مادة العلوم الفيزيائية بكالوريا 2020

باقة مواضيع مرفقة بالحل النموذجي

17 موضوع مرفق بالتصحيح النموذجي المفصل

فيزياء تاشتة

ملاحظة: هذه الباقة المعلوماتية خذوا منها الأفكار الطازجة وامضوا حقبا نحو درب النجاح بامتياز في البكالوريا

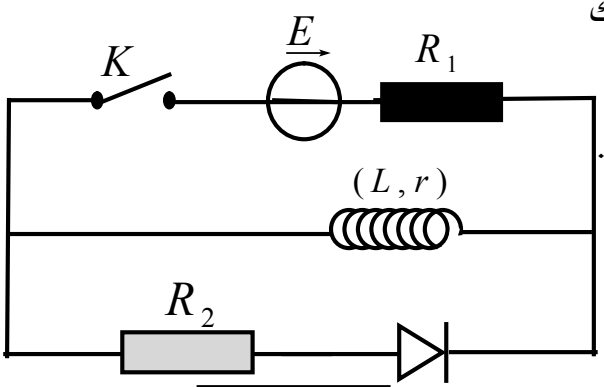
من تجميع : عقبة بن نافع

https://www.facebook.com/okba.bac.2010

ـــ نحو البكالوريا ـــ المـــــــــــــوضوع الأول ـــ

التـــــمرين الأول :

ندرس سلوك وشيعة اتجاه تغير التيار الكهربائي فيها ،فمن أجل ذلك نركب الدارة الموضحة في الشكل ـ1والمكونة من :



الشكل ـ1

ـ مولد توتر كهربائي قوته المحركة الكهربائية ثابتة $E = 12V$.

ـ ناقلان أوميان مقاومتاهما $R_2 = 100\Omega$ ، $R_1 = 220\Omega$.

ـ وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها L .

ـ صمام ثنائي و قاطعة K وأسلاك توصيل .

I) ـ عند $t = 0$ نغلق القاطعة K :

1ـ أعد رسم جزء من الدارة المدروسة مع تمثيل الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وجهة والتوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي .

2ـ أ ـ اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

ب ـ بين أن $u_{R_1}(t) = \dfrac{R_1 E}{(R_1 + r)}\left(1 - e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية .

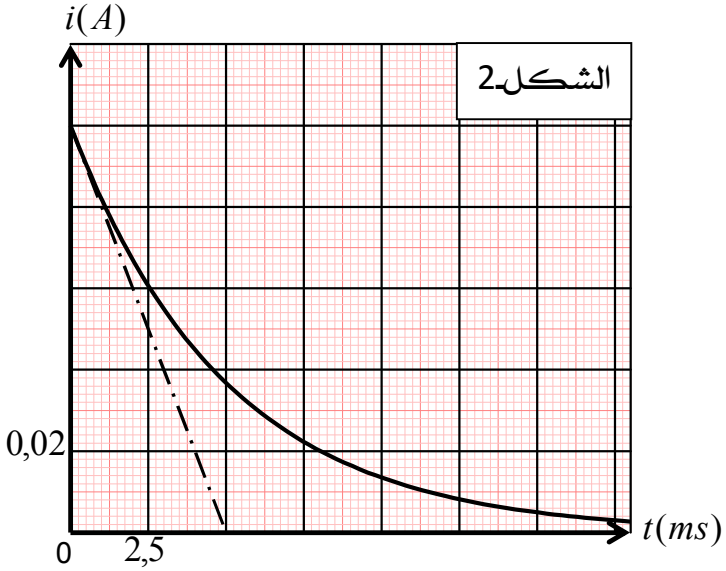
3ـ أ ـ ما هو سلوك الوشيعة في النظام الدائم ؟.

ب ـ استنتج عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم بدلالة E و R_1 و r .

II) ـ نفتح القاطعة K في لحظة نعتبرها $t = 0$: الدراسة التجريبية مكنتنا من تمثيل منحنى تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن $i = f(t)$ الموضح في الشكل ـ2:

1ـ أ ـ بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار في الدارة تكتب بالشكل : $\dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{1}{\tau}i(t) = 0$

حيث : τ ثابت الزمن .



الشكل ـ2

ب ـ إن حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = Ae^{\frac{-t}{\tau}}$.

ـ عبر عن الثابت A بدلالة ثوابت الدارة .

2ـ أ ـ اعتماد على البيان جد قيمة كل من :

ـ المقاومة الداخلية للوشيعة r .

ـ ذاتية الوشيعة L .

3ـ أ ـ اكتب العبارة الزمنية للطاقة في الوشيعة .

ب ـ احسب قيمتها لما $t = 0ms$ و $t = 2,5ms$.

التـــمرين الثاني :

I) ـ لدينا كتلة $m' = 1,3g$ من مسحوق الزنك $Zn(s)$ غير النقي درجة نقاوته P (أي يحوي على شوائب لا تتفاعل ولا تؤثر على التحول الكيميائي) ،عند درجة حرارة ثابتة وفي اللحظة $t = 0$ نضيفه إلى حوجلة تحوي محلول مائي لثنائي اليود $I_2(aq)$ حجمه $V = 100mL$ وتركيزه المولي $c = 0,2mo/L$.

المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي التام مكنتنا من رسم المنحنى البياني لتغيرات التركيز المولي لثنائي اليود بدلالة الزمن $[I_2] = f(t)$ الموضح في الشكل ـ3.

1ـ أ ـ حدد المؤشر الدال على تطور الجملة الكيميائية المدروسة .

ب ـ هل نعتبر التحول الكيميائي المدروس سريعا؟ علل .

2ـ أ ـ اكتب معادلة التحول الكيميائي الحادث مبينا نوعه.

ب ـ أنشئ جدول تقدم التفاعل ،ثم استنتج المتفاعل المحد .

جـ ـ جد سلم لمحور التراتيب للمنحنى $[I_2] = f(t)$.

3ـ احسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ،ثم احسب كتلة الزنك النقي m .

4ـ أ ـ عرف درجة النقاوة P .

ب ـ بين أن عبارة درجة النقاوة P تكتب بالشكل : $P = \frac{m}{m'} \times 100$ ، استنتج قيمتها .

5ـ أ ـ بين أن التركيز المولي لثنائي اليود عند $t = t_{1/2}$ يكتب بالعبارة : $[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{c + [I_2]_f}{2}$.

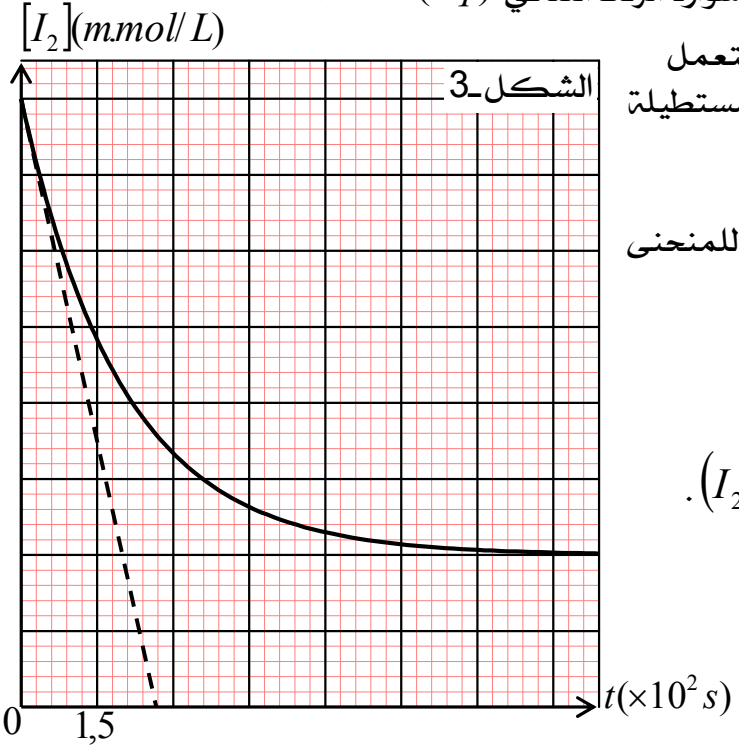
حيث $[I_2]_f$:التركيز المولي النهائي لثنائي اليود .

ب ـ استنتج قيمة .

جـ ـ جد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = t_{1/2}$.

6ـ أ ـ عرف السرعة الحجمية للتفاعل $v_{vol}(t)$ ،ثم احسب قيمتها الأعظمية .

ب ـ استنتج السرعة الحجمية الأعظمية لتشكل شوارد الزنك الثنائي $Zn^{2+}(aq)$.



الشكل ـ3

II) ـ نعيد نفس التجربة وفي نفس الشروط ونستعمل نفس كتلة الزنك السابقة على شكل صفيحة مستطيلة الشكل .

أ ـ حدد العامل الحركي المدروس .

ب ـ أعد رسم المنحنى في هذه الحالة في نفس المعلم للمنحنى السابق مع التعليل .

المعطيات:

ـ الثنائيتان الداخلتان في التفاعل هما:

$(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))$ ، $(I_2(aq)/I^-(aq))$.

ـ الكتلة المولية الذرية للزنك :

$M(Zn) = 65,4g/mol$.

ـ المحلول المائي لثنائي اليود لونه : بني مسمر .

التـــــمرين الثالث:

I) ـ الرادون222 غاز خامل أحادي الذرة عديم اللون و الرائحة ،نواته $(^{222}_{Z}Rn)$ مشعة تتفكك تلقائيا وفق النمط α وتنتج نواة البولونيوم $(^{A}_{84}Po)$ أكثر استقرار.

1ـ عرف النواة المشعة.

2ـ أ ـ أذكر قانونا الانحفاظ لصودي.

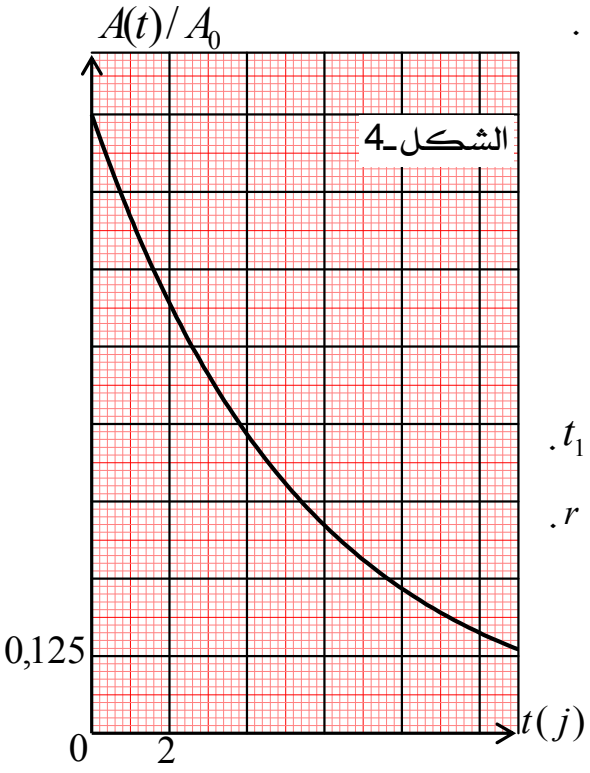
ب ـ اكتب معادلة التفكك للتحول النووي التلقائي الحادث مع تحديد قيمة كل من A و Z.

3ـ أ ـ حدد التركيب النووي لكل من النواتين $(^{222}_{Z}Rn)$ و $(^{A}_{84}Po)$.

ب ـ على مخطط سقري (N,Z) ،حدد موضع النواتين $(^{222}_{Z}Rn)$ و $(^{A}_{84}Po)$.

4ـ احسب كتلة نواة الرادون $m(^{222}_{Z}Rn)$ بوحدة u.

II) ـ يحتوي مصباح في اللحظة $t=0$ على عينة من غاز الرادون222 حجمه $V=2cm^3$ في الشرطين من ضغط P ودرجة حرارة θ ،الدراسة النظرية مكنتنا من رسم المنحنى البياني $\frac{A(t)}{A_0}=f(t)$ الموضح في الشكل ـ4:



الشكل ـ4

1ـ احسب عدد النوى الابتدائية N_0 ،ثم استنتج قيمة الكتلة m_0.

2ـ أ ـ اكتب قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$.

ب ـ اكتب عبارة $\frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة الزمن t.

جـ ـ عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ،جد قيمته بيانيا.

د ـ استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الرادون 222.

3ـ أ ـ احسب قيمة النشاط الابتدائي A_0.

ب ـ حدد النشاط الإشعاعي $A(t_1)$ للعينة عند اللحظة $t_1=2t_{1/2}$.

جـ ـ جد قيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي : $r=\frac{A_0-A(t_1)}{A_0}$.

جـ ـ جد اللحظة t' التي يتبقى 25% من النشاط الإشعاعي الابتدائي للرادون 222.

المـــــعطيات :

$1u=931,5MeV/c^2$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $\frac{E_l(^{222}Rn)}{A}=7,69MeV/nucléon$

$1j=86400\,s$ ، $M(^{222}Rn)=222g/mol$ ، $m(^{1}_{1}P)=1,0073u$ ، $m(^{1}_{0}n)=1,0087u$.

ـ الحجم المولي للغازات في شرطي التجربة : $V_M=25L/mol$.

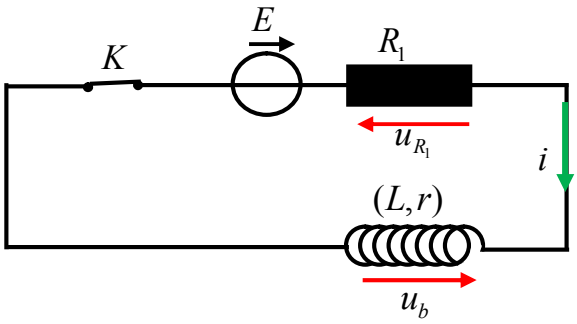
...

ـ تصحيح ـ نحو البكالوريا ـــــ المـــــــــــــوضوع الأول ـــــ

حل التـــــمرين الأول :

I) ـ عند $t=0$ نغلق القاطعة K :

1ـ تمثيل الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وجهة والتوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي:



2ـ أ ـ المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1 :

لدينا حسب قانون جمع التوترات : $u_b(t)+u_{R_1}(t)=E$

ولدينا: $u_b(t)=L\dfrac{di(t)}{dt}+ri(t)$.

ومنه: $L\dfrac{di(t)}{dt}+ri(t)+u_{R_1}(t)=E$.

بضرب طرفي المساواة في (R_1) نجد: $L\dfrac{d\left(R_1.i(t)\right)}{dt}+r\left(R_1.i(t)\right)+R_1u_{R_1}(t)=R_1E$.

ومنه: $L\dfrac{du_{R_1}(t)}{dt}+ru_{R_1}(t)+R_1u_{R_1}(t)=R_1E$ ومنه: $L\dfrac{du_{R_1}(t)}{dt}+\left(R_1+r\right)u_{R_1}(t)=R_1E$.

بالضرب في $\left(\dfrac{1}{L}\right)$ نجد: $\dfrac{du_{R_1}(t)}{dt}+\dfrac{\left(R_1+r\right)}{L}u_{R_1}(t)=\dfrac{R_1}{L}E.....(1)$ وهو المطلوب .

ب ـ تبيان أن $u_{R_1}(t)=\dfrac{R_1E}{(R_1+r)}\left(1-e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية (1) .

نشتق الحل بالنسبة للزمن:

$$u_{R_1}(t)=\frac{R_1E}{(R_1+r)}-\frac{R_1E}{(R_1+r)}e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}$$

$$\frac{du_{R_1}}{dt}=\frac{R_1E}{L}e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}$$

ونعوض الحل ومشتقه في المعادلة التفاضلية نجد (1) :

$$\frac{R_1E}{L}e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}+\frac{R_1+r}{L}.\frac{R_1E}{(R_1+r)}-\frac{R_1+r}{L}.\frac{R_1E}{(R_1+r)}e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}=\frac{E.R_1}{L}$$

$$\frac{R_1E}{L}e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}+\frac{R_1E}{L}-\frac{R_1E}{L}.e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}=\frac{E.R_1}{L}$$

$$\frac{R_1E}{L}e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}-\frac{R_1E}{L}.e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}=\frac{E.R_1}{L}-\frac{R_1E}{L}$$

$$0=0$$

إذا: $u_{R_1}(t)=\frac{R_1E}{(R_1+r)}\left(1-e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية .

3ـ أ ـ سلوك الوشيعة في النظام الدائم : الوشيعة تتصرف كناقل أومي لأن: $u_b(t)=ri(t)$.

ب ـ استنتاج عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم بدلالة E و R_1 و r :

$$u_{R_1}(t)=\frac{R_1E}{(R_1+r)}\left(1-e^{\frac{-(R_1+r)}{L}t}\right)_{t\longrightarrow+\infty}=\frac{R_1E}{(R_1+r)}=R_1I_0$$

ومنه : $I_0=\frac{E}{(R_1+r)}$

II) ـ 1ـ أ ـ تبيان أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار في الدارة تكتب بالشكل : $\frac{di(t)}{dt}+\frac{1}{\tau}i(t)=0$

حيث : τ ثابت الزمن .

لدينا حسب قانون جمع التوترات : $u_b(t)+u_{R_2}(t)=0$

ولدينا: $u_b(t)=L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)$ و $u_{R_2}(t)=R_2i(t)$

ومنه: $L\frac{di(t)}{dt}+(R_2+r)i(t)=0$.

بضرب طرفي المساواة في $\left(\frac{1}{L}\right)$ نجد: $\frac{di(t)}{dt}+\frac{(R_2+r)}{L}i(t)=0...(*)$ ، حيث: $\tau=\frac{L}{R_2+r}$.

ب ـ إن حل المعادلة التفاضلية هو $i(t)=Ae^{\frac{-t}{\tau}}$.

ـ باشتقاق الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{di(t)}{dt}=\frac{-A}{\tau}e^{\frac{-t}{\tau}}$.

بتعويض الحل ومشتقه في المعادلة التفاضلية $(*)$ و بعد التبسيط نجد:

$$A = I_0 = \frac{E}{(R_2 + r)}$$

2ـ أ ـ إيجاد من البيان قيمة كل من :

ـ قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة r :

من البيان وعند اللحظة $t = 0$ نجد: $I_0 = 0,1(A)$

$$r = \frac{E}{I_0} - R_2$$

$$r = \frac{12}{0,1} - 100 = 20\Omega$$

ـ ذاتية الوشيعة L :

$$\tau = \frac{L}{R_2 + r}$$

$$L = \tau.(R_2 + r)$$

قيمة ثابت الزمن τ :هو فاصلة نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$ مع محور الفواصل من البيان نجد:

$\tau = 5(ms)$.

$$L = 5.10^{-3}.(20+100) = 0,6(mH)$$

3ـ أ ـ العبارة الزمنية للطاقة في الوشيعة .

لدينا: $E_b(t) = \frac{1}{2}Li(t)^2$ ولدينا: $i(t) = I_0 e^{\frac{-t}{\tau}}$ ومنه: $E_b(t) = \frac{1}{2}LI_0^2 e^{\frac{-2t}{\tau}}$.

ب ـ حساب قيمتها لما $t = 0ms$:

$$E_b(0) = \frac{1}{2}LI_0^2 e^0 = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}(0,6)(0,1)^2 = 3mJ$$

حساب قيمتها لما $t = 2,5ms$:

$$E_b(t) = \frac{1}{2}LI_0^2 e^{\frac{-2(2,5)}{5}} = E_{b0}e^{-1} = 3e^{-1} = 1,1mJ$$

حل التمرين الثاني :

1ـ أ ـ المؤشر الدال على تطور الجملة الكيميائية المدروسة هو الاختفاء التدريجي للون البني المميز لثنائي اليود (I) .

ب ـ التحول الكيميائي المدروس ليس سريعا ، بل بطيئ لأنه استغرق مدة زمنية معتبرة للوصول لحالته النهائية $(t_f = 17,5\ \text{min})$.

2ـ أ ـ كتابة معادلة التحول الكيميائي الحادث :

$$\left(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)\right): Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2\bar{e}$$

$$\left(I_2(aq)/I^-(aq)\right): I_2(aq) + 2\bar{e} \rightarrow 2I^-(aq)$$

أي : $Zn(s) + I_2(aq) = Zn^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$

التحول الكيميائي الحادث نوعه أكسدة ـ ارجاع لأن حدث فيه تبادل الكترونين بين المؤكسد $Zn(s)$ والمرجع $I_2(aq)$.

ب ـ جدول تقدم التفاعل :

الحالة	تقدم التفاعل بـ (mol)	$Zn(s)$ +	$I_2(aq)$ =	$Zn^{2+}(aq)$ +	$2I^-(aq)$
الابتدائية	$x(0)=0$	n_{01}	n_{02}	0	0
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01}-x(t)$	$n_{02}-x(t)$	$x(t)$	$2x(t)$
النهائية.	x_{max}	$n_{01}-x_{max}$	$n_{02}-x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

استنتاج المتفاعل المحد :

من خلال المنحنى البياني $[I_2]=f(t)$ نجد : $[I_2]_f \neq 0$ وعليه الزنك $Zn(s)$ هو المتفاعل المحد.

جـ ـ ايجاد سلم لمحور التراتيب للمنحنى $[I_2]=f(t)$:

لدينا : $[I_2]_0 = c = 0{,}2mo/L$ ومنه : $[I_2]_0 = 0{,}2\times10^3\times10^{-3}\,mo/L$ ومنه:

$[I_2]_0 = 0{,}2\times10^3\,m.mo/L$ أي: $[I_2]_0 = 200m.mo/L$.

ولدينا: $[I_2]_0 \rightarrow 8cm$ أي : $\begin{cases} 200m.mo/L \rightarrow 8cm \\ xm.mo/L \rightarrow 1cm \end{cases}$ ومنه: $x = \dfrac{200\times1}{8} = 25m.mol/L$.

وعليه: $1cm \rightarrow 25m.mol/L$.

3ـ حساب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

لدينا من جدول تقدم التفاعل عند الحالة النهائية : $n_f(I_2) = n_{02} - x_{max}$ ومنه: $x_{max} = n_{02} - n_f(I_2)$

ومنه: $x_{max} = cV - [I_2]_f.V$ ومنه: $x_{max} = \left(c - [I_2]_f\right)V$.

ولدينا من البيان : $[I_2]_f = 50m.mol/L$.

وعليه : $\boxed{x_{max} = (200-50)\times10^{-3}\times100\times10^{-3} = 15mmol}$.

حساب كتلة الزنك النقي m :

لدينا الزنك متفاعل محد معناه : $n_{01} - x_{max} = 0$ ومنه: $\dfrac{m}{M(Zn)} = x_{max}$ ومنه : $m = x_{max}.M(Zn)$

ت ـ ع : $m = 15\times10^{-3}\times65{,}4 = 0{,}981g$.

4ـ أ ـ تعريف درجة النقاوة p : نعني بها أن كل $100\,g$ من المادة غير نقية فيها $p(g)$ مادة نقية.

ب ـ تبيان أن عبارة درجة النقاوة p تكتب بالشكل : $p = \frac{m}{m'} \times 100$:

لدينا: $\begin{cases} 100\,g \rightarrow m' \\ p \quad\quad \rightarrow m \end{cases}$ ومنه: $\boxed{p = \frac{m}{m'} \times 100}$.

استنتاج قيمتها: لدينا: $p = \frac{m}{m'} \times 100$ ت ـ ع: $p = \frac{0,981}{1,3} \times 100 = 75,46\%$.

5ـ أ ـ تبيان أن التركيز المولي لثنائي اليود عند $t = t_{1/2}$ يكتب بالعبارة $[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{c + [I_2]_f}{2}$:

لدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_{I_2}(t) = n_{02} - x(t)$.

لما $t = t_{1/2}$ نجد: $n_{I_2}(t_{1/2}) = n_{02} - x(t_{1/2})$.....(1) .

لما $t = t_f$ نجد: $n_f(I_2) = n_{02} - x_{\max}$ ولدينا: $x_{\max} = 2x(t_{1/2})$ ومنه: $n_f(I_2) = n_{02} - 2x(t_{1/2})$

أي: $n_f(I_2) = n_{02} - 2x(t_{1/2})$ ومنه: $x(t_{1/2}) = \frac{n_{02} - n_f(I_2)}{2}$.....(2) .

بتعويض (2) في (1) نجد: $n_{I_2}(t_{1/2}) = n_{02} - \frac{n_{02} - n_f(I_2)}{2}$ ومنه: $n_{I_2}(t_{1/2}) = \frac{n_{02} + n_f(I_2)}{2}$

ومنه: $[I_2]_{t_{1/2}} V = \frac{cV + [I_2]_f V}{2}$ أي: $[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{cV + [I_2]_f V}{2V}$ إذن: $\boxed{[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{c + [I_2]_f}{2}}$.

ب ـ استنتج قيمة $t_{1/2}$:

$t_{1/2}$ يوافق فاصلة الترتيبة: $[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{c + [I_2]_f}{2} = \frac{200 + 50}{2} = 125\ mmol\ /\ L$

و بالاسقاط نجد: $t_{1/2} = 1,35 \times 10^2\ s$.

جـ ـ التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = t_{1/2}$:

لما $t = t_{1/2}$ نجد: $[I_2]_{t_{1/2}} = 125\ mmol\ /\ L$ ولدينا: $x(t_{1/2}) = \left(c - [I_2]_{t_{1/2}}\right)V$.

ت ـ ع: $x(t_{1/2}) = (200 - 125) \times 10^{-3} \times 100.10^{-3} = 0,0075 mol$.

أي: $n_{I_2}(t_{1/2}) = n_{02} - x(t_{1/2}) = 0,2 \times 0,1 - 0,0075 = 1,25.10^{-2}\ mol$

$$n_{Zn}(t_{1/2}) = n_{01} - x(t_{1/2}) = \frac{0,981}{65,4} - 0,0075 = 7,5.10^{-3}\ mol$$

$$n_{Zn^{2+}}(t_{1/2}) = x(t_{1/2}) = 7,5.10^{-3}\ mol$$

$$n_{I^-}(t_{1/2}) = 2x(t_{1/2}) = 15.10^{-3}\ mol$$

6ـ أ ـ تعريف السرعة الحجمية للتفاعل $v_{vol}(t)$:

هي النسبة بين سرعة التفاعل $v(t)$ و حجم الوسط التفاعلي V ونكتب : $v_{vol}(t)=\frac{v(t)}{V}=\frac{1}{V}\times\frac{dx(t)}{dt}$.

حساب قيمتها الأعظمية:

لدينا من جدول تقدم التفاعل: $n_{I_2}(t)=n_{02}-x(t)$ ومنه: $x(t)=n_{02}-n_{I_2}(t)$.

وبالتعويض في علاقة $v_{vol}(t)$ نجد: $v_{vol}(t)=\frac{1}{V}\times\frac{d\left(n_{02}-n_{I_2}(t)\right)}{dt}$ ومنه: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{V}\times\frac{dn_{I_2}(t)}{dt}$

ومنه: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{V}\times\frac{d\left([I_2](t).V\right)}{dt}$ أي: $v_{vol}(t)=-\frac{d[I_2](t)}{dt}$.

وعليه: $v_{vol}(0)=-\frac{d[I_2](t)}{dt}\Big|_{t=0}=-\frac{(200-0).10^{-3}}{(0-2,7).10^{2}}=7,4.10^{-4}\,mol/L.s$

ب ـ استنتاج السرعة الحجمية الأعظمية لتشكل شوارد الزنك الثنائي $Zn^{2+}(aq)$:

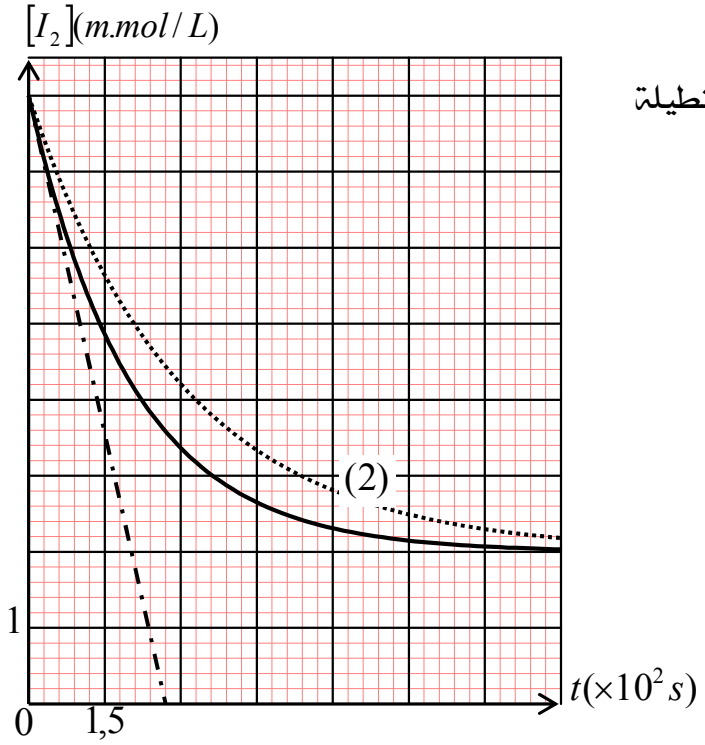
لدينا: $n_{Zn^{2+}}(t)=x(t)$ ومنه: $\frac{dn_{Zn^{2+}}(t)}{dt}=\frac{dx(t)}{dt}$ ومنه: $\frac{1}{V}\frac{dn_{Zn^{2+}}(t)}{dt}=\frac{1}{V}\frac{dx(t)}{dt}$

أي: $v_{vol,Zn^{2+}}(t)=v_{vol}(t)$ إذن: $v_{vol,Zn^{2+}}(0)=v_{vol}(0)=7,4.10^{-4}\,mol/L.s$.

II) ـ أ ـ تحديد العامل الحركي المدروس: هو سطح التلامس بين المتفاعلات .

ب ـ رسم المنحنى في هذه الحالة في نفس المعلم للمنحنى السابق مع التعليل :

نقص مساحة التلامس بين المتفاعلات يؤدي إلى تناقص عدد التصادمات في وحدة الحجم وعليه تنقص سرعة التفاعل إذن مدة وصول التحول لنهايته تزداد مقارنة بالتحول السابق .



ملاحظة: البيان (2) خاص بصفيحة الزنك المستطيلة الشكل .

I) ـ 1ـ تعريف النواة المشعة:

هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرارا مع اصدار اشعاعات (α,β,γ)

2ـ أ ـ قانونا الانحفاظ لصودي :

ـ إنحفاظ الرقم الذري (Z) أي العدد الذري للمتفاعلات = العدد الذري للنواتج .

ـ إنحفاظ العدد الكتلي (A) أي العدد الكتلي للمتفاعلات = العدد الكتلي للنواتج .

ب ـ كتابة معادلة التفكك للتحول النووي التلقائي الحادث مع تحديد قيمة كل من A و Z

$$^{222}_{Z}Rn \rightarrow {}^{A}_{84}Po + {}^{4}_{2}He$$

$$\begin{cases} 222 = A + 4 \Rightarrow A = 218 \\ Z = 84 + 2 \Rightarrow Z = 86 \end{cases}$$

$$^{222}_{86}Rn \rightarrow {}^{218}_{84}Po + {}^{4}_{2}He$$

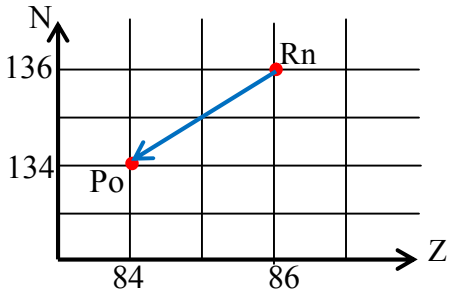
3

ـ أ ـ تحديد التركيب النووي لكل من النواتين $(^{222}_{Z}Rn)$ و $(^{A}_{84}Po)$.

التركيب النووي لنواة $(^{222}_{86}Rn)$: $\begin{cases} Z = 86 \\ N = 136 \end{cases}$

التركيب النووي لنواة $(^{218}_{84}Po)$: $\begin{cases} Z = 84 \\ N = 134 \end{cases}$

ب ـ تحديد على مخطط سقري (N,Z) ،النواتين $(^{222}_{Z}Rn)$ و $(^{A}_{84}Po)$.



4ـ حساب كتلة نواة الرادون $m(^{222}_{Z}Rn)$ بوحدة u :

لدينا : $E_l\left(^{222}_{86}Rn\right) = \left(Zm_P + (A-N)m_n - m\left(^{222}_{86}Rn\right)\right) \times 931,5$ ومنه :

$$m\left(^{222}_{86}Rn\right) = Zm_P + (A-N)m_n - \frac{E_l\left(^{222}_{86}Rn\right)}{931.5}$$

لدينا: $E_l\left(^{222}_{86}Rn\right) = 7,69 \times A = 7,69 \times 222 = 1707.18MeV$

ت . ع: $m\left(^{222}_{86}Rn\right) = 221,97u$

II) ـ 1ـ حساب عدد النوى الابتدائية N_0، ثم استنتاج قيمة الكتلة m_0 :

لدينا : $n_0 = \frac{N_0}{N_A}$.....(1) و لدينا : $n_0 = \frac{V_{(Rn)}}{V_M}$.....(2) من العلاقة (1) في العلاقة (2) نجد: $\frac{N_0}{N_A} = \frac{V_{(Rn)}}{V_M}$ و منه :

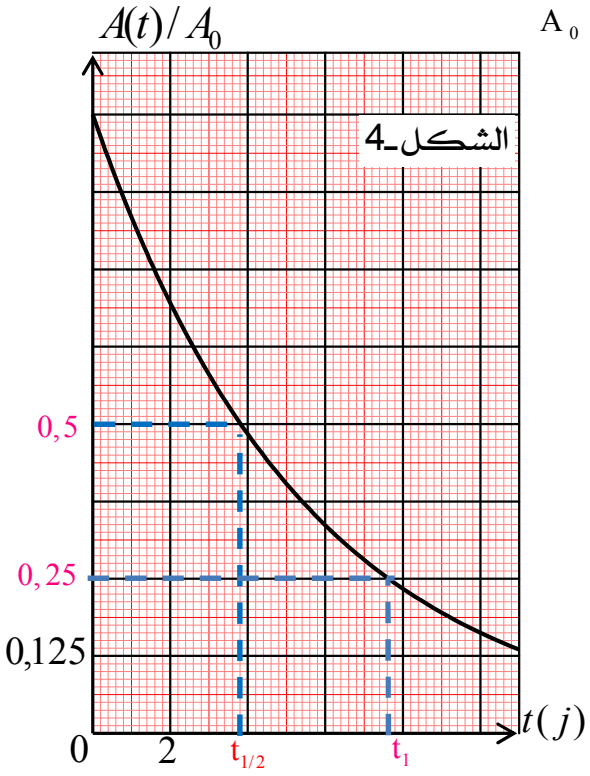
ت.ع: $N_0 = \frac{N_A V_{(Rn)}}{V_M}$ $N_0 = \frac{6,02\times10^{23}\times2\times10^{-3}}{25} = 4,8\times10^{19}$.

ـ استنتاج قيمة m_0 : $\frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A}$ ومنه : $m_0 = \frac{M\times N_0}{N_A}$ ت.ع : $m_0 = \frac{222\times4,8\times10^{19}}{6,02\times10^{23}} = 177\times10^{-4}\,g$.

2ـ أ ـ كتابة قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$

ب ـ كتابة عبارة $\frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة الزمن t .

لدينا قانون النشاط الإشعاعي : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ و بالتالي : $\frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$



الشكل ـ 4

جـ ـ تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ، و ايجاد قيمته بيانيا.

هو الزمن الضروري لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية .

عند اللحظة $t = t_{1/2}$ يكون $A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2}$ ، و بالتالي : $\frac{A(t_{1/2})}{A_0} = \frac{1}{2}$

ومنه : $t_{1/2} = 3,8\,j$

د ـ استنتاج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الرادون 222.

لدينا : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ و منه : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

ت.ع : $\lambda = \frac{\ln 2}{3,8\times24\times3600} = 2,11\times10^{-6}\,s^{-1}$

3ـ أ ـ حساب قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 .

لدينا : $A_0 = \lambda N_0$ ت.ع : $A_0 = 2,11\times10^{-6}\times4,8\times10^{19} = 10,13\times10^{13}\,Bq$

ب ـ تحديد النشاط الإشعاعي $A(t_1)$ للعينة عند اللحظة $t_1 = 2t_{1/2}$.

لدينا : $t_1 = 2t_{1/2} = 2\times3,8 = 7,6\,jours$.

من البيان عند اللحظة $t_1 = 7,6\,jours$ لدينا : $\frac{A(t_1)}{A_0} = 0,25$

و منه : $A(t_1) = 0,25\times A_0 = 0,25\times10,13\times10^{13} = 2,53\times10^{13}\,Bq$

جـ ايجاد قيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي : $r = \frac{A_0 - A(t_1)}{A_0}$.

$$r = \frac{(10,13 - 2.56)\times 10^{13}}{10,13\times 10^{13}} = 0,747\left(74,7\,\%\right)$$

دـ ايجاد اللحظة t' التي يتبقى 25% من النشاط الإشعاعي الابتدائي للرادون 222.

عند اللحظة t' يكون قد تبقى $\frac{1}{4}$ النشاط الإشعاعي للرادون 222 أي $A(t') = \frac{A_0}{4}$

ومنه : $\frac{A(t')}{A_0} = \frac{1}{4} = 2t_{1/2}$ إذن : $t_1 = t' = 2t_{1/2} = 7,6\,jours$.

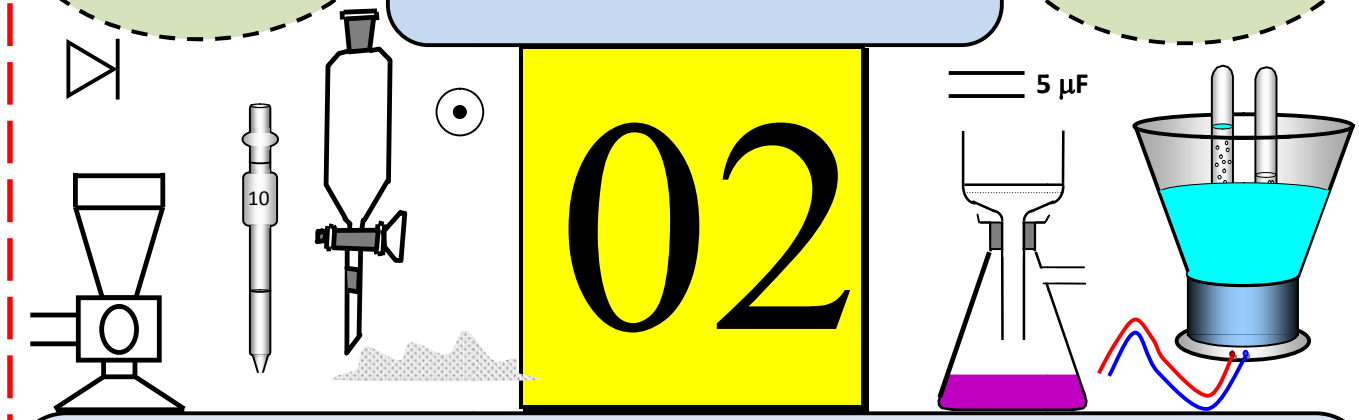
. ? ? ? ?? ? ??? ???

فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

BAC 2019

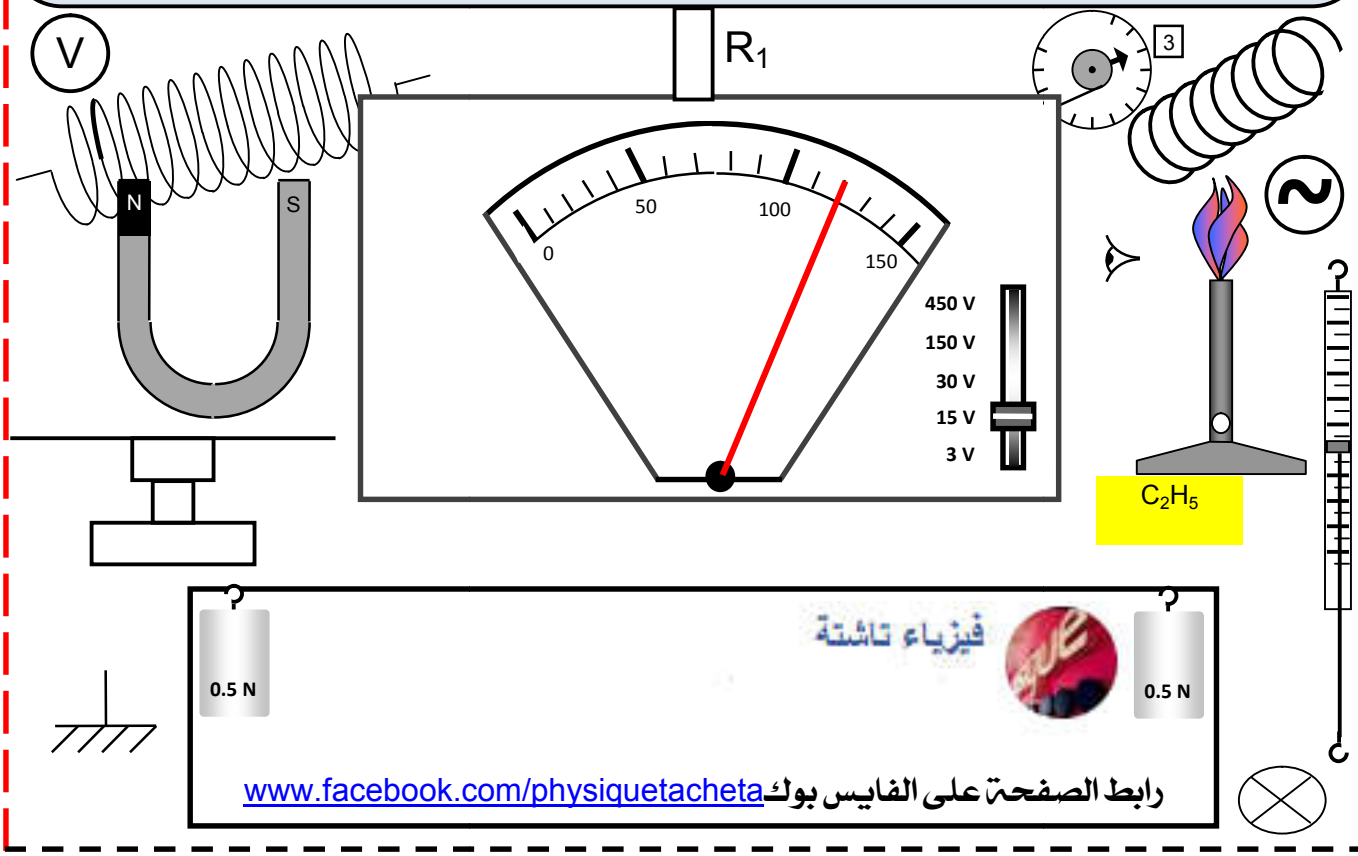
نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019



02

المـــوضـــوع الثـــانـــي+ التصحيح المفصل



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

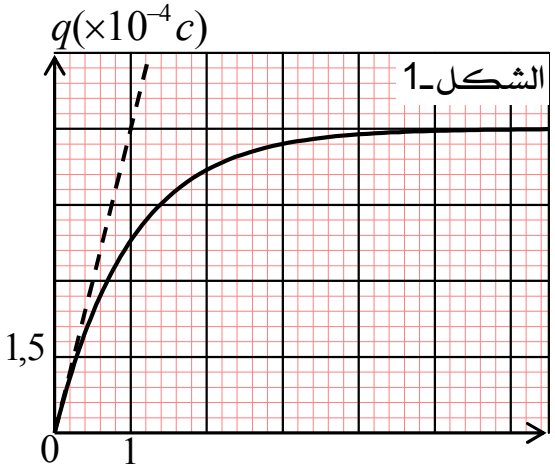
نحو البكالوريا ـــــ الموضوع الثاني

التـــمرين الأول :

لمعرفة السعة C لمكثفة مفرغة نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :

ـ مولد كهربائي ذو توتر كهربائي ثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R = 10k\Omega$ ، قاطعة كهربائية K .

I ـ عند $t = 0$ نغلق القاطعة K ، المتابعة الزمنية لتطور شحنة المكثفة q بدلالة الزمن t وبواسطة برنامج مناسب تمكنا من رسم المنحنى البياني $q = f(t)$ الموضح في الشكل ـ1.



الشكل ـ1

1ـ ارسم الدارة الكهربائية مع تمثيل الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وجهة والتوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي .

2ـ أ ـ بين أن المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة الكهربائية للمكثفة تكتب من الشكل: $\frac{dq(t)}{dt} + Aq(t) = B$.

حيث A و B : ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة .

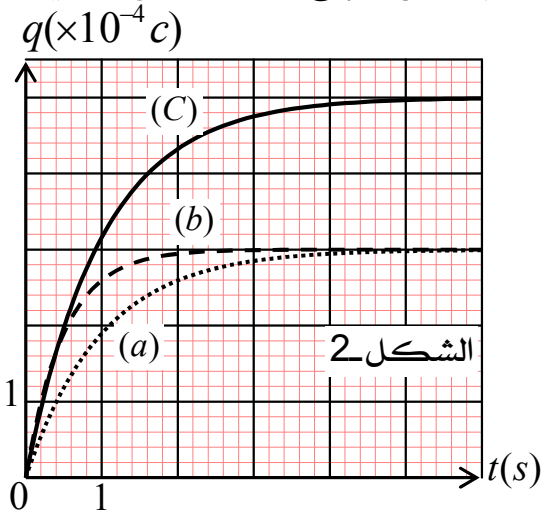
ب ـ تأكد أن العبارة $q(t) = \frac{B}{A}\left(1 - e^{-At}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية.

جـ ـ جد عبارة كل من $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$ مع تبيان المدلول الفيزيائي لكل منهما.

د ـ جد بيانيا قيمة كل من : $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$.

ه ـ استنتج سعة المكثفة C و التوتر الكهربائي للمولد E .

II ـ نكرر التجربة السابقة ونقوم بتغيير المقادير المميزة للدارة حسب الجدول المرفق فتحصلنا على المنحنيات البيانية الموضحة في الشكل ـ2 .



الشكل ـ2

رقم التجربة	$R(k\Omega)$	$C(\mu F)$	$E(V)$
(1)	10	100	5
(2)	10	50	6
(3)	10	100	3

1 ـ أ ـ بالتحليل البعدي بين أن ثابت الزمن τ متجانس مع الزمن .

ب ـ جد قيمة ثابت الزمن و الشحنة الأعظمية لكل تجربة .

2 ـ انسب كل منحنى بياني بالتجربة المناسبة له مع التعليل . ماذا تستنتج ؟

يقدر الإنتاج العالمي من مادة الأمونياك حوالي 160 مليون طن سنويا و يستعمل هذه المادة في مجالات عدة ، حيث تستخدم بالدرجة الأولى لتصنيع الأسمدة الأزوتية في ميدان الزراعة لتخصيب التربة و تستخدم كذلك كمادة أولية في صناعة الأدوية و البلاستيك و غيرها.

I ـ دراسة المحلول المائي للأمونياك :

نعتبر محلولا مائيا (S_B) للأمونياك $(NH_3)(aq)$ حجمه V و تركيزه $C_B = 2\times10^{-2} mol/L$. أعطى قياس الـ pH هذا المحلول القيمة $pH = 10,74$.

1ـ اكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء.

2ـ انشئ جدول تقدم التفاعل.

3ـ أ ـ بين أن عبارة نسبة التقدم النهائي (τ_f) لهذا التفاعل تكتب من الشكل $\tau_f = \dfrac{Ke}{C_B \times 10^{-pH}}$ ،

ب ـ احسب قيمته ، ماذا تستنتج؟

4ـ عبر عن عبارة كسر التفاعل Q_{r_f} عند التوازن بدلالة C_B و τ_f ، أحسب قيمته.

5ـ تحقق من قيمة pKa للثنائية (NH_4^+ / NH_3).

II ـ معايرة محلول الأمونياك بواسطة محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$:

نقوم بمعايرة محلول مائي للأمونياك (S'_B) حجمه $V_B = 20mL$ تركيزه C'_B بواسطة محلول مائي لحمض كلور الماء (S_A) ذي التركيز المولي $C_A = 2\times10^{-2} mol/L$ بقياس الـ pH .

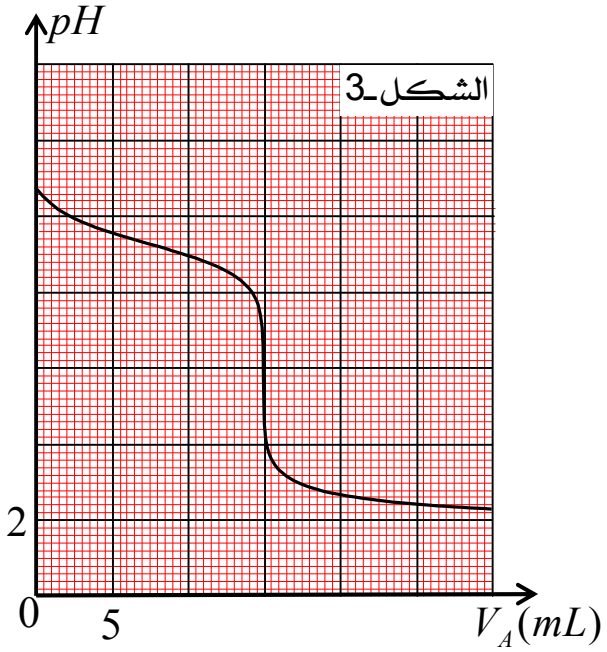
1ـ اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2ـ يمثل المنحنى الممثل في الشكل ـ 3 تغير الـ pH الخليط بدلالة الحجم V_A للمحلول (S_A) لحمض كلور الماء المضاف.

أ ـ حدد الإحداثيتين V_{AE} و pH_E لنقطة التكافؤ.

بـ احسب التركيز المولي C'_B .

جـ ـ عين ، معللا جوابك ، الكاشف الملائم لانجاز هذه المعايرة في غياب جهاز الـ pH متر.



المـــــعطيات:

تمت جميع القياسات عند درجة حرارة 25^oC .

الجداء الشاردي للماء: $Ke = 10^{-14}$.

الـ pKa للثنائية (NH_4^+ / NH_3) هي: $9,2$.

ـ جدول مجالات التغير اللوني لبعض الكواشف الملونة :

الكاشف الملون	مجال التغير اللوني
الهيليانتين	$3,1-4,4$
أحمر الكلوروفينول	$5,2-6,8$
أزرق البروموتيمول	$6-7,6$
الفينول فيتالين	$8,8-10$

التـــــمرين الثالث:

البولونيوم Po عنصر معدني مشع نادر الوجود رقمه الشحني 84 ، تم العثور عليه في أحد المناجم سنة 1898م من طرف الكيميائي الفرنسي الشهير بيار كيري ،البولونيوم 210 $\left({}^{210}Po\right)$ هو النظير الوحيد الطبيعي في حين نجد أن أغلبية نظائر البولونيوم الاصطناعية تتفكك معطية إشعاعات من نوع α ،وعليه تم اعتبار أن هذا العنصر مشعا لإشعاعات α .

الجدول المبين أسفله يمثل مستخرج لبعض العناصر الكيميائية من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية .

رمز العنصر الكيميائي	${}_{81}Th$	${}_{82}Pb$	${}_{83}Bi$	${}_{84}Po$	${}_{85}At$
اسم العنصر	ثوريوم	رصاص	بيزموت	بولونيوم	أستارت

I ـ مفاهيم فيزيائية :

1ـ أعط مفهوم النواة مشعة .

2ـ حدّد مكونات نواة البولونيوم210 ؟

3ـ ذكّر بقانونا التحولات النووية وما اسم صاحبهما ؟

4ـ اكتب معادلة تفكك نواة البولونيوم210 مع إعطاء رمز واسم النواة المتشكلة.

II ـ نعتبر ما يلي :

$N(t)$ عدد الأنوية المشعة المتبقية عند اللحظة t .

N_0 عدد الأنوية المشعة الابتدائية عند اللحظة $t=0$

باستعمال طريقة معينة تمكّنا من تشكيل الجدول التالي :

$t(jour)$	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
$-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$							

1ـ اكمل الجدول أعلاه .

2ـ أ ـ مثل المنحنى البياني التالي : $-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)=f(t)$ بالاستعانة بسلم الرسم التالي :

على محور الفواصل : $1cm \rightarrow 40\,jours$ على محور التراتيب : $1cm \rightarrow 0,2$

ب ـ اكتب المعادلة الرياضية للبيان مع حساب قيمة معامل التوجيه a .

3ـ أ ـ اكتب قانون التناقص الاشعاعي.

ب ـ استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ مع تحديد وحدته .

4ـ بين أن عبارة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة البولونيوم210 تعطى بالشكل: $t_{1/2}=\frac{\ln(2)}{\lambda}$ ثم استنتج قيمته.

5ـ أعط مفهوم ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمته .

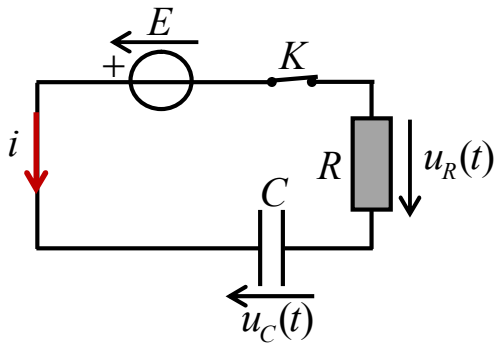
6ـ إذا غيرنا عدد الأنوية المشعة الابتدائية البولونيوم210 بالزيادة أو النقصان ،هل يتغير قيمة زمن نصف العمر؟ علل .

...

تصحيح نحو البكالوريا ـــــ الموضوع الثاني

التمرين الأول :

I ـ 1ـ رسم الدارة الكهربائية مع تمثيل الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وجهة والتوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي :



2ـ أ ـ تبيان أن المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة الكهربائية للمكثفة تكتب من الشكل:

$\frac{dq(t)}{dt} + Aq(t) = B \ldots (1)$ حيث A و B : ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة :

لدينا حسب قانون جمع التوترات : $u_C(t) + u_R(t) = E$.

ولدينا: $u_R(t) = Ri(t) = R\frac{dq(t)}{dt}$ و $u_C(t) = \frac{q(t)}{C}$.

ومنه: $\frac{q(t)}{C} + R\frac{dq(t)}{dt} = E$ ، و بضرب طرفي المساواة في $\left(\frac{1}{R}\right)$ نجد: $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{RC} = \frac{E}{R} \ldots (2)$.

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (2) طرف لطرف نجد: $\boxed{A = \frac{1}{RC}}$ و $\boxed{B = \frac{E}{R}}$.

ب ـ تأكد أن العبارة $q(t) = \frac{B}{A}\left(1 - e^{-At}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية :

باشتقاق عبارة $q(t)$ بالنسبة للزمن نجد: $\frac{dq(t)}{dt} = Be^{-At}$.

بتعويض عبارة $q(t)$ و $\frac{dq(t)}{dt}$ في (1) نجد: $Be^{-At} + A\frac{B}{A}\left(1 - e^{-At}\right) = Be^{-At} + B - Be^{-At} = B$.

وعليه: $q(t) = \frac{B}{A}\left(1 - e^{-At}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية .

جـ ـ عبارة كل من الثابتين $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$ مع تحديد المدلول الفيزيائي لـ كل منهما:

لدينا: $\frac{B}{A}=CE$ أي تمثل الشحنة الأعظمية المخزنة في المكثفة إذن: $\boxed{\frac{B}{A}=CE=Q_{max}}$.

ولدينا: $A=\frac{1}{RC}$ ومنه: $\frac{1}{A}=RC$ أي يمثل ثابت الزمن المميز للدارة إذن: $\boxed{\frac{1}{A}=\tau=RC}$.

وعليه نكتب الحل السابق بالشكل: $\boxed{q(t)=Q_{max}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)}$.

د ـ استنتاج قيمة $\frac{B}{A}=CE=Q_{max}$ بيانيا :

لدينا: $q(t)=Q_{max}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ولما $t\to+\infty$ نجد: $q(t_m)=Q_{max}$.

ومن البيان نجد: $\boxed{Q_{max}=6\times10^{-4}c}$.

ـ استنتاج قيمة $\frac{1}{A}=\tau=RC$ بيانيا:

ثابت الزمن يمثل فاصلة نقطة تقاطع المماس للمنحنى $q=f(t)$ لما $t=0$ مع المستقيم المقارب $q(t_m)=Q_{max}$ وبالاسقاط نجد: $\boxed{\tau=1s}$.

هـ ـ استنتاج سعة المكثفة C والتوتر الكهربائي للمولد E :

ـ قيمة C : لدينا: $\tau=RC$ ومنه: $C=\frac{\tau}{R}$ ت ـ ع: $\boxed{C=\frac{1}{10\times10^{3}}=10^{-4}F=100\,\mu F}$.

ـ قيمة E : لدينا: $Q_{max}=CE$ ومنه: $E=\frac{Q_{max}}{E}$ ت ـ ع: $\boxed{E=\frac{6\times10^{-4}}{10^{-4}}=6V}$.

II ـ 1 ـ أ ـ تبيان أن ثابت الزمن τ متجانس مع الزمن:

لدينا: $\tau=RC$ ومنه: $[\tau]=[R][C]$.

ولدينا: $R=\frac{u_R(t)}{i(t)}$ ومنه: $[R]=\frac{[U]}{[I]}$.

ولدينا أيضا: $C=\frac{i(t).dt}{du_C(t)}$ ومنه: $[C]=\frac{[I][T]}{[U]}$.

وعليه: $\boxed{[\tau]=[R][C]=[T]}$

إذن: ثابت الزمن وحدته متجانسة مع وحدة الزمن.

ب ـ جد قيمة ثابت الزمن لكل تجربة :

رقم التجربة	$R(k\Omega)$	$C(\mu F)$	$E(V)$	$\tau(s)$	$Q_{max}\ (\times 10^{-4} c)$
(1)	10	100	5	1	5
(2)	10	50	6	0,5	3
(3)	10	100	3	1	3

2 ـ ارفاق كل منحنى بياني بالتجربة المناسبة له مع التعليل :

ـ لدينا من المنحنى (C) : $\boxed{\tau_C = 1s}$ و $\boxed{Q_{max_C} = 5\times 10^{-4} c}$.

وعليه: المنحنى البياني (C) يوافق التجربة (1) .

ـ لدينا من المنحنى (b) : $Q_{max_b} = 3\times 10^{-4} c$ وعليه: $q(\tau_b) = 0,63\times 3\times 10^{-4} c = 1,89\times 10^{-4} c$

وبالاسقاط نجد: $\boxed{\tau_b = 0,5s}$

وعليه: المنحنى البياني (b) يوافق التجربة (2) .

إذن : المنحنى البياني (a) يوافق التجربة (3) .

تستنتج أن : ـ ثابت الزمن τ يتناسب طردا مع سعة المكثفة C .

ـ الشحنة الأعظمية Q_{max} المخزنة في المكثفة تتناسب طردا مع سعة المكثفة C و القوة المحركة الكهربائية E للمولد .

التمرين الثاني :

I ـ دراسة المحلول المائي للأمونياك :

1 ـ معادلة تفاعل الكيميائي بين الأمونياك و الماء

$$NH_3(aq) + H_2O(l) = NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

2 ـ جدول تقدم التفاعل

	$NH_3(aq) + H_2O(l) = NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$			
الحالة الابتدائية	$C_B V$		0	0
الحالة الانتقالية	$C_B V - x$		x	x
الحالة النهائية	$C_B V - x_f$		x_f	x_f

3 ـ تبيان أن نسبة التقدم النهائي تكتب من الشكل $\tau_f = \dfrac{Ke}{C_B \times 10^{-pH}}$

لدينا $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$....(1) ، لدينا : $NH_3(aq)$ هو المتفاعل المحد وبالتالي : $x_{max} = C_B V$ ومن جدول التقدم

$[OH^-]_f = \frac{x_f}{V}$ ومنه : $x_f = [OH^-]_f \times V$ ، بتعويض عبارة x_f و x_{max} في العلاقة (1) نجد:

$[H_3O^+] = 10^{-pH}$ و $[OH^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]}$ حيث : $\tau_f = \frac{Ke}{C_B[H_3O^+]}$ ومنه : $\tau_f = \frac{[OH^-]_f \times V}{C_B V}$

ومنه : $\tau_f = \frac{Ke}{C_B \times 10^{-pH}}$

- حساب قيمة τ_f : $\tau_f = \frac{10^{-14}}{2\times10^{-2}\times10^{-10,74}} = 2,75\times10^{-2}$.

نلاحظ أن $\tau_f < 1$ ومنه التفاعل غير تام و الأساس $NH_3(aq)$ ضعيف.

4- التعبير عن كسر التفاعل Q_{r_f} عند توازن المجموعة الكيميائية بدلالة C_B و τ_f.

$Q_{r_f} = \frac{[NH_4^+]_f [OH^-]_f}{[NH_3]_f}$ ولدينا: $[NH_4^+]_f = [OH^-]_f$ ومنه : $Q_{r_f} = \frac{\left([OH^-]_f\right)^2}{[NH_3]_f}$

و لدينا من جدول التقدم : $[NH_3]_f = C_B - [OH^-]_f$ و لدينا كذلك : $[OH^-]_f = C_B \times \tau_f$

اذن: $Q_{r_f} = \frac{C_B^{\,2}\tau_f^{\,2}}{C_B - C_B\tau_f} = \frac{C_B\tau_f^{\,2}}{1-\tau_f}$

حساب قيمة Q_{r_f} :

$Q_{r_f} = K = \frac{2\times10^{-2}\times\left(2,75\times10^{-2}\right)^2}{1-2,75\times10^{-2}} = 1,55\times10^{-5}$

5- التحقق من قيمة pKa للثنائية (NH_4^+ / NH_3)

لدينا: $K = \frac{[NH_4^+]_f [OH^-]_f}{[NH_3]_f}$ و $Ka = \frac{[NH_3]_f [H_3O^+]_f}{[NH_4^+]_f}$

بضرب العلاقتين طرف لطرف نجد: $K \times Ka = \frac{[NH_4^+]_f [OH^-]_f}{[NH_3]_f} \times \frac{[NH_3]_f [H_3O^+]_f}{[NH_4^+]_f}$

ومنه: $K \times Ka = [H_3O^+]_f [OH^-]_f = Ke$

ومنه: $Ka = \frac{Ke}{K}$ إذن: $pKa = -\log Ka = -\log\frac{Ke}{K} = \log K - \log Ke$

$$pKa = -\log 1,55\times10^{-5} - \log 10^{-14} = 9,2$$

I- معايرة محلول الأمونياك بواسطة محلول حمض كلور الماء

1- معادلة تفاعل المعايرة

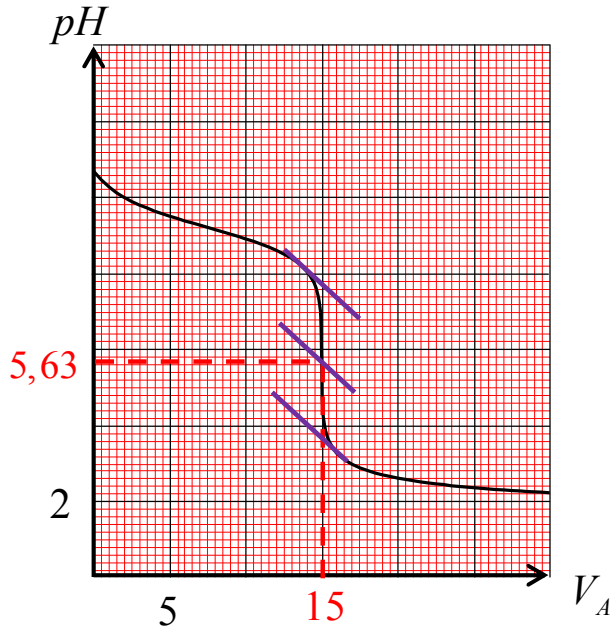
$$NH_3(aq) + H_3O^+(aq) = NH_4^+(aq) + H_2O(l)$$

2- أ- تعيين احداثيتي نقطة التكافؤ V_{AE} و pH_E

باستعمال طريقة المماسين المتوازيين :

$(V_{AE} = 15mL; pH_E = 5,63)$

ب- حساب التركيز المولي C'_B



عند نقطة التكافؤ (يتحقق مزيج ستوكيومتري):

أي: $n_B = n_{AE}$

ومنه: $C'_B V_B = C_A V_{AE}$

أي : $C'_B = \frac{C_A V_{AE}}{V_B}$

ت-ع: $C'_B = \frac{2\times10^{-2}\times15}{20} = 1,5\times10^{-2} mol/L$

جـ- الكاشف الملائم لانجاز هذه المعايرة هو أحمر الكلورو فينول لأن قيمة pH_E تنتمي لمجال تغيره اللوني.

التمرين الثالث:

I- مفاهيم فيزيائية :

1- مفهوم النواة مشعة : هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة أكثر استقرار مع إنبعاث جسيمات (α, β) ويرافقه أحيانا الاصدار الكهرو مغناطيسي γ.

2- تحديد مكونات نواة البولونيوم210 :

العدد الكتلي: $A = 210$

العدد الذري(عدد البروتونات): $Z = 84$

عدد النيترونات: $N = A - Z = 126$

3- قانونا التحولات النووية(قانونا الانحفاظ لصودي):

أ ـ انحفاظ العدد الكتلي (A) :مجموع العدد الكتلي للأنوية المتفاعلة يساوي مجموع العدد الكتلي للأنوية الناتجة.

ب ـ انحفاظ الرقم الذري (Z) :مجموع الرقم الذري للأنوية المتفاعلة يساوي مجموع الرقم الذري للأنوية الناتجة.

4ـ معادلة تفكك نواة البولونيوم210 .

لدينا: $^{210}_{84}Po \longrightarrow ^{A}_{Z}X + ^{4}_{2}He$

وحسب قانونا الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases} 210 = A + 4 \\ 84 = Z + 2 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} A = 206 \\ Z = 82 \end{cases}$

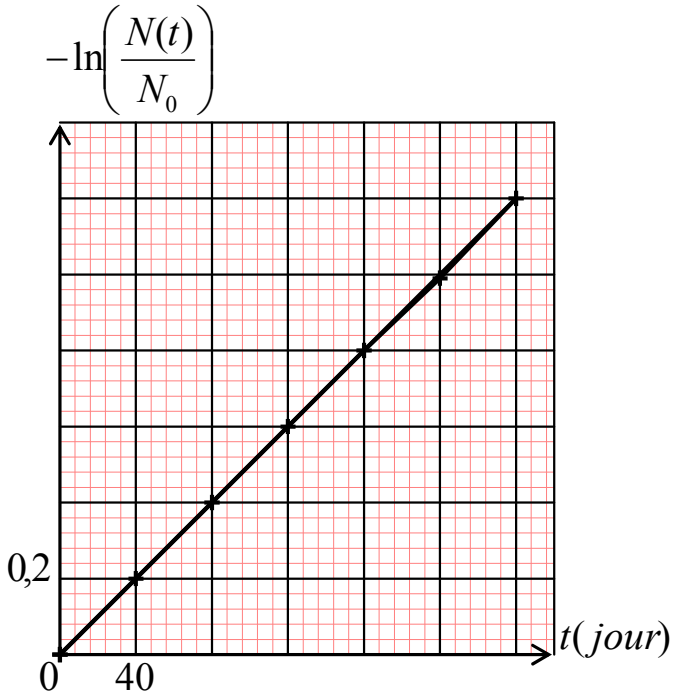
أي: $^{210}_{84}Po \longrightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$ إذن النواة المتشكلة هي الرصاص $\boxed{^{206}_{82}Pb}$

II ـ 1ـ إكمال الجدول.

$t(jour)$	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
$-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$	0	0,20	0,40	0,60	0,80	0,99	1,20

2ـ أ ـ تمثل المنحنى البياني التالي : $f(t) = -\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$ بالاستعانة بسلم الرسم التالي :

على محور الفواصل : $1cm \rightarrow 40\,jours$ على محور التراتيب : $1cm \rightarrow 0,2$



ب ـ المعادلة الرياضية للبيان مع حساب قيمة معامل التوجيه a .

البيان خط مستقيم مائل يمر من المبدأ معادلته من الشكل $y = at$ حيث a معامل توجيه البيان.

حساب قيمة معامل التوجيه a . لدينا: $a=\dfrac{\Delta\left(-\ln\left(N(t)/N_0\right)\right)}{\Delta t}$

$$a=\frac{1,2-0}{240-0}=5\times10^{-3}\ jours^{-1}$$

و منه:

3ـ أ ـ قانون التناقص الاشعاعي. $\boxed{N(t)=N_0e^{-\lambda t}}$

ب ـ استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ مع تحديد وحدته .

لدينا: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ ومنه: $\dfrac{N(t)}{N_0}=e^{-\lambda t}$

بإدخال اللوغاريتم على الطرفين نجد: $-\ln\dfrac{N(t)}{N_0}=\lambda t$

وبالمطابقة مع العلاقة التالية : $y=at$ نجد: $\lambda=a$

$$\boxed{\lambda=5\times10^{-3}\ jours^{-1}}$$

4ـ تبيان أن عبارة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة البولونيوم210 تعطى بالشكل: $t_{1/2}=\dfrac{\ln(2)}{\lambda}$.

زمن نصف العمر هو الزمن الضروري لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية ونكتب : $N(t_{1/2})=\dfrac{N_0}{2}$.

لدينا: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$

عند اللحظة $t=t_{1/2}$: $N(t_{1/2})=\dfrac{N_0}{2}=N_0e^{-\lambda t_{1/2}}$ ومنه: $\dfrac{1}{2}=e^{-\lambda t_{1/2}}$

بإدخال اللوغاريتم على الطرفين و بعد التبسيط نجد: $\boxed{t_{1/2}=\dfrac{\ln 2}{\lambda}}$ قيمته: $\boxed{t_{1/2}=\dfrac{\ln 2}{5\times10^{-3}}=138\ jours}$.

5ـ مفهوم ثابت الزمن τ و استنتاج قيمته .

ثابت الزمن τ :هو العمر المتوسط للنواة، عبارته: $\tau=\dfrac{1}{\lambda}=\dfrac{t_{1/2}}{\ln(2)}$ وحدة هي الثانية s .

ملاحظة: نذكر تعريفين كذلك لثابت الزمن τ :

ـ ثابت الزمن τ :هو المدة الزمنية الضرورية ليصبح عدد الأنوية المشعة المتبقية يساوي إلى 37% من عدد الأنوية المشعة الابتدائية .

ـ ثابت الزمن τ :هو الزمن الضروري لتفكك 63% من عدد الأنوية المشعة الإبتدائية (N_0) .

قيمته : $\boxed{\tau=\dfrac{1}{\lambda}=\dfrac{1}{5\times10^{-3}}=200\ jours}$

6ـ إذا غيرنا عدد الأنوية المشعة الابتدائية البولونيوم210 بالزيادة أو النقصان ،هل يتغير قيمة زمن العمر؟ علل .

ـ زمن نصف العمر لا يتغير بتغير عدد الأنوية المشعة الابتدائية لأن $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$.

ـ كل نواة مشعة لديها زمن نصف العمر $t_{1/2}$ خاص بها وهو مستقل عن عددها.

.....

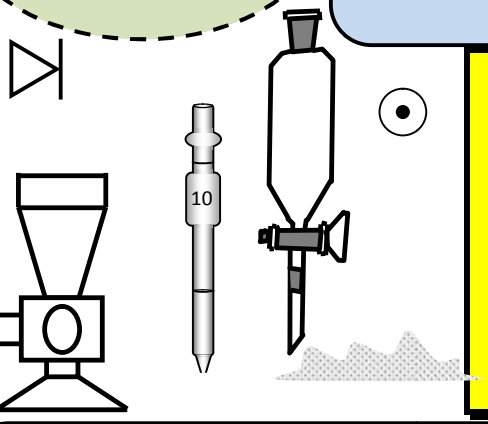
بالتوفيق للجميع ... و أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص ...

فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

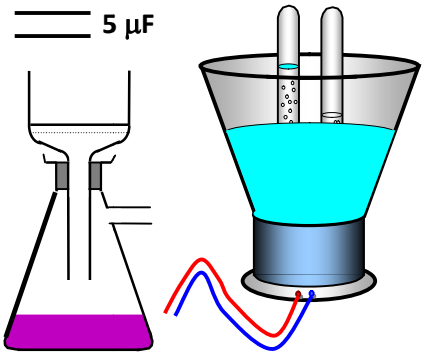
BAC 2019

نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

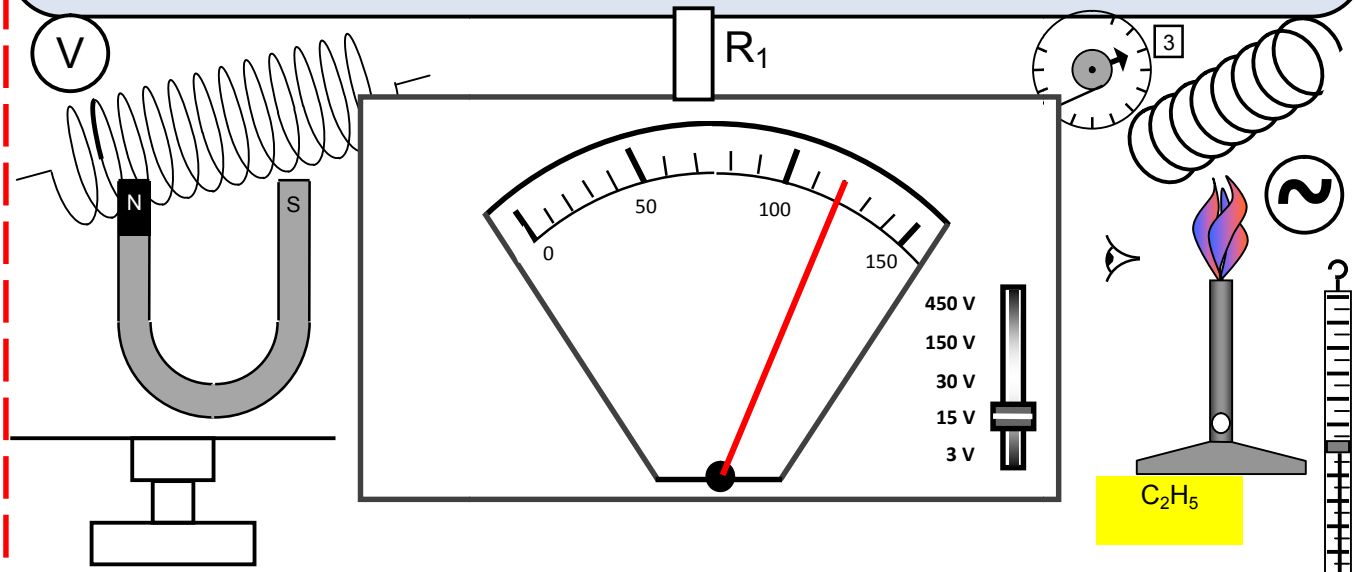
BAC 2019



03



المـــــوضـــوع الثـــالـــث+التـــصحيح المـــفصل



نحو البكالوريا ـــــ الموضوع الثالث

التـــمرين الأول :

ندخل في اللحظة $t=0$ كتلة قدرها $m=2g$ من المغنزيوم في بيشر يحتوي على $V=50mL$ من محلول كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $c_0=10^{-2}mol/L$ فيحدث التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية : $Mg(s)+2H_3O^+(aq)=Mg^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(l)$

I ـ اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة و الارجاع ثم استنتج الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}\,d)$ المشاركتين في هذا التحول الكيميائي .

II ـ إن قياس الـ pH للمحلول الناتج في لحظات زمنية معينة ،أعطى النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(\min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2,0	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$\left[H_3O^+\right]\times10^{-3}mol/L$								
$\left[Mg^{2+}\right]\times10^{-3}mol/L$								

1ـ انشئ جدول التقدم للتفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث .

2ـ بين أن المغنزيوم موجود بالزيادة في المحلول .

3ـ بين أن التركيز الولي للشوارد $Mg^{2+}(aq)$ يعطى في كل لحظة بالعلاقة التالية :

$$\left[Mg^{2+}\right](t)=\frac{1}{2}\left(10^{-2}-\left[H_3O^+\right](t)\right)$$ ثم اكمل الجدول أعلاه .

4ـ أ ـ باستخدام سلم رسم مناسب ، ارسم في معلم واحد كل من:

ـ المنحنى البياني (1) الموافق لـ $\left[Mg^{2+}\right]=f(t)$. ـ المنحنى البياني (2) الموافق لـ $\left[H_3O^+\right]=g(t)$.

ب ـ اعتمادا على المنحنى البياني (1) احسب السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغنزيوم $(Mg^{2+})(aq)$ عند اللحظة $t=2\min$.

جـ ـ استنتج السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ عند نفس اللحظة الزمنية السابقة .

دـ تأكد من قيمة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ باستعمال البيان (2) .

5ـ أ ـ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب ـ احسب التركيز المولي لكل من شوارد الهيدرونيوم و شوارد المغنزيوم عند اللحظة الزمنية: $t=t_{1/2}$.

ـ استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

6ـ احسب حجم غاز ثنائي الهيدروجين $H_2(g)$ المنطلق عند نهاية التفاعل علما أنه موجود في الشرطين من ضغط $P=1atm$ ودرجة الحرارة $\theta=25°C$.

المـــعطيات: ـ الكتلة المولية الذرية للمغنزيوم $M(Mg)=24\,g/mol$.

ـ الحجم المولي $V_M=24\,L/mol$.

التـــمرين الثاني :

يستعمل السيزيوم 137 في الطب ،حيث يتم تحضير عينة من نوى $^{137}_{55}Cs$ في أنبوبة لغرض التشخيص أو المعالجة .

فنواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مشعة تتفكك تلقائيا لتنتج النواة $^{A}_{Z}X$ أكثر استقرار وتنبعث الجسيمة β^- .

I ـ 1 ـ اكتب معادلة التفكك مع تحديد النواة البنت الناتجة . يعطى : $^{131}_{54}Xe$ ، $^{137}_{56}Ba$ ، $^{137}_{57}La$.

2 ـ عرف الجسيمة β^- مع تفسير سبب انبعاثها.

3 ـ أ ـ حدد تركيب نواة $^{A}_{Z}X$.

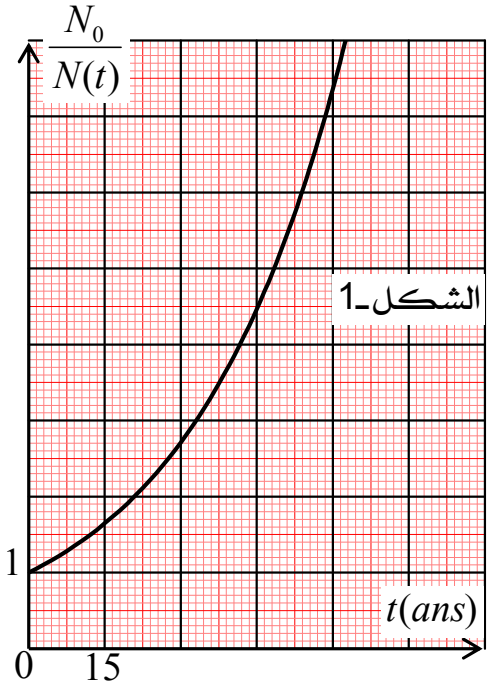
ب ـ احسب طاقة الربط لكل نوية لـ $^{A}_{Z}X$ بوحدة $MeV/nucléon$.

المـــعطيات:

$m_P = 1{,}0073u$ ، $m_n = 1{,}0087u$ ، $m(^{A}_{Z}X) = 136{,}8753u$ ، $1u = 931{,}5MeV/c^2$.

II ـ في اللحظة $t = 0$ تحضر أنبوبة من النوى $^{137}_{55}Cs$ المطلوبة للعلاج كتلتها $m_0 = 1\times10^{-6}g$ ،

المتابعة الزمنية للنشاط الإشعاعي للعينة مكنتنا من الحصول على المنحنى $\frac{N_0}{N(t)} = f(t)$ الموضح في الشكل ـ1.



الشكل ـ1

1 ـ احسب عدد النوى الابتدائية N_0 .

2 ـ اكتب قانون التناقص الإشعاعي .

3 ـ أ ـ اكتب العبارة الزمنية لـ $\frac{N_0}{N(t)}$.

ب ـ عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم جد قيمته بيانيا.

جـ ـ جد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة السيزيوم 137 بوحدة s^{-1} .

4 ـ احسب قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 .

5 ـ تستعمل الأنبوبة المدروسة في اللحظة $t_1 = 45ans$ من تحضيرها.

أ ـ جد قيمة النشاط الإشعاعي للعينة عند اللحظة t_1 .

ب ـ احسب التغير النسبي لأنوية السيزيوم137 عند اللحظة t_1 .

6 ـ جد اللحظة t_2 التي يتفكك فيها 70% من النوى الابتدائية.

7 ـ أذكر بعض فوائد استعمالات النشاط الاشعاعي.

المـــعطيات: $N_A = 6{,}02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $1an = 365j$.

التـــمرين الثالث:

نحقق التركيب التجريبي الممثل في الشكل ـ2 والذي يتكون من العناصر الكهربائية التالية :

ـ مولد كهربائي قوته المحركة الكهربائية E .

ـ مكثفة فارغة سعتها C .

ـ ناقلان أوميان R_1 و R_2 حيث مقاومة $R_1 = 100\Omega$ ومقاومة R_2 مجهولة .

ـ بادلة K ذي موضعين (1) و (2) .

I ـ عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1) :

1ـ بين على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم بالأسهم التوترين $u_C(t)$ ، $u_{R_1}(t)$.

2ـ تم مشاهدة البيان $u_{R_1} = f(t)$ الموضح في الشكل ـ3 على شاشة راسم الاهتزاز ذي ذاكرة .

ـ بين على الشكل ـ 2 كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة $u_{R_1} = f(t)$.

3ـ أ ـ اكتب المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

ب ـ حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالشكل : $u_{R_1}(t) = Ae^{\frac{-t}{B}}$.

حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارة كل منهما.

جـ ـ ما المدلول الفيزيائي للمقدار B وما وحدته في جملة الوحدات الدولية ؟

4ـ اعتمادا على البيان جد قيمة كل من: E وثابت الزمن τ_1 و C .

5ـ جد قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة في النظام الدائم .

II ـ نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة زمنية نعتبرها مبدأ جديد للزمن $t = 0$:

1ـ ماذا يحدث للمكثفة ؟

2ـ أ ـ بتطبيق قانون جمع التوترات ،بين أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة C تكتب بالشكل : $\frac{du_C(t)}{dt} + \alpha . u_C(t) = 0$. حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة مميزات الدارة.

ب ـ تأكد أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة: $u_C(t) = Ee^{-\alpha t}$ حلا لها.

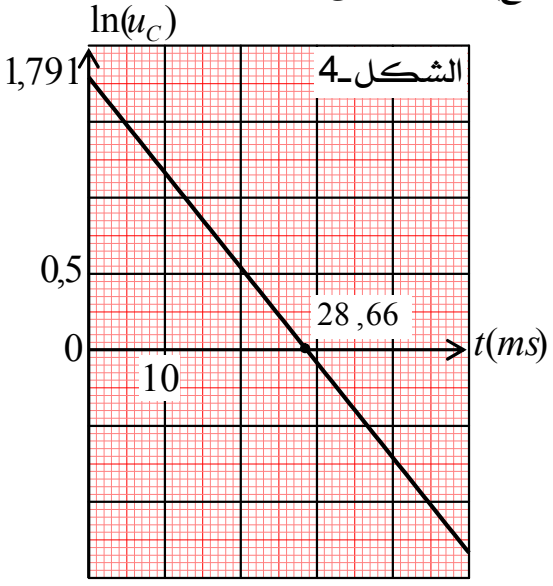
3ـ البيان الموضح في الشكل ـ4 يمثل $\ln(u_C) = f(t)$:

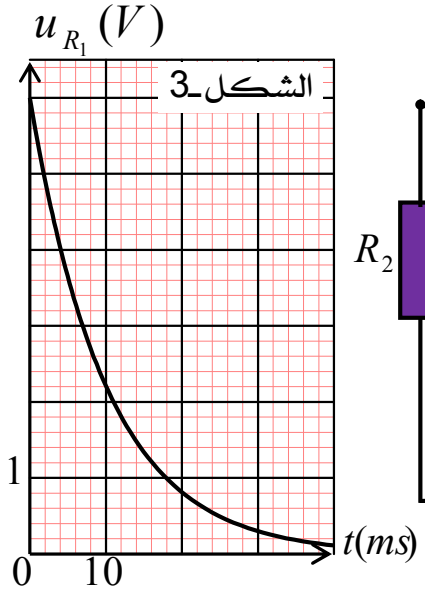
أ ـ اكتب العلاقة البيانية .

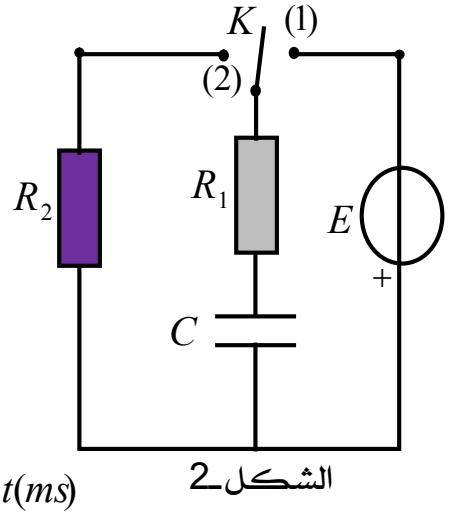
ب ـ جد العلاقة النظرية لـ $\ln(u_C)$ بدلالة : E و C و R_1 و R_2 و t .

جـ ـ احسب قيمة المقاومة R_2 وتأكد من قيمة التوتر بين طرفي المولد E .

III ـ قارن بين قيمتي ثابتي الزمن τ_1 (دارة الشحن) و τ_2 (دارة التفريغ). ماذا تستنتج ؟







تصحيح ـــ نحو البكالوريا ـــ الـــــ وضوع الثالث

التـــمرين الأول :

I ـ كتابة المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة و الارجاع مع استنتاج الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}\,d)$ المشاركتين في هذا التحول الكيميائي :

لدينا: $Mg(s)+2H_3O^+(aq)=Mg^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(l)$

ومنه:

المعادلة النصفية للأكسدة : $Mg(s)\rightarrow Mg^{2+}(aq)+2e^-$: $\left(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)\right)$.

المعادلة النصفية للارجاع: $2H_3O^+(aq)+2e^-=H_2(g)+2H_2O(l)$: $\left(H_3O^+(aq)/H_2(g)\right)$.

II ـ1ـ جدول التقدم للتفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث :

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$Mg(s)+2H_3O^+(aq)=Mg^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(l)$				
الابتدائية	$x=0$	n_{01}	n_{02}	0	0	بـــــوفرة
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01}-x(t)$	$n_{02}-2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	
النهائية	x_{max}	$n_{01}-x_{max}$	$n_{02}-2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	

2ـ بين أن المغنزيوم موجود بالزيادة في المحلول : تحديد المتفاعل المحد:

ـ نفرض أن $Mg^{2+}(aq)$ متفاعل محد: $n_{01}-x_{max}=0$ ومنه: $n_{01}=x_{max}$ أي: $x_{max}=\dfrac{m}{M(Mg)}$

ت ـ ع: $x_{max}=\dfrac{2}{24}=83{,}3.10^{-3}\,mol$.

ـ نفرض أن $H_3O^+(aq)$ متفاعل محد: $n_{02}-2x'_{max}=0$ ومنه: $x'_{max}=\dfrac{n_{02}}{2}$ أي: $x'_{max}=\dfrac{c_0V}{2}$

ت ـ ع: $x'_{max}=\dfrac{10^{-2}\times 50.10^{-3}}{2}=0{,}25.10^{-3}\,mol$.

نلاحظ أن : $x'_{max}\prec x_{max}$ ومنه: $H_3O^+(aq)$ هو المتفاعل المحد ،وعليه المغنيزيوم موجود بالزيادة في المزيج التفاعلي .

ـ قيمة التقدم الأعظمي : $\boxed{x_{max}=0{,}25.10^{-3}\,mol=25.10^{-5}\,mol}$.

3ـ تبيان أن التركيز الولي للشوارد $Mg^{2+}(aq)$ يعطى: $\left[Mg^{2+}\right](t)=\dfrac{1}{2}\left(10^{-2}-\left[H_3O^+\right](t)\right)$.

من جدول تقدم التفاعل عند الحالة الانتقالية نجد: $n_t(Mg^{2+})=x(t)$ ومنه: $\left[Mg^{2+}\right](t)V=x(t)$.

أي : $[Mg^{2+}](t)=\frac{x(t)}{V}$....(1) .

ولدينا أيضا: $n_t(H_3O^+)=n_{02}-2x(t)$ ومنه: $x(t)=\frac{n_{02}-n_t(H_3O^+)}{2}$

أي: $x(t)=\frac{\left(c_0-[H_3O^+](t)\right)V}{2}$...(2) .

بتعويض (2) في (1) نجد: $[Mg^{2+}](t)=\frac{\frac{\left(c_0-[H_3O^+](t)\right)V}{2}}{V}=\frac{\left(c_0-[H_3O^+](t)\right)}{2}$.

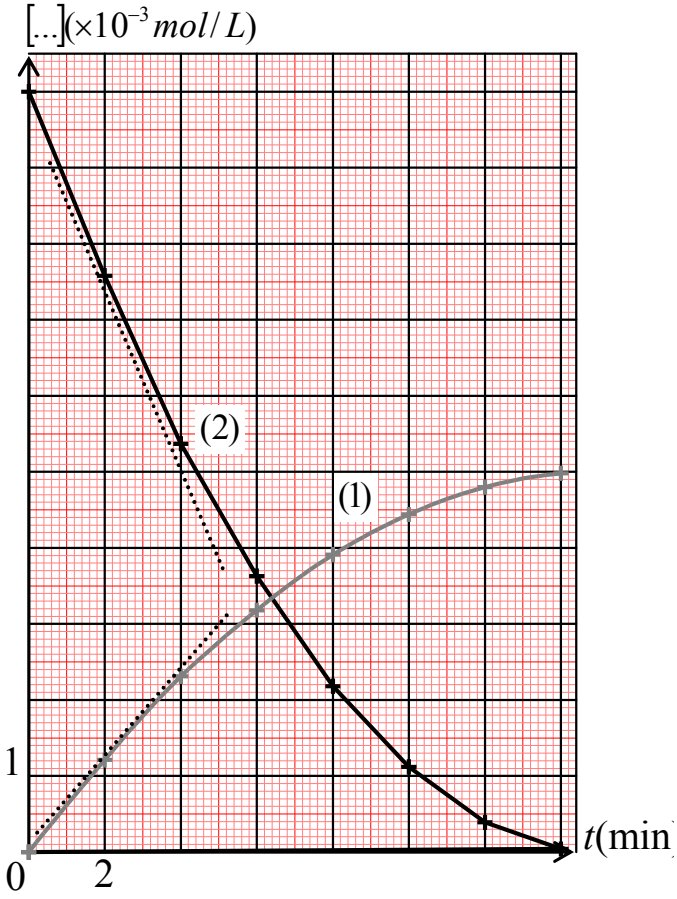
أي: $[Mg^{2+}](t)=\frac{1}{2}\left(c_0-[H_3O^+](t)\right)=\frac{1}{2}\left(10^{-2}-[H_3O^+](t)\right)$.

ـ اكمال الجدول:

لدينا: $[H_3O^+](t)=10^{-pH}$ ولدينا مما سبق: $[Mg^{2+}](t)=\frac{1}{2}\left(10^{-2}-[H_3O^+](t)\right)$.

$t(\min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2,0	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,41	4,36
$[H_3O^+]\times10^{-3}\,mol/L$	10	7,58	5,37	3,63	2,18	1,12	0,39	0,04
$[Mg^{2+}]\times10^{-3}\,mol/L$	0,0	1,21	2,31	3,18	3,91	4,44	4,80	4,98

4ـ أ ـ رسم المنحنيين البيانيين :



ـ المنحنى البياني (1) الموافق لـ $[Mg^{2+}]=f(t)$.

ـ المنحنى البياني (2) الموافق لـ $[H_3O^+]=g(t)$.

ب ـ اعتمادا على المنحنى البياني (1) :

حساب السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغنزيوم $(Mg^{2+})(aq)$ عند اللحظة $t=2\min$:

لدينا: $v_t(Mg^{2+})=\frac{1}{V}\frac{d\left(n(Mg^{2+})\right)}{dt}$

ومنه: $v_t(Mg^{2+})=\frac{1}{V}\frac{d\left([Mg^{2+}]V\right)}{dt}$.

أي: $v_t(Mg^{2+})=\frac{d[Mg^{2+}](t)}{dt}$.

وعليه لما $t=2\min$ نجد:

$$v_{Mg^{2+}}(t=2\min)=\left.\frac{d[Mg^{2+}](t)}{dt}\right|_{t=2\min}$$

وبحساب معامل توجيه المماس لما $t = 2\min$ نجد: $v_{Mg^{2+}}(2) = \frac{\Delta[Mg^{2+}]}{\Delta t} = 0{,}55 mmoL/L.\min$.

جـ ـ استنتاج السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ عند نفس اللحظة الزمنية السابقة :

لدينا مما سبق: $[Mg^{2+}](t) = \frac{1}{2}\left(10^{-2} - [H_3O^+](t)\right)$ وباشتقاق طرفي المساواة بالنسبة للزمن نجد:

$\frac{d[Mg^{2+}](t)}{dt} = \frac{1}{2}\frac{d[H_3O^+](t)}{dt}$ ومنه: $v_{Mg^{2+}}(t) = \frac{v_{H_3O^+}(t)}{2}$ أي: $v_{H_3O^+}(t) = 2v_{Mg^{2+}}(t)$.

ت ـ ع: $v_{H_3O^+}(2) = 2 \times 0{,}05 = 1{,}1 mmol/L.\min$.

دـ تأكد من قيمة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيدرونيوم $(H_3O^+)(aq)$ باستعمال البيان (2) :

لدينا : $v_{H_3O^+}(t) = -\frac{1}{V}\frac{dn_{H_3O^+}(t)}{dt}$ ومنه: $v_{H_3O^+}(t) = -\frac{d[H_3O^+](t)}{dt}$.

وعليه لما $t = 2\min$ نحسب معامل توجيه المماس نجد: $v_{H_3O^+}(2) = 1{,}1 mmol/L.\min$.

5ـ أ ـ تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

هو الزمن الضروري لبلوغ تقدم التفاعل لنصف تقدمه الأعظمي ونكتب: $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$.

ب ـ حساب التركيز المولي لكل من شوارد الهيدرونيوم و شوارد المغنزيوم عند اللحظة الزمنية: $t = t_{1/2}$:

ـ بالنسبة للتركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم:

لدينا: $n_t(H_3O^+) = n_{02} - 2x(t)$ ومنه: $[H_3O^+](t) = \frac{1}{V}(n_{02} - 2x(t))$.

ولما $t = t_{1/2}$ نجد: $[H_3O^+](t_{1/2}) = \frac{1}{V}(n_{02} - 2x(t_{1/2}))$ ومنه: $[H_3O^+](t_{1/2}) = \frac{1}{V}(n_{02} - x_{max})$.

حيث : $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$.

ت ـ ع: $[H_3O^+](t_{1/2}) = \frac{1}{50.10^{-3}}\left(0{,}5.10^{-3} - 0{,}25.10^{-3}\right) = 5 mmol/L$.

ـ بالنسبة للتركيز المولي لشوارد المغنيزيوم:

لدينا مما سبق: $[Mg^{2+}](t) = \frac{x(t)}{V}$ ولما $t = t_{1/2}$ نجد: $[Mg^{2+}](t_{1/2}) = \frac{x(t_{1/2})}{V} = \frac{x_{max}}{2V}$.

ت ـ ع: $[Mg^{2+}](t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2V} = \frac{0{,}25.10^{-3}}{2 \times 50 \times 10^{-3}} = 2{,}5 mmol/L$.

ـ استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا:

لدينا: $[Mg^{2+}](t_{1/2}) = 2{,}5 mmol/L$ وبالاسقاط في المنحنى البياني نجد: $t_{1/2} = 4{,}4\min$.

6ـ حساب حجم غاز ثنائي الهيدروجين $H_2(g)$ المنطلق عند نهاية التفاعل علما أنه موجود في الشرطين من ضغط $P=1atm$ ودرجة الحرارة $\theta=25°C$:

لدينا: $n_f(H_2)=\dfrac{V_f(H_2)}{V_M}$ ومنه : $V_f(H_2)=n_f(H_2).V_M$.

ولدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_f(H_2)=x_{max}$.

وعليه: $\boxed{V_f(H_2)=x_{max}.V_M}$ ت.ع: $\boxed{V_f(H_2)=0{,}25.10^{-3}\times 24=6.10^{-3}L=6mL}$.

حل التمرين الثاني :

I ـ 1 ـ كتابة معادلة التفكك مع تحديد النواة البنت الناتجة.

لدينا: $^{137}_{55}Cs \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$

وحسب قانونا الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases}137=A+0\\55=Z-1\end{cases}$ ومنه: $\begin{cases}A=137\\Z=56\end{cases}$

أي: $^{137}_{55}Cs \longrightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e$ إذن النواة المتشكلة هي الباريوم $\boxed{^{137}_{56}Ba}$

2ـ تعريف الجسيمة β^- : الجسيمة β^- هي إلكترون $(^{0}_{-1}e)$ منبعث من نواة مشعة غنية بالنيترونات.

سبب انبعاث الجسيمة β^- : هو تحول نيترون إلى بروتون وفق المعادلة التالية : $^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + {}^{0}_{-1}e$.

3ـ أ ـ تركيب نواة $^{137}_{56}Ba$:

العدد الكتلي : $A=137$

العدد الذري (عدد البروتونات): $Z=56$

عدد النترونات: $N=A-Z=137-56=81$

ب ـ حساب طاقة الربط لكل نوية لـ $^{137}_{56}Ba$ بوحدة $MeV/nucléon$.

1 ـ تعاريف:

- **طاقة الربط لكل نوية E_A :** هي نسبة طاقة الربط النووي (E_l) على عدد النويات (A) و نرمز لها بالرمز E_A .

$$\boxed{E_A=\frac{E_l}{A}}$$

- **طاقة الربط النووي E_l :** هي طاقة تماسك النواة وتساوي الطاقة اللازم توفيرها للنواة في حالة السكون لتفكيكها إلى نوكليونات(مكوناتها)المعزولة والساكنة. $\boxed{E_l=\Delta m.\,C^2=\left(Zm_P+(A-Z)m_n-m(^{A}_{Z}X)\right).\,C^2}$

- **النقص الكتلي Δm :** هو الفرق بين مجموع كتل النكليونات المشكلة للنواة منفصلة وساكنة وكتلة هذه النواة.

$$\boxed{\Delta m=Zm_P+(A-Z)m_n-m(^{A}_{Z}X)}$$

أولا: حساب طاقة الربط النووي E_l :

لدينا: $E_l=\Delta m.\,C^2=\left(Zm_P+(A-Z)m_n-m(^{A}_{Z}X)\right).\,C^2$

ومنه: $E_l=\Delta m.\,C^2=\left(Zm_P+(A-Z)m_n-m(^{137}_{56}Ba)\right).\,C^2$

ت ع: $E_l = \left(56 \times 1,0037 + 81 \times 1,0087 - 136,8753\right).\ C^2$

ولدينا: $1u\ = 931,5 MeV\ / c^2$

وعليه: $E_l = 1,0366\ u.C^2 = 1,0366 \times 931,5$

ومنه: $\boxed{E_l = 965,5929\ MeV}$

ثانيا: طاقة الربط لكل نوية E_A :

$$\boxed{E_A(^{137}_{56}Ba) = \frac{E_l(^{137}_{56}Ba)}{A} = \frac{965,5929}{137} = 7,05\ \ (MeV\ /\ Nucleon)}$$

II 1ـ حساب عدد النوى الابتدائية N_0 .

لدينا: $N_0 = \frac{m_0}{M} N_A$

ومنه: $\boxed{N_0 = \frac{1.10^{-6}}{137} \times 6,02.10^{23} = 4,4.10^{15}}$

2ـ كتابة قانون التناقص الإشعاعي .

$$\boxed{N(t) = N_0 e^{-\lambda t}}$$

3ـ أ ـ اكتب العبارة الزمنية لـ $\frac{N_0}{N(t)}$:

لدينا: $N\ (t)\ =\ N_0 e^{-\lambda t}$

ومنه: $\frac{N\ (t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$

ومنه: $\boxed{\frac{N_0}{N(t)} = e^{\lambda t}}$

ب ـ تعرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و إجاد قيمته بيانيا.

زمن نصف العمر ($t_{1/2}$) : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الانوية المشعة الابتدائية.

قيمته: لدينا: $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$ ومنه: $\boxed{\frac{N_0}{N(t_{1/2})} = 2}$

من البيان $t_{1/2}$ هو فاصلة الترتيبة $\boxed{\frac{N_0}{N(t_{1/2})} = 2}$ ومنه: $\boxed{t_{1/2} = 19,5\ ans}$

جـ ـ قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة السيزيوم 137 بوحدة s^{-1} :

ثابت التفكك λ : يمز النواة المتفككة ويعبر عن قابلية تفكك هذه النواة.

لدينا: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ومنه: $\boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}}$

و لدينا: $\boxed{t_{1/2} = 19,5\ ans = 19,5 \times 365 \times 24 \times 3600 = 6,15 \times 10^8 (s)}$

ومنه: $\boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,69}{6,15.10^8} = 1,1.10^{-9}\left(s^{-1}\right)}$

4ـ احسب قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 :

لدينا: $A_0 = \lambda . N_0$

ومنه: $\boxed{A_0 = 1,1.10^{-9} \times 4,4.10^{15} = 4,84.10^{6}\, Bq}$

5ـ تستعمل الأنبوبة المدروسة في اللحظة $t_1 = 45 ans$ من تحضيرها:

أ ـ قيمة النشاط الإشعاعي للعينة عند اللحظة t_1 :

لدينا: $A(t) = \lambda\, N_0\, e^{-\lambda t} = A_0\, e^{-\lambda t}$ ومنه: $A(t_1) = \lambda\, N_0\, e^{-\lambda t_1} = A_0\, e^{-\lambda t_1}$

و لدينا: $\boxed{t_1 = 45 \times 365 \times 24 \times 3600 = 1,4.10^{9}\,(s)}$

ومنه: $\boxed{A(t_1) = 4,84.10^{6}\, e^{-(1,1.10^{-9} \times 1,4.10^{9})} = 1,04.10^{6}\, Bq}$

ب ـ حساب التغير النسبي لأنوية السيزيوم137 عند اللحظة t_1 :

لدينا: $\boxed{D\% = \frac{A_0 - A(t_1)}{A_0}.100}$

ومنه: $\boxed{D\% = \frac{(4,84 - 1,04).10^{6}}{4,84.10^{6}}.100 = 78,51\%}$

6ـ اللحظة t_2 التي يتفكك فيها 70% من النوى الابتدائية:

اللحظة t_2 التي تفكك فيها 70% من الانويتة الابتدائية أي بقاء 30% من الانوية الابتدائية.

من العلاقة $N(t) = N_0 e^{-\lambda t_2}$ نجد: $N(t) = \frac{30}{100} N_0 = N_0 e^{-\lambda t_2}$

ومنه: $\frac{30}{100} = e^{-\lambda t_2}$ بإدخال اللوغاريتم النيبيري نجد: $\ln \frac{30}{100} = -\lambda t_2$

ومنه: $\boxed{t_2 = \frac{1}{\lambda}.\ln \frac{100}{30}}$

ت ع: $\boxed{t_2 = \frac{1}{1,1.10^{-9}}.\ln \frac{100}{30} = 1,09.10^{9}\,(s)}$ $\boxed{t_2 = 34,5(ans)}$

7ـ بعض فوائد استعمالات النشاط الاشعاعي.

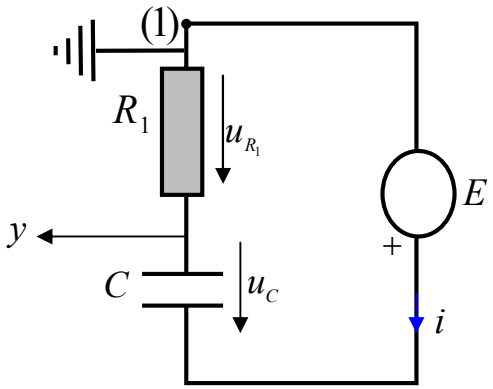
1ـ في مجال الطب: التشخيص أو المعالجة.

2ـ في مجال التاريخ: تحديد عمر الكائنات أو الصخور....

3ـ في مجال الصناعة.

I ـ عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1) :

1ـ تبيان على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم بالأسهم التوترين $u_C(t)$ ، $u_{R_1}(t)$.



الشكل 2

3ـ أ ـ كتابة المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1.

بتطبيق قانون جمع التوترات : $u_{R_1} + u_C = E$ حيث : $u_C = \frac{q}{C}$ و منه : $u_{R_1} + \frac{q}{C} = E$

باشتقاق طرفي المعادلة : $\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$ حيث : $i = \frac{dq}{dt}$ و منه : $\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{C}i = 0$

بضرب طرفي المعادلة في R_1 : $R_1\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{C}R_1 i = 0$ أي : $R_1\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{C}u_{R_1} = 0$

ومنه: $\boxed{\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{R_1 C}u_{R_1} = 0}$

ب ـ تعين عبارة كل من A و B. باشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_{R_1}}{dt} = -\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}}$ ، نعوض عبارة الحل و المشتقة في المعادلة التفاضلية نجد: $-\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}} + \frac{A}{R_1 C}e^{-\frac{t}{B}} = 0$ ومنه: $\frac{A}{B} + \frac{A}{R_1 C}e^{-\frac{t}{B}} = 0$ و منه ، حيث:

$$\begin{cases} -\frac{A}{B} + \frac{A}{R_1 C} = 0 \\ e^{-\frac{t}{B}} \neq 0 \end{cases}$$

ومنه: $\boxed{B = R_1 C}$

من الشروط الابتدائية $(t = 0)$ نجد: $u_{R_1}(0) = E$ و منه : $\boxed{A = E}$ و بالتالي: $\boxed{u_{R_1}(t) = Ee^{-\frac{1}{R_1 C}t}}$

جـ ـ المدلول الفيزيائي للمقدار B و وحدته في جملة الوحدات الدولية.

هو ثابت الزمن τ و هو الزمن اللازم لشحن المكثفة بـ 63% من شحنتها الأعظمية.

$\tau = RC$ ، $[\tau] = [R][C]$ ، حيث: $u = RI$ ومنه: $R = \frac{u}{I}$ وبالتالي: $[R] = \frac{[u]}{[I]}$

لدينا: $q = It$ و $q = Cu$ ومنه: $Cu = It$ اذن: $C = \frac{It}{u}$ وبالتالي: $[C] = \frac{[I][t]}{[u]}$

$\boxed{[\tau] = \frac{[u]}{[I]}\frac{[I][t]}{[u]} = [t]}$ اذن τ متجانس مع الزمن و وحدته الثانية (s).

4ـ اعتمادا على البيان جد قيمة كل من: E وثابت الزمن τ_1 و C.

ـ قيمة E

من بيان الشكل ـ3 وفي اللحظة الابتدائية نجد: $\boxed{E = 6V}$.

ـ قيمة τ_1

$u_{R_1}(\tau) = 0,37E = 2,22V$ ومنه: $\boxed{\tau_1 = 10ms}$.

ـ قيمة C

$C = \frac{\tau_1}{R_1} \Leftarrow \tau_1 = R_1 C$ ومنه: $\boxed{C = 10^{-4}F}$

II ـ نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة زمنية نعتبرها مبدأ جديد للزمن $t = 0$:

1ـ تحدث ظاهرة تفريغ المكثفة.

2ـ أ ـ تبيان أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة C تكتب بالشكل:

$\frac{du_C(t)}{dt} + \alpha . u_C(t) = 0$ حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة مميزات الدارة.

بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C(t) + u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) = 0$ ومنه: $u_C(t) + R_1 i(t) + R_2 i(t) = 0$

$u_C(t) + (R_1 + R_2) i(t) = 0$ ولدينا: $i(t) = C\frac{du_C(t)}{dt}$ ومنه: $u_C(t) + (R_1 + R_2)C\frac{du_C}{dt} = 0$

بضرب طرفي المعادلة في $\frac{1}{(R_1 + R_2)C}$ نجد: $\boxed{\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C}u_C(t) = 0}$

حيث: $\boxed{\alpha = \frac{1}{(R_1 + R_2)C}}$

ب ـ تأكد أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة: $u_C(t) = Ee^{-\frac{1}{(R_1 + R_2)C}t}$ حلا لها.

باشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_C(t)}{dt} = -\frac{E}{(R_1 + R_2)C}e^{-\frac{1}{(R_1 + R_2)C}t}$.

بتعويض عبارة الحل و المشتقة نجد: $-\frac{E}{(R_1+R_2)C}e^{-\frac{1}{(R_1+R_2)C}t}+\frac{E}{(R_1+R_2)C}e^{-\frac{1}{(R_1+R_2)C}t}=0$

و منه المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة $u_C(t)=Ee^{-\frac{1}{(R_1+R_2)C}t}$ حلا لها.

3ـ البيان الموضح في الشكل ـ4 يمثل $\ln(u_C)=f(t)$:

أ ـ كتابة العلاقة البيانية .

البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $\ln u_C=at+B$ حيث a معامل توجيه البيان.

$a=-\frac{1,791}{28,66\times10^{-3}}=-62,5$ و $b=1,791$ ومنه : $\boxed{\ln u_C=-62,5t+1,791}$

ب ـ ايجاد العلاقة النظرية لـ $\ln(u_C)$ بدلالة : E و C و R_1 و R_2 و t .

لدينا: $u_C(t)=Ee^{-\frac{1}{(R_1+R_2)C}t}$ و منه : $\boxed{\ln u_C=-\frac{1}{(R_1+R_2)C}t+\ln E}$

ج ـ حساب قيمة المقاومة R_2 وتأكد من قيمة التوتر بين طرفي المولد E .

بالمطابقة بين العلاقة البيانية و العلاقةالنظرية نجد: $\frac{1}{(R_1+R_2)C}=62,5$ و منه: $R_2=\frac{1}{62,5\times C}-R_1$

اذن: $R_2=\frac{1}{62,5\times10^{-4}}-100$ $\boxed{R_2=60\Omega}$

و لدينا: $\ln E=1,791$ و منه: $\boxed{E=e^{1,791}=6V}$

III ـ مقارنة بين قيمتي ثابتي الزمن τ_1 (دارة الشحن)و τ_2 (دارة التفريغ).

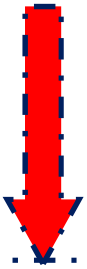
ومنه: $\tau_2=(R_1+R_2)C=160\times10^{-4}$ $\boxed{\tau_2=16ms}$

نلاحظ : $\boxed{\tau_2\succ\tau_1}$

نستنتج أن : ـ ربط المقاومات على التسلسل تزيد من القيمة الكلية للمقاومة .

ـ ثابت الزمن يتناسب طردا مع قيمة المقاومة.

بالتوفيق للجميع ... و أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص ...



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

ولدعائكم إخوتنا نحتاج ....

فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

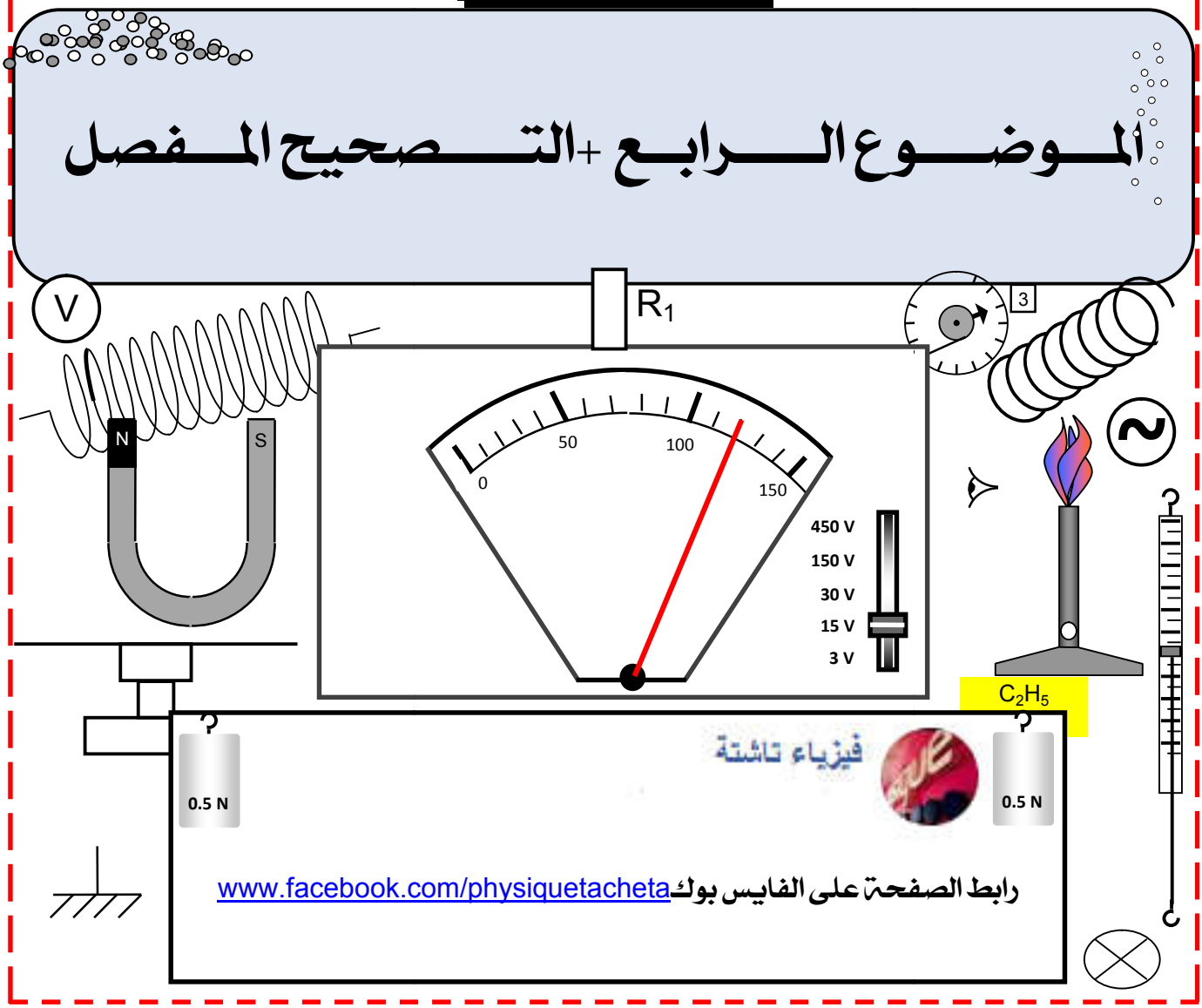
BAC 2019

نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019

04

الـمـــوضـــــوع الـــــرابـــع +التـــــصحيح المـــفصل



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

التـــــمرين الأول :

عينة مخبرية لمحلول حمض الايثانويك $(CH_3COOH)(aq)$ تحمل المعلومات التالية: $P=48\%$ ، $d=1,02$.

I ـ 1ـ ما هو حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ ذو التركيز المولي $C_b=10^{-1}mol/L$ اللازم لمعايرة حجم $V_0=10mL$ من هذه العينة المخبرية؟

2ـ هل يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة تجريبيا؟.

II ـ نذيب كتلة m من العينة المخبرية السابقة في الماء المقطر عند الدرجة 25^oC للحصول على محلول (S_A) حجمه $V=100mL$ تركيزه المولي C_a . نأخذ حجما $V_a=20mL$ من المحلول (S_A) و نعايره بواسطة محلول (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ تركيزه المولي $C_b=10^{-1}mol/L$ و ذلك بقياس الـ pH بعد كل إضافة فحصلنا على النتائج التالية :

$V_b(mL)$	0	2	4	8	10	12	16	20
pH	3,4	3,8	4,1	4,6	4,7	4,9	5,3	8,2
$\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$								

1ـ مثل برسم تخطيطي التركيب التجريبي المستعمل في هذه المعايرة مع ارفاقه بالبيانات المناسبة .

2ـ اكتب معادلة للتفاعل لتحول الكيميائي الحادث في المعايرة .

3ـ بالاعتماد على العلاقة بين الـ pH و الـ pKa بين أن: $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}=10^{pKa-pH}$.

4ـ أـ اكمل الجدول السابق .

ب ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ،ارسم المنحنى البياني: $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}=f(V_b)$.

5ـ استخرج من البيان الحجم المضاف عند نقطة نصف التكافؤ ، ثم استنتج التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك C_a و كذا قيمة الكتلة m المذابة.

6ـ ماهي الصفة الغالبة للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) عند إضافة حجم $V_b=2mL$ من المحلول (S_B) ؟

المـــــعطيات:

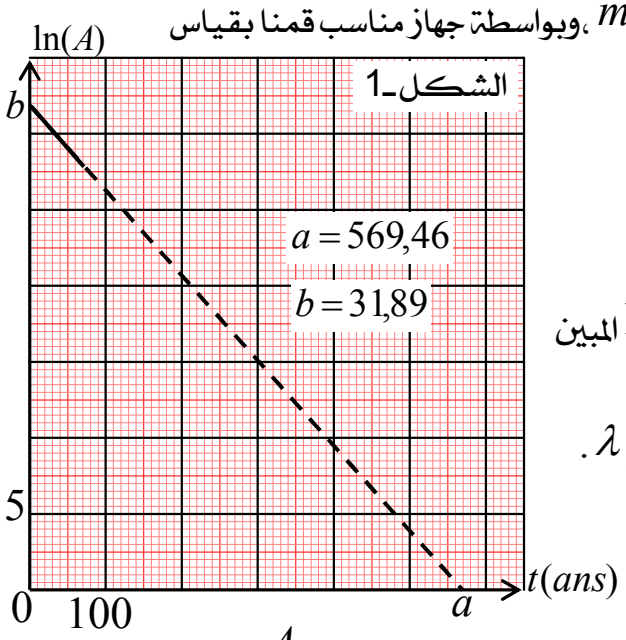
$M(CH_3COOH)=60g/mol$ ، $pKa(CH_3COOH/CH_3COO^-)=4,7$.

I ـ من نظائر عنصر الهيدروجين (H) نجد النظير الثالث التريتيوم 3 الذي يتميز بثابت النشاط الإشعاعي λ ،تتفكك نواته المشعة ${}_1^3H$ تلقائيا وفق النمط β^- وتنتج نواة بنت ${}_Z^AX$.

01/ 1ـ اكتب معادلة التفكك النووي ثم حدد النواة ${}_Z^AX$. يعطى: ${}_4Be$ ، ${}_3Li$ ، ${}_2He$.

2ـ ارسم في معلم متعامد المخطط (A,Z) ،ثم حدد عليه موقع النواتين ${}_1^3H$ و ${}_Z^AX$.

02/ في اللحظة $t=0$ توجد عينة من نوى التريتيوم3 كتلتها m_0 ،وبواسطة جهاز مناسب قمنا بقياس نشاطها الإشعاعي الابتدائي فوجدنا $A_0 = \square \times 10^{13}\,Bq$.



1ـ حدد اسم الجهاز المعتمد في قياس النشاط الإشعاعي .

2ـ اكتب قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$.

3ـ لإيجاد قيمة A_0 و قيمة λ قمنا برسم البيان $\ln(A)=f(t)$ المبين في الشكل-1 :

أ ـ اعتمادا على البيان $\ln(A)=f(t)$ جد قيمة كل من A_0 و λ .

ب ـ استنتج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة ${}_1^3H$.

جـ ـ جد قيمة الكتلة m_0 .

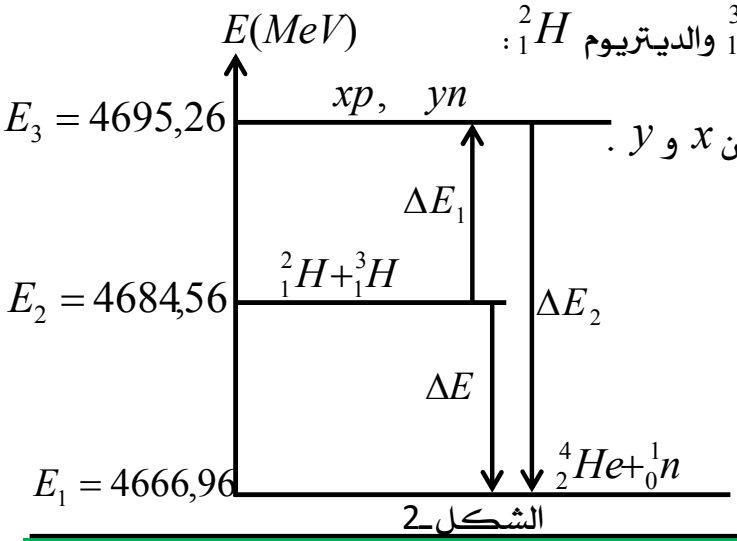
4ـ أ ـ اثبت أن عبارة النشاط الإشعاعي $A(t)$ عند اللحظة $t = n.t_{1/2}$ تكتب بالشكل: $A(t)=\dfrac{A_0}{2^n}$.

حيث n :عدد طبيعي.

ب ـ أكمل الجدول التالي ثم ارسم المنحنى البياني $A=g(t)$:

n	0	1	2	3	4
$t(ans)$					
$A(t)(Bq)$					

II ـ المخطط الموضح في الشكل-2يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل الإندماج النووي الذي يحدث في وسط درجة حرارته عالية بين نظيري الهيدروجين التريتيوم ${}_1^3H$ والديتريوم ${}_1^2H$:



1ـ أ ـ لماذا تفاعل الإندماج النووي يحتاج لحرارة عالية ؟

ب ـ اكتب معادلة التفاعل النووي ،ثم جد قيمة كل من x و y .

2ـ أ ـ احسب قيمة كل من ΔE_1 و ΔE_2 .

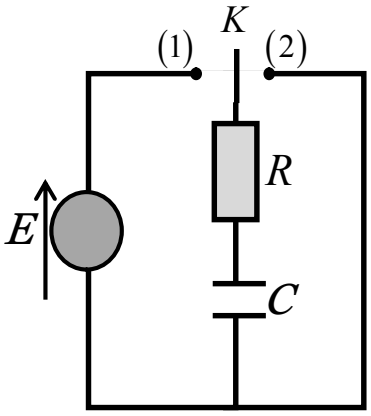
ب ـ استنتج الطاقة المحررة E_{lib} عن التفاعل السابق .

المـــعطيات:

$1an = 365\,j$ ، $M({}^3H) = 3g/mol$ ،

$N_A = 6{,}02\times10^{23}\,mol^{-1}$.

تعتبر المكثفات من العناصر الكهربائية الأساسية التي تدخل في تركيب شاحن الهاتف النقال ، تمثل الصورة المقابلة مكثفة تم استخراجها من شاحن هاتف النقال سعتها غير واضحة مدون عليها $(400V)$ من أجل معرفة سعتها C ، نفرغها كليا ثم نركبها على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته $R = 12,5k\Omega$ و مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$ وبادلة كهربائية K ، و أسلاك التوصيل، كما هو موضح في الشكل ـ 3.



الشكل ـ 3

I ـ عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (1) :

1ـ ماذا تعني الكتابة $(400\ V)$ المدونة على المكثفة ؟

2ـ أعد رسم الدارة موضحا عليها التوترات بأسهم و جهة التيار الكهربائي.

3ـ بين على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر $u_R(t)$.

4ـ اثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_R(t)$ هي:

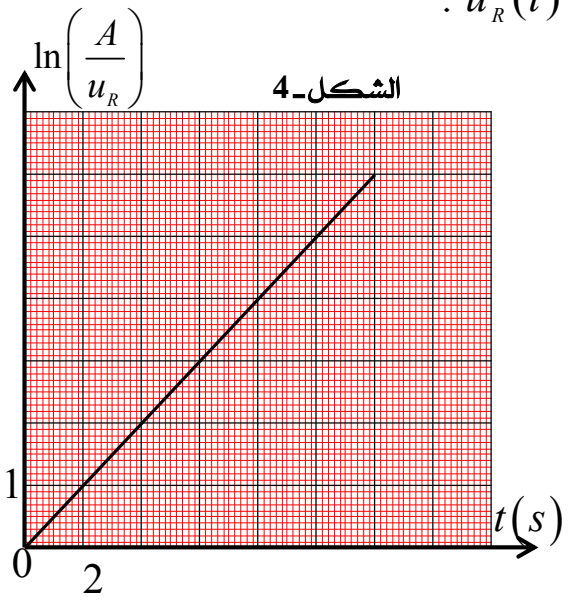
$$\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_R(t)=0$$.

5ـ أ. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $u_R(t) = Ae^{-\frac{t}{B}}$.

حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة .

بـ أعط المدلول الفيزيائي للثابت A .

جـ ـ بالتحليل البعدي بين أن B متجانس مع الزمن ثم استنتج مدلوله الفيزيائي .



الشكل ـ 4

6ـ بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من رسم بيان تغيرات $\ln\left(\frac{A}{u_R}\right)$ بدلالة الزمن (t) كما هو موضح في الشكل ـ 4 .

باستغلال البيان:

ـ جد قيمة الثابت B ، ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C .

II ـ نؤرجح البادلة في الوضع (2) ونعتبره مبدأ جديد للأزمنة :

1ـ ماهي الظاهرة التي تحدث للمكثفة ؟.

2ـ مكنت المتابعة الزمنية من رسم المنحى البياني لتطور التوتر بين لبوسي المكثفة بدلالة الزمن كما هو موضح في الشكل ـ 5.

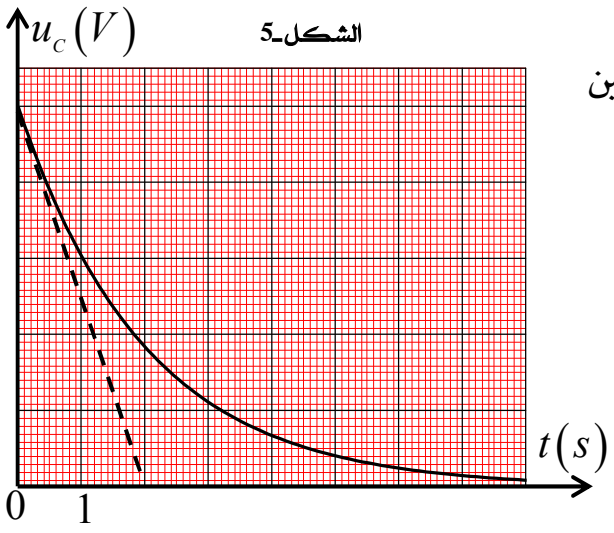
أ ـ جد سلم مناسب لمحور التراتيب .

ب ـ بين أن المماس للمنحنى البياني الشكل ـ 5 عند نقطة فاصلتها $t=0$ يقطع محور الأزمنة في نقطة فاصلتها $t=\tau$.

جـ ـ جد سعة المكثفة C .

ـ قارنها مع القيمة السابقة .

3ـ احسب الشدة الأعظمية للتيار I_{max} المار في الدارة.



الشكل ـ 5

التمرين الأول :

II 1ـ حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ ذو التركيز المولي $C_b = 10^{-1} mol/L$ اللازم لمعايرة حجم $V_0 = 10mL$ من هذه العينة المخبرية.

حساب التركيز المولي C_0 للعينة المخبرية:

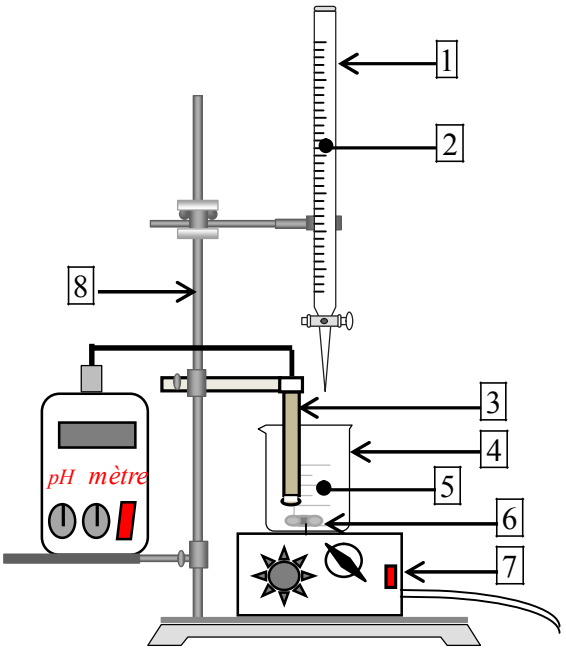
$$C_0 = \frac{10Pd}{M} \text{ ت.ع: } C_0 = \frac{10 \times 48 \times 1,02}{60} = 8,16 mol.L^{-1}$$ $\boxed{C_0 = 8,16 mol.L^{-1}}$

حساب الحجم V_b اللازم للمعايرة:

من شرط التكافؤ حمض–أساس : $C_0 V_0 = C_b V_b$ و منه : $V_b = \frac{C_0 V_0}{C_b}$ ت.ع: $\boxed{V_b = 816mL}$

2ـ لا يمكن تحقيق هذه المعايرة بسهولة لأن حجم المحلول الأساسي V_b اللازم للمعايرة كبير جدا.

II 1ـ التركيب التجريبي المستعمل في هذه المعايرة مع ارفاقه بالبيانات المناسبة .



الرقم	إسم العنصر
1	سحاحة مدرجة
2	محلول هيدروكسيد الصوديوم
3	مسبار جهاز الـ pH متر
4	بيشر
5	محلول حمض الإيثانويك
6	القطعة المغناطيسية
7	المخلاط المغناطيسي
8	الحامل

2ـ كتابة معادلة التفاعل لتحول الكيميائي الحادث في المعايرة .

$$CH_3COOH(aq) + OH^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$$

3ـ بالاعتماد على العلاقة بين الـ pH و الـ pKa تبيان أن: $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = 10^{pKa-pH}$

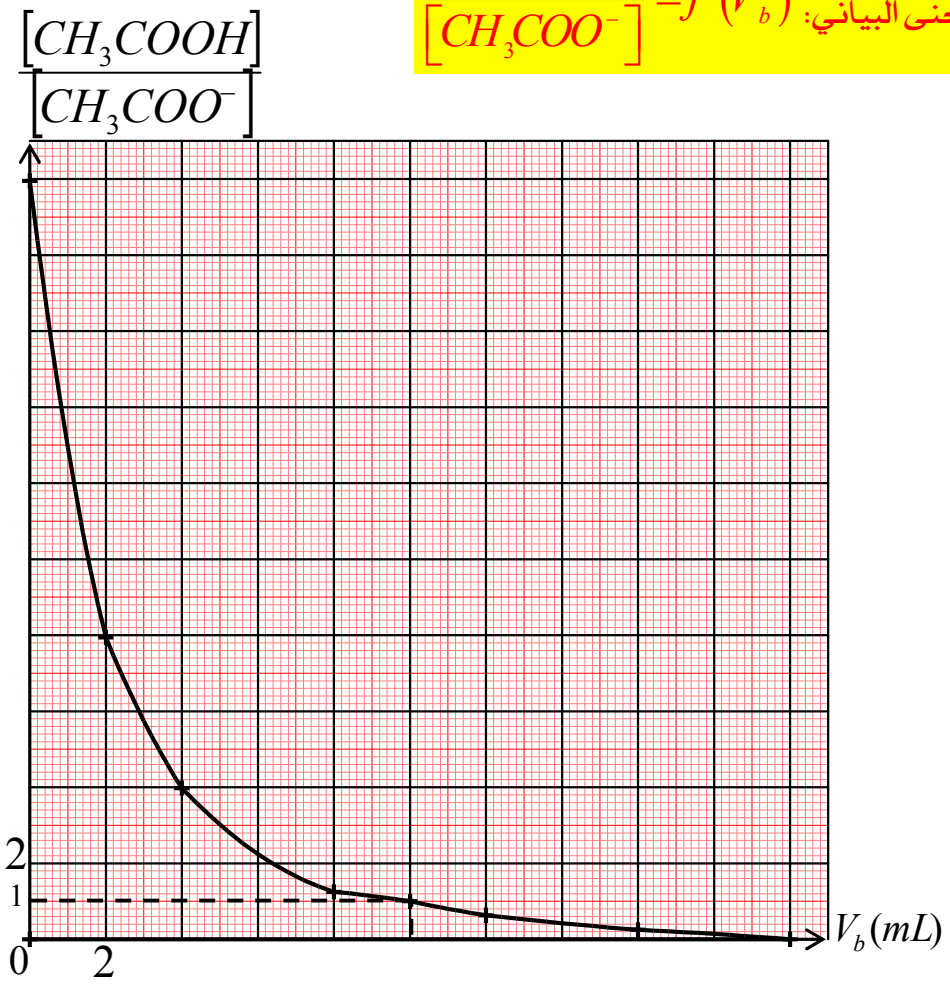
لدينا: $pH = pKa + \log\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ ومنه: $-\log\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = pKa - pH$

$$\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}=10^{pKa-pH}$$ ومنه: $\log\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}=pKa-pH$ أي:

4ـ أ ـ اكمل الجدول السابق.

$V_b(mL)$	0	2	4	8	10	12	16	20
pH	3,4	3,8	4,1	4,6	4,7	4,9	5,3	8,2
$\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$	19,95	7,94	3,98	1,25	1,00	0,63	0,25	0,0003

ب ـ رسم المنحنى البياني: $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}=f(V_b)$



5ـ استخراج من البيان الحجم المضاف عند نقطة نصف التكافؤ، ثم استنتاج التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك C_a وكذا قيمة الكتلة m المذابة.

عند نقطة نصف التكافؤ: $V_{b_{E'}}=\frac{V_{b_E}}{2}$ يكون $pH=pKa$ أي: $[CH_3COOH]=[CH_3COO^-]$

ومنه: $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}=1$ من البيان: $V_{b_{E'}}=10mL$

استنتاج التركيز المولي لمحلول حمض الإيثانويك C_a

عند نقطة نصف التكافؤ $n_a = \frac{n_b}{2}$ أي: $C_a V_a = \frac{C_b V_{bE}}{2}$ ومنه: $C_a = \frac{C_b V_{bE'}}{2V_a}$

ت.ع: $\boxed{C_a = 2,5\times10^{-2}\, mol/L}$

قيمة الكتلة m المذابة: لدينا: $\begin{cases} n = \frac{m}{M} \\ n = C_a.V \end{cases}$ ومنه: $\boxed{m = C_a.M.V}$

ت_ع: $\boxed{m = 2,5\times10^{-2}\times60\times100\times10^{-3} = 0,15g}$.

حساب الكتلة غير النقية m':

لدينا: $\begin{cases} 100g \rightarrow P(g) \\ m'(g) \rightarrow m(g) \end{cases}$ ومنه: $\boxed{m' = \frac{m\times100}{P}}$ ت_ع: $\boxed{m' = \frac{0,15\times100}{48} = 0,31g}$.

6ـ الصفة الغالبة للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) عند إضافة حجم $V_b = 2mL$ من المحلول.

عند إضافة $V_b = 2mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم يكون $pH \succ pKa$ أي

$[CH_3COO^-] \succ [CH_3COOH]$ ومنه الصفة الحمضية هي الغالبة.

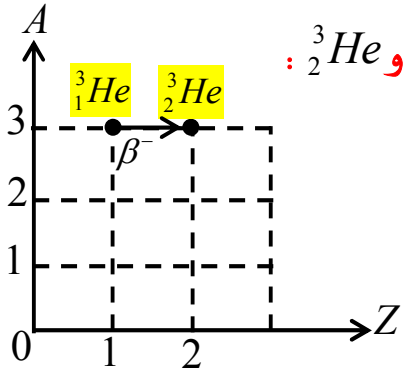
التمرين الثاني:

I ـ 01/ 1ـ كتابة معادلة التفكك النووي: لدينا: ${}^3_1H \rightarrow {}^A_ZX + {}^0_{-1}e$.

وحسب قانونا الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases} 3 = A \\ 1 = Z - 1 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} A = 3 \\ Z = 2 \end{cases}$. أي النواة ${}^3_2X \equiv {}^A_ZX$ هي: $\boxed{{}^4_2He}$.

وعليه: $\boxed{{}^3_1H \rightarrow {}^3_2He + {}^0_{-1}e}$.

2ـ تمثيل المخطط (A,Z) مع تحديد عليه موقع النواتين ${}^3_1H$ و ${}^3_2He$:



02/ 1ـ اسم الجهاز المعتمد في قياس النشاط الإشعاعي هو: عداد موليز غيغر.

2ـ قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$: $\boxed{A(t) = A_0e^{-\lambda t}}$.

3ـ أ ـ اعتمادا على البيان $\ln(A) = f(t)$ جد قيمة كل من A_0 و λ:

البيان خط مستقيم مائل متناقص لا يشمل المبدأ معادلته من الشكل: $\ln(A) = \alpha t + \beta$.

حيث: α : معامل توجيه البيان

و β :نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب .

ـ قيمة α : $\alpha = \frac{\Delta(\ln(A))}{\Delta t} = \frac{b-0}{0-a} = \frac{31,89}{-569,46} = 0,056\, ans^{-1}$.

ـ قيمة β :من البيان نجد: $\beta = 31,89$.

أي: $\ln(A) = -0,056t + 31,89 ....(1)$.

ـ إيجاد عبارة العلاقة النظرية :

لدينا: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ بإدخال $\ln()$ على طرفي المساواة نجد: $\ln(A) = \ln(A_0) - \lambda t$.

أي: $\ln(A) = -\lambda t + \ln(A_0) ....(2)$.

بالمطابقة بين العلاقتين البيانية (1) والنظرية (2) طرف لطرف نجد: $\lambda = 0,056 ans^{-1}$

و $\ln(A_0) = 31,89$ ومنه: $A_0 = e^{31,89}$ أي: $A_0 = 7,1\times10^{13}\, Bq$.

ب ـ استنتاج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$:لدينا: $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$ ت ـ ع: $t_{1/2} = \frac{0,69}{0,056} = 12,32\, ans$.

جـ ـ إيجاد قيمة الكتلة m_0 :

لدينا: $A_0 = \lambda N_0$ ولدينا: $N_0 = \frac{m_0}{M(^3_1H)} N_A$ ومنه: $A_0 = \frac{\lambda . m_0 . N_A}{M(^3_1H)}$.

أي: $m_0 = \frac{A_0 M(^3_1H)}{\lambda . N_A}$. حيث: $\lambda = 0,056 \times \frac{1}{365\times24\times3600} s^{-1} = 1,78\times10^{-9} s^{-1}$.

ت ـ ع: $m_0 = \frac{7,1\times10^{13}\times3}{1,78\times10^{-9}.6,02\times10^{23}} = 0,199g$. أي: $m_0 = 0,2g$.

4 ـ أ ـ اثبات أن عبارة النشاط الإشعاعي $A(t)$ **عند اللحظة** $t = n.t_{1/2}$ **تكتب بالشكل:** $A(t) = \frac{A_0}{2^n}$.

حيث n :عدد طبيعي:

لدينا: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ ولما $t = n.t_{1/2}$ نجد: $A(t) = A_0 e^{-\lambda . n t_{1/2}}$ ومنه: $A(t) = A_0 e^{-n\lambda . t_{1/2}}$.

ولدينا: $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$ ومنه: $t_{1/2}.\lambda = \ln(2)$.

وعليه: $A(t) = A_0 e^{-n.\ln(2)}$ ومنه: $A(t) = A_0 e^{\ln(2)^{-n}}$ منه : $A(t) = A_0 (e^{\ln(2)})^{-n}$.

ومنه: $A(t) = A_0 (2)^{-n}$ أي: $A(t) = \frac{A_0}{2^n}$ وهو المطلوب .

ب ـ ملأ الجدول:

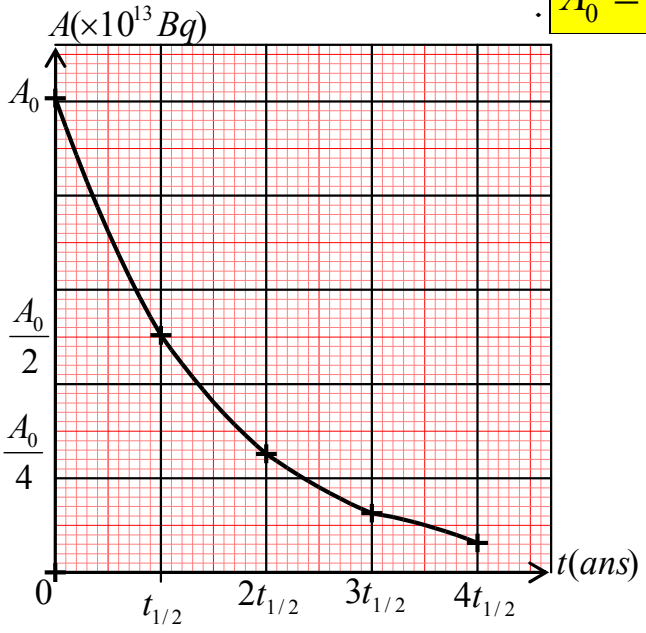
n	0	1	2	3	4
$t(ans)$	0	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$
$A(t)(Bq)$	A_0	$\frac{A_0}{2}$	$\frac{A_0}{4}$	$\frac{A_0}{8}$	$\frac{A_0}{16}$

حيث: $t_{1/2} = 12,32\,ans$ و $A_0 = 7,1\times10^{13}\,Bq$.

ـ رسم المنحنى البياني $A = g(t)$:

سلم الرسم : $A : 1cm \rightarrow 1,42\times10^{13}\,Bq$

$t : 1cm \rightarrow t_{1/2} = 12,32ans$



II ـ 1 ـ لـ لتفاعل الإندماج النووي يحتاج لحرارة عالية للتغلب على قوة التنافر الكهربائي بين النواتين الملتحمتين .

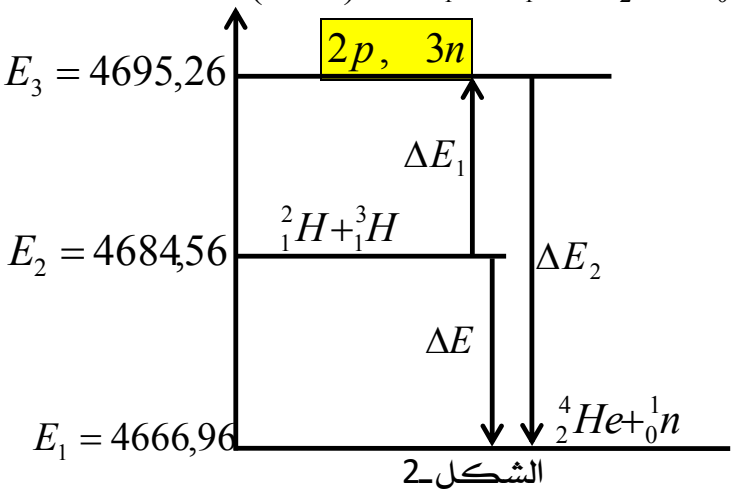
ب ـ معادلة التفاعل النووي الاندماج النووي الحادث : $^2_1H+^3_1H\rightarrow{}^4_2He+^1_0n$.

ـ قيمة كل من x و y :

لدينا: $x = 1+1 = 2$.

لدينا: $N = A - Z$

ومنه: $y = (2-1)+(3-1) = 3$.



الشكل ـ 2

2 ـ لـ قيمة كل من ΔE_1 و ΔE_2 :

لدينا: $\Delta E_1 = E_3 - E_2$ ت ـ ع: $\Delta E_1 = 4695,26 - 4684,56 = 10,7MeV$ أي: $\Delta E_1 = 10,7MeV$.

لدينا: $\Delta E_2 = E_1 - E_3$ ت ـ ع: $\Delta E_2 = 4666,96 - 4695,26 = 28,3MeV$ أي: $\Delta E_2 = -28,3MeV$.

ب ـ استنتاج الطاقة المحررة E_{lib} عن التفاعل السابق :

ط1) ـ لدينا: $E_{lib} = |\Delta E| = |\Delta E_1 + \Delta E_2|$ ت ـ ع: $E_{lib} = |10,7 - 28,3| = 17,6MeV$.

ط1) ـ لدينا: $E_{lib} = |\Delta E| = |E_1 - E_2|$ ت ـ ع: $E_{lib} = |4666,96 - 4684,56| = 17,6MeV$

التـــــمرين الثالث:

I ـ عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (1) :

1 ـ الكتابة $(400\ V)$ المدونة على المكثفة تعني :

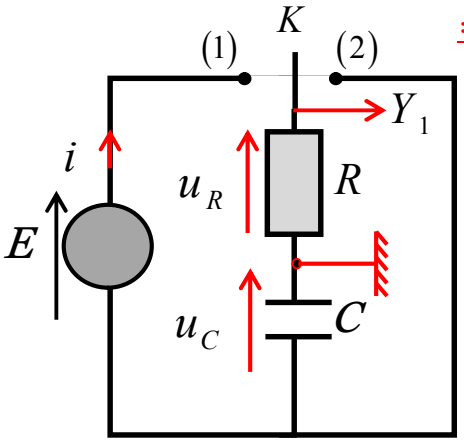
أكبر قيمة للتوتر الكهربائي الذي يمكن أن تتحمله المكثفة (توتر تخريب المكثفة).

2 ـ رسم الدارة و توضيح عليها التوترات بأسهم و جهة التيار الكهربائي:

أنظر الشكل ـ 3.

3 ـ كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر $u_R(t)$:

أنظر الشكل ـ 3.



الشكل ـ 3

4 ـ إثبات أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_R(t)$ هي $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_R(t) = 0$:

من قانون جمع التوترات لدينا: $u_R(t) + u_C(t) = E \ldots (1)$

نشتق (1) بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{du_C(t)}{dt} = 0$

و لدينا: $i(t) = C\frac{du_C(t)}{dt}$ ومنه: $\frac{du_C(t)}{dt} = \frac{i(t)}{C}$

من قانون أوم: $i(t) = \frac{u_R(t)}{R}$ ومنه: $\frac{du_C(t)}{dt} = \frac{u_R(t)}{RC} \ldots (2)$

نعوض (2) في (1) نجد: $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC}u_R(t) = 0$ وهو المطلوب.

ملاحظة: يمكن الوصول للمعادلة التفاضلية بطرق أخرى .

5ـ أ. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $u_R(t) = Ae^{-\frac{t}{B}}$.

تعيين عبارة الثابتين A و B بدلالة مميزات الدارة:

نشتق عبارة الحل المعطى بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_R(t)}{dt} = -\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}}$

نعوض عبارة الحل ومشتق الحل في المعادلة التفاضلية نجد:

$-\frac{A}{B}e^{-\frac{t}{B}} + \frac{A}{RC}e^{-\frac{t}{B}} = 0$ وعليه: $Ae^{-\frac{t}{B}}(\frac{1}{RC} - \frac{1}{B}) = 0$

ومنه: $\frac{1}{RC} - \frac{1}{B} = 0$ إذن: $\boxed{B = RC}$

لما: $t \longrightarrow 0$ نجد: $u_R(t)_{t\longrightarrow 0} = A = E$

ومنه: $\boxed{A = E}$ ومنه عبارة الحل هي: $\boxed{u_R(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}}$

ب- المدلول الفيزيائي للثابت A هو: التوتر الكهربائي بين طرفي المولد $\boxed{E}$.

جـ- بإستعمال التحليل البعدي تبيان أن B متجانس و استنتاج مدلوله الفيزيائي :

لدينا: $B = RC$ وباستعمال التحليل البعدي نجد: $\boxed{[B] = [R].[C]}$

لدينا: $u = Ri$ ومنه: $[u] = [R].[I]$ ومنه: $\boxed{[R] = \frac{[u]}{[I]}...(1)}$

ولدينا: $i(t) = C.\frac{du_c(t)}{dt}$ ومنه: $C = \frac{i(t).dt}{du_c(t)}$ ومنه: $\boxed{[C] = \frac{[I].[T]}{[u]}...(2)}$

بضرب (1) في (2) نجد : $\boxed{[R].[C] = [T]...(3)}$

ومنه: $\boxed{[B] = [R].[C] = [T]}$ و منه:وحدة المقدار B من نفس وحدة الزمن .

وعليه:المدلول الفيزيائي للثابت B هو ثابت الزمن τ المميز للدارة .

6ـ بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من رسم بيان تغيرات $\ln\left(\frac{A}{u_R}\right)$ بدلالة الزمن (t) كما هو موضح في الشكل-4 .

باستغلال البيان:

ـ إجد قيمة الثابت $B = RC$ ، ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C :

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل:

$\boxed{\ln\left(\frac{E}{u_R}\right) = a\,t...(1)}$ حيث a معامل توجيه البيان:

$a = \Delta\ln\left(\frac{E}{u_R}\right)/\Delta t = \frac{5-0}{10-0} = 0{,}5\left(s^{-1}\right)$ إذن: $\boxed{a = 0{,}5\left(s^{-1}\right)}$

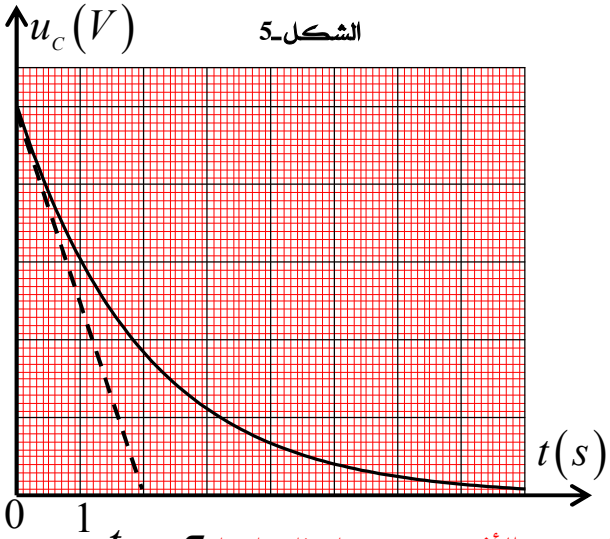
ولدينا: $u_R(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}$ ومنه: $\frac{u_R(t)}{E} = e^{-\frac{t}{RC}}$ ومنه: $\frac{E}{u_R(t)} = e^{\frac{t}{RC}}$

بإدخال اللوغاريتم النيبيري نجد: $\ln\left(\frac{E}{u_R(t)}\right)=\frac{1}{RC}\,t \ldots(2)$

بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $a=\frac{1}{RC}=\frac{1}{B}$ ومنه: $B=\frac{1}{a}$ اذن: $B=RC=\frac{1}{0,5}=2(s)$

قيمة سعة المكثفة C: لدينا: $\tau=RC$ ومنه: $C=\frac{\tau}{R}=\frac{2}{12,5.10^3}=160.10^{-6}F=160\mu F$

II ـ



الشكل-5

1 ـ الظاهرة التي تحدث هي: تفريغ المكثفة.

2 ـ أ- إجاد سلم مناسب لمحور التراتيب:

لدينا: $u_C(t)=Ee^{-\frac{t}{RC}}$

لما $t\longrightarrow 0$: $u_C(t)_{t\longrightarrow 0}=E=12(V)$

من البيان: $5cm\longrightarrow 12(V)$

ومنه: $1\,cm\longrightarrow 2,4(V)$

ب ـ تبيان أن المماس للمنحنى البيعند نقطة فاصلتها $t=0$ يقطع محور الأزمنة في نقطة فاصلتها $t=\tau$:

لدينا معادلة المماس تكتب من الشكل: $u_C(t)=at+b$.

حيث: a معامل توجيه المماس للمنحنى $u_C=f(t)$ لما $t=0$.

و: b نقطة تقاطع المماس مع محور التراتيب ويمثل: $u_C(0)$.

ـ لدينا: $u_C(t)=Ee^{-\frac{t}{RC}}$ ومنه: $\frac{du_C(t)}{dt}=-\frac{E}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$.

ومنه: $a=\left(\frac{du_C(t)}{dt}\right)_{t=0}=-\frac{E}{RC}$.

ـ ولدينا: $b=u_C(0)=E$.

بالتعويض في المعادلة الرياضية للماس نجد: $u_C(t)=-\frac{E}{RC}t+E$.

ـ ولدينا ترتيبة نقطة تقاطع المماس مع محور الفواصل تساوي الصفر أي: $0=-\frac{E}{RC}t+E$.

ومنه: $t=RC=\tau$ وهو المطلوب.

قيمته بيانيا: $\tau=2(s)$

جـ ـ سعة المكثفة C :

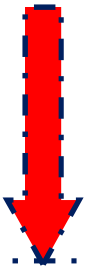
$$C=\frac{\tau}{R}=\frac{2}{12,5.10^{3}}=160.10^{-6}F=160\mu F$$

قيم سعة المكثفة متساوية مع القيمة السابقة .

3ـ حساب الشدة الأعظمية للتيار I_{max} المار في الدارة:

$$I_{max}=\frac{E}{R}=\frac{12}{12,5.10^{3}}=960.10^{-6}\left(A\right)=960\left(\mu A\right)$$

بالتوفيق للجميع ... و أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص ...



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

ولدعواتكم إخوتنا نحتاج ....

فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

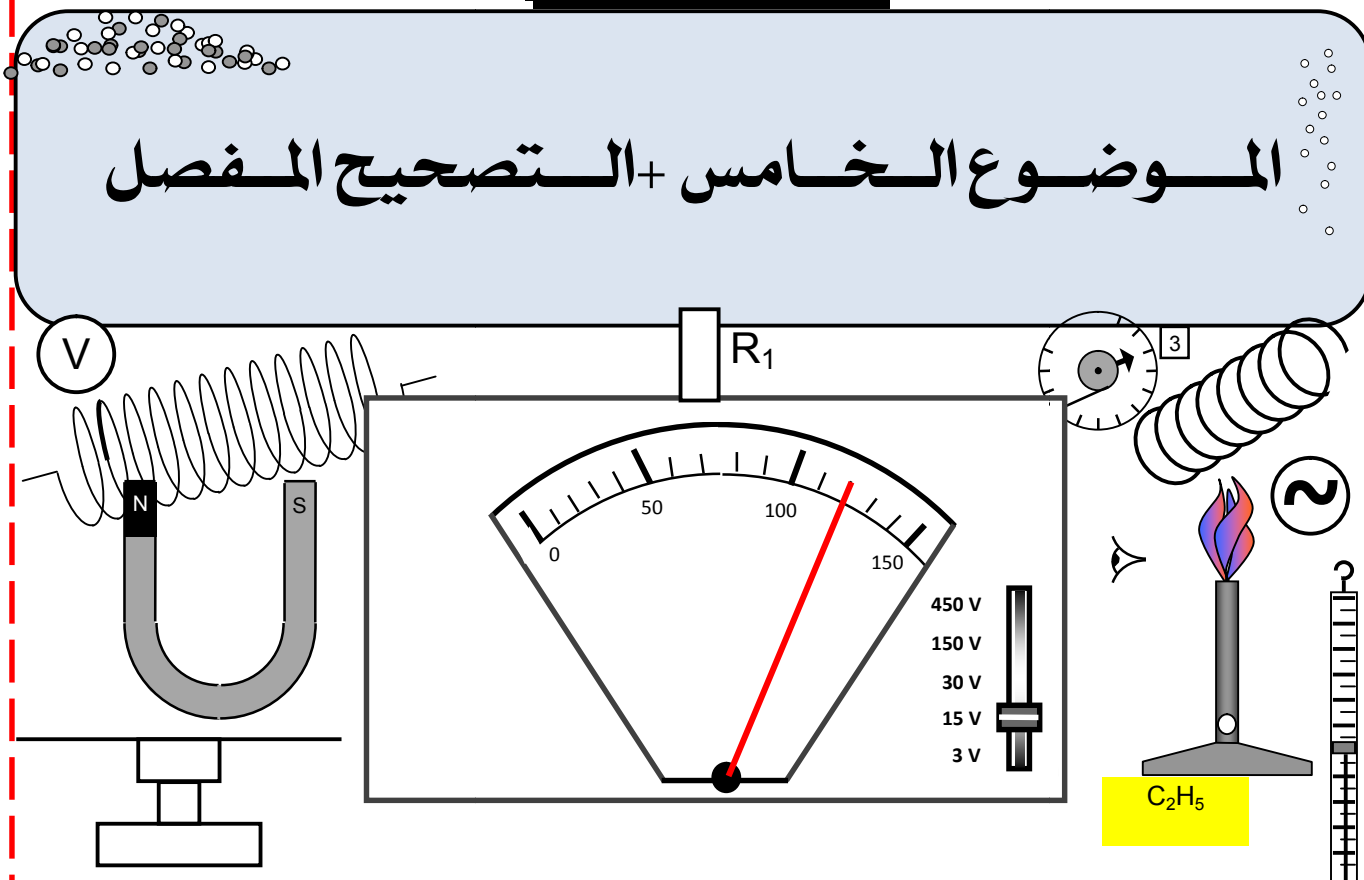
BAC 2019

نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019

05

المـــــوضـــوع الـــخـــامس +الـــتصحيح المـــفصل



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

التـــــمرين الأول :

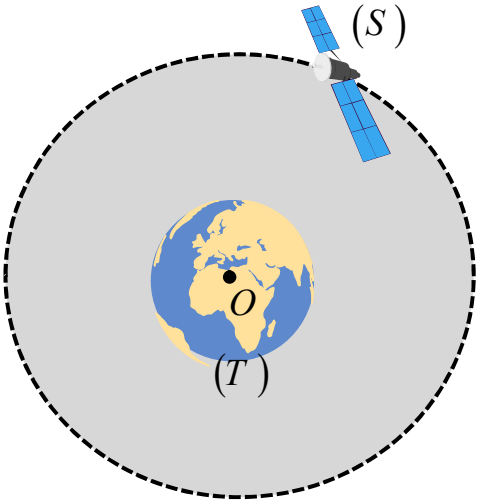
تم ارسال أول قمر اصطناعي *Galiléo* للبرنامج *GIOVEA* في 28 ديسمبر 2005 ، لتحديد الموقع المكمل للبرنامج الأمريكي *GPS*.

نعتبر أن القمر الاصطناعي (S) جسما نقطيا لا يخضع إلا لقوة جذب الأرض له ، يرسم مسارا دائريا حول مركز الأرض (T) موجود على ارتفاع $h = 23,6\times10^{3}\,km$ عن سطح الأرض .

يـــعطى: نصف قطر الأرض: $R_T = 6400km$ ، ثابت الجذب العام : $G = 6,67\times10^{-11}\,SI$.

I ـ

1ـ مثل كيفيا القوة المطبقة من طرف الأرض (T) على القمر الاصطناعي (S).



2ـ أ ـ ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي (S) ؟

ب ـ لتطبيق قانون الثاني لنيوتن ،ماهي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع؟

3ـ اعط مميزات شعاع التسارع $\vec{a}$ للقمر الاصطناعي (S) في المرجع السابق.

4ـ جد عبارة سرعة القمر الاصطناعي (S) بدلالة : G, h, R_T, M_T.

5ـ باستعمال المعطيات السابقة :

ـ جد عبارة الدور T للقمر الاصطناعي .

ـ استنتج قانون الثالث لكبلر .

II ـ مقارنة حركة قمر اصطناعي بحركة أقمار اصطناعية أخرى

الجدول التالي يعطي دور ونصف قطر مسارات بعض الأقمار الاصطناعية:

القمر	$r = R_T + h(km)$	$T\,(s)$	$r^3\,(km^3)$	$T^2\,(s^2)$
GPS	$20,2\times10^{3}$	$2,88\times10^{4}$		
GLONASS	$25,5\times10^{3}$	$4,02\times10^{4}$		
METEOSAT	$42,1\times10^{3}$	$8,61\times10^{4}$		

1ـ أ ـ اكمل الجدول.

ب ـ اعتمادا على سلم مناسب ،ارسم البيان : $r^3 = f(T^2)$.

2ـ اكتب المعادلة الرياضية للبيان .

3ـ استنتج كتلة الأرض M_T.

4ـ جد قيمة المقادير التالية الخاصة بالقمر الاصطناعي *Galiléo* :

ـ الدور الفلكي T .

ـ السرعة المدارية v .

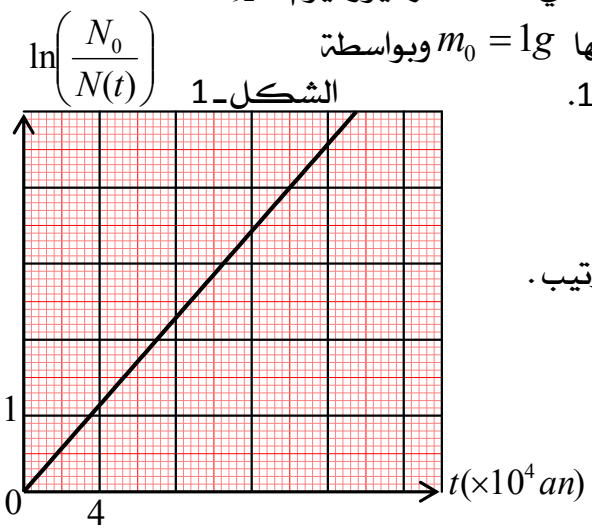
ـ التسارع a.

I ـ البلوتونيوم239 المشع أحد نظائر البلوتونيوم $_{94}Pu$ ، يتفكك تلقائيا مصدرا الجسيم α :

1ـ حدد خصائص النشاط الإشعاعي التلقائي .

2ـ اكتب معادلة تفكك البلوتونيوم 239 علما أن النواة الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $_{92}U$.

3ـ في اللحظة $t=0$ لدينا عينة من البلوتونيوم 239 المشع كتلتها $m_0=1g$ وبواسطة برنامج مناسب تحصلنا على المنحنى البياني الموضح في الشكل ـ 1.



الشكل ـ 1

أ ـ أثبت العلاقة التالية : $\ln\left(\frac{N_0}{N(t)}\right)=\lambda t$.

حيث N_0 ، $N(t)$: عدد النوى عند اللحظة $t=0$ و اللحظة t على الترتيب .

و λ :ثابت النشاط الإشعاعي لنواة البلوتونيوم 239.

ب ـ اعتمادا على البيان جد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للبلوتونيوم 239 .

4ـ احسب قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة السابقة .

II ـ البلوتونيوم 239 من المواد التي تستخدم كوقود نووي لمفاعل نووي ذو استطاعة كهربائية $P=30MW$ لإنتاج الطاقة الكهربائية E_e بمردود طاقوي $\rho=30\%$ ، حيث ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}Pu$ بمعادلة التفاعل النووية التالية : $^{239}_{94}Pu+^{1}_{0}n\rightarrow{}^{102}_{Z}Mo+^{135}_{52}Te+x\,^{1}_{0}n$

1ـ جد قيمة كل من x و Z .

2ـ حدد النواة الأكثر استقرار من النوى المذكورة في معادلة تفاعل الانشطار النووي.

3ـ أ ـ احسب الطاقة المحررة E_{lib} عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239.

ب ـ استنتج النقص الكتلي Δm لهذا التفاعل النووي بوحدة الكتل الذرية u .

4ـ احسب المدة الزمنية المستغرقة في المفاعل النووي لانشطار كتلة $m=1kg$ من البلوتونيوم 239.

المـعطيـات:

ـ الكتلة المولية الذرية : $M(Pu)=239g.mol^{-1}$.

ـ المردود الطاقوي : $\rho=\frac{E_e}{E_T}$ حيث E_T :الطاقة المحررة الكلية .

$\frac{E_l(^{135}_{52}Te)}{A}=8,3MeV/nucléon$ ، $\frac{E_l(^{102}_{Z}Mo)}{A}=8,6MeV/nucléon$.

$E_l(^{239}_{94}Pu)=1792,5MeV$ ، $1u=931,5MeV/C^2$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$

$1MeV=1,6\times10^{-13}J$ ، $1an=365\,jour$

لدراسة التحول الكيميائي التام والبطيئ بين محول يود البوتاسيوم $\left(K^+(aq)+I^-(aq)\right)$ ومحلول الماء الأكسجيني $\left(H_2O_2(aq)\right)$ في وسط حمضي ،نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=100mL$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $c_1=0,1mol/L$ مع حجم $V_2=100mL$ من محلول الماء الأكسجين تركيزه المولي c_2 ونضيف للمزيج كمية كافية من حمض الكبريت المركز $\left(2H^+(aq)+SO_4^{2-}(aq)\right)$.

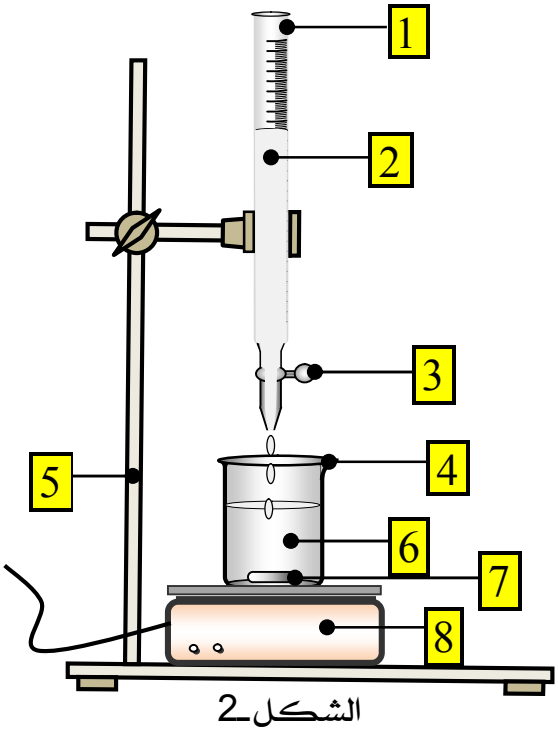
I ـ 1ـ كيف يمكن التأكد عيانيا من أن التحول الكيميائي الحادث بطيئ .

2ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث ، مانوعه ؟ علل إجابتك .

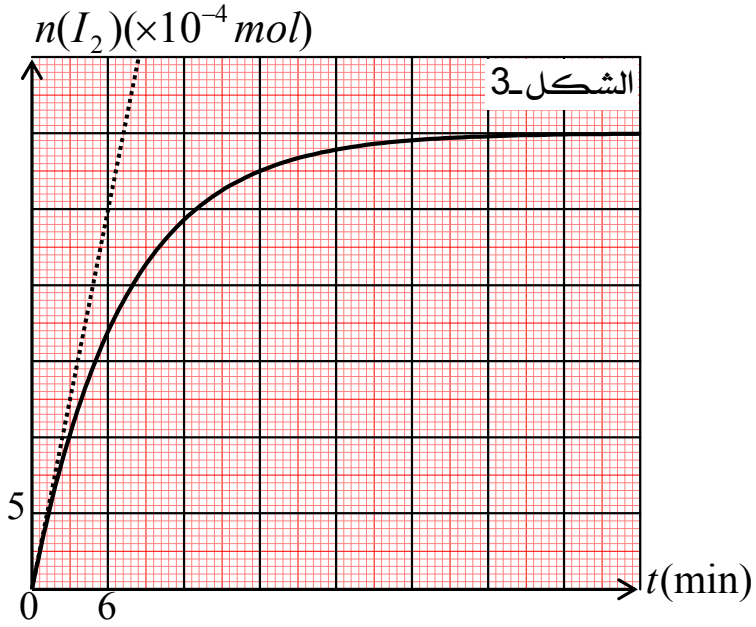
يعطى : $\left(H_2O_2(aq)/H_2O(l)\right)$ ، $\left(I_2(aq)/I^-(aq)\right)$.

3ـ انشئ جدول تقدم التفاعل .

II ـ نتابع التحول الكيميائي السابق زمنيا بمعايرة ثنائي اليود $I_2(aq)$ المتشكل في المزيج السابق بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي $c=5\times10^{-2}mol/L$ حيث في اللحظة $t=0$ نأخذ عينة من المزيج السابق حجمها $V_p=10mL$ مع تبريدها ثم نضيف له قليل من صمغ النشاء ،فنقوم بعملية المعايرة باستعمال التركيب التجريبي الموضح في الشكل ـ 2مع تكرار العملية في لحظات زمنية معينة ،والدراسة التجريبية مكنتنا من إيجاد كمية مادة ثنائي اليود $n_p(I_2)$ في كل عينة ثم استنتاج كمية مادته $n(I_2)$ في المزيج السابق ،وعليه تم رسم المنحنى البياني $n(I_2)=f(t)$ الموضح في الشكل ـ 3.



الشكل ـ 2



الشكل ـ 3

1ـ سم البيانات المرفقة في الشكل ـ 2.

2ـ أ ـ اكتب معادلة التفاعل للتحول الكيميائي الحادث في المعايرة.

يعطى الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}\,d)$ الداخلتين: $\left(S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)\right)$ ، $\left(I_2(aq)/I^-(aq)\right)$.

ب ـ اعتمادا على معادلة التفاعل ،استنتج العلاقة كمية المادة بين $n_{Eq}(I_2)$ و $n_{Eq}(S_2O_3^{2-})$ عند التكافؤ .

3ـ أ ـ اذكر خصائص التحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة .

ب ـ كيف نكشف تجريبيا على نقطة التكافؤ؟ .

III ـ بتوظيف جدول تقدم التفاعل السابق و البيان:

1ـ جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

2ـ حدد المتفاعل المحد ،واحسب قيمة c_2 .

3ـ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم جد قيمته.

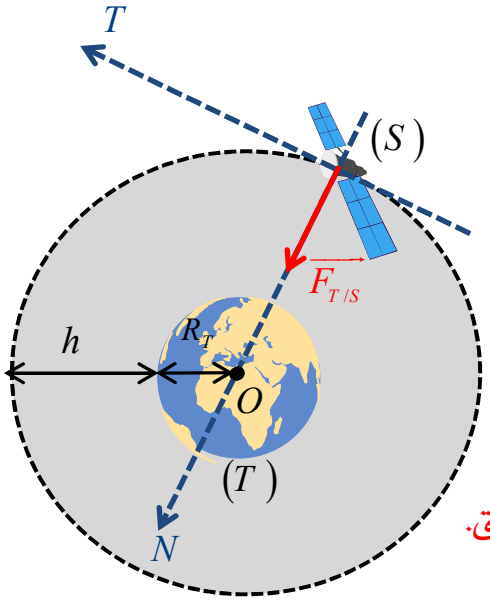
4ـ عرف السرعة الحجمية للتفاعل $v_{vol}(t)$ ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t=0$.

5ـ احسب الحجم V_E لثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ أثناء المعايرة عند اللحظة $t=3\,\text{min}$.

تصحيح ـــ نحو البكالوريا ـــ المـــــــــوضوع الخامس ـــــــــ

التـــــمرين الأول:

I ـ 1ـ تمثيل شعاع القوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$: التمثيل في الشكل المقابل.



2ـ أ ـ المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي (S)

هو المرجع المركزي الأرضي.

ب ـ لتطبيق قانون الثاني لنيوتن ، الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع : هي اعتباره عطاليا(غاليليا) كفاية لدراسة حركة الأقمار الاصطناعية فيه .

3ـ مميزات شعاع التسارع $\vec{a}$ للقمر الاصطناعي (S) في المرجع السابق.

ـ نقطة التأثير: مركز عطالة القمر الاصطناعي (S)

ـ الحامل: المستقيم الشاقولي (الناظم) N

ـ الجهة: نحو مركز الأرض .

ـ الشدة :بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$ ومنه : $\overrightarrow{F_{T/S}} = m\vec{a}$

باسقاط وفق المحور الناظمي نجد:

$F_{T/S} = ma_n$ ولدينا : $F_{T/S} = G\dfrac{M_T.m}{r^2}$ حيث : $(r = R_T + h)$ ومنه : $G\dfrac{M_T.\cancel{m}}{r^2} = \cancel{m}a_n$

ومنه: $a = a_n = G\dfrac{M_T}{r^2}$ أي : $\boxed{a = a_n = G\dfrac{M_T}{(R_T + h)^2}}$.

4ـ عبارة سرعة القمر الاصطناعي (S) بدلالة : G, h, R_T, M_T.

لدينا: $a_n = \dfrac{v^2}{R_T + h} = G\dfrac{M_T}{(R_T + h)^2}$ ومنه : $v^2 = G\dfrac{M_T}{R_T + h}$ وعليه : $\boxed{v = \sqrt{G\dfrac{M_T}{R_T + h}}}$

5ـ باستعمال المعطيات السابقة:

ـ عبارة الدور T للقمر الاصطناعي :

نعلم : $v = \dfrac{2\pi r}{T}$ ومنه : $T = \dfrac{2\pi(R_T + h)}{\sqrt{G\dfrac{M_T}{R_T + h}}}$ وبالتالي : $\boxed{T = 2\pi\sqrt{\dfrac{(R_T + h)^3}{G.M_T}}}$

ـ استنتاج قانون الثالث لكبلر.

لدينا مما سبق : $T=2\pi\sqrt{\dfrac{(R_T+h)^3}{G.M_T}}$ بتربيع طرفي المساواة نجد: $T^2=\dfrac{4\pi^2.(R_T+h)^3}{G.M_T}$

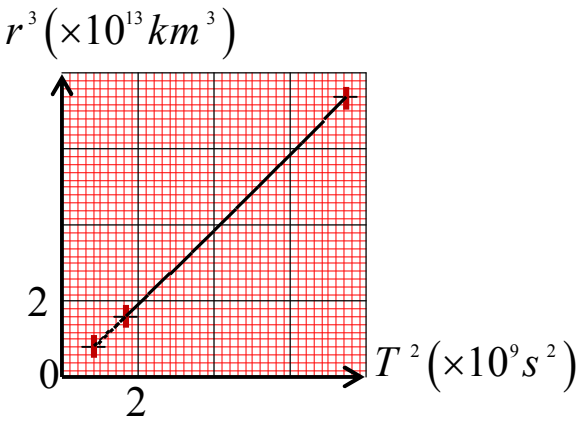
ومنه : $T^2=\dfrac{4\pi^2.r^3}{G.M_T}$ ، نضع : $K=\dfrac{4\pi^2}{G.M_T}$ فتصبح العلاقة كالتالي: $\boxed{T^2=K.r^3}$ و هو المطلوب .

II ـ مقارنة حركة قمر اصطناعي بحركة أقمار اصطناعية أخرى

1ـ أ ـ اتمام الجدول.

القمر	$r^3(km^3)$	$T^2(s^2)$
GPS	$0,824\times10^{13}$	$0,829\times10^{9}$
$GLONASS$	$1,66\times10^{13}$	$1,62\times10^{9}$
$METEOSAT$	$7,46\times10^{13}$	$7,36\times10^{9}$

ب ـ رسم البيان : $r^3=f(T^2)$



2ـ اكتابة المعادلة الرياضية للبيان :

البيانعبارة عن خط مستقيم معادلته هي: $r^3=bT^2$ حيث: b معامل توجيه البيان ومنه:

$$b=\frac{(7,46-0,824)\times10^{13}}{(7,36-0,829)\times10^{9}}=1,016\times10^{4}km^3.s^{-2}=1,016\times10^{13}m^3.s^{-2}$$

اذن : $\boxed{r^3=1,016\times10^{13}T^2.....(1)}$

3ـ استنتاج كتلة الأرض M_T.

لدينا مما سبق: $T^2=\dfrac{4\pi^2.r^3}{G.M_T}$ ومنه : $r^3=\dfrac{G.M_T}{4\pi^2}T^2.....(2)$

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (2) نجد:

$\dfrac{GM_T}{4\pi^2}=1,016\times10^{13}$ ومنه: $M_T=\dfrac{4\pi^2\times1,016\times10^{13}}{G}$ إذن : $\boxed{M_T=6\times10^{24}kg}$

4ـ ايجاد قيمة المقادير التالية الخاصة بالقمر الاصطناعي $Galiléo$:

ـ الدور الفلكي T .

نصف قطر المسار الدائري للقمر الاصطناعي $Galiléo$ هو: $r=R_T+h=3\times10^4km$

ومنه: $r^3=(R_T+h)^3=(3\times10^4)^3=2,7\times10^{13}km^3$

ولدينا: $r^3 = f(T^2)$

أي: $T^2 = 2,7\times10^9 s^2$ ومنه: $\boxed{T = 5,19\times10^4 s}$

ـ السرعة المدارية v.

لدينا مما سبق: $v = \sqrt{G\dfrac{M_T}{R_T + h}}$ ت.ع: $v = \sqrt{\dfrac{6,67\times10^{-11}\times6\times10^{24}}{3\times10^7}}$

أي: $\boxed{v = 3,65\times10^3 m/s}$

ـ التسارع a.

$$a = a_n = \frac{v^2}{R_T + h} = \frac{\left(3,65\times10^3\right)^2}{3\times10^7} = 4,44\times10^{-1} m/s^2 \qquad \boxed{a = a_n = 4,44\times10^{-1} m/s^2}$$

التمرين الثاني :

I ـ 1ـ خصائص النشاط الإشعاعي التلقائي :

تلقائي (عفوي): أي لا يتأثر بالشروط الخارجية .

عشوائي : يخضع لقوانين الاحتمال أي لا يمكن توقع معدل التفكك .

حتمي : أي لايمكن إيقاف التفكك لعينة مشعة .

2ـ معادلة تفكك البلوتونيوم 239 علما أن النواة الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $_{92}U$.

$$^{239}_{94}Pu \longrightarrow {}^{A}_{92}U + {}^{4}_{2}He$$

باستخدام قانون انحفاظ العدد الكتلي لصودي نجد:

$239 = A + 4$ ومنه: $A = 239 - 4$ ومنه: $\boxed{A = 235}$

وعليه: $\boxed{^{239}_{94}Pu \longrightarrow {}^{235}_{92}U + {}^{4}_{2}He}$

3ـ أ ـ إثبات العلاقة التالية : $\ln\left(\dfrac{N_0}{N(t)}\right) = \lambda t$:

لدينا: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ ومنه: $\dfrac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$

بإدخال اللوغاريتم النيبيري على الطرفين نجد: $\ln\left(\dfrac{N(t)}{N_0}\right) = -\lambda t$ وعليه: $\boxed{\ln\left(\dfrac{N_0}{N(t)}\right) = \lambda t}$ وهو المطلوب.

ب ـ إجاد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للبلوتونيوم 239 اعتمادا على البيان :

البيان خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $\ln\left(\dfrac{N_0}{N(t)}\right) = at$ حيث a معامل توجيه البيان.

ومنه: $a = \dfrac{\Delta \ln\left(\dfrac{N_0}{N(t)}\right)}{\Delta t} = \dfrac{4-0}{(14-0).10^4} = 0,29.10^{-4}\, ans^{-1}$.

لدينا: $1(ans) = 365 \times 24 \times 3600 = 31536.10^3\,(s)$ ومنه: $a = 9,2.10^{-10}\, s^{-1}$.

بالمطابقة بين العلاقتين النظرية والبيانية طرف لطرف نجد: $a = \lambda$

وعليه: $\lambda = 0,29.10^{-4}\, ans^{-1} = 9,2.10^{-10}\, s^{-1}$

4ـ حساب قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة السابقة:

لدينا: $A_0 = \lambda N_0$ ولدينا: $N_0 = \dfrac{m_0}{M} N_A$ ومنه: $A_0 = \lambda \dfrac{m_0}{M} N_A$

ت ع: $A_0 = 9,2.10^{-10} \times \dfrac{1}{239} \times 6,02.10^{23} = 23,2.10^{11}\, Bq$ أي: $A_0 = 23,2.10^{11}\, Bq$.

II ـ1ـ إيجاد قيمة كل من x و Z:

بالاعتماد على قانونا الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases} 239+1 = 102+135+x \\ 94+0 = Z+52 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} x = 3 \\ Z = 42 \end{cases}$

وعليه: $^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3^{1}_{0}n$

2ـ تحدد النواة الأكثر استقرار من النوى المذكورة في معادلة تفاعل الانشطار النووي:

لدينا: $\dfrac{E_l(^{102}_{42}Mo)}{A} = 8,6MeV\ /\ nucléon\ \rangle\ \dfrac{E_l(^{135}_{52}Te)}{A} = 8,3MeV\ /\ nucléon$

وعليه: نواة الموليبدينيوم $^{102}_{42}Mo$ أكثر استقرار من نواة التليريوم $^{135}_{52}Te$.

3ـ أ ـ حساب الطاقة المحررة E_{lib} عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239.

لدينا: $E_{lib} = \left[E_l(^{239}_{94}Pu)\right] - \left[E_l(^{102}_{42}Mo) + E_l(^{135}_{52}Te)\right]$

$$E_{lib} = \left[E_l(^{239}_{94}Pu)\right] - \left[E_A(^{102}_{42}Mo) \times 102 + E_A(^{135}_{52}Te) \times 135\right]$$

ت ع: $E_{lib} = 1792,5 - \left[(102 \times 8,6) + (135 \times 8,3)\right] = -205,2MeV$

$E_{lib} = -205,2MeV$ الإشارة $(-)$ تعني طاقة محررة للوسط الخارجي.

ب ـ استنتاج النقص الكتلي Δm لهذا التفاعل النووي بوحدة الكتل الذرية u:

لدينا: $E_{lib} = \Delta m\,.\,C^2 = \Delta m\,(u) \times 931,5$

ومنه: $\Delta m = \dfrac{E_{lib}}{931,5}$ ت ع: $\Delta m = \dfrac{205,2}{931,5} = 0,22\ u$

4ـ حساب المدة الزمنية المستغرقة في المفاعل النووي لانشطار كتلة $m = 1kg$ من البلوتونيوم 239:

لدينا عبارة الاستطاعة الكهربائية : $P = \frac{E_e}{\Delta t}$ ومنه: $\Delta t = \frac{E_e}{P} \ldots (1)$

ولدينا عبارة المردود : $\rho = \frac{E_e}{E_T}$ ومنه: $E_e = \rho . E_T \ldots (2)$

ولدينا أيضا : $E_T = N . E_{lib} = \frac{m}{M} N_A E_{lib} \ldots (3)$ حيث: $N = \frac{m}{M} N_A$.

بتعويض (2) و(3) في (1) نجد: $\Delta t = \frac{\rho . m . N_A . E_{lib}}{P . M}$

ملاحظة مهمة قبل التطبيق العددي :

ـ الطاقة تقدر بالجول (J) أي:

$$\begin{cases} 1MeV \longrightarrow 1,6.10^{-13} J \\ 205,2MeV \longrightarrow E_{lib} J \end{cases}$$

وعليه: $E_{lib} = 205,2 \times 1,6.10^{-13} = 328,32.10^{-13} J$

ـ الكتلة تقدر بـ g .

ت ع: $\Delta t = \frac{0,3 \times (1.10^3) \times 6,02.10^{23} \times 328,32.10^{-13}}{30.10^6 \times 239} = 8,27.10^5 s$.

أي: $\Delta t = 8,27.10^5 s = 9,6 j = 0,026 ans$.

التمرين الثالث:

I ـ 1ـ يمكن التأكد عيانيا من أن التحول الكيميائي الحادث بطيئ: من خلال ظهور التدريجي للون البني المميز لثنائي اليود $I_2(aq)$. (يكون في البداية أصفر وفي الأخير بني مسمر)

2ـ معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث:

المعادلة النصفية الالكترونية للأكسدة :

$$\left(I_2(aq) / I^-(aq)\right) : 2I^-(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2\bar{e} .$$

المعادلة النصفية الالكترونية للارجاع :

$$\left(H_2O_2(aq) / H_2O(l)\right) : H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) + 2\bar{e} \rightarrow 2H_2O(l)$$

وعليه معادلة التفاعل: $2I^-(aq) + H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) = I_2(aq) + 2H_2O(l)$.

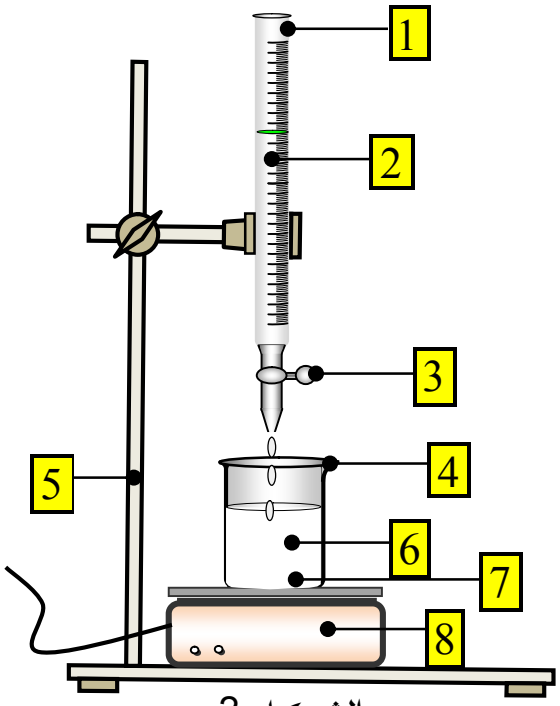
ـ نوع التفاعل الكيميائي : أكسدة ارجاع لأن حدث فيه تبادل إلكترونين بين المرجع والمؤكسد .

3ـ انشاء جدول تقدم التفاعل :

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$2I^-(aq)+H_2O_2(aq)+2H^+(aq)=I_2(aq)+2H_2O(l)$					
الابتدائية	$x=0$	n_{01}	n_{02}	بـــالزيادة	0	بـــالزيادة
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01}-2x(t)$	$n_{02}-x(t)$	بـــالزيادة	$x(t)$	بـــالزيادة
النهائية	x_{max}	$n_{01}-2x_{max}$	$n_{02}-x_{max}$	بـــالزيادة	x_{max}	بـــالزيادة

II ـ

1ـ تسمية البيانات المرفقة في الشكل 2.



الشكل 2

رقم البيان	الاسم الموافق للعنصر
1	سحاحة مدرجة .
2	محلول ثيوكبريتات الصوديوم .
3	صنبور .
4	بيشر .
5	الحامل.
6	المحلول المعايَر .
7	قطعة ممغناطيسية .
8	مخلاط مغناطيسي .

2ـ أ ـ معادلة التفاعل للتحول الكيميائي الحادث في المعايرة:

المعادلة النصفية الالكترونية للأكسدة : $2S_2O_3^{2-}(aq)\rightarrow S_4O_6^{2-}(aq)+2e^-$.

المعادلة النصفية الالكترونية للارجاع : $\left(I_2(aq)/I^-(aq)\right): I_2(aq)+2e^-\rightarrow 2I^-(aq)$.

معادلة تفاعل المعايرة (أكسدة ارجاع): $I_2(aq)+2S_2O_3^{2-}(aq)=2I^-(aq)+S_4O_6^{2-}(aq)$.

ب ـ اعتمادا على معادلة التفاعل ،استنتاج العلاقة كمية المادة بين $n_{Eq}(I_2)$ و $n_{Eq}(S_2O_3^{2-})$ عند التكافؤ:

عند التكافؤ تكون المتفاعلات في الشروط الستكيومترية : $\frac{n_{Eq}(I_2)}{1}=\frac{n_{Eq}(S_2O_3^{2-})}{2}$.

أي: $n_{Eq}(I_2)=\frac{cV_{Eq}}{2}$.

3ـ أ ـ خصائص التحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة : سريع وتام (ووحيد) .

ب ـ نكشف تجريبيا على نقطة التكافؤ:

ـ عند المعايرة نضيف النشاء للكشف عن ثنائي اليود المتبقي حيث يعطي لونا أزرقا بوجوده.

ـ الاختفاء التام للون الأزرق دليل على بلوغ نقطة التكافؤ (التفاعل الكلي لثنائي اليود في الوسط التفاعلي).

III ـ بتوظيف جدول تقدم التفاعل السابق و البيان:

1 ـ قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

لدينا من جدول تقدم التفاعل السابق عند الحالة النهائية: $n_f(I_2) = x_{max}$.

ولدينا من البيان : $n_f(I_2) = 30.10^{-4} mol = 3m.mol$ أي: $\boxed{x_{max} = 3m.mol}$.

2 ـ تحديد المتفاعل المحد:

إذا كان $\left(I^-(aq)\right)$ متفاعل محد:

أي: $n_{01} - 2x_{max} = 0$ ومنه: $c_1V_1 - 2x_{max} = 0$. ت ـ ع: $0,1\times 0,1 - 2\times 3.10^{-3} \neq 0$.

وعليه: $\left(I^-(aq)\right)$ موجود بالزيادة في المزيج عند نهاية التفاعل وبالتالي المتفاعل المحد هو : $\boxed{\left(H_2O_2(aq)\right)}$.

ـ حساب قيمة c_2 لمحلول الماء الأكسجيني $\left(H_2O_2(aq)\right)$:

لدينا $\left(H_2O_2(aq)\right)$ متفاعل محد: $n_{02} - x_{max} = 0$ ومنه: $c_2V_2 = x_{max}$ أي: $\boxed{c_2 = \dfrac{x_{max}}{V_2}}$

ت ـ ع: $c_2 = \dfrac{3.10^{-3}}{0,1} = 3.10^{-2} mol/L$. أي: $\boxed{c_2 = 3.10^{-2} mol/L}$.

3 ـ تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن الضروري لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه الأعظمي ونكتب:

$$\boxed{x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}}$$

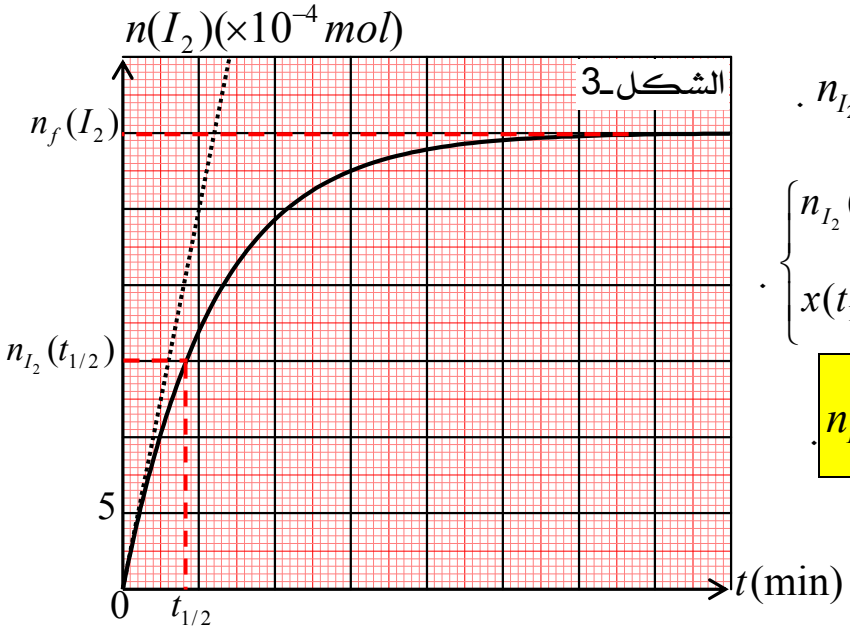
استنتاج قيمته $t_{1/2}$ بيانيا:

لدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_{I_2}(t_{1/2}) = x(t)$.

ولما $t = t_{1/2}$ نجد: $\begin{cases} n_{I_2}(t_{1/2}) = x(t_{1/2}) \\ x(t_{1/2}) = \dfrac{x_{max}}{2} = \dfrac{n_f(I_2)}{2} \end{cases}$.

أي: $\boxed{n_{I_2}(t_{1/2}) = \dfrac{n_f(I_2)}{2} = 15\times 10^{-4} mol}$.

وبالاسقاط نجد: $\boxed{t_{1/2} = 5,1 min}$.



4ـ تعريف السرعة الحجمية للتفاعل $v_{vol}(t)$: هي مقدار تغير تقدم التفاعل $x(t)$ في وحدة الحجم في وحدة الزمن

ونكتب : $v_{vol}(t)=\frac{1}{V_T}\times\frac{dx(t)}{dt}$ حيث: $V_T=V_1+V_2$.

حساب قيمتها عند اللحظة $t=0$:

لدينا: $v_{vol}(0)=\frac{1}{V_T}\times\frac{dx(t)}{dt}\Big|_{t=0}$ ومنه: $v_{vol}(0)=\frac{1}{(V_1+V_2)}\times\frac{\Delta x(t)}{\Delta t}\Big|_{t=0}$

ت.ع: $v_{vol}(0)=\frac{1}{(100+100).10^{-3}}\times\frac{(25-0).10^{-4}}{(6-0)}=2{,}1.10^{-3}\,mol/L.\min$.

5ـ حساب الحجم V_E **لثيوكبريتات الصوديوم اللازم للتكافؤ أثناء المعايرة عند اللحظة** $t=3\min$:

ـ من البيان ولما $t=3\min$ نجد كمية المادة لثنائي اليود في المزيج: $n(I_2)=10\times10^{-4}\,mol=10^{-3}\,mol$.

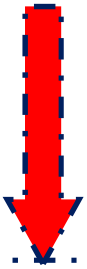
ـ استنتاج كمية المادة لثنائي اليود في عينة واحدة :

أي: $\begin{cases}n(I_2)=10^{-3}\,mol\rightarrow V_T\\ n_P(I_2)\rightarrow V_p\end{cases}$ ومنه: $n_P(I_2)=\frac{n(I_2)\times V_p}{V_T}=\frac{10^{-3}\times10}{200}=5.10^{-5}\,mol$.

ـ ولدينا مما سبق: $n_p(I_2)=\frac{cV_{Eq}}{2}$ ومنه: $V_{Eq}=\frac{2n_P(I_2)}{c}$.

ت.ع: $V_{Eq}=\frac{2\times5.10^{-5}}{5.10^{-2}}=2.10^{-3}\,L=2mL$.

بالتوفيق للجميع ... و أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص ...



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

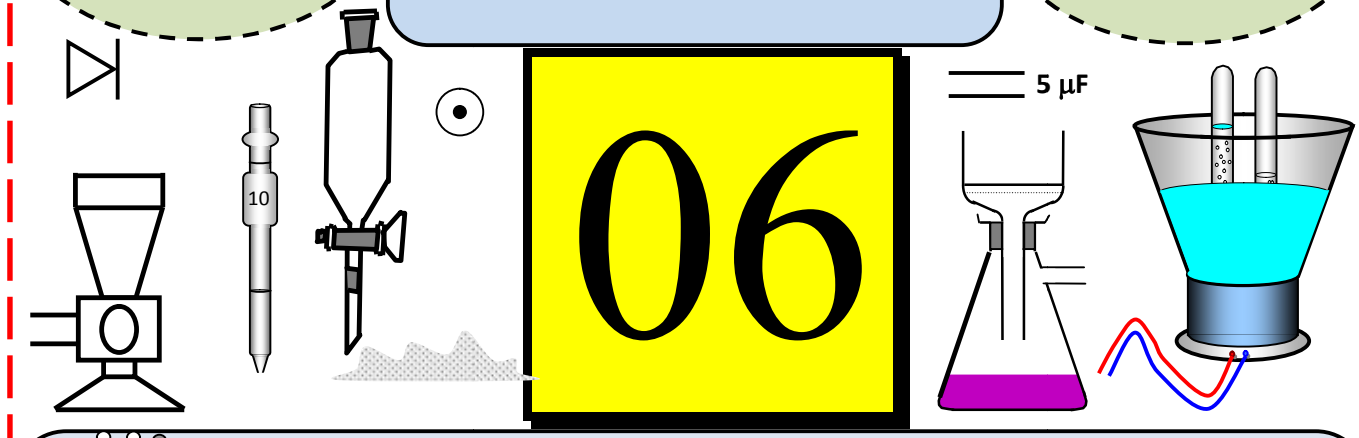
ولدعواتكم إخوتنا نحتاج ....

فيـــــــــــــزيـــــــاء تـــــــاشـــــــــــتة

BAC 2019

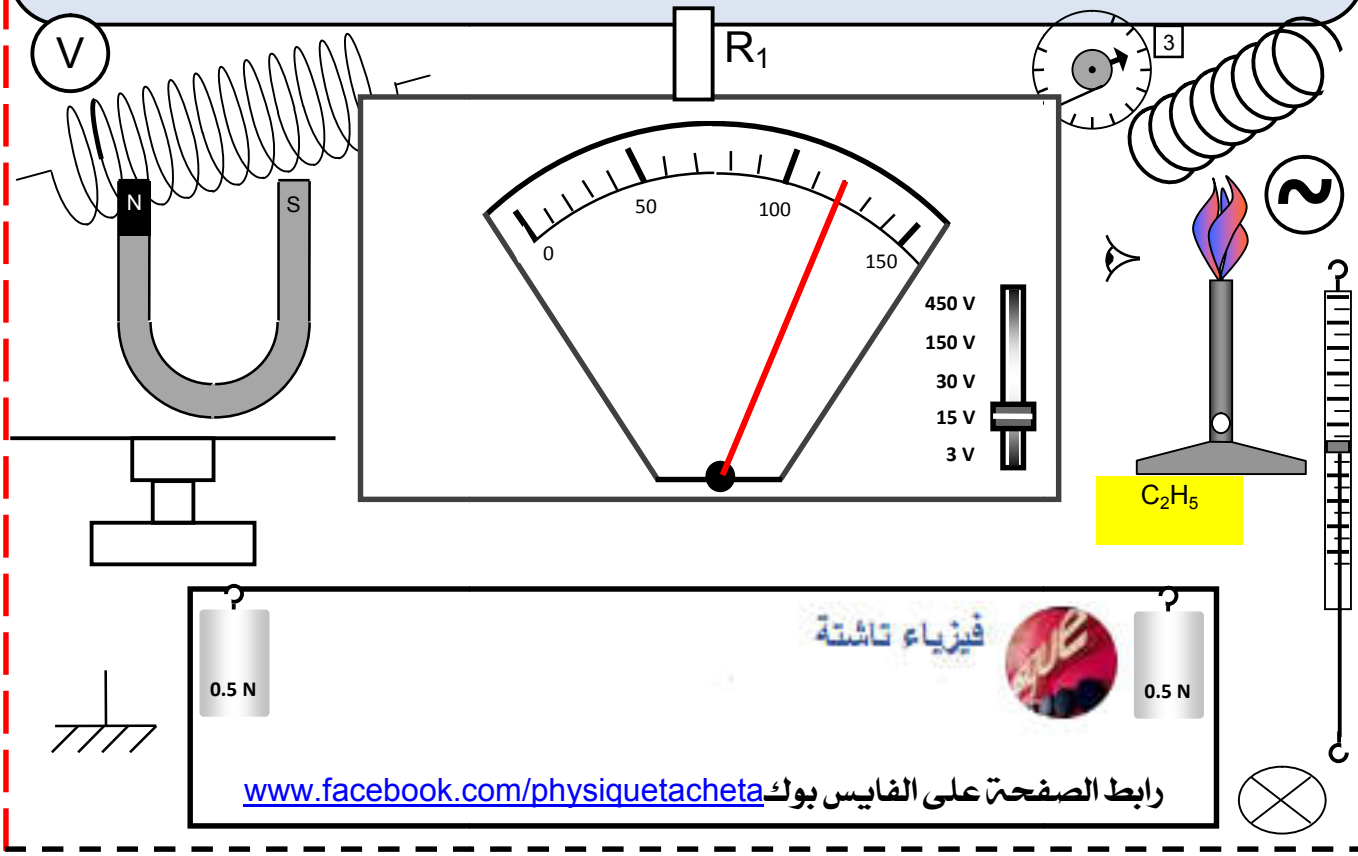
نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019



06

المـــــــوضـــوع الـــــــسـادس +التـــصحيح المـــفصل.



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نحو البكالوريا ـــــــ الـــــــوضوع السادس

التـــــمرين الأول :

كل القياسات مأخوذة في درجة الحرارة $25\,°C$.

I ـ حضرنا محلول (S_0) لمحلول حمض الايثانويك $(CH_3COOH\,(aq))$ تركيزه المولي $c_0 = 0{,}1 mol/L$ بإذابة كتلة m من الايثانويك النقي في حجم $V = 100\,mL$ من الماء المقطر ،نقيس قيمة الـ pH له نجد $2{,}9$.

1 ـ أ ـ جد قيمة الكتلة m .

ب ـ اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_0) .

2 ـ أ ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي بين حمض الايثانويك والماء.

ب ـ هل التفاعل السابق تم: بين حمض وأساسه المرافق أو حمض الثنائية وأساس لثنائية أخرى ؟

3 ـ أ ـ انشئ جدول تقدم التفاعل .

ب ـ احسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_f ،ماذا تستنتج ؟.

جـ ـ احسب قيمة ثابت التوازن K للتفاعل.

يعطى: $M(CH_3COOH) = 60\,g/mol$.

II ـ انطلاقا من المحلول (S_0) السابق نحضر محاليل (S_i) ممددة وذلك بأخذ في كل مرة حجما $V_0 = 10mL$ من المحلول الأصلي (S_0) ونضيف له حجما مناسبا من الماء المقطر V_{H_2O} .

وعند حدوث التوازن الكيميائي للمحاليل (S_i) المحضرة نقوم بقياس الـ pH لكل محلول فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

المحاليل (S_i)	(S_1)	(S_2)	(S_3)	(S_4)	(S_5)	(S_6)
$V_{H_2O}(mL)$	0	10	20	40	60	90
pH	2,9	3,05	3,15	3,25	3,30	3,40
$c(mol/L)$						
$-\log(c)$						

1 ـ أ ـ اكتب عبارة التركيز المولي c للمحاليل (S_i) بدلالة c_0 و V_0 و V_{H_2O} .

ب ـ اكمل الجدول .

جـ ـ اذكر الخطوات العملية لتحضير المحلول (S_3) .

2 ـ أ ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ،ارسم البيان $pH = f(-\log(c))$.

ب ـ اكتب المعادلة الرياضية للبيان.

3 ـ أ ـ جد العلاقة النظرية بين pH و pKa للثنائية $(CH_3COOH\,(aq)/CH_3COO^-(aq))$.

ب ـ باهمال $[CH_3COO^-]$ أمام c بين أن : $pKa = 2pH + \log(c)$.

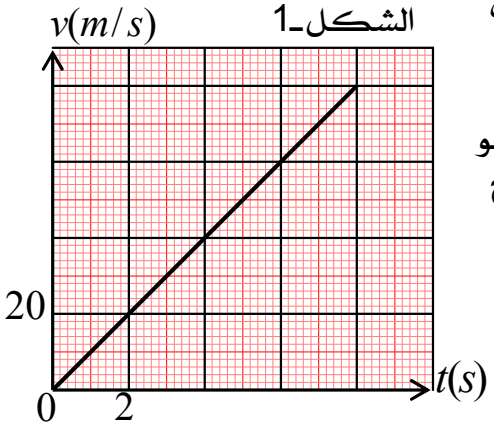
4 ـ استنتج قيمة pKa للثنائية $(CH_3COOH\,(aq)/CH_3COO^-(aq))$.

أثناء التدريبات التي تقوم بها فرقة الصاعقة للمظليين بالمدرسة العليا للقوات الخاصة ببسكرة , استعملت طائرة مروحية حلقت على ارتفاع ثابت من سطح الأرض لانزال المظلين (تبقى الطائرة في حالة ثبات خلال العملية).

I ـ ننمذج المظلي ومظلته بجملة (s) مركز عطالتها G وكتلتها : $m = 80kg$, نهمل تأثير دافعة أرخميدس.

عند اللحظة $t = 0$ يقفز المظلي دون سرعة ابتدائية , فيقطع ارتفاعا h خلال $8s$ قبل فتح مظلته , نعتبر حركة سقوطا حرا.

الشكل ـ 1



إن دراسة تطور $v(t)$ سرعة المظلي بدلالة الزمن في معلم شاقولي $\overrightarrow{Oz}$ موجه نحو الأسفل مرتبط بمرجع سطحي أرضي , مكنت من الحصول على البيان الموضح في الشكل ـ 1 .

1ـ حدد طبيعة حركة الجملة (s) مع التعليل.

2ـ احسب الارتفاع h .

3ـ أ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج قيمة تسارع الجاذبية الأرضية g .

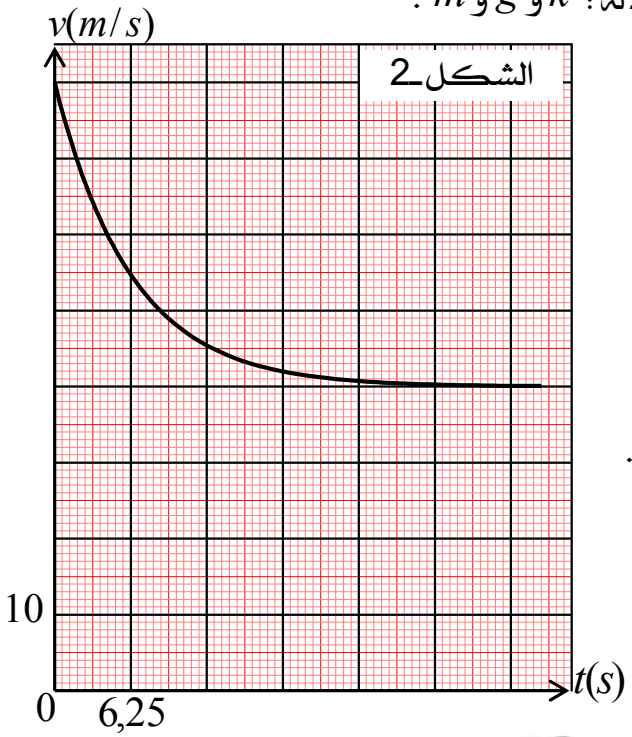
ب ـ استنتج المعادلة الزمنية $Z = f(t)$.

II ـ بعد قطع المظلي الارتفاع h يفتح مظلته , فتخضع الجملة لقوة احتكاك عبارتها $f = kv^2$ مع إهمال تأثير دافعة أرخميدس.

1ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لسرعة الجملة (s) تكتب بالعلاقة:

$$\frac{dv(t)}{dt} = g\left(1 - \frac{v^2}{\beta^2}\right)$$ حيث β ثابت يطلب التعبير عنه بدلالة : k و g و m .

الشكل ـ 2



2ـ يمثل المقدار β :

أ ـ سرعة الجملة (s) في اللحظة $t = 0$.

ب ـ تسارع حركة مركز عطالة الجملة (s) في النظام الدائم.

جـ ـ السرعة الحدية v_l للجملة (s) .

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة مع التعليل .

3ـ يمثل الشكل ـ 2 تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة (s) بدءا من لحظة فتح المظلة التي نعتبرها مبدأ جديد للأزمنة $t = 0$.

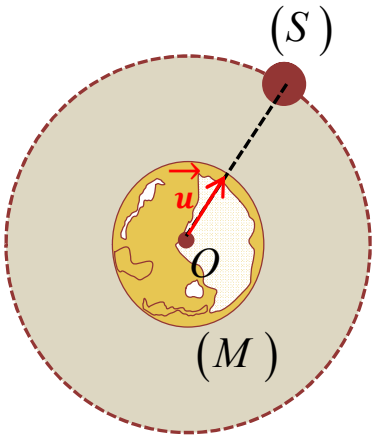
أ ـ حدد قيمة السرعة الحدية v_l .

ب ـ بالاعتماد على التحليل البعدي حدد وحدة الثابت k ثم احسب قيمته .

جـ ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على الجملة (s) لما $t \geq 32s$.

يـــعطى : $g = 10m/S^2$.

يدور المرجاس (S) حول كوكب المريخ (M) في مدار دائري على ارتفاع $h = 400km$ عن سطح المريخ. ندرس حركة المرجاس في المرجع المريخي المركزي. كتلة المرجاس m_S.



1ـ ماهو الشرط لكي نعتبر هذا المرجع عطاليا؟

2ـ أ ـ مثل كيفيا شعاع القوة $\overrightarrow{F_{M/S}}$ المطبقة من طرف المريخ (M) على المرجاس (S).

ب ـ اكتب العبارة الشعاعية للقوة التي يخضع لها المرجاس من طرف المريخ بدلالة شعاع الوحدة $\vec{u}$

ج ـ عبر عن سرعة المرجاس v بدلالة h ، وكتلة المريخ M_M ونصف قطر المريخ R_M و الثابت الكوني G.

3ـ عبر عن دور المرجاس (T) بدلالة h ، R_M ، M_M ، G.

4ـ قمر اصطناعي أرضي ارتفاعه عن سطح الأرض مهمل أمام نصف قطر الأرض (R_T)، دوره $T_T = 1h\,24\min$.

أ ـ أوجد النسبة $\frac{T_T}{T}$ بدلالة $\frac{M_M}{M_T}$ ، R_M ، R_T ، h.

ب ـ احسب قيمة T.

ج ـ احسب سرعة دوران المرجاس v حول المريخ.

5ـ علما أن القمر الاصطناعي يدور حول الأرض في مدار نصف قطره $r = 6800km$.

ـ عبر عن النسبة $\frac{g}{g_0}$ بدلالة R_T و r.

6ـ ما المقصود بقمر اصطناعي جيو مستقر؟ كم تكون المسافة بينه و بين مركز الأرض.

المـــعطيات: $R_M = 3,4\times10^3 km$ ، $R_T = 6,4\times10^3 km$ ، $\frac{M_M}{M_T} = 0,107$ ، $g_0 = 9,8SI$ ، $GM_T = 4\times10^{14} m^3 s^{-2}$.

التـــــمرين الأول :

I ـ 1 ـ أ ـ قيمة الكتلة m : لدينا: $n = \frac{m}{M}$ و $n = c_0 V$ ومنه: $c_0 V = \frac{m}{M}$ أي: $\boxed{m = c_0 VM}$

ت ـ ع: $m = 0{,}1 \times 100.10^{-3} \times 60 = 0{,}6g$ أي: $\boxed{m = 0{,}6g}$.

ب ـ البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_0) :

ـ بواسطة ميزان الكتروني حساس مضبوط نزن الكتلة $m = 0{,}6g$ من مسحوق حمض الايثانويك.

ـ نضيف الكتلة $m = 0{,}6g$ بالاعتماد على قمع في حوجلة عيارية سعتها $100mL$ فيها $30mL$ من الماء المقطر مع الرج.

ـ نكمل بالماء المقطر حتى نصل لخط العيار مع الرج المستمر.

ـ على ملصقة نكتب اسم المحلول (S_0) وتركيزه المولي $c_0 = 0{,}1mol/L$.

2 ـ أ ـ معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي بين حمض الايثانويك والماء:

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$.

ب ـ التفاعل السابق تم بين حمض الثنائية $\left(CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)\right)$ وأساس الثنائية الأخرى: $\left(H_3O^+(aq)/H_2O(l)\right)$.

3 ـ أ ـ جدول تقدم التفاعل :

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
الابتدائية	$x = 0$	n_a	بـــالزيادة	0	0
الانتقالية	$x(t)$	$n_a - x(t)$	بـــالزيادة	$x(t)$	$x(t)$
النهائية.	x_f	$n_a - x_f$	بـــالزيادة	x_f	x_f

ب ـ حساب قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_f :

لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}}$ حيث: $x_f = \left[H_3O^+\right]_f V$ و $x_{\max} = c_0 V$ ومنه: $\tau_f = \frac{\left[H_3O^+\right]_f V}{c_0 V} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f}{c_0}$.

وعليه: $\boxed{\tau_f = \frac{10^{-pH}}{c_0}}$ ت ـ ع: $\tau_f = \frac{10^{-(2,9)}}{0{,}1} = 0{,}013$ أي: $\boxed{\tau_f = 1{,}3\%}$.

تستنتج أن حمض الايثانويك ضعيف والتحول الكيميائي محدود (غير تام) لأن: $\tau_f \prec 100\%$ أو $\tau_f \prec 1$.

جـ ـ حساب قيمة ثابت التوازن K للتفاعل: لدينا: $K = \frac{\left[CH_3COO^-\right]_f \left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}$.

ولدينا أيضا من جدول تقدم التفاعل : $\left[CH_3COO^-\right]_f = \left[H_3O^+\right]_f = \frac{x_f}{V}$

و $\left[CH_3COOH\right]_f = \frac{c_0V - x_f}{V} = c_0 - \left[H_3O^+\right]_f$.

ومنه: $K = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{c_0 - \left[H_3O^+\right]_f}$ أي: $\boxed{K = \frac{10^{-2\,pH}}{c_0 - 10^{-pH}}}$ ت.ع: $\boxed{K = \frac{10^{-2(2,9)}}{0,1 - 10^{-(2,9)}} = 1,6.10^{-5}}$.

II ـ **1ـ أ عبارة التركيز المولي c للمحاليل (S_i) بدلالة c_0 و V_0 و V_{H_2O} :** لدينا حسب قانون التمديد: $n_0 = n_i$

ومنه: $c_0V_0 = c_iV_i$ ومنه: $\boxed{c_i = c = \frac{c_0V_0}{(V_0 + V_{H_2O})}}$ حيث: $V_i = V_0 + V_{H_2O}$.

ب ـ اكمال الجدول: بالاعتماد على العلاقة $\boxed{c = \frac{c_0V_0}{(V_0 + V_{H_2O})} = \frac{0,1\times10}{(10 + V_{H_2O})}}$ نملأ السطر الرابع .

ـ ندخل $-\log()$ على طرفي المساواة نملأ السطر الخامس .

المحاليل (S_i)	(S_1)	(S_2)	(S_3)	(S_4)	(S_5)	(S_6)
$V_{H_2O}(mL)$	0	10	20	40	60	90
pH	2,9	3,05	3,15	3,25	3,30	3,40
$c(mol/L)$	0,10	0,05	0,033	0,02	0,014	0,01
$-\log(c)$	1	1,3	1,48	1,7	1,85	2

جـ ـ الخطوات العملية لتحضير المحلول (S_3) :

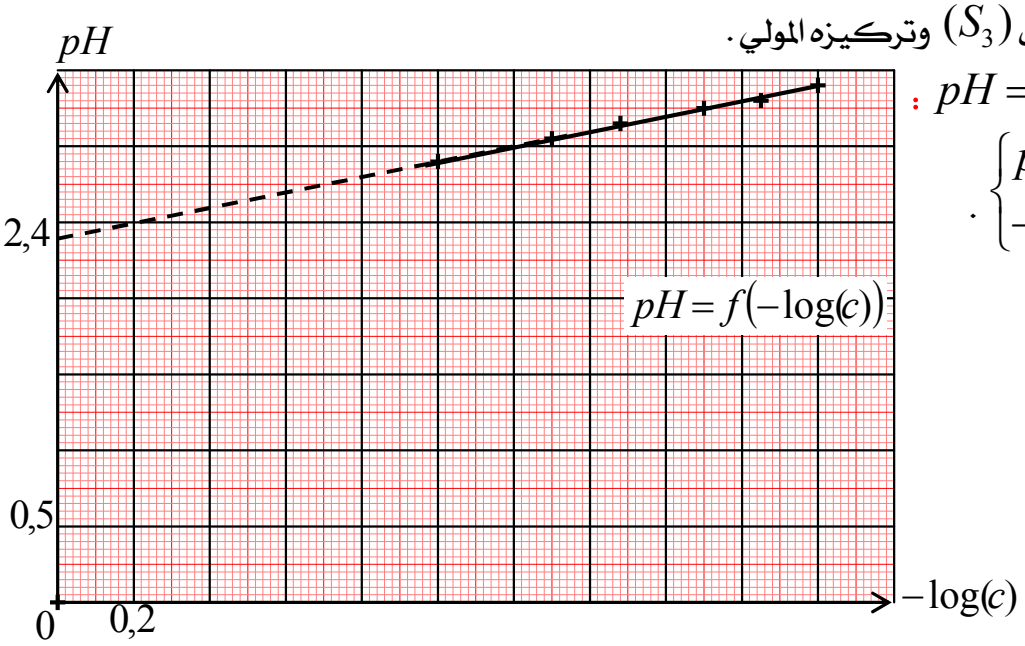
ـ بواسطة ماصة عيارية سعتها $10mL$ مزودة بإجاصة مص نأخذ حجما $V_0 = 10mL$ من المحلول (S_0) .

ـ نسكبه في حوجلة عيارية سعتها $20mL$ ثم نكمل بالماء المقطر حتى نصل لخط العيار مع الرج .

ـ على ملصقة نكتب اسم المحلول (S_3) وتركيزه المولي .

2ـ أ ـ رسم البيان $pH = f\left(-\log(c)\right)$:

سلم الرسم : $\begin{cases} pH \to 0,5 \\ -\log(c) \to 0,2 \end{cases}$.



ب ـ المعادلة الرياضية للبيان:

البيان خط مستقيم مائل لايشمل المبدأ معادلته من الشكل : $pH = A\left(-\log(c)\right)+B$.

حيث: A معامل توجيه البيان: $A = \dfrac{\Delta pH}{\Delta\left(-\log(c)\right)} = \dfrac{3,4-2,9}{2-1} = 0,5$.

و B :نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب نجد: أي $B = 2,4$ $\boxed{pH = 0,5\left(-\log(c)\right)+2,4.....(1)}$.

3 ـ أ ـ العلاقة النظرية بين pH و pKa للثنائية $\left(CH_3COOH\,(aq)/CH_3COO^-(aq)\right)$:

لدينا: $Ka = \dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}$ ومنه: $Ka = \dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}\times\left[H_3O^+\right]_f$

بادخال $\log()$ على الطرفين نجد: $\log(Ka) = \log\left(\dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}\right)+\log\left(\left[H_3O^+\right]_f\right)$

ومنه: $-\log\left(\left[H_3O^+\right]_f\right) = -\log(Ka)+\log\left(\dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}\right)$.

حيث : $pH = -\log\left(\left[H_3O^+\right]_{Eq}\right)$ و $pKa = -\log(Ka)$.

وعليه: $\boxed{pH = pKa+\log\left(\dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}\right)}$.

ب ـ باهمال $\left[CH_3COO^-\right]$ أمام c بين أن : $pKa = 2pH-\log(c)$:

لدينا: $pH = pKa+\log\left(\dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}\right)$

ومنه: $pH = pKa+\log\left(\dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{c-\left[CH_3COO^-\right]_f}\right)$

وباهمال $\left[CH_3COO^-\right]_f$ أمام c نجد: $pH = pKa+\log\left(\dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f}{c}\right)$

ومنه: $pH = pKa+\log\left[CH_3COO^-\right]_f-\log(c)$.

ومنه: $pKa = pH-\log\left[CH_3COO^-\right]_f+\log(c)$ ولدينا مما سبق :

ومنه: $pKa = pH-\log\left[H_3O^+\right]_f+\log(c)$ $\left[CH_3COO^-\right]_f = \left[H_3O^+\right]_f$.

ونعلم أن: $pH=-\log\left[H_3O^+\right]_f$ أي: $\boxed{pKa=2\,pH+\log(c)}$ وهو المطلوب.

4ـ استنتاج قيمة pKa للثنائية $\left(CH_3COOH\,(aq)/CH_3COO^-(aq)\right)$:

لدينا: $pKa=2\,pH+\log(c)$ ومنه: $pH=\frac{1}{2}pKa-\frac{1}{2}\log(c)$.

أي: $\boxed{pH=\frac{1}{2}(-\log(c))+\frac{1}{2}pKa\ldots.(2)}$.

بالمطابقة بين العلاقتين البيانية (1) والنظرية (2) طرف لطرف نجد: $\frac{1}{2}pKa=2,4$ إذن: $\boxed{pKa=4,8}$.

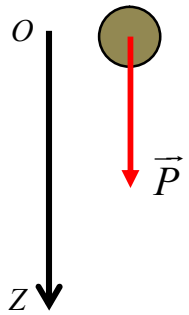
التـــمرين الثاني :

I ـ 1 ـ طبيعة حركة الجملة (s) :

حركة مستقيمة متسارعة بانتظام لأن المسار مستقيم و السرعة متزايدة.

2ـ حساب الارتفاع h (المسافة المقطوعة من طرف المظلي):

الارتفاع h يمثل مساحة المثلث: $\boxed{h=\frac{\Delta v.\Delta t}{2}=\frac{80\times 8}{2}=320m}$.



3ـ أ ـ استنتاج قيمة تسارع الجاذبية الأرضية g :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المدروسة (s) في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره عطاليا نجد: $\sum\vec{F_{ext}}=m\,\vec{a_G}$ ومنه: $\vec{p}=m\vec{a_G}$

بالاسقاط وفق المحور الموجه $\vec{Oz}$ نجد: $m.g=m.a_G$ إذن: $\boxed{g=a_G}$.

ولدينا معادلة البيان: $v=\alpha t$ حيث α معامل توجيه البيان.

$\alpha=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ ويمثل نظريا التسارع a_G ومنه: $\boxed{\alpha=\frac{\Delta v}{\Delta t}=a_G=g}$ ت ع: $\boxed{g=\alpha=\frac{80}{8}=10m.s^{-2}}$

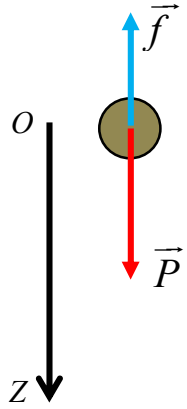
ب ـ استنتاج المعادلة الزمنية $Z=f(t)$:

لدينا: $v(t)=gt=\frac{dz(t)}{dt}$ بمكاملة الطرفين بالنسبة للزمن نجد: $\boxed{z(t)=\frac{1}{2}gt^2+c}$

ومن الشروط الابتدائية لما $t=0\ s$ نجد: $z(0)=c=0$ أي: $\boxed{z(t)=\frac{1}{2}gt^2}$

II ـ1ـ تبيان أن المعادلة التفاضلية لسرعة الجملة (s) تكتب بالعلاقة: $\frac{dv(t)}{dt}=g\left(1-\frac{v^2}{\beta^2}\right)$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجملة المدروسة (s) في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد: $\sum\vec{F_{ext}}=m\,\vec{a_G}$ ومنه: $\vec{p}+\vec{f}=m\vec{a_G}$



بالاسقاط وفق المحور الموجه $\overrightarrow{Oz}$ نجد: $p - f = m.a_G$ إذن: $mg - kv^2 = m\dfrac{dv}{dt}$.

وعليه: $\dfrac{dv}{dt} = g - \dfrac{k}{m}v^2$ ومنه: $\dfrac{dv}{dt} = g\left(1 - \dfrac{k}{g.m}v^2\right)$

وهي من الشكل: $\dfrac{dv(t)}{dt} = g\left(1 - \dfrac{v^2}{\beta^2}\right)$ حيث: $\beta = \sqrt{\dfrac{m.g}{k}}$

2ـ يمثل المقدار β:

السرعة الحدية v_l للجملة (S) لأن: $\beta = v_l = \sqrt{\dfrac{m.g}{k}}$.

3ـ أ ـ قيمة السرعة الحدية v_l:

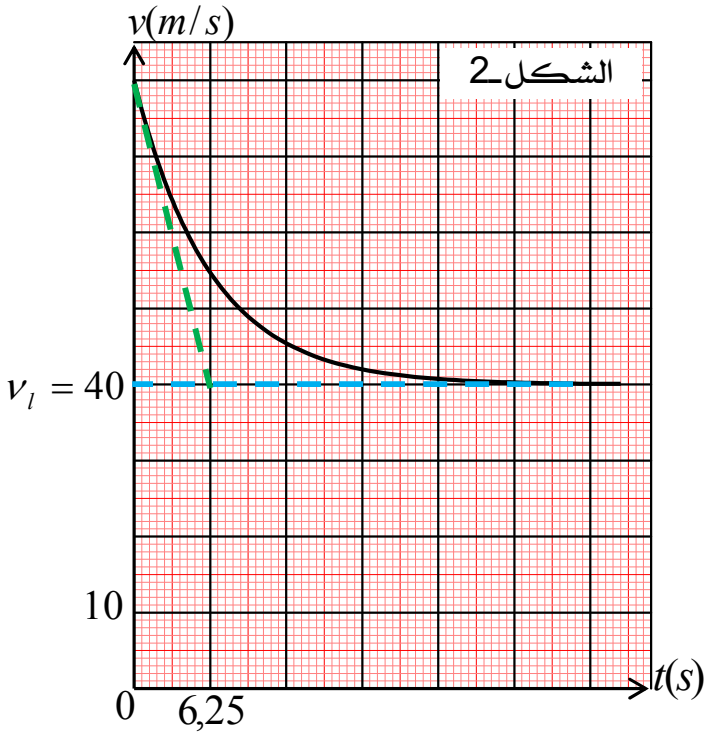
من البيان نقرأ: $v_l = 40m.s^{-1}$

ب ـ وحدة الثابت k: لدينا: $k = \dfrac{m.g}{v_l^2}$

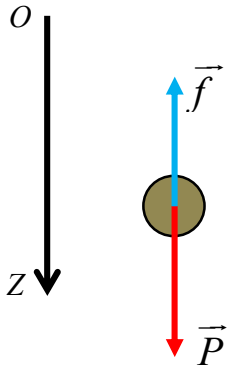
باستعمال التحليل البعدي نجد:

$$[k] = \frac{[M].[L].[T]^{-2}.[T]^2}{[L]^2} = [M].[L]^{-1}$$

وعليه وحدة الثابت k هي $kg.m^{-1}$



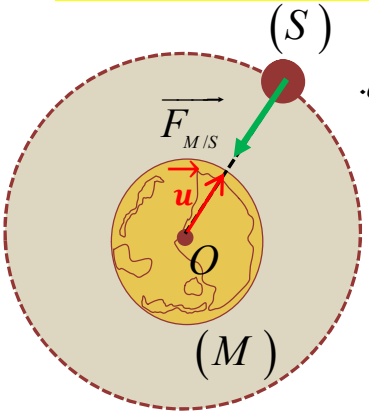
حساب قيمة k: $k = \dfrac{80\times10}{40^2} = 0,5kg.m^{-1}$



جـ ـ تمثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على الجملة (S) لما $t \geq 32s$:

لما $t \geq 32s$ تكون الجملة المدروسة (S) في النظام الدائم أي تتميز بسرعة حدية $v_l = 40m.s^{-1}$ ومنه فالحركة مستقيمة منتظمة وعليه حسب مبدأ العطالة فالجملة المدروسة (S) تخضع لقوى محصلتها تساوي الشعاع المعدوم $\vec{P} + \vec{f} = \vec{0}$

التمرين الثالث:



1ـ الشرط لكي نعتبر المرجع المريخي المركزي عطاليا هو:

يجب أن تكون المدة الزمنية لحركة المرجاس حول المريخ قصيرة أمام مدة دوران المريخ حول.

2ـ أ ـ تمثيل كيفيا شعاع القوة $\overrightarrow{F_{M/S}}$ المطبقة من طرف المريخ (M) على المرجاس (S): انظر الشكل المقابل.

2ـ ب ـ العبارة الشعاعية للقوة التي يخضع لها المرجاس من طرف المريخ بدلالة شعاع الوحدة $\vec{u}$:

$$\overrightarrow{F_{M/S}} = G\frac{M_M m_S}{r^2}\vec{u} = G\frac{M_M m_S}{(h+R_M)^2}\vec{u}$$ حيث: $r = h + R_M$

2ـ ج ـ التعبير عن سرعة المرجاس v بدلالة h ، وكتلة المريخ M_M ونصف قطر المريخ R_M والثابت الكوني G:

بتطبيق قانون نيوتن الثاني على المرجاس في المعلم المريخي المركزي الذي نعتبره عطاليا:

نجد: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m_S \overrightarrow{a_G}$ ومنه: $\overrightarrow{F_{M/S}} = m_S \overrightarrow{a_G}$ أي: $F_{M/S}\vec{u} = m_S a_G \vec{u}$

بالإسقاط على المحور $\vec{u}$ نجد: $-F_{M/S} = -m_S a_G = -m_S a_N$ ومنه: $-G\frac{m_S M_M}{r^2} = -m_S a_G$

أي: $$a_G = a_N = G\frac{M_M}{r^2}$$

ونعلم أن: $a_N = \frac{v^2}{r} = G\frac{M_T}{r^2}$ ومنه: $v^2 = G\frac{M_T}{r}$ وعليه: $$v = \sqrt{G\frac{M_M}{r}} = \sqrt{G\frac{M_M}{R_M + h}}$$

حيث: $r = h + R_M$

3ـ التعبير عن دور المرجاس (T) بدلالة h ، R_M ، M_M ، G: الدور هو المدة الزمنية اللازمة لإنجاز دورة كاملة.

من أجل $t = T$: يقطع مركز عطالة المتحرك G مسافة قدرها محيط الدائرة أي: $x = 2\pi R$

ولدينا: $x = v\,T$ ومنه: $x = 2\pi r = v_G . T$ ومنه: $$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2.\pi.r}{\sqrt{\frac{G.M_M}{r}}} = 2\pi r.\sqrt{\frac{r}{G.M_M}}$$

حيث: $r = R_T + h$

أي: $$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_M}} = 2\pi\sqrt{\frac{(R_M+h)^3}{G.M_M}}$$

4ـ أ ـ إيجاد النسبة $\frac{T_T}{T}$ بدلالة $\frac{M_M}{M_T}$ ، R_M ، R_T ، h:

لدينا: دور المرجاس: $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_M+h)^3}{G.M_M}}$ ودور القمر الاصطناعي: $T_T = 2\pi\sqrt{\frac{R_T^3}{G.M_T}}$ لأن $h = 0$

وعليه: $\frac{T_T}{T} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{R_T^3}{G.M_T}}}{2\pi\sqrt{\frac{(R_M+h)^3}{G.M_M}}}$ ومنه: $\frac{T_T^2}{T^2} = \frac{4\pi^2\frac{R_T^3}{G.M_T}}{4\pi^2\frac{(R_M+h)^3}{G.M_M}}$

ومنه: $\frac{T_T^{\,2}}{T^2}=\frac{M_M}{M_T}\cdot\frac{R_T^{\,3}}{(R_M+h)^3}$ إذن: $\frac{T_T}{T}=\sqrt{\frac{M_M}{M_T}\cdot\frac{R_T^{\,3}}{(R_M+h)^3}}$

ب ـ حساب قيمة T:

لدينا: $\frac{T_T}{T}=\sqrt{\frac{M_M}{M_T}\cdot\frac{R_T^{\,3}}{(R_M+h)^3}}$ ومنه: $T=\frac{T_T}{\sqrt{\frac{M_M}{M_T}\cdot\frac{R_T^{\,3}}{(R_M+h)^3}}}$

ت ع: $T=\frac{84}{\sqrt{0,107\times\frac{(6,4.10^6)^3}{((3,4+0,4).10^6)^3}}}=118\,\text{min}$

أي: $T=118\,\text{min}=1h58\,\text{min}$ حيث: $T_T=1h\,24\,\text{min}=84\,\text{min}$

جـ ـ حساب سرعة دوران المرجاس v حول المريخ :

$T=\frac{2\pi r}{v}=\frac{2\pi(R_M+h)}{v}$ ومنه : $v=\frac{2\pi(R_M+h)}{T}$

ت ع: $v=\frac{2\times3,14((3,4+0,4).10^6)}{118}=20,2.10^4\,m/\text{min}$

5ـ التعبر عن النسبة $\frac{g}{g_0}$ بدلالة R_T و r :

لدينا: $\vec{F}_{T/s}=\vec{P}$ ومنه : $F_{T/S}=P$ ومنه: $G\frac{M_T.m_s}{r^2}=m_s g$ ومنه: $a_G=a_N=g=G\frac{M_T}{r^2}$

إذا كان $h=0$ أي الجسم موجود على سطح الأرض : $g_0=G\frac{M_T}{R_T^{\,2}}$

ومنه: $\frac{g}{g_0}=\frac{R_T^{\,2}}{r^2}$

6ـ المقصود بقمر اصطناعي جيو مستقر:

ـ أنه يبقى ساكنا بالنسبة لمعلم سطحي أرضي .

ـ في المعلم المركزي الأرضي الدور المداري للقمر الاصطناعي الجيو مستقر يكون مساويا لدور الأرض حول نفسها.

ـ يدور في نفس جهة دوران الأرض وحول الخط المداري الاستوائي.

المسافة بينه و بين مركز الأرض هي:

لدينا: $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$ بعد التبسيط نجد: $r=\left(\frac{T^{\,2}.G.M_T}{4\pi^2}\right)^{1/3}$

ت ع:

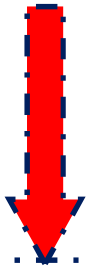
$$r = \left(\frac{86400^2 \times 4.10^{14}}{4\pi^2} \right)^{1/3} = 35491.10^3 m = 35491 km$$

ملاحظة: دور للقمر الاصطناعي الجيو مستقر يكون مساويا لدور الأرض حول نفسها.

$$T = 1j = 24h = 86400s$$

.....

بالتوفيق للجميع ... و أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص ...



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

ولدعواتكم إخوتنا نحتاج ....

ففيـــــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــــتة

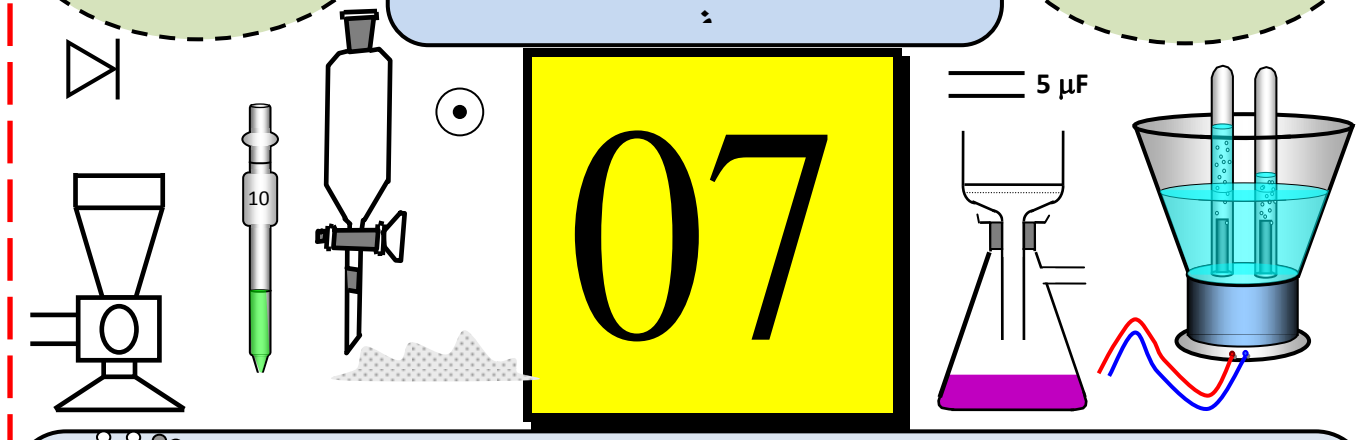
BAC 2019

ف

فنحـــــــــوالبـــــــــكـــالوريـــــــا

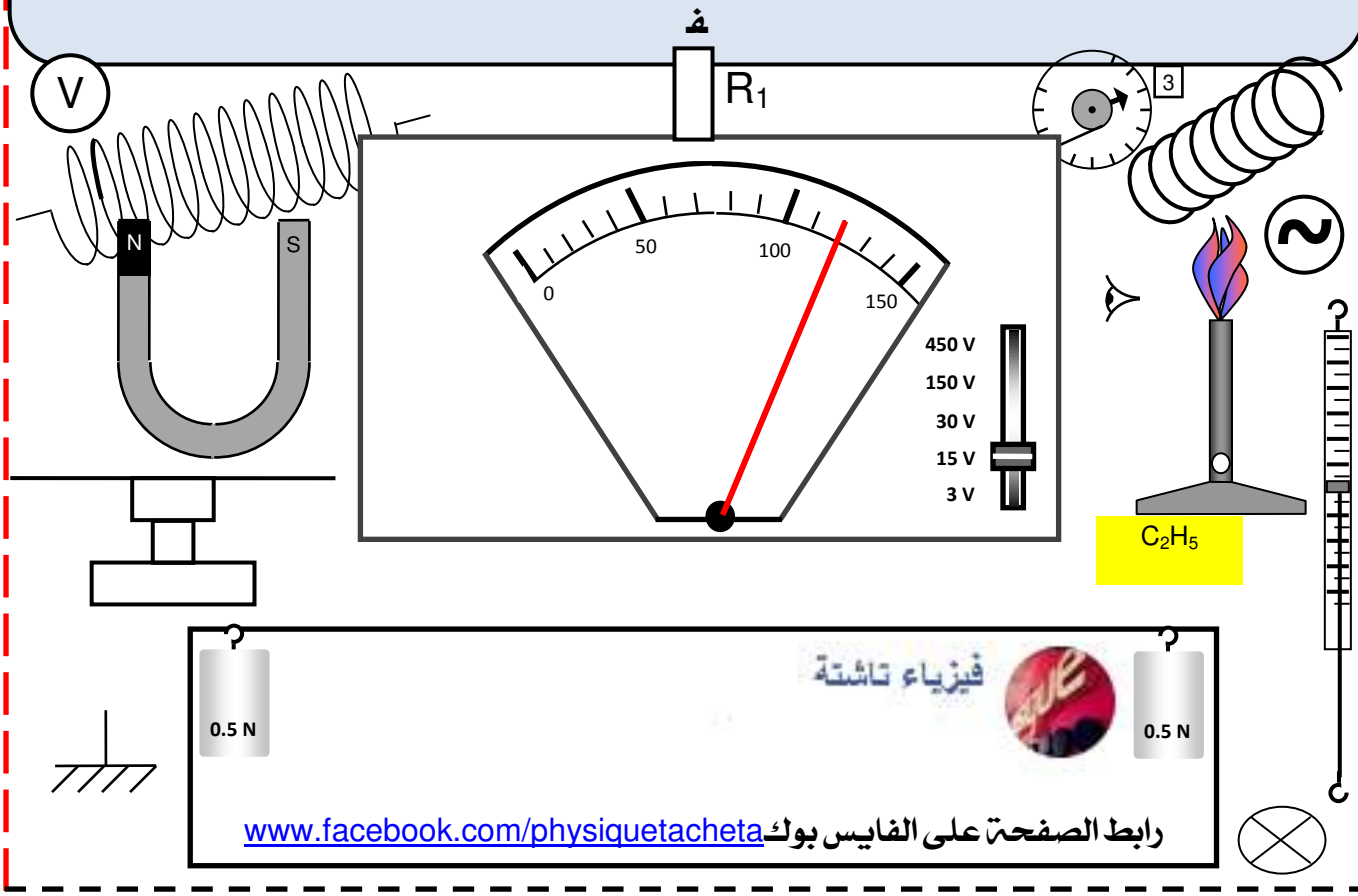
:

BAC 2019



07

المـــوضـــوع الـــســابـــــع+التصحيح المفصل.



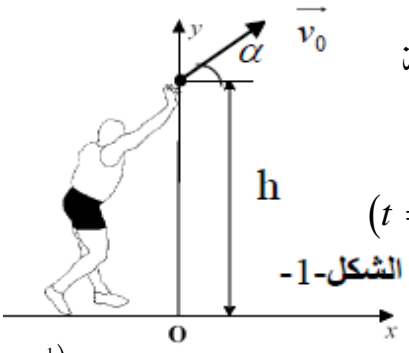
رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نحو البكالوريا ـــــــ الموضوع السابع

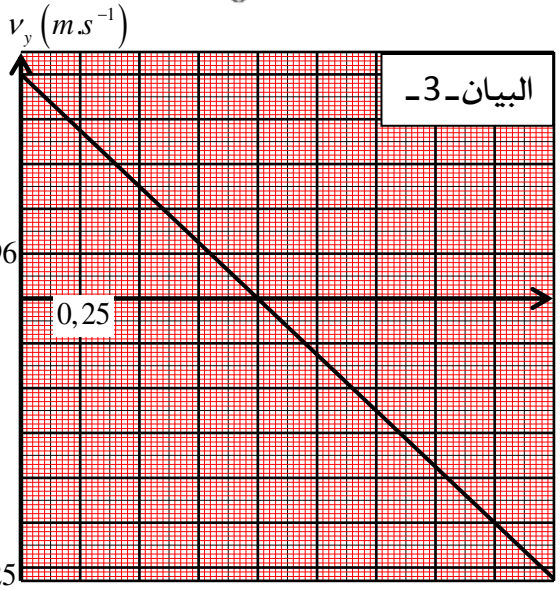
التـــمرين الأول :

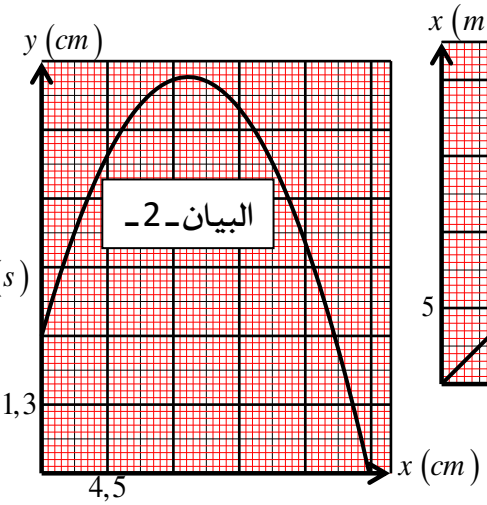
خلال الألعاب الاولمبية التي جرت بالبرازيل سنة 2016 تحصل الأمريكي ريان كروزر *Ryan Crouser* على الميدالية الذهبية في رياضية رمي الجلة لألعاب القوى على اثر رمية قدرها (D).

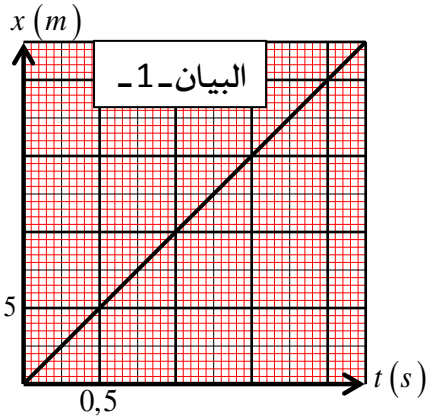
بإهمال تأثير الهواء : تمت دراسة محاكاة حركة مركز عطالة الجلة G في المعلم (o,x,y) المرتبط بمرجع ارضي نعتبره غاليليا، ابتدءا من لحظة $(t=0)$ على ارتفاع h من سطح الأرض إلى غاية ارتطامها به (الشكل ـ 1) ، فتم الحصول على البيانات التالية.



الشكل-1-







1 ـ بالاعتماد على المنحنيات البيانية:

1 ـ 1 ـ حدد طبيعة حركة مركز الجلة G على كل من المحورين (ox) و (oy) مع تبرير إجابتك.

1 ـ 2 ـ حدد قيم المقادير التالية : مركبتي السرعة الابتدائية v_{0x} و v_{0y} ، مركبتي التسارع a_x و a_y و الارتفاع h .

1 ـ 3 ـ اكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G في المعلم (o,x,y).

1 ـ 4 ـ أكتب معادلة البيان ـ 2 ـ ، ماذا تمثل؟.

1 ـ 5 ـ ما هي قيمة كل من زاوية القذف α و السرعة والتي قذفت بها الجلة v_0 ؟.

1 ـ 6 ـ ماهي قيمة المسافة (D) التي مكنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية؟.

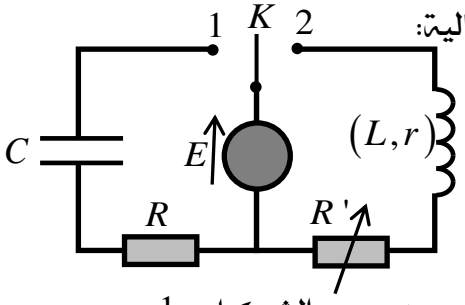
2 ـ أنجز مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (الجلة) بين اللحظتين $t=0s$ و $t=2,25s$ ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة و استنتج سرعة مركز عطالة الجملة عند لحظة ارتطامها بسطح الأرض $t=2,25s$.

3 ـ حدد خصائص شعاع سرعة مركز عطالة الجلة G عند اللحظة $t=2,25s$.

4 ـ جد عبارة الطاقة الكلية للجملة (الجلة+ الأرض) عند اللحظتين المذكورتين سابقا بدلالة كل من: v_0 ، h ، g و m (كتلة الجلة)، ماذا تستنتج؟ (نعتبر مستوى سطح الأرض مرجعا لقياس الطاقة الكامنة الثقالية).

يعطى : $g=9,8\ m.s^{-2}$.

I ـ بغرض معرفة سلوك و مميزات كل من مكثفة سعتها C و وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها L ، نحقق التركيب الكهربائي المبين في الشكل ـ 1 و الذي يتكون من العناصر الكهربائية التالية:



الشكل - 1

ـ مولد ذي توتر ثابت ، قوته المحركة الكهربائية E.
ـ مكثفة فارغة سعتها C. ـ وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها L.
ـ ناقل أومي مقاومته $R = 10K\Omega$.
ـ مقاومة متغيرة R'. ـ بادلة K.

1ـ نضع في اللحظة $t = 0$ البادلة K في الوضع (1).

أنقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة ، وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي ثم مثل:
ـ أسهم التوترين بين طرفي المقاومة (u_R) و المكثفة (u_C).
ـ كيفية توصيل الدارة براسم اهتزاز ذي ذاكرة لمعاينة التوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة $u_R(t)$.

2ـ من القياسات المتحصل عليها بواسطة برمجية مناسبة ، تمكنا من الحصول على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

$t\,(s)$	0	5	10	15	20	25	30
$u_R\,(V)$	6,00	3,63	2,22	1,34	0,81	0,50	0,30
$-\frac{du_R}{dt}\left(V.s^{-1}\right)$	0,60	0,36	0,22	0,13	0,08	0,05	0,03

أ ـ بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$.

ب ـ ارسم البيان الممثل للدالة: $-\frac{du_R}{dt} = f(u_R)$ ثم أكتب معادلته الرياضية.

جـ ـ استنتج قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E و سعة المكثفة C.

دـ احسب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = 25s$.

II ـ نؤرجح البادلة K في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الأزمنة $t = 0$.

1ـ أ ـ جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

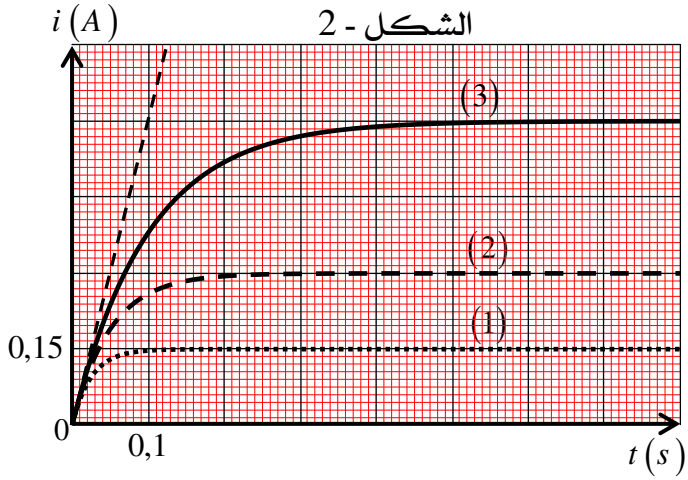
ب ـ علما أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل $i(t) = A\left(1 - e^{-Bt}\right)$ ، جد العبارة الحرفية لكل من الثابتين A و B.

2ـ يمثل الشكل ـ 2 منحنيات تغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن، من أجل ثلاث قيم مختلفة للمقاومة R' المدونة في الجدول الآتي:

$R'(\Omega)$	8	18	38

أ ـ رفق كل منحى بالمقاومة الموافقة مستعينا بعبارة شدة التيار في النظام الدائم ثم استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r

ب ـ باستغلال المنحنى (3) : جد قيمة ذاتية الوشيعة L.



الشكل - 2

التـــــمرين الثالث:

أراد فوجين من التلاميذ متابعة التحول الكيميائي البطيئ والتام بطريقتين بين معدن المغنيزيوم $Mg(s)$ ومحلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq)\right)$ المنمذج بمعادلة التفاعل التالية :

$$Mg(s)+2H_3O^+(aq)=Mg^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(l)$$

الـــفوج الأول :

عند درجة حرارة ثابتة $\theta=25°C$ وفي اللحظة $t=0$ وضع تلميذ في بيشر حجما $V=50mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي c وصفيحة من معدن المغنيزيوم النقي كتلتها m_0 ، الدراسة التجريبية مكنت التلاميذ من الحصول على التركيز المولي المتبقي لشوارد الهيدرونيوم $\left(H_3O^+(aq)\right)$ في المزيج خلال الزمن و النتائج مدونة في الجدول التالي:

$t(\text{min})$	0	1	2	3	5	7	9	11
$\left[H_3O^+\right](\times10^{-2}mol/L)$	60	46	38	32	25	22	20	20

1ـ كيف نكشف تجريبيا على الغاز المنطلق ؟.

2ـ أ ـ على ورقة ملمتيرية واعتمادا على سلم رسم مناسب ،ارسم المنحنى $\left[H_3O^+\right]=f(t)$.

ب ـ استنتج التركيز المولي الابتدائي c لمحلول حمض كلور الماء .

3ـ أ ـ انشئ جدول تقدم التفاعل .

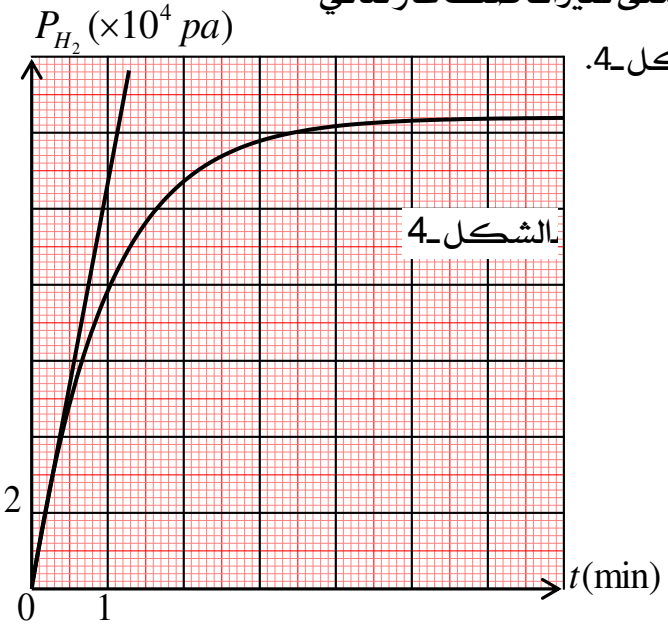
ب ـ حدد المتفاعل المحد ،ثم استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

جـ ـ احسب الكتلة m_0 لصفيحة المغنيزيوم المستعملة .

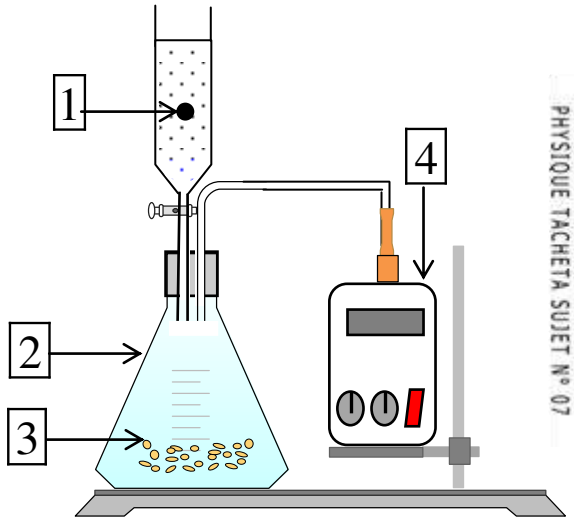
4ـ احسب سرعة التفاعل $v(t)$ عند اللحظة $t=0$.

الـــفوج الثاني: قام تلاميذ الفوج الثاني بتحقيق التركيب التجريبي الموضح في الشكل ـ3 .

عند درجة حرارة ثابتة $\theta=25°C$ وفي اللحظة $t=0$ قاموا بسكب حجم $V=50mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $c=0,6mol/L$ إلى الزجاجية (3) التي تحوي كتلة قدرها m_0 من مسحوق معدن المغنيزيوم النقي ،النتائج التجريبية مكنتهم من رسم منحنى تغيرات ضغط غاز ثنائي الهيدروجين بدلالة الزمن $P_{H_2}=g(t)$ الموضح في الشكل ـ4.



الشكل ـ4



الشكل ـ3

PHYSIQUE TACHETA SUJET N° 07

1ـ سم العناصر المرقمة مع تبيان دور العنصر 4 في الشكل ـ3.

2ـ جد الحجم الثابت V_{H_2} لغاز ثنائي الهيدروجين المنطلق ،علما أن حجم الزجاجية (2) هو $V' = 250mL$.

3ـ اعتمادا على جدول تقدم التفاعل :

أ ـ بين أن عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ عند اللحظة t تكتب بالشكل: $x(t) = \frac{V_{H_2}}{R \times (\theta + 273)} \times P_{H_2}(t)$.

حيث $P_{H_2}(t)$:هو ضغط غاز ثنائي الهيدروجين عند اللحظة t .

ب ـ استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ،ثم حدد المتفاعل المحد .

جـ ـ استنتج قيمة كتلة مسحوق الالمنيوم m_0 ،ثم قارنها مع قيمة الفوج الأول .

4ـ أ ـ بين أن عبارة سرعة التفاعل $v(t)$ تكتب بالشكل : $v(t) = \frac{x_{max}}{P_f(H_2)} \times \frac{dP_{H_2}(t)}{dt}$.

حيث $P_f(H_2)$:هو ضغط غاز ثنائي الهيدروجين النهائي .

ـ جد قيمتها عند اللحظة $t = 0$.

5ـ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم جد قيمته بيانيا مع التعليل .

المـــقارنة بين سرعة التفاعلين :

قارن بين قيمتي سرعة التفاعل $v(0)$ بين الفوجين ، ماذا تستنتج ؟

المـــعطيات :

ـ ثابت الغازات المثالية : $R = 8,31(SI)$.

ـ الكتلة المولية الذرية : $M(Mg) = 24g/mol$.

PHYSIQUE TACHETA SUJET N° 07

بالتوفيق للجميع ...

التـــــمرين الأول :

1 ـ بالاعتماد على المنحنيات البيانية :

1 ـ 1 ـ طبيعة حركة مركز الجلة G على كل من المحورين (ox) و (oy) مع التبرير:

على المحور (ox) :البيان ـ 1 ـ يمثل دالة خطية للفاصلة بدلالة الزمن ومنه فالحركة منتظمة.

على المحور (oy) : البيان ـ 3 ـ يمثل دالة خطية لسرعة بدلالة الزمن ومنه فالحركة متغيرة بانتظام.

1 ـ 2 ـ تحديد قيم المقادير التالية : v_{0x} و v_{0y} ، a_x و a_y و الارتفاع h .

ـ من البيان ـ 1 ـ نجد: $v_{0x}=\dfrac{22,5}{2,25}=10\ m/s$ ـ من البيان ـ 3 ـ نجد: $v_{0y}=9,8\ m/s$

$a_x=\dfrac{\Delta v_x}{\Delta t}=0 m.s^{-2}$ $a_y=\dfrac{\Delta v_y}{\Delta t}=\dfrac{9,8-0}{0-1}=-9,8\ m.s^{-2}$

ـ من البيان ـ 2 ـ نجد: $h=2,6\ m$

1 ـ 3 ـ المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G في المعلم (o,x,y) :

المعادلة الزمنية على المحور (ox) : لدينا: $x(t)=v_{0x}\,t$ وعليه: $\boxed{x(t)=10t}$

المعادلة الزمنية على المحور (oy) :لدينا: $y(t)=\dfrac{1}{2}a_y t^2+v_{0y}t+y_0$ وعليه: $\boxed{y(t)=-4,9t^2+9,8t+2,6}$

1 ـ 4 ـ معادلة البيان ـ 2 ـ : $y=f(x)$: لدينا: $x=10t$ ومنه: $\boxed{t=\dfrac{x}{10}}$ نعوض في عبارة $y(t)$ نجد:

$y=-4,9\left(\dfrac{x}{10}\right)^2+9,8\left(\dfrac{x}{10}\right)+2,6$ وعليه: $\boxed{y=-4,9.10^{-2}x^2+0,98x+2,6}$ تمثل معادلة مسار الجلة.

1 ـ 5 ـ قيمة كل من زاوية القذف α و السرعة والتي قذفت بها الجلة v_0 :

قيمة الزاوية α : لدينا: $\tan\alpha=\dfrac{v_{0y}}{v_{0x}}$ ت ـ ع: $\tan\alpha=\dfrac{9,8}{10}=0,98$ وعليه: $\boxed{\alpha=44^\circ}$

قيمة السرعة الابتدائية v_0 : لدينا: $v_0=\sqrt{v_{0x}^2+v_{0y}^2}$ ت ـ ع: $\boxed{v_0=\sqrt{10^2+9,8^2}=14\ m.s^{-1}}$

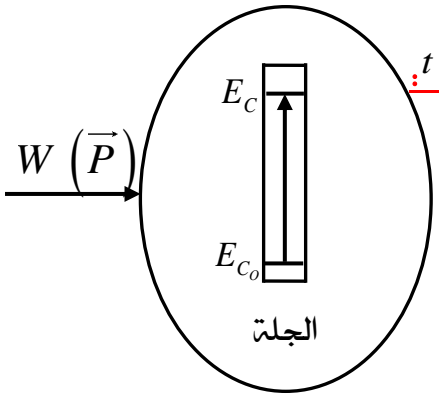
أو: $v_0=\dfrac{v_{0x}}{\cos\alpha}=\dfrac{10}{\cos 44}=14m.s^{-1}$ أو: $v_0=\dfrac{v_{0y}}{\sin\alpha}=\dfrac{9,8}{\sin 44}=14m.s^{-1}$

1 ـ 6 ـ قيمة المسافة (D) التي مكنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية:

المسافة (D) :هي المسافة المقطوعة من طرف الجلة على المحور (ox) .

من البيان ـ 1 ـ أو البيان ـ 2 ـ نجد: $\boxed{D=22,5m}$

2 ـ مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (الجلة) بين اللحظتين $t=0s$ و $t=2,25s$:



ـ معادلة انحفاظ الطاقة: $\boxed{E_{C0}+W(\vec{P})=E_C}$

ـ سرعة مركز عطالة الجملة عند لحظة ارتطامها بسطح الأرض $t=2,25s$:

لدينا: $E_{C0}+W(\vec{P})=E_C$ ومنه: $\dfrac{1}{2}mv_0^2+mgh=\dfrac{1}{2}mv^2$

وعليه: $v=\sqrt{v_0^2+2gh}$ ت.ع: $v=\sqrt{14^2+2\times 9,8\times 2,6}=15,7m.s^{-1}$

3ـ خصائص شعاع سرعة مركز عطالة الجلة G عند اللحظة $t=2,25s$ (لحظة ارتطامها بسطح الأرض):

ـ **المبدأ:** نقطة إرتطام الجلة بالأرض $(x=22,5m, y=0m)$.

ـ **الحامل:** المستقيم المار من نقطة الارتطام والذي يصنع زاوية β مع الأفق

حيث: $\cos\beta=\frac{v_x}{v}=\frac{10}{15,7}=0,64$ وعليه: $\beta=50^\circ$.

ـ **الجهة:** نحو الأسفل.

ـ **الشدة:** القيمة $15,7m/s$.

4ـ عبارة الطاقة الكلية للجملة (الجلة+ الأرض) عند اللحظتين $t=0s$ و $t=2,25s$: بدلالة كل من:

v_0 ، h ، g و m (كتلة الجلة):

عبارة الطاقة الكلية للجملة (الجلة+ الأرض) عند $t=0s$:

$$E_T(t=0)=E_C(0)+E_{PP}(0)=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$$

عبارة الطاقة الكلية للجملة (الجلة+ الأرض) عند $t=2,25s$

لدينا: $E_T(t=22,5)=E_C+E_{PP}=\frac{1}{2}mv^2+0$ ولدينا مما سبق: $v=\sqrt{v_0^2+2gh}$

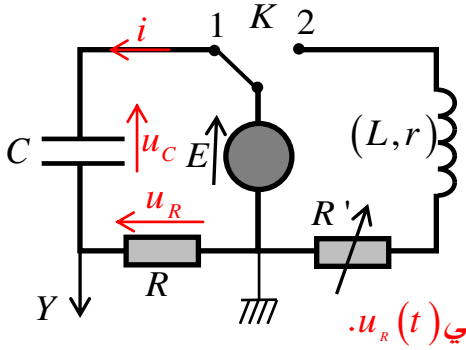
وعليه: $E_T(t=22,5)=\frac{1}{2}m(v_0^2+2gh)=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$

نلاحظ أن $E_T(t=22,5)=E_T(t=0)$ **نستنتج أن طاقة الجملة محفوظة.**

التمرين الثاني :

I ـ1ـ تمثيل أسهم التوترات و جهة التيار.

ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_R(t)$.



2ـ أ ـ المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$.

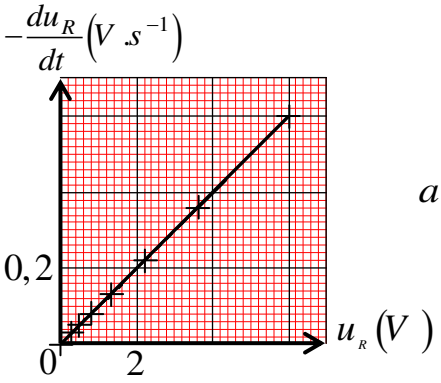
بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C(t)+u_R(t)=E$ ومنه: $\frac{q(t)}{C}+u_R(t)=E$

باشتقاق طرفي المساواة بالنسبة للزمن نجد: $\frac{1}{C}\frac{R}{R}\frac{dq(t)}{dt}+\frac{du_R(t)}{dt}=0$

ونعلم: $u_R=Ri$ و $\frac{dq}{dt}=i$

ومنه: $\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_R(t)=0.....(1)$

ب ـ رسم البيان $-\frac{du_R}{dt}=f\left(u_R\right)$ و كتابة معادلته الرياضية.



معادلة البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته الرياضية:

$-\frac{du_R}{dt}=au_R$ حيث a معامل توجيه البيان: $a=\frac{0,6-0,03}{6-0,3}=0,1s^{-1}$

ومنه: $\boxed{-\frac{du_R}{dt}=0,1u_R.....(2)}$

جـ ـ استنتاج قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E و سعة المكثفة C.

قيمة E: من قانون جمع التوترات $u_C(t)+u_R(t)=E$ و عند اللحظة $t=0$: $u_C(0)+u_R(0)=E$

حيث: $u_C(0)=0$ ومنه: $\boxed{u_R(0)=E=6V}$

قيمة C: بالمطابقة بين العلاقة (1) و (2) نجد: $a=\frac{1}{RC}$ ومنه: $C=\frac{1}{Ra}$ إذن:

$$\boxed{C=\frac{1}{0,1\times10^4}=10^{-3}F=1mF}$$

د ـ حساب الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة في اللحظة $t=25s$.

لما $t=25s$: يكون $u_R=0,5V$ ولدينا: $u_C=E-u_R=5,5V$

$$E_C=\frac{1}{2}Cu_C^2=0,5\times10^{-3}\times(5,5)^2=1,5\times10^{-2}J$$

PHYSIQUE TACHETA SUJET N° 07

II 1 ـ أ ـ المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_b+u_{R'}=E$ ومنه: $L\frac{di}{dt}+ri+R'i=E$ بقسمة طرفي المساواة على L نجد:

$$\boxed{\frac{di}{dt}+\frac{R'+r}{L}i=\frac{E}{L}}$$ وهو المطلوب.

ب ـ عبارة كل من الثابتين A و B.

باشتقاق عبارة الحل نجد: $\frac{di}{dt}=ABe^{-Bt}$ و بتعويض المشتقة و عبارة الحل في المعادلة التفاضلية السابقة نجد:

$$Ae^{-Bt}\left(B-\frac{R'+r}{L}\right)+\frac{R'+r}{L}A-\frac{E}{L}=0$$ حيث:

$$\begin{cases}B-\frac{R'+r}{L}=0\Rightarrow\boxed{B=\frac{R'+r}{L}}\\ \frac{R'+r}{L}A-\frac{E}{L}=0\Rightarrow\boxed{A=\frac{E}{R'+r}}\end{cases}$$

2 ـ أ ـ ارفاق كل منحى بالمقاومة الموافقة مستعينا بعبارة I_0.

$I_0=\frac{E}{R'+r}$ فكلما كانت R' أكبر كلما كانت I_0 أصغر (تغير عكسي بين I_0 و R').

المنحى (1) يوافق المقاومة $R'=38\Omega$

المنحى (2) يوافق المقاومة $R'=18\Omega$

المنحى (3) يوافق المقاومة $R' = 8\Omega$

استنتاج قيمة مقاومة الوشيعة r : باستعمال أحد المنحنيات و ليكن المنحنى (3) حيث $R' = 8\Omega$:

لدينا: $I_0 = \dfrac{E}{R'+r}$ ومنه: $r = \dfrac{E}{I_0} - R'$ ومنه : $\boxed{r = \dfrac{6}{0,6} - 8 = 2\Omega}$

ب ـ باستغلال المنحنى (3) : ايجاد قيمة ذاتية الوشيعة L .

لدينا: $\tau = \dfrac{L}{R'+r}$ ومنه: $L = \tau(R'+r)$ من المنحنى (3) نجد: $\tau = 0,1s$

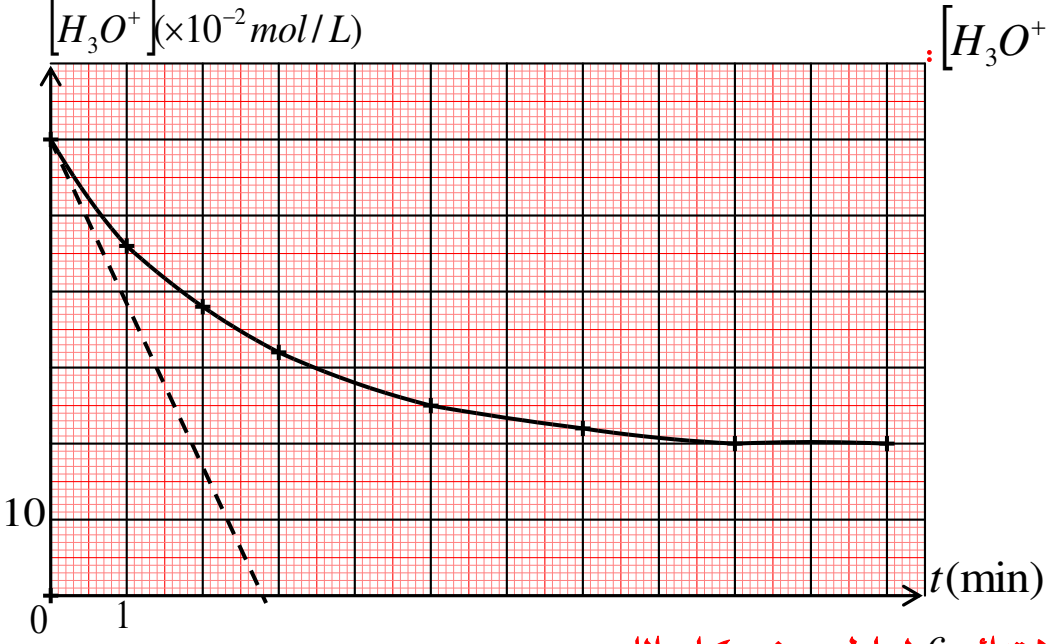
ومنه: $\boxed{L = 0,1(8+2) = 0,1\times 10 = 1H}$

التمرين الثالث:

الفوج الأول :

1ـ نكشف عن غاز ثنائي الهيدروجين $H_2(g)$ المنطلق بواسطة عود ثقاب مشتعل فتحدث فرقعة .

2ـ أ ـ رسم المنحنى $[H_3O^+] = f(t)$:



ب ـ استنتاج التركيز المولي الابتدائي c لمحلول حمض كلور الماء :

لدينا من الجدول ولما $t = 0$ نجد: $c = [H_3O^+]_0 = 60\times 10^{-2} mol/L$ أي: $\boxed{c = 6\times 10^{-1} mol/L}$.

3ـ أ ـ جدول تقدم التفاعل:

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$Mg(s) + 2H_3O^+(aq) = Mg^{2+}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$				
الابتدائية	$x = 0$	n_{01}	n_{02}	0	0	بـــالزيادة
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01} - x(t)$	$n_{02} - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	بـــالزيادة
النهائية	x_{max}	$n_{01} - x_{max}$	$n_{02} - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بـــالزيادة

ب ـ تحديد المتفاعل المحد:

لدينا التفاعل تام ومن البيان نجد: $[H_3O^+]_0 = 20\times 10^{-2} mol/L \neq 0$ ومنه :شوارد $H_3O^+(aq)$

موجودة بالزيادة في نهاية التفاعل إذن معدن المغنيزيوم $Mg(s)$ هو المتفاعل المحد.

استنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} : لدينا من جدول تقدم التفاعل عند الحالة النهائية:

$n_f(H_3O^+) = n_{02} - 2x_{max}$ ومنه: $x_{max} = \frac{n_{02} - n_f(H_3O^+)}{2}$ ومنه: $x_{max} = \frac{cV - [H_3O^+]_f V}{2}$

أي: $x_{max} = \frac{(c - [H_3O^+]_f)V}{2}$ ت.ع: $x_{max} = \frac{(6\times10^{-1} - 2\times10^{-1})50\times10^{-3}}{2} = 10^{-2}\,mol$

أي: $\boxed{x_{max} = 10^{-2}\,mol}$.

جـ- حساب الكتلة m_0 **لصفيحة المغنيزيوم المستعملة:** لدينا $Mg(s)$ متفاعل محد أي: $n_{01} - x_{max} = 0$

ومنه: $\frac{m_0}{M(Mg)} = x_{max}$ ومنه: $m_0 = x_{max}.M(Mg)$ ت.ع: $m_0 = 10^{-2}\times24 = 0{,}24g$ أي:

$\boxed{m_0 = 0{,}24g}$.

4- حساب سرعة التفاعل $v(t)$ **عند اللحظة** $t = 0$:

لدينا: $v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$...(1) . ولدينا من جدول تقدم التفاعل عند الحالة الانتقالية:

$x(t) = \frac{n_{02} - n_t(H_3O^+)}{2}$ ومنه: $n_t(H_3O^+) = n_{02} - 2x(t)$ أي: $x(t) = \frac{n_{02} - [H_3O^+]_t V}{2}$

وبالتعويض في (1) نجد: $v(t) = \frac{d\left(\frac{n_{02} - [H_3O^+]_t V}{2}\right)}{dt}$ وبالتبسيط نجد: $\boxed{v(t) = \frac{-V}{2}\times\frac{d[H_3O^+]_t}{dt}}$

ت.ع: $v(0) = \left.\frac{-V}{2}\times\frac{d[H_3O^+]_t}{dt}\right|_{t=0} = \frac{-50\times10^{-3}}{2}\times\frac{(0-60)\times10^{-2}}{(2{,}8-0)} = 5{,}4\times10^{-3}\,mol/\min$

أي: $\boxed{v(0) = 5{,}4\times10^{-3}\,mol/\min}$.

PHYSIQUE TACHETA SUJET N° 07

الـــــــفوج الثـــــاني:

1- تسمية العناصر المرقمة مع تبيان دور العنصر 4 في الشكل-3:

رقم العنصر	الاسم الموافق
1	محلول حمض كلور الماء.
2	دورق زجاجي.
3	مسحوق معدن المغنزيوم النقي.
4	جهاز قياس الضغط دوره قياس الضغط لغاز $H_2(g)$ المنطلق.

2ـ ايجاد الحجم الثابت V_{H_2} لغاز ثنائي الهيدروجين المنطلق ،علما أن حجم الزجاجية (2) هو $V'=250mL$:

لدينا: $V'=V+V_{H_2}$ ومنه: $V_{H_2}=V'-V$ ت.ع: $V_{H_2}=250-50=200mL$

أي: $\boxed{V_{H_2}=200mL=2\times10^{-4}m^3}$.

3ـ جدول تقدم التفاعل:

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$Mg(s)+2H_3O^+(aq)=Mg^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(l)$				
الابتدائية	$x=0$	n_{01}	n_{02}	0	0	بـــالزيادة
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01}-x(t)$	$n_{02}-2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	بـــالزيادة
النهائية	x_{max}	$n_{01}-x_{max}$	$n_{02}-2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بـــالزيادة

أـ تبيان أن عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ عند اللحظة t تكتب بـ $x(t)=\dfrac{V_{H_2}}{R\times(\theta+273)}\times P_{H_2}(t)$:

لدينا من قانون الغازات المثالية: $P_{H_2}(t)V_{H_2}=n_{H_2}(t)RT$ ومنه: $n_{H_2}(t)=\dfrac{P_{H_2}(t)V_{H_2}}{RT}$

أي: $n_{H_2}(t)=\dfrac{V_{H_2}}{R\times(\theta+273)}\times P_{H_2}(t)$ حيث: $T=\theta+273$

و لدينا من جدول تقدم التفاعل: $n_{H_2}(t)=x(t)$ وعليه: $\boxed{x(t)=\dfrac{V_{H_2}}{R\times(\theta+273)}\times P_{H_2}(t)}$

بـ ـ استنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

لدينا: $x(t)=\dfrac{V_{H_2}}{R\times(\theta+273)}\times P_{H_2}(t)$ ولما $t=t_f$ نجد: $x_{max}=\dfrac{V_{H_2}}{R\times(\theta+273)}\times P_f(H_2)$

حيث من البيان $P_{H_2}=g(t)$ نجد : $P_f(H_2)=12,4\times10^4\ pa$

ت.ع: $x_{max}=\dfrac{2\times10^{-4}}{8,31\times(25+273)}\times12,4\times10^4=0,01mol$ أي: $\boxed{x_{max}=10^{-2}mol}$.

تحديد المتفاعل المحد: نفرض أن $H_3O^+(aq)$ متفاعل محد: $n_{02}-2x_{max}=0$

ومنه: $cV-2x_{max}=0,6\times50\times10^{-3}-2\times10^{-2}=10^{-2}mol$ أي: $n_{02}-2x_{max}\neq0$

وعليه: معدن المغنزيوم $Mg(s)$ هو المتفاعل المحد.

جـ ـ استنتاج قيمة كتلة مسحوق الالمنيوم m_0 : لدينا $Mg(s)$ متفاعل محد أي: $n_{01}-x_{max}=0$

ومنه: $\dfrac{m_0}{M(Mg)}=x_{max}$ ومنه: $m_0=x_{max}.M(Mg)$ ت.ع: $m_0=10^{-2}\times24=0,24g$

أي: $\boxed{m_0=0,24g}$ وعليه هذه القيمة توافق نتيجة الفوج الأول .

4ـ لـ تبيان أن عبارة سرعة التفاعل $v(t)$ تكتب بالشكل $v(t)=\frac{x_{max}}{P_f(H_2)}\times\frac{dP_{H_2}(t)}{dt}$:

لدينا : $v(t)=\frac{dx(t)}{dt}$ ولدينا مما سبق:

$$\begin{cases} x(t)=\frac{V_{H_2}}{R\times(\theta+273)}\times P_{H_2}(t).....(1) \\ x_{max}=\frac{V_{H_2}}{R\times(\theta+273)}\times P_f(H_2).....(2) \end{cases}$$

بقسمة العلاقة (1) على العلاقة (2) نجد: $\frac{x(t)}{x_{max}}=\frac{P_{H_2}(t)}{P_f(H_2)}$ ومنه $x(t)=\frac{x_{max}P_{H_2}(t)}{P_f(H_2)}$

وعليه: $v(t)=\frac{d\left(\frac{x_{max}P_{H_2}(t)}{P_f(H_2)}\right)}{dt}=\frac{x_{max}}{P_f(H_2)}\times\frac{dP_{H_2}(t)}{dt}$ وهو المطلوب.

قيمة $v(t)$ عند اللحظة $t=0$:

$$v(0)=\frac{x_{max}}{P_f(H_2)}\times\frac{dP_{H_2}(t)}{dt}\Big|_{t=0}=\frac{10^{-2}}{12{,}4\times10^4}\times\frac{(12{,}4-0)\times10^4}{(1{,}2-0)}=8{,}3\times10^{-3}$$

أي: $v(0)=8{,}3\times10^{-3}\,mol/\min$.

5ـ تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن الضروري لبلوغ تقدم التفاعل لنصف تقدمه الأعظمي ونكتب:

$$x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}.$$

قيمة $t_{1/2}$ بيانيا مع التعليل :

لدينا مماسبق: $\frac{x(t)}{x_{max}}=\frac{P_{H_2}(t)}{P_f(H_2)}$ ولما $t=t_{1/2}$ نجد: $\frac{x(t_{1/2})}{x_{max}}=\frac{P_{H_2}(t_{1/2})}{P_f(H_2)}$ حيث : $\frac{x(t_{1/2})}{x_{max}}=\frac{1}{2}$

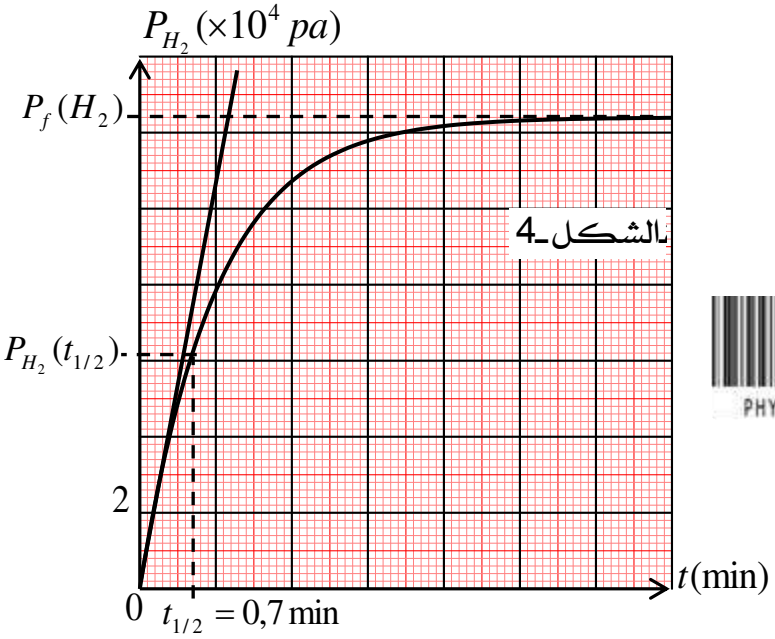
ومنه : $\frac{1}{2}=\frac{P_{H_2}(t_{1/2})}{P_f(H_2)}$ أي: $P_{H_2}(t_{1/2})=\frac{P_f(H_2)}{2}$

ت.ع: $P_{H_2}(t_{1/2})=\frac{12{,}4\times10^4}{2}=6{,}2\times10^4\,pa$.

وعليه: $t_{1/2}$ هو فاصلة الترتيبة $P_{H_2}(t_{1/2})=6{,}2\times10^4\,pa$

وبالاسقاط نجد: $t_{1/2}=0{,}7\,\min$.

PHYSIQUE TACHETA SUJET N° 07



الشكل-4

المـــقارنة بين سرعة التفاعلين :

	الفوج الأول	الفوج الثاني
قيمة $v(0)$ بـ (mol/min)	$5{,}4\times10^{-3}$	$8{,}3\times10^{-3}$
شكل معدن المغنزيوم $Mg(s)$	صفيحة	مسحوق

نلاحظ أن قيمة $v(0)$ للفوج الثاني أكبر من $v(0)$ قيمة للفوج الأول.

نستنتج أن زيادة مساحة سطح التلامس بين المتفاعلات تزيد من سرعة التفاعل .

أي: مساحة سطح التلامس هو عامل حركي .

بالتوفيق للجميع ...

بالتوفيق للجميع ... و أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص ...

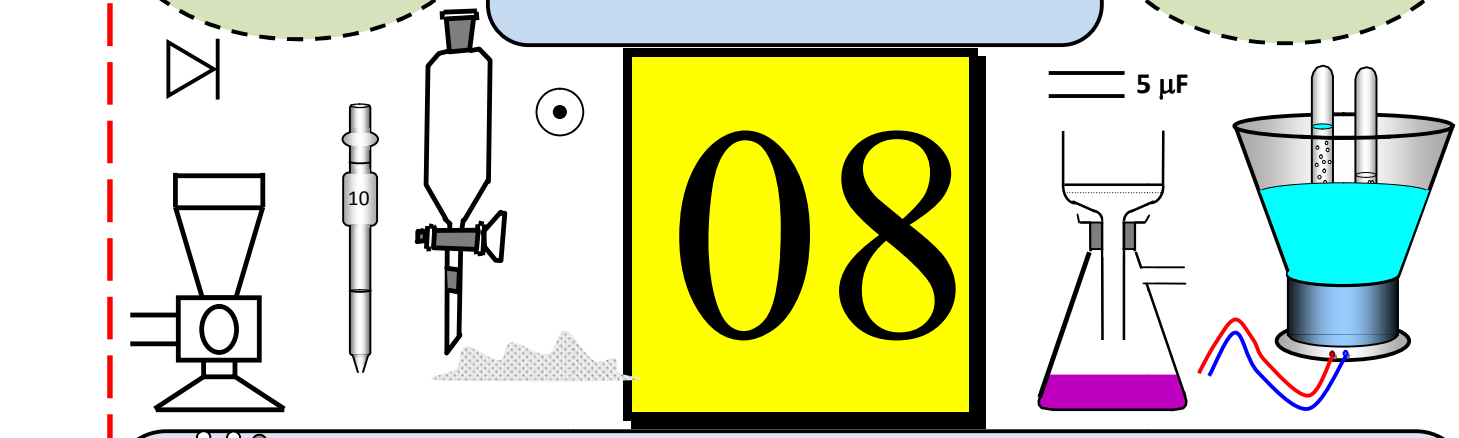
رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

ولدعواتكم إخوتنا نحتاج ....

Physique Tacheta Sujet N°8

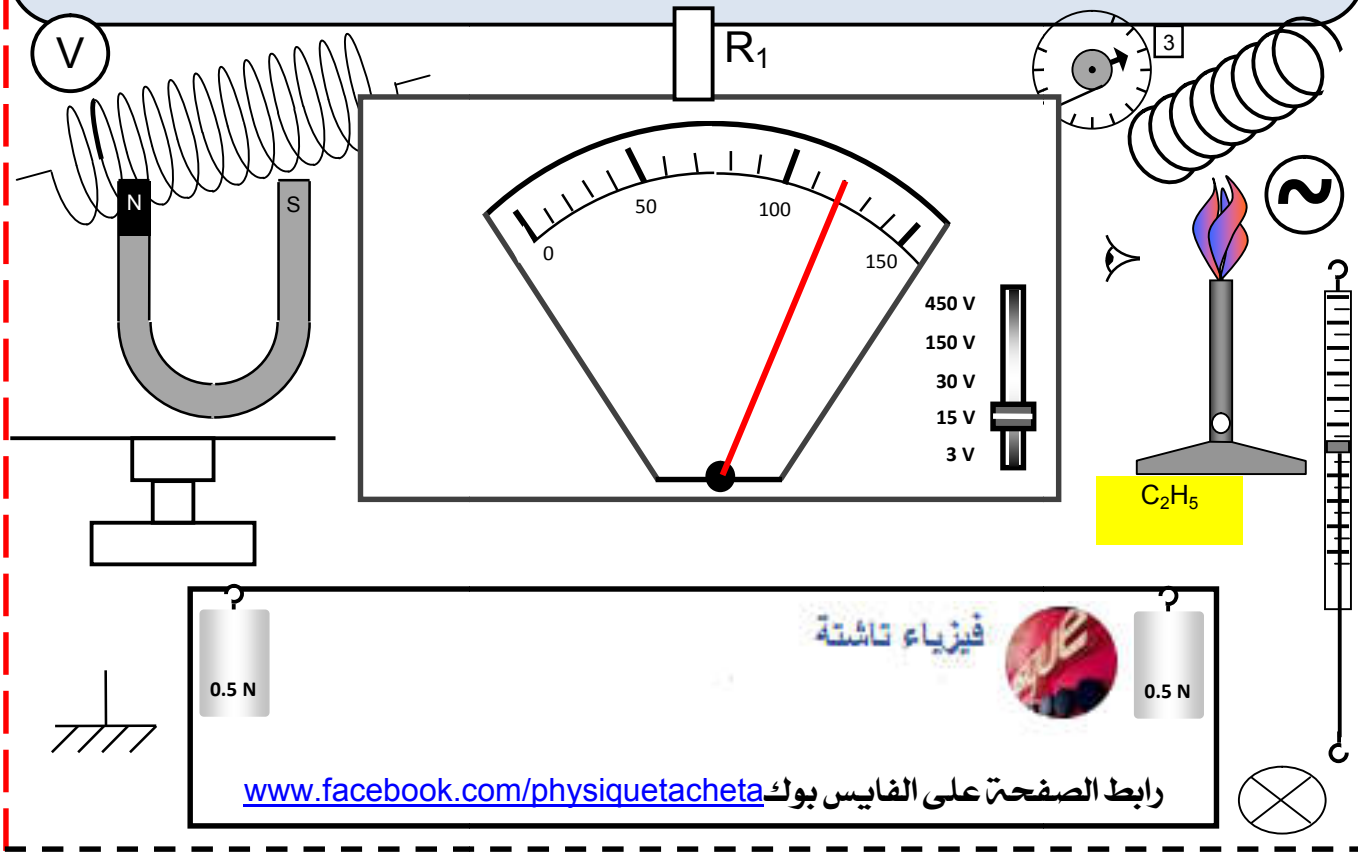
فيـــــــــــزيـــــــاء تـــــــاشـــــــــــتة

BAC 2019 | نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا | BAC 2019



08

المـــــوضـــوع الـــــثـــامن+التـــصحيح المـــفصل

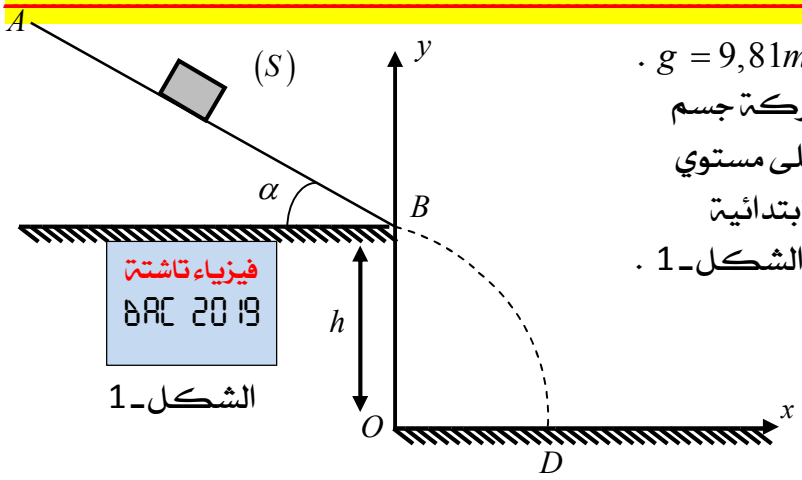


رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نحو البكالوريا ـــــ الموضوع الثامن

التمرين الأول :

نهمل في كامل التمرين تأثير الهواء و نأخذ $g = 9,81 m.s^{-2}$.
قصد دراسة تاثير قوى الاحتكاك على طبيعة حركة جسم صلب (S) كتلته m ، نتركه من نقطة A أعلى مستوي مائل ، زاويته α وطوله $AB = 1m$ دون سرعة إبتدائية ليتحرك وفق خط الميل الأعظم باتجاه النقطة B الشكل ـ 1 .



الشكل ـ 1

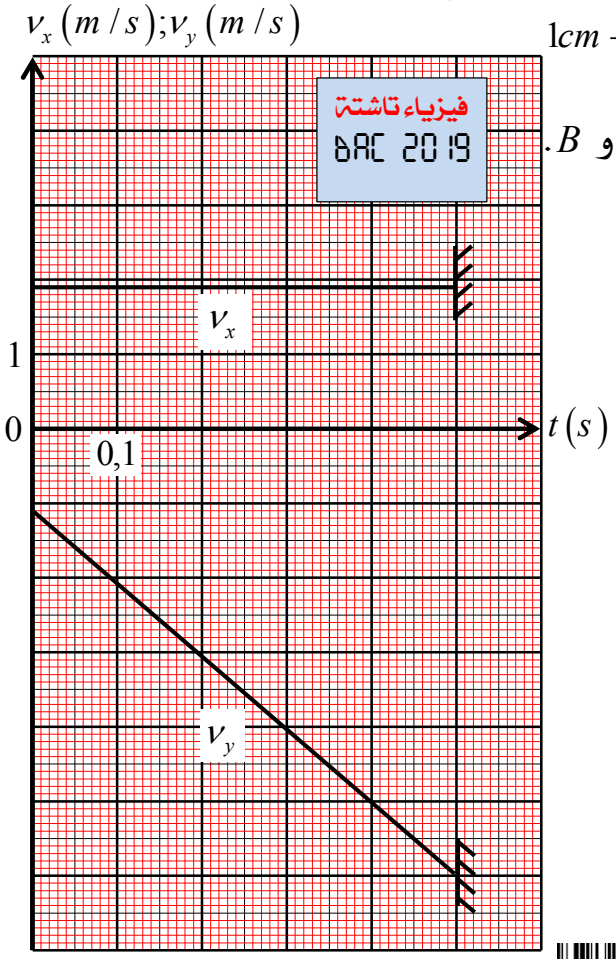
I ـ الدراسة التجريبية:

نغير في كل مرة من شدة قوى الاحتكاك $\vec{f}$ بتغيير الورق الكاشط الذي ينزلق عليه الجسم ، فتحصلنا على النتائج التالية:

$f\,(N)$	0,5	1,0	1,5	2,0
$a(m/s^2)$	3,9	2,9	1,9	0,9

1 ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة a تسارع مركز عطالة الجسم (S).

2 ـ أرسم البيان الممثل لتغيرات a تسارع مركز عطالة الجسم (S) بدلالة شدة قوى الاحتكاك $\vec{f}$.
اعتمادا على السلم: $1cm \longrightarrow 0,25N$ ، $1cm \longrightarrow 0,5\ m/s^2$



الشكل ـ 2

3 ـ جد قيمة زاوية الميل α وكتلة الجسم m .
4 ـ مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (الجسم (S)) بين الموضعين A و B .
5 ـ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم (S)) :
أ ـ جد عبارة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ وأحسب قيمتها من أجل $v_B = 2,19 m/s$.
ب ـ تأكد بيانيا من قيمة $\vec{f}$ السابقة .

II ـ يغادر الجسم (S) النقطة B ليسقط على الأرض عند النقطة D ، أنظر الشكل ـ 1 .

يمثل الشكل ـ 2 بيان تغيرات مركبتي شعاع السرعة v_x و v_y في المعلم $(\vec{ox}, \vec{oy})$ بدلالة الزمن.

ـ اعتمادا على البيانين:

1 ـ حدد طبيعة حركة الجسم (S) في المعلم $(\vec{ox}, \vec{oy})$.
2 ـ جد قيمة كل من الارتفاع h و المدى x_D .
3 ـ جد سرعة الجسم (S) عند النقطة D .

حمض البنزويك (C_6H_5COOH) مسحوق لونه أبيض يستعمل كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية و المشروبات الغازية خاصة .

I ـ 01) نقوم بتحضير محلول (S_0) لحمض البنزويك $C_6H_5COOH(aq)$ تركيزه المولي c_0 وذلك بإذابة كتلة m_0 من مسحوق حمض البنزويك النقي في حجم قدره $V_0 = 100\,mL$ من الماء المقطر ،تم قياس الـ pH له عند درجة الحرارة $\theta = 25°C$ فوجد $pH_0 = 2,61$.

1ـ اكتب معادلة التفاعل للتحول الكيميائي الحادث بين حمض البنزويك والماء.

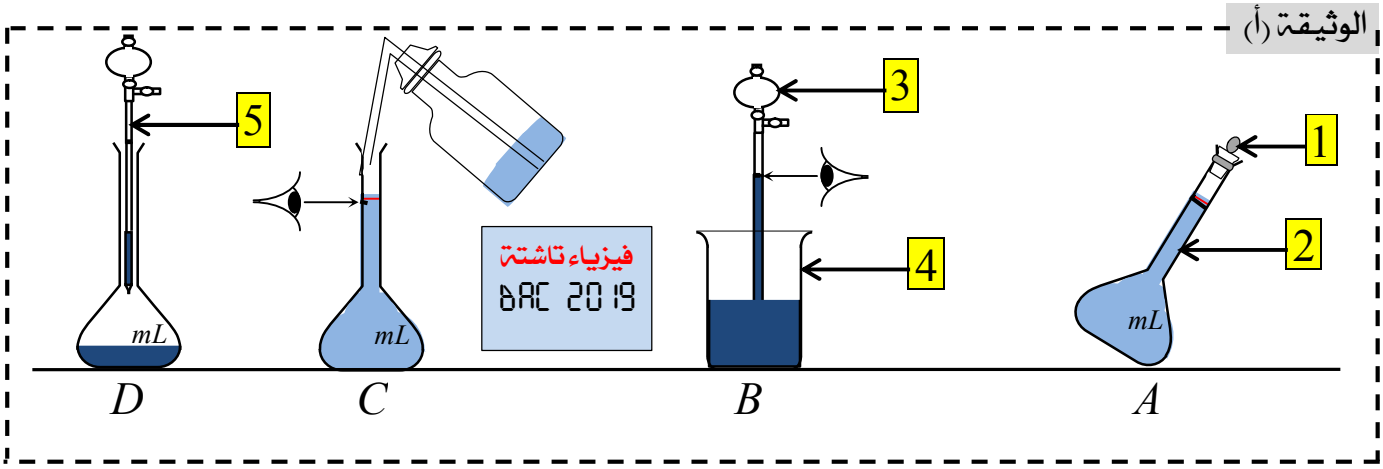
2ـ اعتمادا على جدول تقدم التفاعل بين أن عبارة النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_{1f} تكتب بالشكل :

$$\tau_{1f} = \frac{1}{c_0 \times 10^{pH_0}} .$$

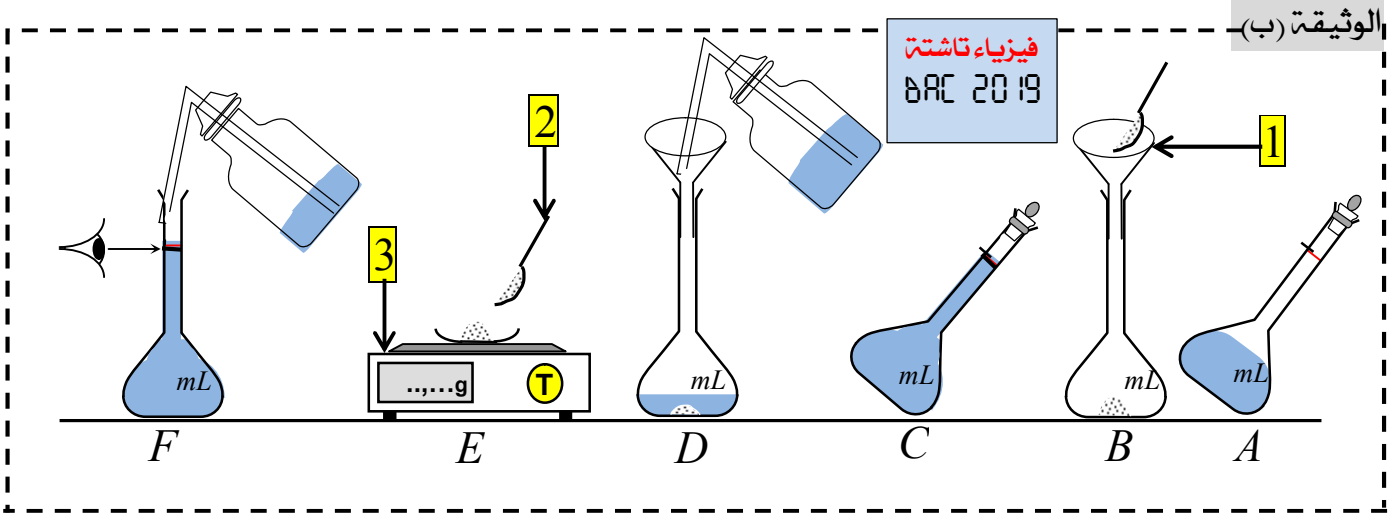
02) ـ نأخذ عينة من المحلول (S_0) ونمددها 10 مرات فنتحصل على المحلول (S_a) تركيزه المولي c_a .

1ـ إليك الوثيقتين التاليتين التي تمثل إحداهما طريقة تحضير المحلول (S_0) والأخرى خاصة بتحضير المحلول (S_a) .

الوثيقة (أ)



الوثيقة (ب)



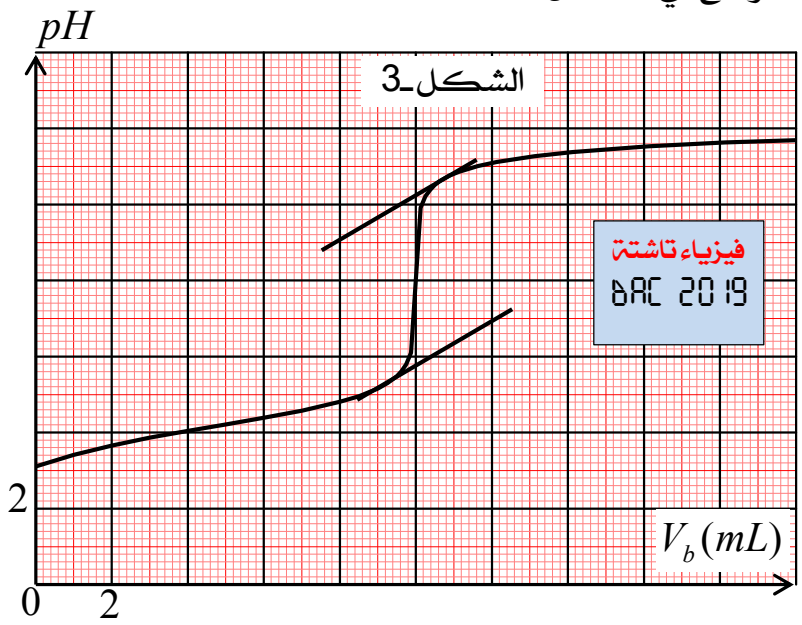
ـ انسب كل وثيقة بطريقة تحضير المحلول المناسب .

2 ـ أ ـ سم العناصر المرقمة المشار إليها في كل وثيقة .

ب ـ رتب الخطوات ترتيبا صحيحا لكل وثيقة مع الشرح البسيط حتى نتمكن من التحضير الجيد لكل محلول .

IIـ لتحديد التركيز المولي c_0 :

ـ نأخذ حجما قدره $V_a = 20mL$ من المحلول (S_a) واعتمادا على تقنية المعايرة الـ pH مترية تمت معايرته بواسطة محلول الصود $(Na^+ + OH^-)(aq)$ تركيزه المولي $c_b = 2\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$، وبناءا على النتائج التجريبية تمكنا من رسم المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ الموضح في الشكل-3.



1ـ أ ـ اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب ـ انشئ جدول تقدم التفاعل.

2ـ أ ـ جد بيانيا إحداثيتي نقطة التكافؤ E .

ب ـ استنتج قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية $(C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-)$.

3ـ عند إضافة حجم $V_b = 7mL$ من السحاحة :

أ ـ بين أن عبارة نسبة التقدم النهائي τ_{2f} لتفاعل المعايرة تكتب بالشكل :

$$\tau_{2f} = 1 - \frac{K_e \times 10^{pH}}{c_b}\left(1 + \frac{V_a}{V_b}\right)$$.

ب ـ جد قيمة τ_{2f} ماذا تستنتج ؟

4ـ أ ـ جد قيمة c_a ثم استنتج قيمة c_0 .

5ـ أ ـ جد قيمة τ_{1f} ماذا تستنتج ؟

ب ـ احسب قيمة m_0 .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

المعطيات: كل المحاليل مأخوذة عند درجة الحرارة $\theta = 25°C$.

$K_e = 10^{-14}$ ، $M(C) = 12\,g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16\,g.mol^{-1}$ ، $M(H) = 1g.mol^{-1}$.

التمرين الثالث:

إليك منحنى أستون $(Aston)$ المبين في الشكل-4 يحوي أربعة نوى :

1ـ ماذا يمثل ؟ بين أهميته .

2ـ مثل محور تزايد الاستقرار، ثم ضع عليه النوى الأربعة أسفله مع التعليل .

3ـ النواة X هي نظير لعنصر البلوتونيوم $_{94}Pu$.

أ ـ جد تركيبها النووي .

ب ـ احسب قيمة كتلة نواة $_{94}Pu$ بوحدة الكتلة الذرية u .

4ـ تقذف النواة السابقة بنيترون بطيئ فتنشطر إلى نواتي التكنيسيوم $^{111}_{43}Tc$ و الأنتيموان $^{126}_{51}Sb$ و تنبعث عددا من النيترونات.

أ ـ عرف الانشطار النووي .

ب ـ اكتب معادلة التفاعل للانشطار النووي الحادث .

جـ ـ احسب الطاقة المحررة E_{lib} عن هذا التفاعل بوحدة الـ MeV.

دـ استنتج قيمة النقص الكتلي للتفاعل النووي Δm بوحدة الكتلة الذرية u.

هـ ـ جد قيمة الطاقة المحررة الكلية E_T عن انشطار كتلة من نوى البلوتونيوم $_{94}Pu$ قدرها $m = 10^{-1} kg$.

5ـ تمثل النواة X_4 في المخطط نواة الأنشتانيوم $^{248}_{99}Es$ سميت تكريما للعالم ألبرت آنشتاين، تمتاز بنشاط إشعاعي طبيعي حيث تتفكك عينة منه إلى ربعها خلال مدة زمنية قدرها $54mois$ معطية نواة الكاليفورنيوم $^{248}_{98}Cf$.

أـ اكتب معادلة التفكك النووي الحادث مع تحديد طبيعة الجسيمة المنبعثة.

بـ احسب ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الأنشتانيوم $^{248}_{99}Es$، و استنتج عدد الأنوية الموجودة في عينة نشاطها الإشعاعي $5,5\times10^5 Bq$.

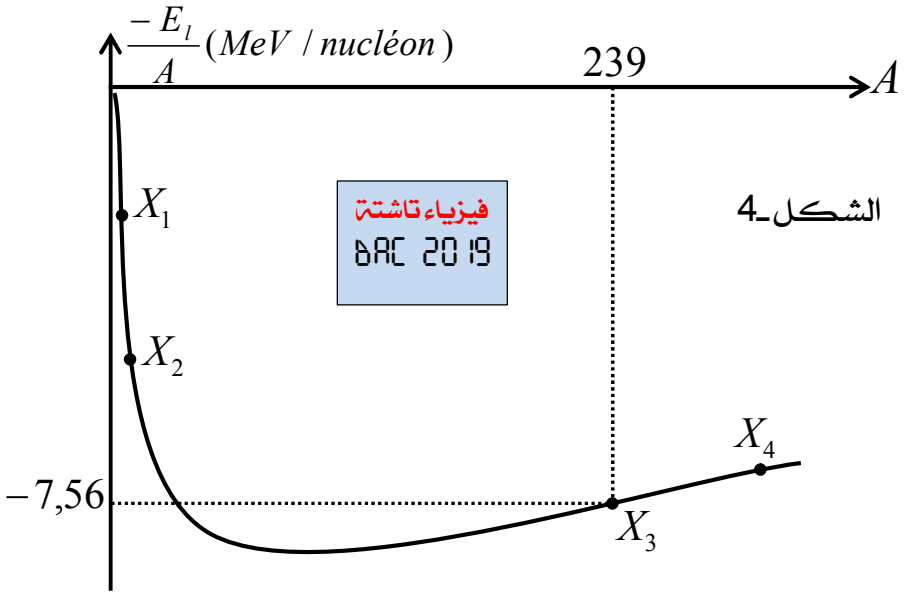
جـ ـ جد قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة الأنشتانيوم $^{248}_{99}Es$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

المعطيات:

$$m_n = 1,0087u\,;m_p = 1,0073u\,;1\text{u} = 931,5\frac{MeV}{c^2}$$

$$1mois = 30j\,,\ E_l\left(^{126}Sb\right) = 1063MeV\,;E_l\left(^{111}Tc\right) = 931,9MeV$$



الشكل-4

...

التمرين الأول :

I ـ الدراسة التجريبية: 1 ـ عبارة التسارع a :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$ أي: $\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = m.\vec{a}_G$

بالاسقاط على محور الحركة $(\vec{ox})$ نجد: $P_x - f = m.a_G$

ولدينا: $P_x = P.\sin\alpha = m.g.\sin\alpha$

وعليه: $m.g.\sin\alpha - f = m.a_G$

اذن: $a_G = g.\sin\alpha - \frac{f}{m} \quad ...(1)$

2 ـ رسم البيان $a(f)$:

البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل:

$a = A\,f + B \quad ...(2)$

حيث : A : معامل توجيه البيان: $A = \frac{\Delta a}{\Delta f} = -2\ m.s^{-2}.N^{-1}$

B : نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب: $B = 4,9\ m.s^{-2}$

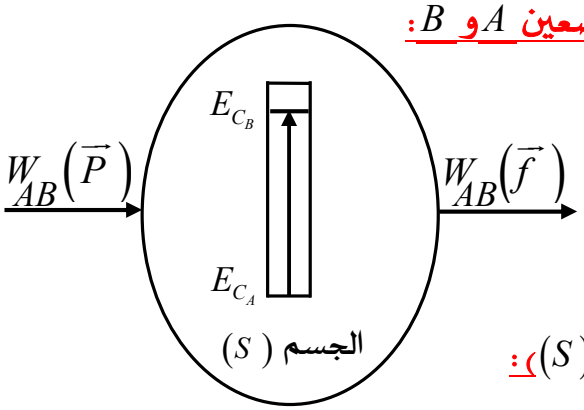
3 ـ قيمة زاوية الميل α وكتلة الجسم m :

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (2) نجد:

$A = -\frac{1}{m}$ أي: $m = -\frac{1}{A}$ ت ـ ع: $m = -\frac{1}{-2} = 0,5kg$

$B = g.\sin\alpha$ و أي: $\sin\alpha = \frac{B}{g}$ ت ـ ع: $\sin\alpha = \frac{4,9}{9,81} = 0,5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$

4 ـ الحصيلة الطاقوية للجملة (الجسم (S)) بين الموضعين A و B :



فيزياء تاشتة BAC 2019

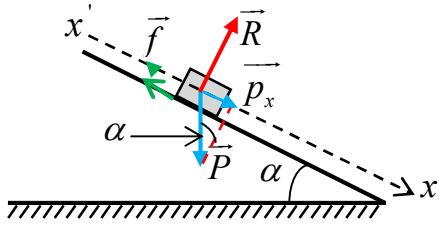
5 ـ تطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (الجسم (S)) :

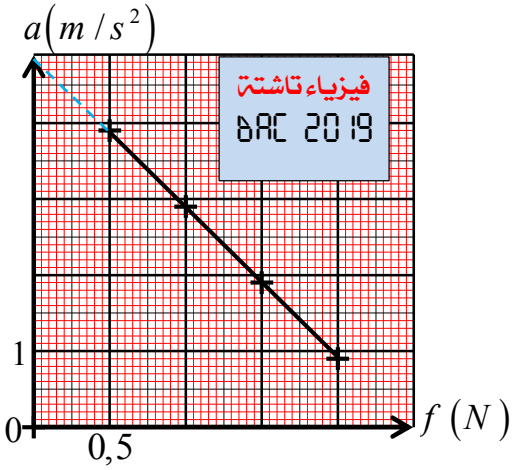
أ ـ عبارة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$:

$E_{C_A} + W_{AB}(\vec{P}) = E_{C_B} + W_{AB}(\vec{f})$ أي: $m.g.AB.\sin\alpha = \frac{1}{2}mv_B^2 + f.AB$ حيث: $h = AB.\sin\alpha$

وعليه: $f = m\left(g.\sin\alpha - \frac{v_B^2}{2.AB}\right)$

فيزياء تاشتة BAC 2019





قيمتها من أجل $v_B = 2,19m/s$: ت ـ ع: $f = 0,5\left(9,81\times\sin 30 - \frac{(2,19)^2}{2\times 1}\right) = 1,25N$

ب ـ التأكد من قيمة $\vec{f}$ بيانيا :

لدينا: $v_B^2 - v_A^2 = 2.a.AB$ ومنه: $a = \frac{v_B^2}{2.AB}$ ت ـ ع: $a = \frac{2,19^2}{2\times 1} = 2,4m/s^2$

باسقاط القيمة $a = 2,4m/s^2$ على البيان $a(f)$ نجد: $f = 1,25N$

II ـ يغادر الجسم (S) النقطة B ليسقط على الأرض عند النقطة D ، أنظر الشكل ـ 1 .

فيزياء تاشتة BAC 2019

ـ اعتمادا على البيانين :

1 ـ طبيعة الحركة :

وفق المحور (ox) : البيان $v_x(t)$ عبارة عن خط مستقيم افقي ومنه: قيمة السرعة منتظمة،وعليه فالحركة منتظمة.

وفق المحور (oy) : البيان $v_y(t)$ عبارة عن خط مستقيم مائل لا يمر من المبدأ، ومنه:قيمة السرعة متزايدة وعليه:فالحركة متسارعة بانتظام (متغيرة بانتظام).

2 ـ قيمة الارتفاع h والمدى x_D :

المدى هو أقصى مسافة تقطعها القذيفة على المحور الأفقي (ox).

من البيان $v_x(t)$: المدى x_D يساوي المساحة المحصورة تحت البيان $v_x(t)$ (مساحة مستطيل)

ت ـ ع: $x_D = v_x.t$ $x_D = 1,9\times 0,5 = 0,95m = 95cm$

من البيان $v_y(t)$: الارتفاع h يساوي المساحة المحصورة تحت البيان $v_y(t)$ (مساحة المثلث).

ت ـ ع: $h = \frac{v_y t}{2}$ $h = \frac{1}{2}(6-1,1)\times 0,5 = 1,23m$

3 ـ قيمة سرعة الجسم (S) عند النقطة D :

لدينا: $v_D = \sqrt{v_{Dx}^2 + v_{Dy}^2}$ ت ـ ع: $v_D = \sqrt{1,9^2 + 6^2} = 6,29m/s$

التمرين الثاني :

I ـ 01) 1 ـ معادلة التفاعل للتحول الكيميائي الحادث بين حمض البنزويك والماء:

فيزياء تاشتة BAC 2019

$$C_6H_5COOH(aq) + H_2O(l) = C_6H_5COO^-(aq) + H_3O^+(aq).$$

2 ـ جدول تقدم التفاعل :

$C_6H_5COOH(aq) + H_2O(l) = C_6H_5COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$					الحالة
0	0	بالزيادة	$n_0 = c_0V_0$	$x = 0$	الابتدائية
$x(t)$	$x(t)$	بالزيادة	$n_0 - x(t)$	$x(t)$	الانتقالية
x_f	x_f	بالزيادة	$n_0 - x_f$	x_f	النهائية.

ـ تبيان أن عبارة النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_{1f} تكتب بالشكل : $\tau_{1f} = \dfrac{1}{c_0 \times 10^{pH_0}}$:

لدينا: $\tau_{1f} = \dfrac{x_f}{x_{max}}$ واعتمادا على جدول تقدم التفاعل نجد: $x_f = [H_3O^+]_f V_0$ و $x_{max} = c_0 V_0$

ومنه: $\tau_{1f} = \dfrac{[H_3O^+]_f}{c_0}$ ونعلم أن: $[H_3O^+]_f = 10^{-pH_0}$ أي: $\tau_{1f} = \dfrac{10^{-pH_0}}{c_0}$ وعليه: $\boxed{\tau_{1f} = \dfrac{1}{c_0 \times 10^{pH_0}}}$.

02) ـ 1ـ انساب كل وثيقة بطريقة تحضير المحلول المائي المناسب :

تحضير المحلول (S_0) : الوثيقة (ب).

تحضير المحلول (S_a) : الوثيقة (أ) .

فيزياء تاشتة BAC 2019

2ـ أ ـ تسمية العناصر المرقمة المشار إليها في كل وثيقة :

الوثيقة (ب)		الوثيقة (أ)	
رقم العنصر	الاسم	رقم العنصر	الاسم
1	قمع	1	سدادة
2	ملعقة	2	حوجلة عيارية
3	ميزان الكتروني حساس	3	إجاصة مص
		4	بيشر
		5	ماصة عيارية

ب ـ ترتيب الخطوات ترتيبا صحيحا لكل وثيقة مع الشرح البسيط حتى نتمكن من التحضير الجيد لكل محلول:

❖ بالنسبة لتحضير المحلول (S_0) ـــــ الوثيقة (ب):

$$C \longleftarrow F \longleftarrow A \longleftarrow D \longleftarrow B \longleftarrow E$$

الشرح :

ـ بواسطة ميزان الكتروني حساس مضبوط واعتمادا على ملعقة نزن الكتلة m_0 من مسحوق حمض البنزويك النقي

ـ اعتمادا على قمع نضع الكتلة الموزونة في حوجلة عيارية سعتها $100\,mL$.

ـ نسكب في محتوى الحوجلة $30\,mL$ من الماء المقطر مع الرج الجيد بعد غلقها بسدادة.

ـ نكمل بالماء المقطر حتى نصل لخط العيار مع الرج المستمر.

ـ نغلق فوهة الحوجلة جيدا بسدادة مع كتابة اسم المحلول (S_0) وتركيزه المولي .

❖ بالنسبة لتحضير المحلول (S_a) ـــــ الوثيقة (أ):

$$A \longleftarrow C \longleftarrow D \longleftarrow B$$

فيزياء تاشتة BAC 2019

الشرح :

ـ نفرغ كمية من المحلول (S_0) في بيشر .

ـ بواسطة ماصة مزودة بإجاصة مص نأخذ حجما منها ونضعه في حوجلة عيارية .

ـ نكمل بالماء المقطر حتى نصل لخط العيار مع الرج المستمر.

ـ نغلق فوهة الحوجلة جيدا بسدادة مع كتابة اسم المحلول (S_a) وتركيزه المولي.

II ـ 1ـ أ ـ معادلة تفاعل المعايرة:

$$C_6H_5COOH(aq)+OH^-(aq)=C_6H_5COO^-(aq)+H_2O(l)$$.

ب ـ جدول تقدم التفاعل :

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$C_6H_5COOH(aq)+OH^-(aq)=C_6H_5COO^-(aq)+H_2O(l)$			
الابتدائية	$x=0$	n_a	n_b	0	بـــالزيادة
النهائية	x_{Eq}	n_a-x_{Eq}	n_b-x_{Eq}	x_{Eq}	بـــالزيادة

2ـ أ ـ جد بيانيا إحداثيتي نقطة التكافؤ E :

اعتمادا على طريقة المماسين المتوازيين نجد: $E(V_{bE}=10mL;\ pH_E=8)$

ب ـ استنتاج قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$:

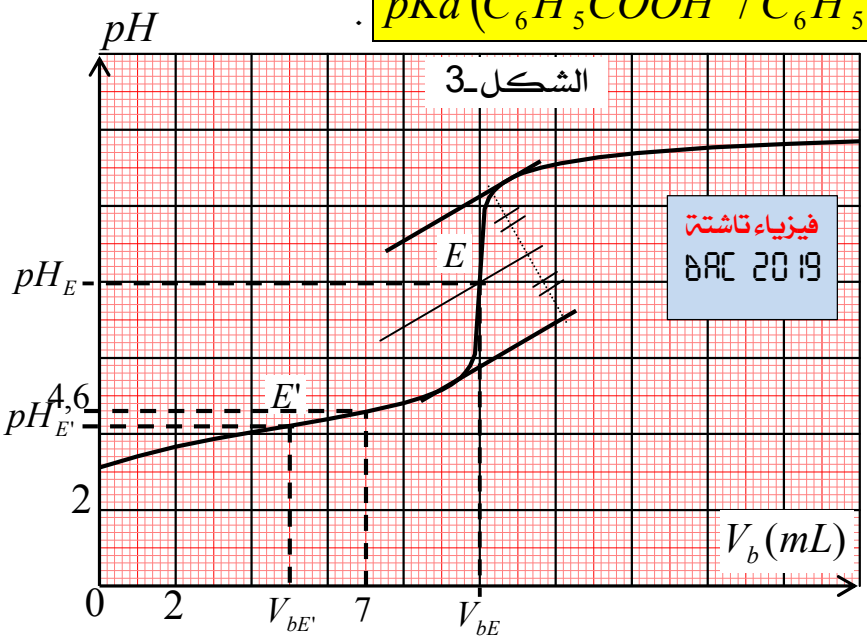
نعلم أن : $pH=pKa+\log\left(\dfrac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}\right)$

فيزياء تاشتة BAC 2019

وعند نقطة نصف التكافؤ E' نجد: $[C_6H_5COOH]_{E'}=[C_6H_5COO^-]_{E'}$ أي: $pH_{E'}=pKa$.

ولدينا: $V_{bE'}=\dfrac{V_{bE}}{2}$ ت ـ ع : $V_{bE'}=\dfrac{10}{2}=5mL$ وبالاسقاط نجد: $pH_{E'}=4,2$ أي: $pKa=4,2$

وعليه: $pKa(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)=4,2$.



3ـ أ ـ تبيان أن عبارة نسبة التقدم النهائي τ_{2f} لتفاعل المعايرة تكتب بـ : $\tau_{2f}=1-\dfrac{K_e.10^{pH}}{c_b}\left(1+\dfrac{V_a}{V_b}\right)$:

نعلم أن: $\tau_{2f}=\dfrac{x_f}{x_{max}}$ ...(1) ولما $V_b=7mL$ يكون: $V_b\prec V_{bE}$ وعليه: $OH^-(aq)$ هو المتفاعل المحد.

إذن: $x_{max} = c_b V_b ...(2)$

ولدينا من جدول تقدم التفاعل : $n(OH^-) = n_a - x_f$ ومنه: $[OH^-]V_T = c_b V_b - x_f$

أي: $[OH^-](V_a + V_b) = c_b V_b - x_f$ وعليه: $x_f = c_b V_b - [OH^-](V_a + V_b) ...(3)$

بتعويض (2) و (1) في نجد: $\tau_{2f} = \frac{c_b V_b - [OH^-](V_a + V_b)}{c_b V_b}$ ومنه: $\tau_{2f} = 1 - \frac{[OH^-](V_a + V_b)}{c_b V_b}$

ومنه: $\tau_{2f} = 1 - \frac{[OH^-]}{c_b}\left(\frac{V_a + V_b}{V_b}\right)$ أي: $\tau_{2f} = 1 - \frac{[OH^-]}{c_b}\left(1 + \frac{V_a}{V_b}\right)$.

ونعلم أن: $K_e = [OH^-][H_3O^+]$ و $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ ومنه: $K_e = [OH^-] \times 10^{-pH}$

أي: $[OH^-] = K_e \times 10^{pH}$

وعليه: $\tau_{2f} = 1 - \frac{K_e \times 10^{pH}}{c_b}\left(1 + \frac{V_a}{V_b}\right)$ وهو المطلوب.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ ايجاد قيمة τ_{2f} :

لدينا: $\tau_{2f} = 1 - \frac{K_e \times 10^{pH}}{c_b}\left(1 + \frac{V_a}{V_b}\right)$ ولما $V_b = 7mL$ نجد بيانيا: $pH = 4,6$.

ت ـ ع: $\tau_{2f} = 1 - \frac{10^{-14} \times 10^{(4,6)}}{2 \times 10^{-2}}\left(1 + \frac{20}{7}\right) = 0,9999$ ومنه: $\tau_{2f} = 1$ أي: $\tau_{2f} = 100\,\%$

ـ استنتج أن تفاعل المعايرة تام .

4 ـ أ ـ ايجاد قيمة c_a :

عند التكافؤ يتحقق مزيج ستكيومتري :

$\begin{cases} x_{Eq} = n_a \\ x_{Eq} = n_b \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} n_a - x_{Eq} = 0 \\ n_b - x_{Eq} = 0 \end{cases}$ ومنه: $n_a = n_b$ أي: $c_a V_a = c_b V_{bE}$ وعليه: $c_a = \frac{c_b V_{bE}}{V_a}$

ت ـ ع: $c_a = \frac{2 \times 10^{-2} \times 10}{20} = 10^{-2} mol/L$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ـ استنتاج قيمة c_0 : لدينا: $F = \frac{c_0}{c_a}$ ومنه: $c_0 = c_a \times F$ ت ـ ع: $c_0 = 10^{-2} \times 10 = 10^{-1} mol/L$.

5 ـ أ ـ ايجاد قيمة τ_{1f} : لدينا: $\tau_{1f} = \frac{1}{c_0 \times 10^{pH_0}}$ ت ـ ع: $\tau_{1f} = \frac{1}{10^{-1} \times 10^{(2,61)}} = 0,025$

أي: $\tau_{1f} = 2,5\,\%$ وعليه نستنتج أن حمض البنزويك حمض ضعيف و تفاعله مع الماء محدود .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ حساب قيمة m_0 :

لدينا: $\begin{cases} n_0 = \dfrac{m_0}{M} \\ n_0 = c_0 V_0 \end{cases}$ ومنه: $\dfrac{m_0}{M} = c_0 V_0$ أي: $\boxed{m_0 = c_0 V_0 M}$

حيث: $M(C_6H_5COOH) = 7M(C) + 2M(O) + 6M(H) = 122\ g/mol$.

ت ـ ع: $m_0 = 10^{-1} \times 100 \times 10^{-3} \times 122 = 1,22\ g$ أي: $\boxed{m_0 = 1,22\ g}$.

التـــمرين الثالث:

فيزياء تاشتة BAC 2019

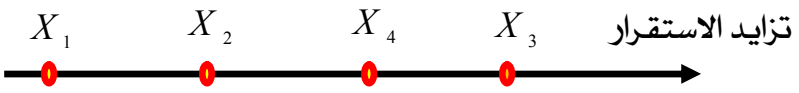
ـ منحنى أستون يمثل تغيرات طاقة الربط لكل نوية بقيمة سالبة بدلالة العدد الكتلي.

ـ أهميته:

ـ يمكننا من مقارنة مدى استقرار النوى و تفسير إمكانية تحول النوى إلى نوى أخرى.

ـ التنبؤ بآلية التحول النووي الحادث هل هو انشطار نووي لنواة ثقيلة أو اندماج نووي لنوى خفيفة .

2ـ ترتيب الأنوية الأربعة حسب تزايد استقرارها.



فيزياء تاشتة BAC 2019

التعليل: النواة التي لها أكبر طاقة ربط لكل نوية هي أكثر استقرارا.

3ـ أ ـ التركيب النووي لنواة البلوتنيوم $\left({}^{239}_{94}Pu\right)$.

عدد البروتونات : $Z = 94$ ، عدد النترونات: $N = A - Z = 239 - 94 = 145$.

بـ حساب قيمة كتلة نواة $\left({}_{94}Pu\right)$ بوحدة الكتلة الذرية u.

لدينا: $\begin{cases} E_l = \Delta m \times 931,5 \ldots\ldots(1) \\ \Delta m = Zm_P + Nm_n - m\left({}^{239}_{94}Pu\right) \ldots\ldots(2) \end{cases}$ من العلاقة (1) : $\Delta m = \dfrac{E_l}{931,5} = \dfrac{7,56 \times 239}{931,5} = 1,9397u$.

ومن العلاقة (2) : $\begin{cases} m\left({}^{239}_{94}Pu\right) = 94m_P + 145m_n - \Delta m \\ m\left({}^{239}_{94}Pu\right) = 94,6862 + 146,2615 - 1,9397 \end{cases}$ ومنه : $\boxed{m\left({}^{239}_{94}Pu\right) = 239,0080MeV}$

4ـ أ ـ تعريف الانشطار النووي: هو تفاعل نووي مفتعل ، يتم خلاله قذف نواة ثقيلة بنيترون بطيء فيحولها إلى نواتين أخف و أكثر استقرارا مع انبعاث عدد معين من النيترونات وتحرير طاقة .

بـ معادلة الانشطار النووي الحادث

${}^{1}_{0}n + {}^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{111}_{43}Tc + {}^{126}_{51}Sb + x\ {}^{1}_{0}n$ حيث: $239 + 1 = 111 + 126 + x$ ومنه: $x = 3$

فيزياء تاشتة BAC 2019

$\boxed{{}^{1}_{0}n + {}^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{111}_{43}Tc + {}^{126}_{51}Sb + 3\,{}^{1}_{0}n}$

جـ ـ حساب الطاقة المحررة E_{lib} عن هذا التفاعل بوحدة الـ MeV.

$E_{lib} = E_{l_f} - E_{l_i} = E_l\left({}^{111}_{43}Te\right) + E_l\left({}^{126}_{51}Sb\right) - E_l\left({}^{239}_{94}Pu\right) = 1063 + 931,9 - 1806,06$

$\boxed{E_{lib} = 188,06MeV}$

د- استنتاج قيمة النقص الكتلي للتفاعل النووي Δm بوحدة الكتلة الذرية u.

فيزياء تاشتة BAC 2019

ومنه: $\begin{cases} E_{lib} = \Delta m \times 931,5 \\ \Delta m = \dfrac{E_{lib}}{931,5} = \dfrac{188,06}{931,5} \end{cases}$: $\boxed{\Delta m = 0,2u}$

هـ- قيمة الطاقة المحررة الكلية E_T عن انشطار كتلة من نوى البلوتونيوم قدرها $m = 10^{-1} kg$

- حساب عدد الأنوية (N) الموجودة في الكتلة $m = 100g$.

$N = 2,52 \times 10^{23} noy$ إذن: $N = \dfrac{100 \times 6,023 \times 10^{23}}{239}$ ومنه: $\dfrac{m}{M} = \dfrac{N}{N_A} \Rightarrow N = \dfrac{m.N_A}{M}$

ولدينا: $E_T = NE_{lib} = 2,52 \times 10^{23} \times 188,06$ ومنه: $\boxed{E_T = 4,70 \times 10^{25} MeV}$

5- أ- كتابة معادلة التفكك النووي الحادث مع تحديد طبيعة الجسيمة المنبعثة.

فيزياء تاشتة BAC 2019

$^{248}_{99}Es \rightarrow {}^{248}_{98}Cf + {}^{0}_{1}e$

نمط التفكك المشار إليه هو: β^+

ب- حساب ثابت النشاط الاشعاعي λ لنواة الأنشتانيوم $^{248}_{99}Es$.

لدينا: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ و $N(t) = \dfrac{N_0}{4}$ ومنه: $\dfrac{N_0}{4} = N_0 e^{-\lambda t}$ إذن: $\dfrac{1}{4} = e^{-\lambda t}$

بادخال $(\ln)$ على الطرفين نجد: $\ln 4 = \lambda t$ ومنه: $\lambda = \dfrac{\ln 4}{t} = \dfrac{\ln 4}{1,4 \times 10^8}$ إذن: $\boxed{\lambda = 9,9 \times 10^{-9} s^{-1}}$

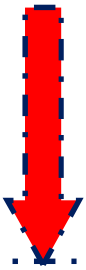
- استنتاج عدد الأنوية الموجودة في عينة نشاطها الاشعاعي $5,5 \times 10^5 Bq$

نعلم أن: $A = \lambda N$ ومنه: $N = \dfrac{A}{\lambda} = \dfrac{5,5 \times 10^5}{9,9 \times 10^{-9}}$ إذن: $\boxed{N = 5,56 \times 10^{13} noy}$

جـ- جد قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة الأنشتانيوم $^{248}_{99}Es$.

لدينا: $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda} = \dfrac{\ln 2}{\lambda = 9,9 \times 10^{-9}}$ أي: $t_{1/2} = 7 \times 10^7 s$.

بالتوفيق للجميع ... و أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص ...



فيزياء تاشتة

رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

ولدعواتكم إخوتنا نحتاج ....

ففيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

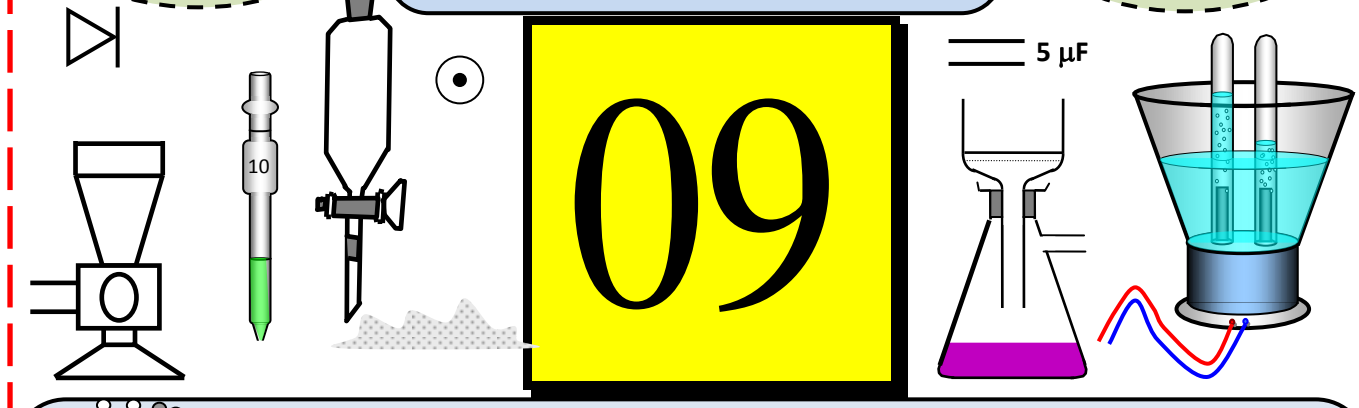
BAC 2019

ف

فنحـــــــــوالبـــــــــكـــالوريـــــــا

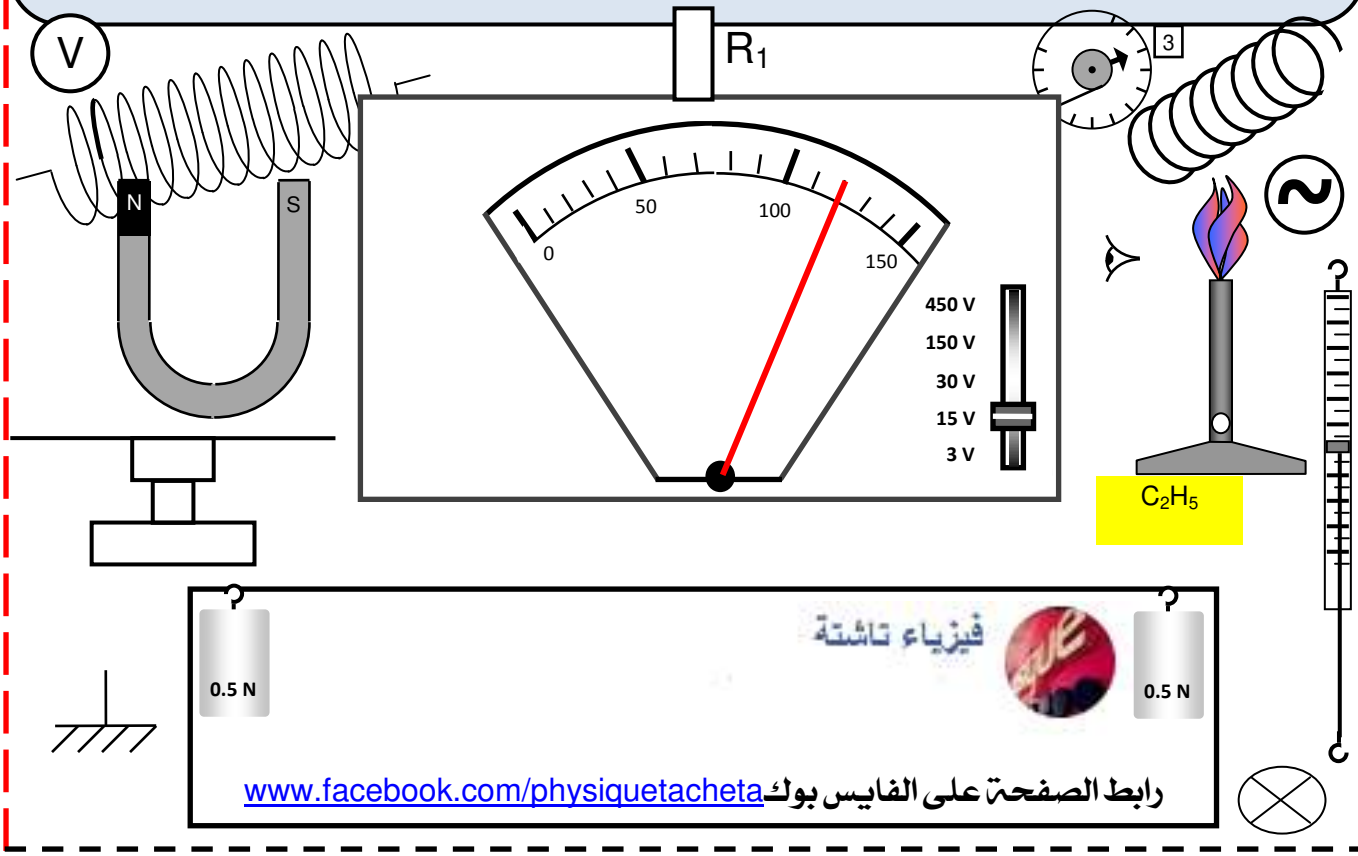
ء

BAC 2019



المـــــــــــوضـــوع الـــــــتاســـــــع

ف

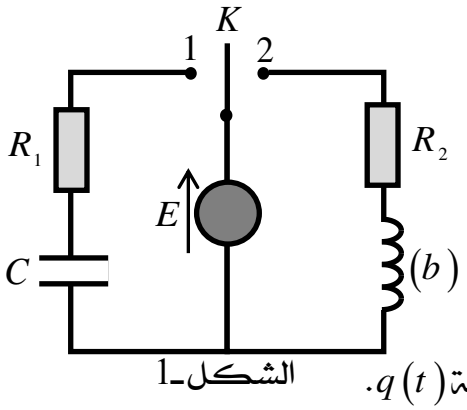


رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نحو البكالوريا ـــــ الموضوع التاسع

التـــــمرين الأول :

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل ـ1 و المكون من :
ـ مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E .
ـ مكثفة فارغة سعتها C.
ـ ناقلين أوميين مقاومته $R_1 = 2K\Omega$ و $R_2 = 35\Omega$.
ـ وشيعة (b) ذاتيتها L و مقاومتها r .
ـ بادلة كهربائية K ، أسلاك التوصيل.



الشكل ـ1

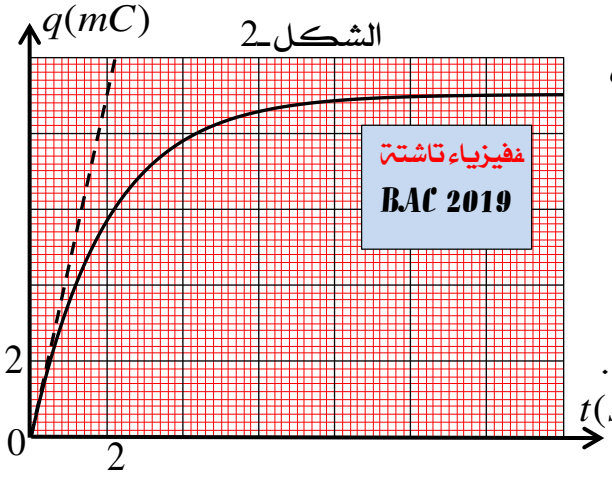
فيزياء تاشتة
BAC 2019

I ـ عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1).

1ـ بتطبيق قانون جمع التوترات ، جد المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة $q(t)$.

2ـ تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل $q(t) = Ae^{\alpha t} + B$ حيث: A و B و α ثوابت ، يطلب تعيين عبارتها بدلالة مميزات الدارة الكهربائية.

3ـ الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحى البياني $q = f(t)$ كما هو مبين في الشكل ـ2.



الشكل ـ2

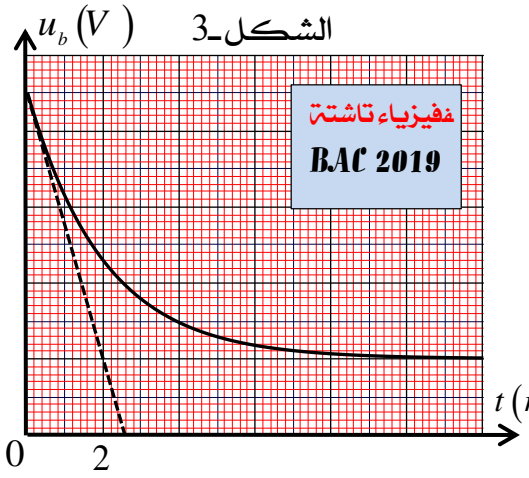
فيزياء تاشتة
BAC 2019

أ ـ بالاعتماد على المنحنى البياني جد قيمة الثابت α .
ب ـ احسب سعة المكثفة C.
جـ ـ أحسب القوة المحركة الكهربائية E للمولد.

4ـ عبر عن شدة التيار المار في الدارة الكهربائية i بدلالة شحنة المكثفة q ، ثم أحسب شدة التيار الكهربائي في اللحظة $t = 4s$.

5ـ أحسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 4s$.

II ـ عند لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة نؤرجح البادلة إلى الوضع (2) ، و نتابع تغيرات التوتر u_b بين طرفي الوشيعة (b) بدلالة الزمن t ، بواسطة راسم الاهتزاز ذو ذاكرة و الذي يظهر على شاشته البيان الموضح في الشكل ـ3.



الشكل ـ3

فيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ بين على الدارة الكهربائية كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة المنحنى البياني $u_b = g(t)$ المبين في الشكل ـ3.

2ـ أ ـ حدد سلم محور تراتيب المنحنى $u_b = g(t)$.

ب ـ جد شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0 في النظام الدائم.

3ـ بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$.

4ـ تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل $i(t) = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right)$ ، حيث A و τ_2 ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة .

5ـ أثبت أن عبارة التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة تكتب من الشكل: $u_b(t) = \frac{rE}{R_2 + r} + \frac{R_2 E}{R_2 + r} e^{-\frac{t}{\tau_2}}$.

6ـ برهن أن المماس للمنحى $u_b = h(t)$ عند اللحظة $t = 0$ يقطع المستقيم المقارب $u_b = u_b(\infty)$ في اللحظة $t = \tau_2$ ، ثم حدد قيمة ثابت الزمن τ_2 .

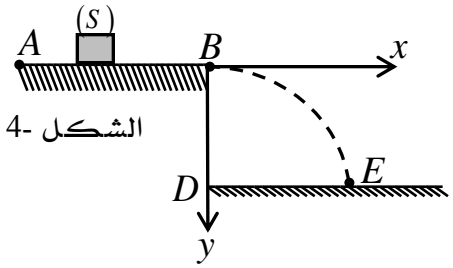
7ـ جد قيمة ذاتية الوشيعة L ، ثم استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r .

8ـ برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى النصف هو: $t_{1/2} = \tau_2 \ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$.

التـــمرين الثاني :

نقذف في اللحظة $t = 0$ جسما صلبا (S) نعتبره نقطة مادية كتلته $m = 400g$ على مستوى أفقي بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ من النقطة A نحو B حيث: $AB = 1,4m$.

يخضع الجسم (S) أثناء حركته لقوى احتكاك تكافئ قوة معاكسة لجهة الحركة و ثابتة الشدة $\vec{f}$ كما هو مبين في الشكل-4.



الشكل -4

فيزياء تاشتة
BAC 2019

I ـ دراسة حركة الجسم (S) على الجزء AB

1ـ مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S) .

2ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية المميزة للحركة تعطى بالعبارة $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$.

3ـ أ ـ باعتبار النقطة A مبدأ للفواصل ، أكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ بدلالة: m, v_0, f .

ب ـ استنتج العلاقة النظرية $v^2 = f(x)$.

4ـ المنحنى الشكل-5 يمثل تغيرات v^2 بدلالة x ، استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_0 و شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

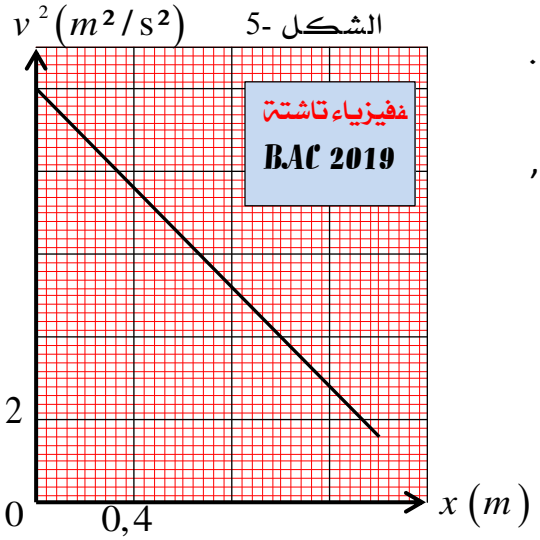
II ـ دراسة حركة الجسم (S) على الجزء BE

يغادر الجسم (S) المستوى الأفقي AB في النقطة B بسرعة $\vec{v}_B$ ليسقط في الموضع E حيث $\overline{BD} = 0,5m$.

1ـ ادرس طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) بعد مغادرته النقطة B في المعلم (B_x, B_y) .

2ـ اكتب معادلة مسار الحركة $y = g(x)$.

3ـ حدد المسافة الأفقية DE و سرعة الجسم (S) في الموضع E .



الشكل -5

يعطى: تهمل مقاومة الهواء و دافعة ارخميدس , $g = 10m/s^2$.

التـــمرين الثالث:

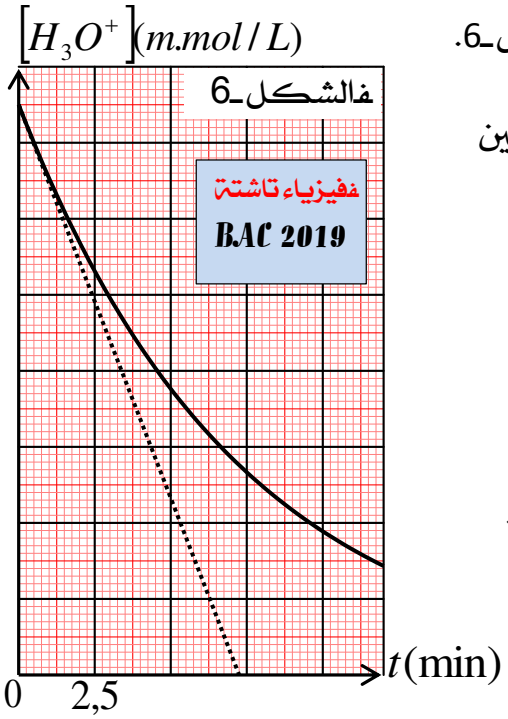
إن التحول الكيميائي الحادث بين مسحوق الألمنيوم $Al(s)$ ومحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)(aq)$ هو تحول بطيئ وتام والذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية:

$$2Al(s) + 6H_3O^+(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 3H_2(g) + 6H_2O(l)$$

نتابع التحول الكيميائي السابق زمنيا عند نفس درجة الحرارة $\theta = 25°C$ وذلك بتحقيق مزيجين تفاعليين من مسحوق الألمنيوم وحمض الكلور الماء .

المـــزيج الأول:

عند اللحظة $t = 0$ نحقق مزيجا ستكيومتريا يتكون من كتلة قدرها $m = 1,35g$ من مسحوق الألمنيوم النقي و حجما قدره $V = 2 \times 10^2 cm^3$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي c و بناءا على النتائج التجريبية تمكنا من رسم المنحنى البياني $\left[H_3O^+\right] = f(t)$ الموضح في الشكل-6.



فالشكل-6

1-أ-عرف المؤكسد و الأكسدة .

ب-اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع مع تحديد الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}\,d)$ المشاركتين في التفاعل .

2-أ-انشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

ب-جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

جـ-استنتج التركيز المولي الابتدائي c لحمض كلور الماء.

3-أ-جد سلم مناسب لمحور التراتيب .

ب-بين أنه عند $t_{1/2}$ يكون $\left[H_3O^+\right]_{1/2} = \frac{c}{2}$ ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$.

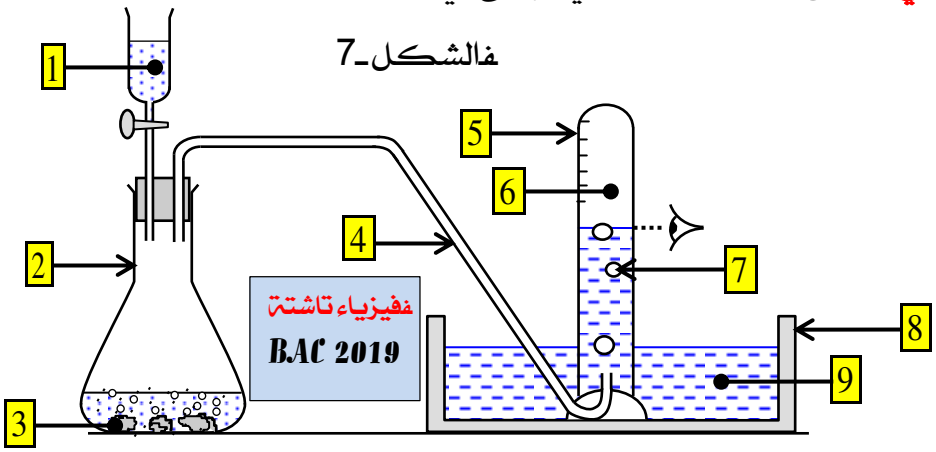
4-بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل:

$$v_{vol}(t) = -\frac{1}{6} \times \frac{d\left[H_3O^+\right](t)}{dt}$$

، ثم احسب قيمتها الأعظمية .

المـــزيج الثاني:

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل-7 :



فالشكل-7

عند اللحظة $t = 0$ نسكب حجما قدره $V = 200mL$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي c' إلى الزجاجية (2) التي تحتوي على كتلة قدرها $m = 1,35g$ من مسحوق الألمنيوم النقي ،واعتمادا على التركيب تمكنا من قياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق خلال الزمن و سجلنا النتائج في الجدول التالي :

$t(\min)$	0	5	10	15	20	25	30	40	50	70	80	90
$V_{H_2}(mL)$	0	211	360	465	540	593	630	675	700	714	720	720

1ـ سم العناصر المشار إليها بأرقام في الشكل ـ7.

2ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ،ارسم المنحنى البياني $V_{H_2} = g(t)$.

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

3ـ أ ـ انشئ جدول تقدم التفاعل .

ب ـ جد قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ ،ثم حدد المتفاعل المحد.

جـ ـ استنتج قيمة التركيز المولي c' .

4ـ جد بيانيا قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ مع التعليل.

5ـ أ ـ بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل: $v_{vol}(t) = \frac{1}{3V \times V_M} \times \frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$.

ب ـ جد قيمتها الأعظمية .

المقارنة بين نتائج المزيجين:

أ ـ قارن بين قيمتي زمن نصف التفاعل لكل مزيج.

ب ـ قارن بين قيمتي السرعة الحجمية للتفاعل لكل مزيج .

جـ ـ فسر سبب الاختلاف .

المعطيات:

الكتلة المولية الذرية للألمنيوم $M(Al) = 27\,g.mol^{-1}$ ، $V_M = 24L/mol$.

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

ففيزياء تاشتة
فبالتوفيق للجميع
BAC 2019

نحو البكالوريا ـــــ تصحيح الموضوع التاسع

التـــمرين الأول:

I 1ـ المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة $q(t)$

بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C(t)+u_{R_1}(t)=E$ و لدينا:

$$\begin{cases} u_C(t)=\dfrac{q(t)}{C} \\ u_{R_1}(t)=R_1 i(t)=R_1\dfrac{dq(t)}{dt} \end{cases}$$

ومنه: $R_1\dfrac{dq(t)}{dt}+\dfrac{q(t)}{C}=E$ و بقسمة طرفي المساواة على R_1 نجد: $\boxed{\dfrac{dq(t)}{dt}+\dfrac{q(t)}{R_1C}=\dfrac{E}{R_1}}$

2ـ عبارة الثوابت A و B و α بدلالة مميزات الدارة الكهربائية.

باشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\dfrac{dq(t)}{dt}=-\dfrac{1}{\alpha}Ae^{-\frac{t}{\alpha}}$ ، نعوض الحل و المشتقة في المعادلة التفاضلية :

$$-\frac{1}{\alpha}Ae^{-\frac{t}{\alpha}}+\frac{1}{R_1C}Ae^{-\frac{t}{\alpha}}+\frac{1}{R_1C}B-\frac{E}{R_1}=0 \text{ ومنه: } \left(-\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{R_1C}\right)Ae^{-\frac{t}{\alpha}}+\frac{1}{R_1C}B-\frac{E}{R_1}=0$$

حيث: $\begin{cases} -\dfrac{1}{\alpha}+\dfrac{1}{R_1C}=0 \left(Ae^{-\frac{t}{\alpha}}\neq 0\right) \\ \dfrac{1}{R_1C}B-\dfrac{E}{R_1}=0 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} \dfrac{1}{\alpha}=\dfrac{1}{R_1C} \\ \dfrac{1}{R_1C}B=\dfrac{E}{R_1} \end{cases}$ اذن: $\boxed{\begin{cases} \alpha=R_1C \\ B=CE \end{cases}}$

من الشروط الابتدائية $(t=0)$ نجد: $q(0)=Ae^0+B=0$ ومنه $A+B=0\Rightarrow A=-B$ ومنه:

$\boxed{B=-CE}$ تصبح عبارة الحل: $q(t)=q_{max}\left(1-e^{-\frac{t}{R_1C}}\right)$ حيث $q_{max}=CE$.

3ـأ إيجاد قيمة الثابت α.

مما سبق الثابت α يمثل ثابت الزمن τ_1 وبالاعتماد على البيان نجد: $\boxed{\tau_1=2s}$

ب ـ إيجاد سعة المكثفة C.

لدينا: $\tau_1=R_1C$ ومنه: $C=\dfrac{\tau_1}{R_1}=\dfrac{2}{2\times10^3}$ اذن: $\boxed{C=10^{-3}F=1mF}$

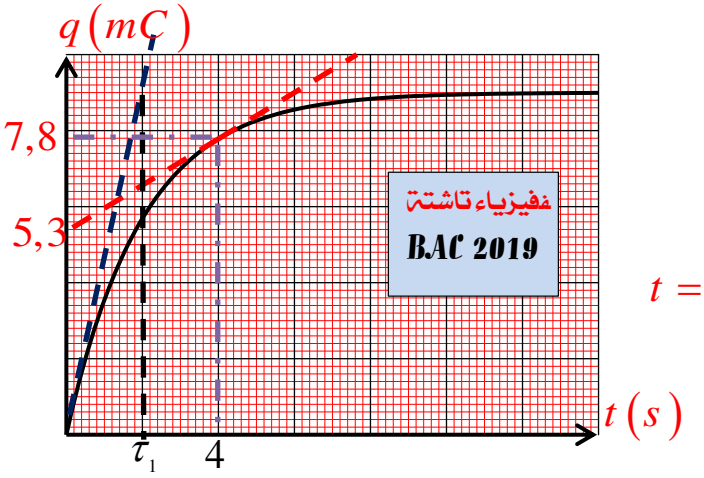
ج ـ إيجاد قيمة القوة المحركة الكهربائية E للمولد.

لدينا: $q_{max}=CE$ ومنه: $E=\dfrac{q_{max}}{C}=\dfrac{9\times10^{-3}}{10^{-3}}$ اذن: $\boxed{E=9V}$

4ـ عبارة شدة التيار i بدلالة شحنة المكثفة q ، ثم حساب شدة التيار عند اللحظة $t = 4s$.

$i = \dfrac{dq}{dt}$ ، شدة التيار تمثل معامل توجيه المماس للمنحنى البياني $q = f(t)$.

حساب قيمته عند اللحظة $t = 4s$.



$$i = \left.\frac{dq}{dt}\right|_{t=4s} = \frac{(7,8-5,3)\times 10^{-3}}{4-0}$$

$$\boxed{i = 6,25\times 10^{-4} A}$$

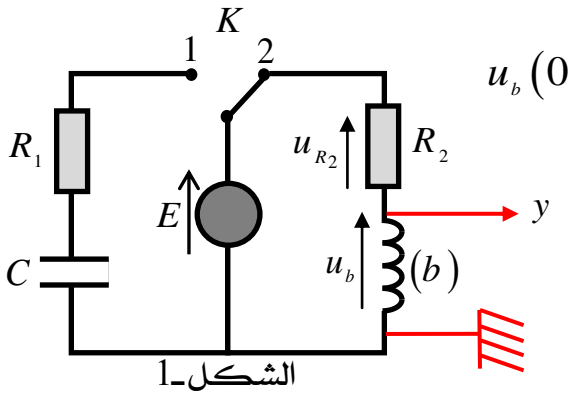
5ـ حساب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 4s$

لدينا: $E_C(t) = \dfrac{1}{2}Cu_C(t)^2$ حيث: $u_C(t) = \dfrac{q(t)}{C}$

ومنه: $E_C(4s) = \dfrac{1}{2}\dfrac{q(4s)^2}{C}$ ، حيث: $E_C(4s) = \dfrac{1}{2}\dfrac{(7,8\times 10^{-3})^2}{C}$ ومنه: $\boxed{E_C(4s) = 0,122J}$

II ـ 1ـ تبيان على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$.

2ـ أ ـ تحديد سلم محور تراتيب المنحنى $u_b = g(t)$.



الشكل ـ1

من قانون جمع التوترات عند اللحظة $t = 0$: $u_b(0) + u_{R_2}(0) = E$

ومنه: $u_b(0) = E$ حيث: $u_{R_1}(0) = 0$ لأن: $i(0) = 0$.

اذن: $u_b(0) = E = 9V$ ، من البيان: $9V \rightarrow 4,5cm$

ومنه: $\boxed{1cm \rightarrow 2V}$

بـ ايجاد شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم.

عند بلوغ النظام الدائم يكون: $E = u_b(\max) + u_{R_2}(\max)$ و منه: $\begin{cases} u_{R_2}(\max) = E - u_b(\max) \\ u_{R_2}(\max) = R_2 I_0 \end{cases}$

ومنه : $I_0 = \dfrac{E - u_b(\max)}{R_2} = \dfrac{9-2}{35}$ اذن: $\boxed{I_0 = 0,2A}$.

3ـ ايجاد المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$.

بتطبيق قانون جمع التوترات : $u_b(t) + u_{R_2}(t) = E$ حيث: $\begin{cases} u_b(t) = L\dfrac{di(t)}{dt} + ri(t) \\ u_{R_2}(t) = R_2 i \end{cases}$

ومنه: $L\dfrac{di(t)}{dt} + (R_2 + r)i = E$ بالقسمة على L نجد: $\boxed{\dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{(R_2+r)}{L}i = \dfrac{E}{L}}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

4ـ إيجاد عبارة الثابتين A و τ_2 بدلالة مميزات الدارة .

باشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{di(t)}{dt}=\frac{A}{\tau_2}e^{-\frac{t}{\tau_2}}$ ، نعوض الحل و المشتقة في المعادلة التفاضلية :

$$\frac{A}{\tau_2}e^{-\frac{t}{\tau_2}}-\frac{(R_2+r)}{L}Ae^{-\frac{t}{\tau_2}}+\frac{(R_2+r)}{L}A-\frac{E}{L}=0$$

ومنه: $\left(\frac{1}{\tau_2}-\frac{(R_2+r)}{L}\right)Ae^{-\frac{t}{\tau_2}}+\frac{(R_2+r)}{L}A-\frac{E}{L}=0$ حيث: $\begin{cases}\frac{1}{\tau_2}-\frac{(R_2+r)}{L}=0\left(Ae^{-\frac{t}{\tau_2}}\neq 0\right)\\ \frac{(R_2+r)}{L}A-\frac{E}{L}=0\end{cases}$

ومنه: $\begin{cases}\tau_2=\frac{L}{R_2+r}\\ A=\frac{E}{R_2+r}\end{cases}$ تصبح عبارة شدة التيار الكهربائي: $i(t)=I_0\left(1-e^{-\frac{R_2+r}{L}t}\right)$ حيث $I_0=\frac{E}{R_2+r}$.

5ـ أثبت أن عبارة التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة تكتب من الشكل: $u_b(t)=\frac{rE}{R_2+r}+\frac{R_2E}{R_2+r}e^{-\frac{t}{\tau_2}}$.

لدينا: $i(t)=\frac{E}{R_2+r}\left(1-e^{-\frac{1}{\tau_2}t}\right)$ بالاشتقاق: $\frac{di(t)}{dt}=\frac{E}{L}e^{-\frac{1}{\tau_2}t}$، ولدينا: $u_b(t)=L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)$.

ومنه:

$$u_b(t)=L\frac{E}{L}e^{-\frac{t}{\tau_2}}+\frac{rE}{R_2+r}\left(1-e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right)=Ee^{-\frac{t}{\tau_2}}+\frac{rE}{R_2+r}-\frac{rE}{R_2+r}e^{-\frac{t}{\tau_2}}=\frac{rE}{R_2+r}+\left(E-\frac{rE}{R_2+r}\right)e^{-\frac{t}{\tau_2}}$$

ومنه: $u_b(t)=\frac{rE}{R_2+r}+\left(E\left(\frac{R_2+r}{R_2+r}\right)-\frac{rE}{R_2+r}\right)e^{-\frac{t}{\tau_2}}$: $u_b(t)=\frac{rE}{R_2+r}+\frac{R_2E}{R_2+r}e^{-\frac{t}{\tau_2}}$

6ـ برهن أن المماس للمنحنى $u_b=h(t)$ عند اللحظة $t=0$ يقطع المستقيم المقارب $u_b=u_b(\infty)$ في اللحظة $t=\tau_2$ ، ثم حدد قيمة ثابت الزمن τ_2 .

المماس عبارة عن خط مستقيم معادلته: $u_b=at+b$، عند اللحظة $t=0$: $u_b=b=E$ ، a معامل توجيه

المماس عبارته: $a=\left.\frac{du_b}{dt}\right|_{t=0}=-\frac{R_2E}{(R_2+r)\tau_2}$ ومنه: $u_b=-\frac{R_2E}{(R_2+r)\tau_2}t+E$

Physique Tacheta
Sujet N°9

فيزياء تاشتة
BAC 2019

معادلة المستقيم المقارب $(\infty)u_b = u_b$ عند اللحظة: $t \to \infty$: $\boxed{u_b = \frac{rE}{R_2 + r}}$.

عند تقاطع المستقيمين: $-\frac{R_2}{(R_2+r)\tau_2}t + 1 = \frac{r}{R_2+r}$ ومنه: $-\frac{R_2E}{(R_2+r)\tau_2}t + E = \frac{rE}{R_2+r}$

ومنه: $\frac{R_2}{(R_2+r)\tau_2}t = -\frac{r}{R_2+r} + 1 = -\frac{r}{R_2+r} + \frac{R_2+r}{R_2+r}$ ومنه: $\frac{R_2}{(R_2+r)\tau_2}t = \frac{R_2}{R_2+r}$.

ومنه: $\frac{t}{\tau_2} = 1$ اذن: $\boxed{t = \tau_2}$. من البيان نجد: $\boxed{\tau_2 = 2ms}$.

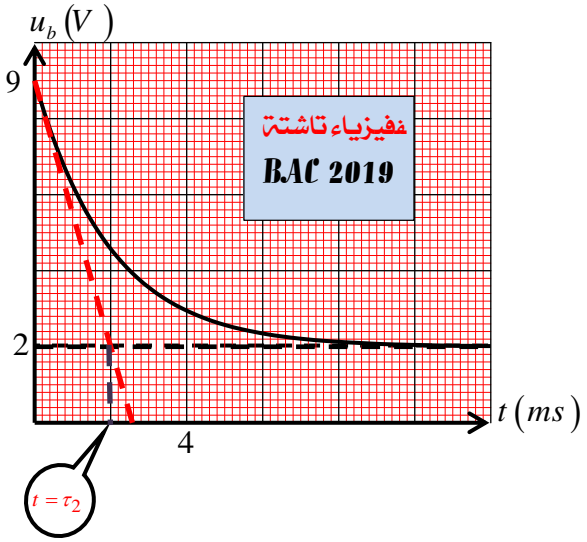
7ـ جد قيمة ذاتية الوشيعة L ، ثم استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r.

لدينا: $\frac{du_b}{dt} = \frac{rE}{R_2+r} - \frac{R_2E}{L}e^{-\frac{t}{\tau_2}}$ و عند اللحظة $t = 0$: $\boxed{\left.\frac{du_b}{dt}\right|_{t=0} = -\frac{R_2E}{(R_2+r)\tau_2} = -\frac{R_2E}{L} \ldots\ldots(1)}$

$\left.\frac{du_b}{dt}\right|_{t=0}$ يمثل معامل توجيه المماس حيث: $\boxed{\left.\frac{du_b}{dt}\right|_{t=0} = -\frac{9-2}{(0-2)\times10^{-3}} = -3{,}5\times10^{3}V.s^{-1} \ldots\ldots(2)}$

بالمطابقة بين العلاقة (1) و (2) نجد: $-\frac{R_2E}{L} = -3{,}5\times10^{-3}$ ومنه: $L = \frac{R_2E}{3{,}5\times10^{3}} = \frac{35\times9}{3{,}5\times10^{3}}$

اذن: $\boxed{L = 90mH}$



Physique Tacheta
Sujet N°9

استنتاج قيمة r :

لدينا: $\tau_2 = \frac{L}{R_2+r}$ ومنه: $r = \frac{L}{\tau_2} - R_2 = \frac{90\times10^{-3}}{2\times10^{-3}} - 35$ اذن: $\boxed{r = 10\Omega}$

8ـ برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى النصف هو: $t_{1/2} = \tau_2 \ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$.

لدينا: $E_b = \frac{1}{2}Li^2$ ومنه $E_b = \frac{1}{2}L\left(I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right)\right)^2 = \frac{1}{2}LI_0^{\,2}\left(1-e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right)^2$ ومنه: $E_b = E_b(max)\left(1-e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right)^2$

حيث: $E_b(max) = \frac{1}{2}LI_0^{\,2}$.

عند اللحظة $t=t_{1/2}$: $E_b=\frac{E_b(max)}{2}=E_b(max)\left(1-e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau_2}}\right)^2$ ومنه: $\frac{1}{2}=\left(1-e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau_2}}\right)^2$ ومنه: $\sqrt{\frac{1}{2}}=1-e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau_2}}$

و منه: $1-\sqrt{\frac{1}{2}}=e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau_2}}$ و منه: $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}=e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau_2}}$ بالادخال ln على طرفي المساواة نجد: $\ln\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)=-\frac{t_{1/2}}{\tau_2}$

ومنه: $\ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)=\frac{t_{1/2}}{\tau_2}$ اذن: $\boxed{t_{1/2}=\tau_2\ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)}$ و هو المطلوب.

التـــمرين الثاني :

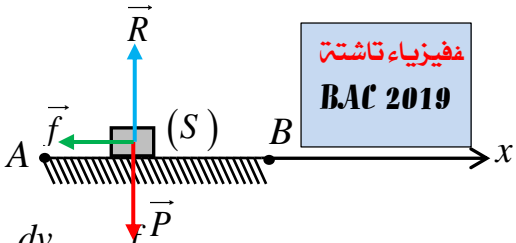
Physique Tacheta

Sujet N°9

I دراسة حركة الجسم (S) على الجزء AB :

1ـ تمثيل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S) :

أنظر الشكل.



2ـ تبيان أن المعادلة التفاضلية المميزة للحركة تعطى بالعبارة: $\frac{dv}{dt}=-\frac{f}{m}$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المعلم السطحي الارضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum\vec{F}_{ext}=m\vec{a}$ أي: $\vec{P}+\vec{R}+\vec{f}=m\vec{a}$

بالسقاط على محور الحركة (Ax) نجد: $0+0-f=m.a$ ومنه: $f=-m\frac{dv}{dt}$

وعليه: $\boxed{\frac{dv}{dt}=-\frac{f}{m}}$

3ـ لـ المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ بدلالة: m, v_0, f :

لدينا: $\frac{dv}{dt}=-\frac{f}{m}$ بمكاملة الطرفين نجد: $v(t)=\left(-\frac{f}{m}\right)t+C$

من الشروط الابتدائية $t=0$ نجد: $v(0)=\left(-\frac{f}{m}\right).0+C$ ومنه: $\boxed{v_0=C}$ ولدينا: $a=\frac{dv}{dt}=-\frac{f}{m}$

وعليه: $\boxed{v(t)=at+v_0}$

ولدينا: $v(t)=\frac{dx}{dt}=at+v_0$ بمكاملة الطرفين نجد: $x(t)=\frac{1}{2}at^2+v_0t+C$

الشروط الابتدائية $t=0$ نجد: $x(0)=\frac{1}{2}a.0^2+v_0.0+C=0$ ومنه: $\boxed{x_0=C=0}$

وعليه: $\boxed{x(t)=\frac{1}{2}at^2+v_0t}$

ب ـ استنتاج العلاقة النظرية $v^2 = f(x)$:

لدينا: $v(t) = at + v_0$ ومنه: $v^2 = (at)^2 + v_0^2 + 2at.v_0$ أي: $v^2 = 2a\left(\frac{1}{2}at^2 + t.v_0\right) + v_0^2$

وعليه: $\boxed{v^2 = 2.a.x = -\frac{2.f}{m}x + v_0^2 \quad ...(1)}$ حيث: $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$ و $a = -\frac{f}{m}$

4 ـ قيمة السرعة الابتدائية v_0 و شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $\boxed{v^2 = \alpha.x + \beta \quad ...(2)}$

حيث: α معامل توجيه البيان و β نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب.

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (2) نجد:

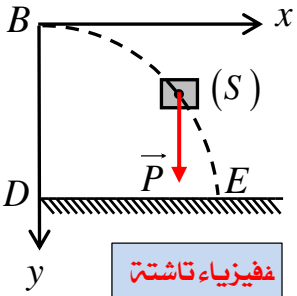
$v_0^2 = \beta = 10m/s^2$ وعليه: $\boxed{v_0 = \sqrt{10} = 3{,}16m/s}$

و $\boxed{\alpha = -\frac{2.f}{m} \Rightarrow f = -\frac{\alpha.m}{2}}$ ت ـ ع: $\boxed{f = -\frac{-6 \times 0{,}4}{2} = 1{,}2N}$ حيث: $\boxed{\alpha = -6\ SI}$

II دراسة حركة الجسم (S) على الجزء BE

1 ـ درس حركة مركز عطالة الجسم (S) في المعلم (B_x, B_y)

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المعلم السطحي الارضي الذي نعتبره غاليليا نجد:



ففيزياء تاشتة
BAC 2019

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ أي: $\vec{P} = m.\vec{g} = m\vec{a}$

بالسقاط نجد: $\begin{cases} P_x = m.g = 0 \\ P_y = m.g = m.a_y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = g \end{cases}$

ومنه: ـ الحركة ومفق المحور (Bx) منتظمة.

ـ الحركة وفق المحور (By) متسارعة بانتظام.

2 ـ معادلة مسار الحركة $y = f(x)$:

لدينا: $\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_x}{dt} = g \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} v_x = v_B = \frac{dx}{dt} \\ v_y = g\,t = \frac{dy}{dt} \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} x(t) = v_B\,t \quad ...(1) \\ y(t) = \frac{1}{2}g\,t^2 \quad ...(2) \end{cases}$

من (1) نجد: $t = \frac{x}{v_B} ...(3)$

نعوض (3) في (2) نجد: $\boxed{y(x) = \frac{g}{2.v_B^2}.x^2}$

Physique Tacheta

Sujet N°9

3ـ تحدد المسافة DE :

لدينا: $y = BD$ و $x = DE$ نعوض في معادلة المسار نجد: $BD = \frac{g}{2.v_B^2}.DE^2$

ومنه: $DE = \sqrt{\frac{2.v_B^2.BD}{g}}$ ت ـ ع: $DE = \sqrt{\frac{2\times(1,26)^2\times 0,5}{g}} = 0,4m$

حيث: $v_B^2 = 1,6(m/s)^2 \Rightarrow v_B = 1,26m/s$ (من البيان).

السرعة v_E :

لدينا: $v_E = \sqrt{v_{yE}^2 + v_{xE}^2}$

حيث: $v_{xE} = v_B = 1,26m/s$ لان الحركة وفق المحور (Bx) منتظمة.

وبالتالي: $DE = v_{xE}\,t \Rightarrow t = \frac{DE}{v_{xE}}$ ت ـ ع: $t = \frac{0,4}{1,26} = 0,31\ s$

و: $v_{yE} = g\,t$ ت ـ ع: $v_{yE} = 10\times 0,31 = 3,1m/s$

اذن: $v_E = \sqrt{1,26^2 + 3,1^2} = 3,34m/s$

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

حل التمرين الثالث :

المزيج الأول: 1ـ أ ـ تعريف كل من المؤكسد والأكسدة :

المؤكسد Ox : هو كل فرد كيميائي قابل لاكتساب إلكترون أو أكثر أثناء حدوث تحول كيميائي .

الأكسدة: عملية فقد إلكترون أو أكثر من المرجع $\mathrm{Re}\,d$ إلى المؤكسد Ox ونكتب $\mathrm{Re}\,d \rightarrow Ox + n\,\bar{e}$

ب ـ المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع مع تحديد الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}\,d)$ المشاركتين في التفاعل:

المعادلة النصفية للأكسدة : $Al(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3\bar{e}$: $\left(Al^{3+}(aq)/Al(s)\right)$.

المعادلة النصفية للارجاع:

$2H_3O^+(aq) + 2\bar{e} \rightarrow H_2(g) + 2H_2O(l)$: $\left(H_3O^+(aq)/H_2(g)\right)$.

2ـ أ ـ جدول تقدم التفاعل:

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$2Al(s) + 6H_3O^+(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 3H_2(g) + 6H_2O(l)$				
الابتدائية	$x = 0$	n_{01}	$n_{02} = cV$	0	0	بالـــــزيادة
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01} - 2x(t)$	$n_{02} - 6x(t)$	$2x(t)$	$3x(t)$	بالـــــزيادة
النهائية	x_{max}	$n_{01} - 2x_{max}$	$n_{02} - 6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$	بالـــــزيادة

ب ـ جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

نعلم أن المزيج ستكيومتري أي: $n_{01}-2x_{max}=0$ ومنه: $x_{max}=\frac{n_{01}}{2}$ ومنه: $x_{max}=\frac{m}{2M(Al)}$

ت ـ ع: $x_{max}=\frac{1,35}{2\times 27}=0,025mol$ أي: $\boxed{x_{max}=2,5\times10^{-2}mol}$.

جـ ـ استنتاج التركيز المولي الابتدائي c لحمض كلور الماء:

نعلم أن المزيج ستكيومتري أي: $n_{02}-6x_{max}=0$ ومنه: $cV=6x_{max}$ أي: $\boxed{c=\frac{6x_{max}}{V}}$

ت ـ ع: $c=\frac{6\times2,5\times10^{-2}}{2\times10^{2}\times10^{-3}}=0,75mol/L$ أي: $\boxed{c=750mmol/L}$.

3 ـ أ ـ سلم مناسب لمحور التراتيب :

لدينا: $[H_3O^+]_0=c=750m.mol/L$

ومنه: $\begin{cases}7,5cm\rightarrow 750m.mol/L\\ 1cm\rightarrow xm.mol/L\end{cases}$ ومنه: $x=\frac{750}{7,5}=100m.mol/L$ أي: $\boxed{1cm\rightarrow100m.mol/L}$.

ب ـ تبيان أنه عند $t_{1/2}$ يكون $[H_3O^+]_{1/2}=\frac{c}{2}$:

لدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_{H_3O^+}(t)=n_{02}-6x(t)$.

ولما $t=t_{1/2}$ نجد: $n_{H_3O^+}(t_{1/2})=n_{02}-6x(t_{1/2})$ ومنه: $[H_3O^+]_{1/2}V=n_{02}-6x(t_{1/2})$

ونعلم أن: $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$ ومنه: $[H_3O^+]_{1/2}V=n_{02}-6\frac{x_{max}}{2}$

أي: $[H_3O^+]_{1/2}=\frac{n_{02}-3x_{max}}{V}...(1)$.

ولما $t=t_f$ نجد: $n_{02}-6x_{max}=0$ (لأن المزيج ستكيومتري) أي: $x_{max}=\frac{n_{02}}{6}$

وبالتعويض في (1) نجد: $[H_3O^+]_{1/2}=\frac{n_{02}-\frac{n_{02}}{2}}{V}=\frac{n_{02}}{2V}$ ومنه: $[H_3O^+]_{1/2}=\frac{cV}{2V}$

وعليه: $\boxed{[H_3O^+]_{1/2}=\frac{c}{2}}$ ت ـ ع: $[H_3O^+]_{1/2}=\frac{750}{2}=375m.mol/L$.

استنتاج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا:

$t_{1/2}$ هو فاصلة الترتيبة $[H_3O^+]_{1/2}=375m.mol/L$ وبالاسقاط نجد: $\boxed{t_{1/2}=5\,min}$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

4ـ تبيان أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بـ: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{6}\times\frac{d[H_3O^+](t)}{dt}$:

نعلم أن: $v_{vol}(t)=\frac{1}{V}\times\frac{dx(t)}{dt}...(I)$

ولدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_{H_3O^+}(t)=n_{02}-6x(t)$ ومنه: $x(t)=\frac{n_{02}-n_{H_3O^+}(t)}{6}$

وبالتعويض في (I) : $v_{vol}(t)=\frac{1}{V}\times\frac{d\left(\frac{n_{02}-n_{H_3O^+}(t)}{6}\right)}{dt}$ ومنه: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{6V}\times\frac{dn_{H_3O^+}(t)}{dt}$

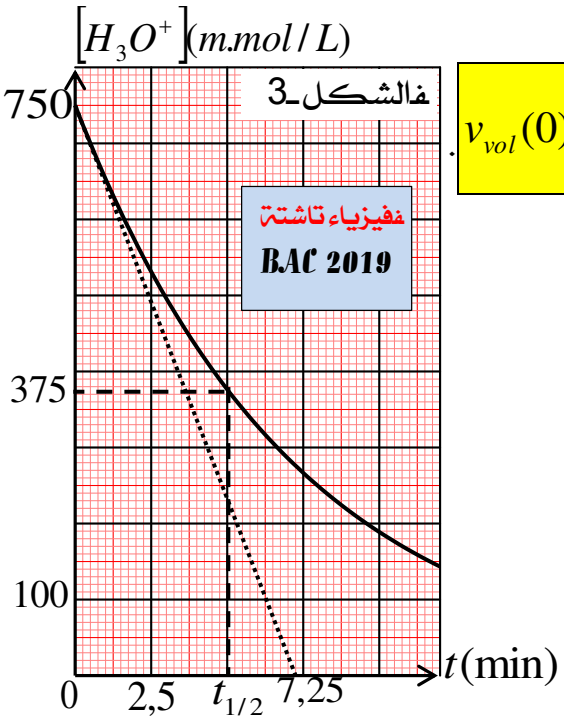
ومنه: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{6V}\times\frac{d([H_3O^+](t)V)}{dt}$ أي: $\boxed{v_{vol}(t)=-\frac{1}{6}\times\frac{d[H_3O^+](t)}{dt}}$ وهو المطلوب.

حساب قيمتها الأعظمية يعني حساب $v_{vol}(0)$:

لدينا: $v_{vol}(0)=-\frac{1}{6}\times\frac{d[H_3O^+](t)}{dt}\Big|_{t=0}=-\frac{1}{6}\times\frac{\Delta[H_3O^+]}{\Delta t}$.

ت.ع:

$$v_{vol}(0)=-\frac{1}{6}\times\frac{(750-0)\times10^{-3}}{(0-7,25)}=1,7\times10^{-2}\,mol/L.\min$$



Physique Tacheta

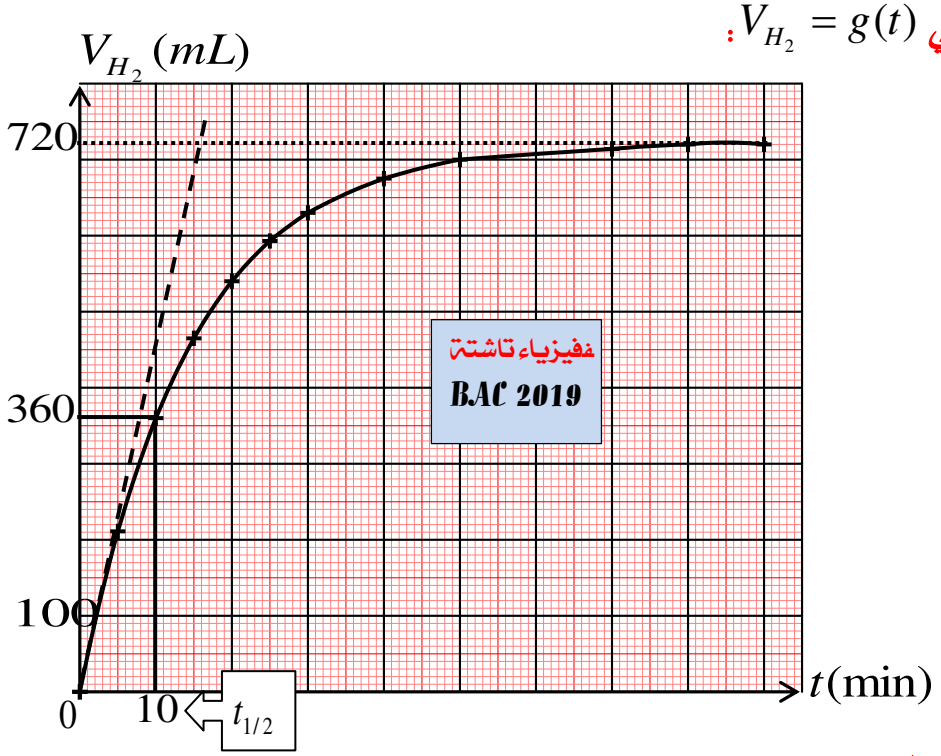
Sujet N°9

المـزيج الثاني:

1ـ تسمية العناصر المشار إليها بأرقام في الشكل-3:

رقم العنصر	الاسم
1	حمض كلور الماء
2	دورق زجاجي
3	مسحوق لألمنيوم
4	أنبوب توصيل
5	مخبار مدرج منكوس
6	عاز ثنائي الهيدروجين
7	فقاعة غازية لثنائي الهيدروجين
8	حوض زجاجي
9	الماء

2ـ رسم المنحنى البياني $V_{H_2} = g(t)$:



3ـ أ ـ جدول تقدم التفاعل:

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$2Al(s)+6H_3O^+(aq)=2Al^{3+}(aq)+3H_2(g)+6H_2O(l)$				
الابتدائية	$x=0$	n_{01}	$n_{02}=c'V$	0	0	بالـــــزيادة
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01}-2x(t)$	$n_{02}-6x(t)$	$2x(t)$	$3x(t)$	بالـــــزيادة
النهائية	x_{max}	$n_{01}-2x_{max}$	$n_{02}-6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$	بالـــــزيادة

ب ـ قيمة التقدم الأعظمي x_{max} : لدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_f(H_2)=3x_{max}$

ومنه: $x_{max}=\dfrac{n_f(H_2)}{3}$ ونعلم أن: $n_f(H_2)=\dfrac{V_f(H_2)}{V_M}$ أي: $\boxed{x_{max}=\dfrac{V_f(H_2)}{3V_M}}$

ت ـ ع: $x_{max}=\dfrac{720\times10^{-3}}{3\times24}=0,01mol$ أي: $\boxed{x_{max}=10^{-2}mol}$.

ـ تحديد المتفاعل المحد:

نفرض أن هو المتفاعل المحد أي: $n_{01}-2x_{max}=0$

ت ـ ع: $\dfrac{m}{M(Al)}-2x_{max}=\dfrac{1,35}{27}-2\times10^{-2}=0,03mol$ أي: $n_{01}-2x_{max}\neq0$.

إذن: الألمنيوم موجود بالزيادة في نهاية التفاعل .

وبما أن التفاعل تام فإن $\left(H_3O^+(aq)\right)$ هو المتفاعل المحد.

Physique Tacheta

Sujet N°9

جـ ـ استنتاج قيمة التركيز المولي c' :

لدينا $\left(H_3O^+(aq)\right)$ متفاعل محد أي: $c'V-6x_{max}=0$ ومنه: $\boxed{c'=\frac{6x_{max}}{V}}$

ت ـ ع: $c'=\frac{6\times10^{-2}}{200\times10^{-3}}=0,3mol/L$ أي: $\boxed{c'=0,3mol/L}$

4 ـ إيجاد بيانيا قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ مع التعليل:

لدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_{H_2}(t)=3x(t)$ ومنه: $\frac{V_{H_2}(t)}{V_M}=3x(t)$ أي: $V_{H_2}(t)=3x(t)V_M$.

لما $t=t_{1/2}$ نجد: $V_{H_2}(t_{1/2})=3x(t_{1/2})V_M$ ....(1)

لما $t=t_f$ نجد: $V_f(H_2)=3x_{max}V_M$ ....(2)

بقسمة العلاقة (1) على العلاقة (2) طرف لطرف نجد: $\frac{V_{H_2}(t_{1/2})}{V_f(H_2)}=\frac{x(t_{1/2})}{x_{max}}=\frac{1}{2}$

أي: $\boxed{V_{H_2}(t_{1/2})=\frac{V_f(H_2)}{2}}$ ت ـ ع: $\boxed{V_{H_2}(t_{1/2})=\frac{720}{2}=360mL}$

$t_{1/2}$ هو فاصلة الترتيبة $V_{H_2}(t_{1/2})=360mL$ وبالاسقاط نجد: $\boxed{t_{1/2}=10\min}$.

5 ـ أ ـ تبيان أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بـ: $v_{vol}(t)=\frac{1}{3V\times V_M}\times\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$:

نعلم أن: $v_{vol}(t)=\frac{1}{V}\times\frac{dx(t)}{dt}...(I)$

ولدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_{H_2}(t)=3x(t)$ ومنه: $x(t)=\frac{n_{H_2}(t)}{3}$ ومنه: $x(t)=\frac{V_{H_2}(t)}{3V_M}$

وبالتعويض في (I) نجد: $v_{vol}(t)=\frac{1}{V}\times\frac{d\left(\frac{V_{H_2}(t)}{3V_M}\right)}{dt}$ أي: $\boxed{v_{vol}(t)=\frac{1}{3V\times V_M}\times\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}}$.

ب ـ قيمة السرعة الحجمية الأعظمية :

أي حساب قيمتها لما $t=0$.

$$v_{vol}(0)=\frac{1}{3V\times V_M}\times\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}\bigg|_{t=0}=\frac{1}{3V\times V_M}\times\frac{\Delta V_{H_2}}{\Delta t}\bigg|_{t=0}$$

ت ـ ع: $v_{vol}(0)=\frac{1}{3\times200\times10^{-3}\times24}\times\frac{(720-0)\times10^{-3}}{(16-0)}=3,1\times10^{-4}mol/L.\min$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

أي: $v_{vol}(0) = 3{,}1\times10^{-4}\,mol/L.\min$.

المقارنة بين نتائج المزيجين:

	$t_{1/2}(\min)$	$v_{vol}(0)(mol/L.\min)$	التركيز المولي
المزيج الأول (I)	5	$1{,}7\times10^{-2}$	$c = 0{,}75mol/L$
المزيج الثاني (II)	10	$3{,}1\times10^{-4}$	$c' = 0{,}3mol/L$

نلاحظ أن: $t_{1/2}(I) \prec t_{1/2}(II)$ و $v_{vol}(0)_I \succ v_{vol}(0)_{II}$.

وهذا بسب اختلاف في التركيز المولي لحمض كلور الماء : $c \succ c'$

أي: التفاعل الكيميائي الحادث في المزيج الأول أسرع من التفاعل الكيميائي الحادث في المزيج الثاني.

وعليه: التركيز المولي للمتفاعلات عامل حركي.

Physique Tacheta

Sujet N°9

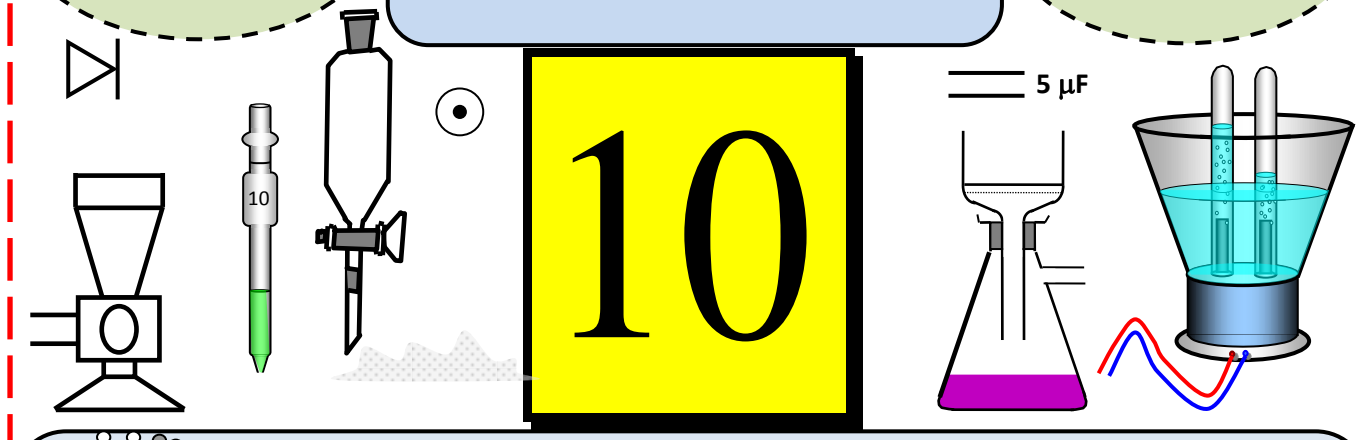
ولدعواتكم إخوتنا نحتاج ....

فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

BAC 2019

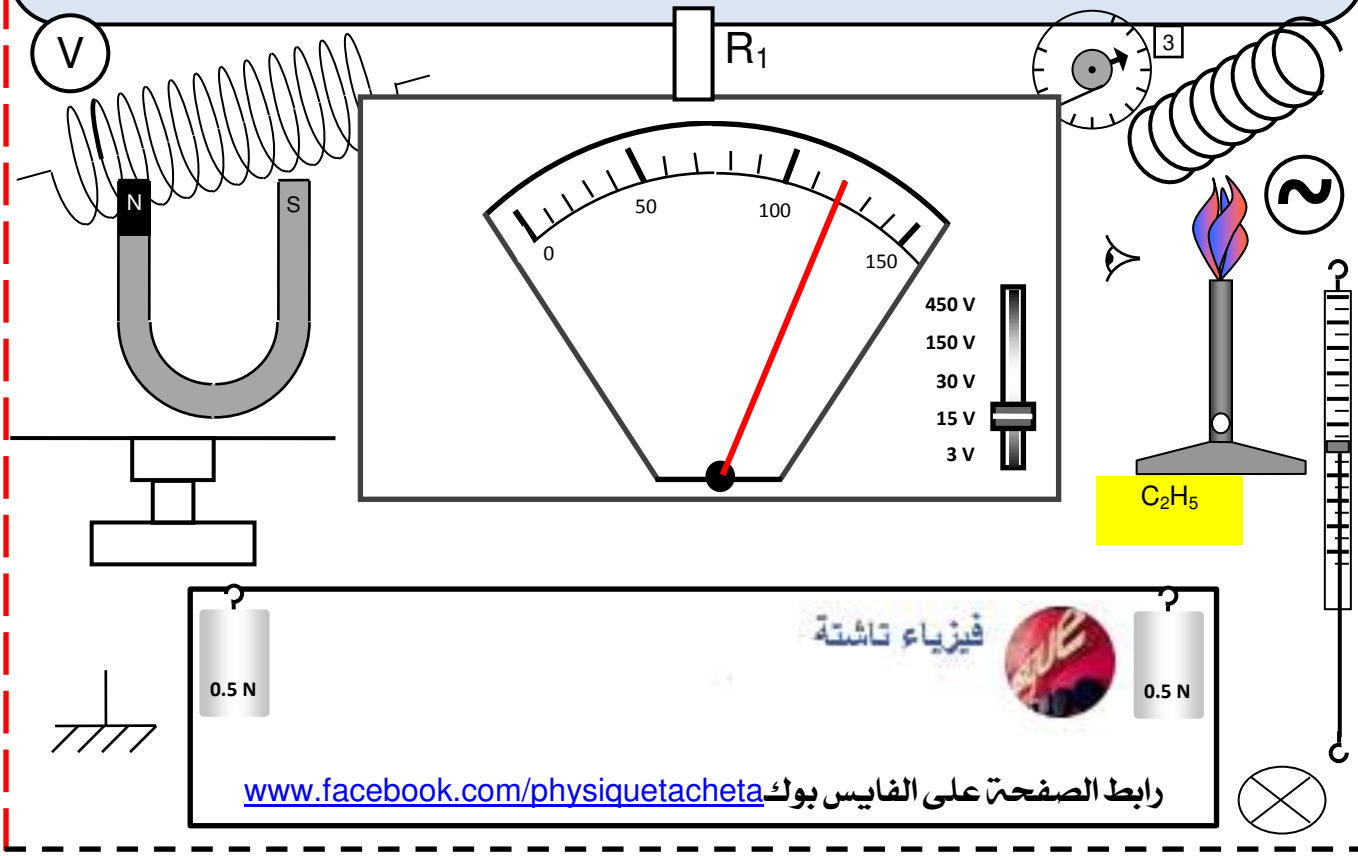
فنحـــــــــوالبـــــــكـــالوريـــــــا

BAC 2019



10

المـــــوضـــــــوع الـــــعاشـرِ+التـــصحيح المـــفصل



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نحو البكالوريا ـــــــ الموضوع العاشر

التـــمرين الأول :

وجد أستاذ العلوم الفيزيائية في مخبر الثانوية قارورة لمحلول كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)(aq)$ التجاري (S_0) تركيزه المولي c_0 وتحمل ملصقة كتب عليها المعلومات الموضحة في الشكل ـ1:

فطلب الأستاذ من التلاميذ التأكد من قيمة درجة النقاوة P بطريقتين مختلفتين.

$M(HCl) = 36,5\,g.mol^{-1}$

$d = 1,2$

$P = 35\%$

فالشكل ـ1

فيزياء تاشتة
BAC 2019

كل المحاليل أخذت عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°C$.

I ـ قام الأستاذ بأخذ حجما $V_0 = 3mL$ وبحذر من المحلول الأصلي (S_0) ثم قام بتمديده فتحصل على المحلول (S_1) حجمه $V_1 = 300mL$ وتركيزه المولي c_1 .

ـ قام تلميذ ثاني بأخذ حجما قدره $V = 30mL$ من المحلول (S_1) فمدده 10 مرات فتحصل على المحلول (S_2) تركيزه المولي c_2 .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

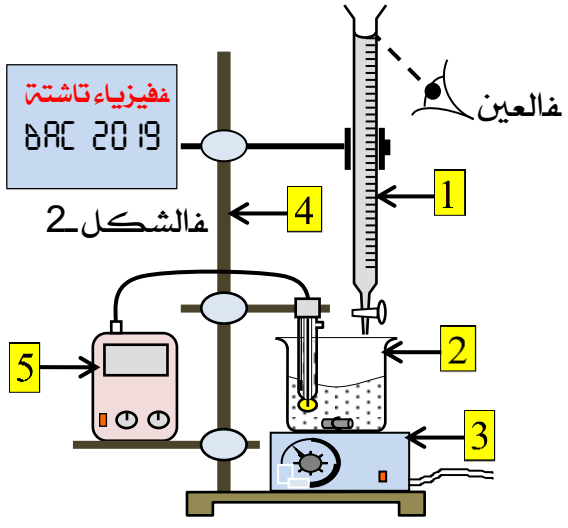
II ـ **الفـــوج الأول:** استخدم تلاميذ الفوج تقنية المعايرة عن طريق قياس الناقلية النوعية (σ).

ـ ملأ التلميذ الأول سحاحة مدرجة سعتها $25mL$ حتى التدريجة صفر بمحلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ تركيزه المولي c_b .

ـ بواسطة ماصة مزودة بإجاصة مص أخذ تلميذ آخر حجما قدره $V_a = 20mL$ من المحلول (S_2) و سكبه في بيشر.

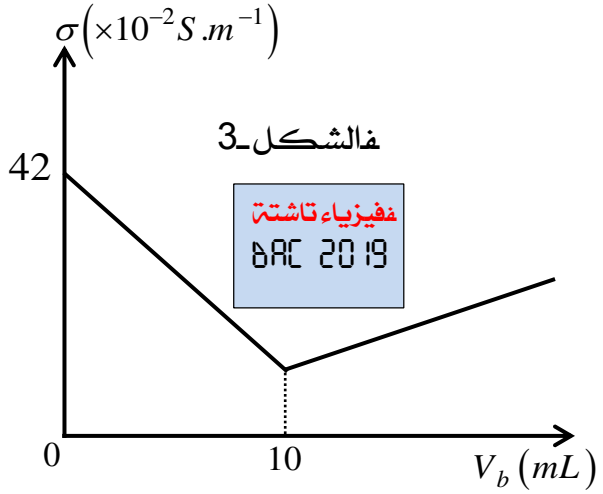
ـ بعد تحقيق التركيب التجريبي الموضح في الشكل ـ2 ،تمت المعايرة و تم تسجيل قيم الناقلية النوعية (σ) بدلالة الحجم المضاف من السحاحة .

ـ بالاعتماد على النتائج التجريبية تمكن تلميذ ثالث من رسم المنحنى $\sigma = f(V_b)$ المبين في الشكل ـ3.



فالشكل ـ2

فيزياء تاشتة
BAC 2019



فالشكل ـ3

فيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ أ ـ سم العناصر المشار إليها بأرقام في الشكل ـ2 .

ب ـ هل وضعية العين صحيحة في قراءة الحجم على العنصر (1) ؟ حدد الوضعية الصحيحة .

2ـ أ ـ اكتب معادلة تفاعل المعايرة مع تحديد نوع التحول الكيميائي الحادث .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

فيزياء تاشتة
BAC 2019

بـ انشئ جدول تقدم التفاعل.

2ـ اعتمادا على البيان $\sigma = f(V_b)$:

أ ـ تأكد أن قيمة التركيز المولي $c_2 = 10^{-2} mol/L$.

بـ استنتج حجم التكافؤ V_{bE} ،ثم احسب قيمة التركيز المولي C_b للمحلول (S_b).

3ـ احسب قيمة الناقلية النوعية σ_E للمزيج التفاعلي عند نقطة التكافؤ.

4ـ أ ـ جد قيمة التركيز المولي c_0 للمحلول (S_0) .

ب ـ استنتج قيمة درجة النقاوة P .

المعطيات : $\lambda(H_3O^+) = 35 mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(Cl^-) = 7,63 mS.m^2.mol^{-1}$ ،

$\lambda(OH^-) = 19,2 mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(Na^+) = 5,01 mS.m^2.mol^{-1}$.

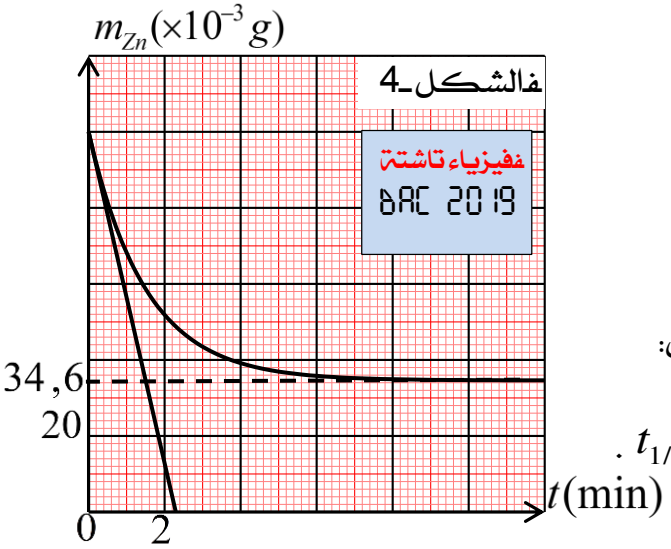
فيزياء تاشتة
BAC 2019

III ـ الفوج الثاني:

قام التلاميذ بالمتابعة الزمنية للتحول التام والبطيئ بين حمض كلور الماء و معدن الزنك $Zn(s)$ المنمذج بمعادلة التفاعل التالية: $Zn(s) + 2H_3O^+(aq) = Zn^{2+}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$.

ـ بواسطة ماصة مزودة بإجاصة مص أخذ التلميذ الأول حجما قدره $V' = 200mL$ من المحلول (S_2) تركيزه المولي c_2 ثم سكبه في حوجلة .

ـ في اللحظة $t = 0$ قام تلميذ ثاني بإضافة صفيحة من الزنك النقي كتلتها $m_0(Zn)$ إلى الحوجلة السابقة ،واعتمادا على النتائج التجريبية قام تلميذ ثالث برسم المنحنى البياني لتغيرات كتلة الزنك المتبقي بدلالة الزمن $m_{Zn} = g(t)$ كما هو موضح في الشكل ـ4.



الشكل ـ4

1ـ أ ـ انشئ جدول تقدم التفاعل .

ب ـ استنتج قيمة $m_0(Zn)$.

جـ ـ حدد المتفاعل المحد وقيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

د ـ أ ـ جد قيمة التركيز المولي c_2 .

2ـ أ ـ بين أنه عند $t = t_{1/2}$ نكتب $m_{Zn}(t_{1/2})$ بالشكل: $m_{Zn}(t_{1/2}) = \dfrac{m_0(Zn) + m_f(Zn)}{2}$ ثم جد قيمة $t_{1/2}$.

حيث: $m_f(Zn)$ كتلة الزنك في الحالة النهائية.

3ـ احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$.

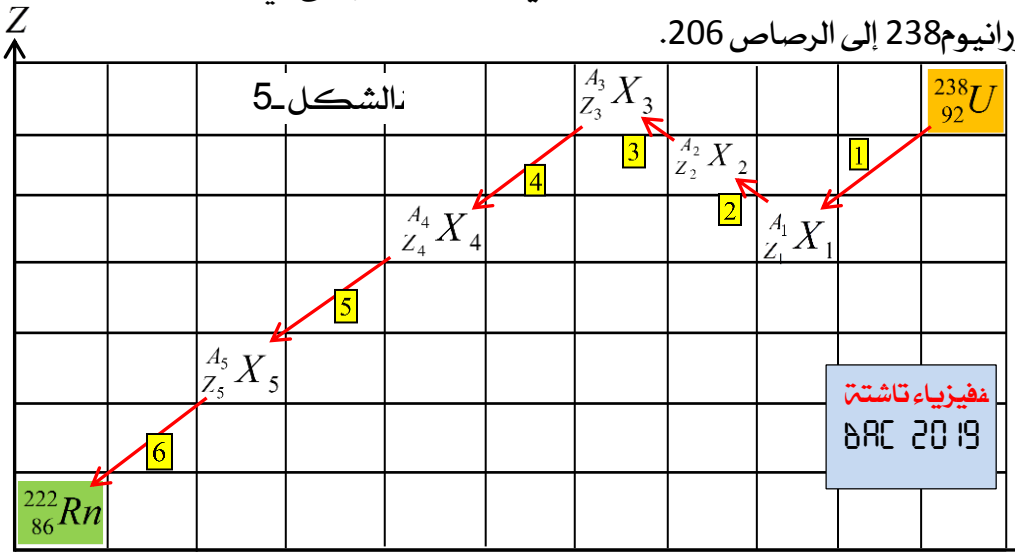
4ـ أ ـ جد قيمة التركيز المولي c_0 للمحلول (S_0) .

ب ـ استنتج قيمة درجة النقاوة P .

5ـ قارن بين قمة درجة النقاوة P لكل فوج ،ثم قارنها مع القيمة المدونة على القارورة ، ماذا تستنتج ؟

يعطى الكتلة المولية لمعدن الزنك $M(Zn) = 65,4 g/mol$

يتفكك أحد نظائر اليورانيوم ^{92}U المشع بسلسلة متتالية من التفككات التلقائية ليستقر في الأخير عند الرصاص ^{82}Pb مشكلا بذلك عائلة مشعة، والمخطط سقري (Z,N) الموضح في الشكل-5 يمثل جزء من السلسلة لتفكك اليورانيوم238 إلى الرصاص 206.



I ـ 1ـ عرف العائلة المشعة.

2ـ حدد نمط التفكك لكل حالة: 1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 6.

3ـ اكمل معادلة التفكك النووي الكلية التالية: $^{238}_{92}U \rightarrow x\alpha + y\beta^- + ^{206}_{82}Pb$.

4ـ أ ـ احسب طاقة الربط النووي E_l لكل من $^{238}_{92}U$ و $^{206}_{82}Pb$.

ب ـ استنتج قيمة كل من $\frac{E_l(^{238}_{92}U)}{A}$ و $\frac{E_l(^{206}_{82}Pb)}{A}$، ثم اصدر حكما من خلال النتيجتين.

II ـ وجدت صخرة تتكون أساسا من اليورانيوم238 فقط عند اللحظة الابتدائية وينتج عنها عند اللحظة t نوى الرصاص206، ولتقدير عمرها نستخدم طريقة (اليورانيوم ـ الرصاص) والتي تعتمد على تقدير عدد النوى لكل من اليورانيوم والرصاص في العينة الصخرية عند اللحظة t.

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ ما هي شروط التأريخ بنظير عنصر مشع ؟.

2ـ اكتب قانون التناقص الإشعاعي.

3ـ عرف ثابت النشاط الإشعاعي λ ثم استنتج قيمته.

4ـ أ ـ بين أن عمر الصخرة t يعطى بالعلاقة التالية: $t = \frac{1}{\lambda} \times \ln\left(1 + \frac{m_{Pb}(t) \times M(^{238}U)}{m_U(t) \times M(^{206}Pb)}\right)$.

حيث $m_U(t)$: يمثل كتلة النوى المتبقية لليورانيوم 238 و $m_{Pb}(t)$: يمثل كتلة النوى الناتجة للرصاص206.

ب ـ معاينة صخرة وجد فيها كتلة $m_{Pb}(t) = 1mg$ من الرصاص وكتلة $m_U(t) = 1g$ من اليورانيوم.

ـ احسب بالسنوات عمر الصخرة المدروسة t.

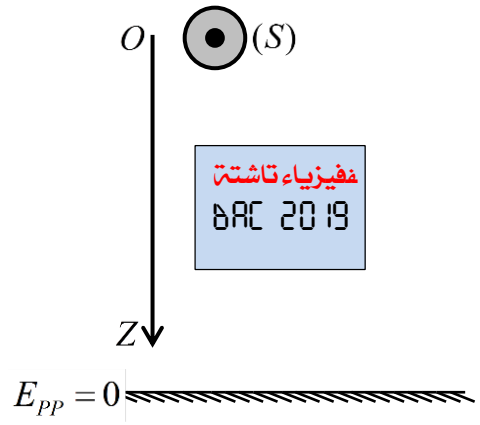
المعطيات: $m_P = 1,00728u$ ، $m_n = 1,00866u$ ، $m(^{238}_{92}U) = 238,00031u$ ،

$m(^{206}_{82}Pb) = 205,92949u$ ، $M(^{238}_{92}U) = 238g/mol$ ، $M(^{206}_{82}Pb) = 206g/mol$ ،

$\tau = 6,5 \times 10^9 ans$ ، $1u = 931,5MeV/C^2$

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

نقوم بدراسة السقوط الشاقولي في الهواء لكرة تنس (S) كتلتها $m_s = 53g$ وحجمها $V_s = 1600cm^3$ ،حيث نتركها تسقط من ارتفاع قدره $h = 430m$ عن سطح الأرض .



فيزياء تاشتة
BAC 2019

I ـ الكرية تخضع أثناء حركتها لتأثير ثقلها فقط:

1ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S) .

2ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ ـ حدد طبيعة الحركة .

ب ـ استنتج المعادلة التفاضلية للحركة .

جـ ـ اكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $Z(t)$.

3ـ أ ـ جد الزمن الضروري لوصول كرة التنس (S) لسطح الأرض.

ب ـ استنتج سرعة كرة التنس (S) لحظة ارتطامها بسطح الأرض .

4ـ مثل كيفيا البيانين $a = f(t)$ و $v = g(t)$.

II ـ قمنا بدراسة السقوط الشاقولي الحقيقي لكرة التنس (S) في الهواء بواسطة تتبع حركتها بواسطة تصوير لشريط فيديو وبعدها تم معالجة الشريط الفيديو في جهاز الحاسوب اعتمادا على برمجية $Avistep$ ومن خلالها تم تسجيل قيم سرعة كرة التنس (S) خلال الزمن والنتائج هي كالتالي :

$t(s)$	0	0,5	1	2	3	5	10	15	20
$v(m/s)$	0	2,8	5,9	11,3	15,7	19,5	22	22	22

1ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ارسم المنحنى البياني $v = h(t)$.

2 ـ اعتمادا على البيان جد قيمة كل من: السرعة الحدية v_l .

3ـ قارن بين قيمة v_l و قيمة السرعة المحسوبة في السؤال **I** ـ 2ـ ب . ماذا تستنتج ؟.

4ـ أ ـ احسب قيمة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ قارنها مع قيمة قوة الثقل $\vec{P}$ لكرة التنس (S) ،ماذا تستنتج ؟

ب ـ مثل كيفيا في هذه الحالة القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S) أثناء حركتها.

5ـ اكتب المعادلة التفاضلية لتطور $v(t)$ علما أن عبارة قوة الاحتكاك تكتب بالشكل: $f = kv^2$.

حيث: k معامل الاحتكاك .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

6ـ أ ـ استنتج عبارة السرعة الحدية v_l .

ب ـ حدد وحدة الثابت k ثم احسب قيمته.

المـــــعطيات:

الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1,3g/mL$ ، $g = 9,8m/s^2$.

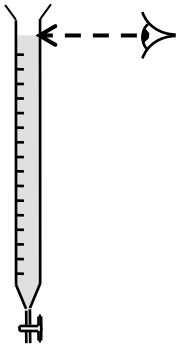
فيزياء تاشتة
BAC 2019

بالتوفيق للجميع ...

تصحيح ـــــ نحو البكالوريا ـــــ الـــوضوع العاشر

التـــــمرين الأول :

II ـ الفـــوج الأول:



1ـ أ ـ تسمية العناصر المشار إليها بأرقام في الشكل ـ 2 :

رقم العنصر	الاسم
2	بيشر
3	مخلاط مغناطيسي
4	الحامل
5	جهاز قياس الناقلية النوعية *conductimètre*

ب ـ وضعية العين خاطئة لقراءة الحجم على السحاحة لأنها في وضعية مائلة.

ـ يجب أن تكون العين موجهة بطريقة عمودية على مستوى السحاحة كما هو موضح في الشكل أعلاه .

2ـ أ ـ معادلة تفاعل المعايرة مع تحديد نوع التحول الكيميائي الحادث:

$$H_3O^+(aq)+OH^-(aq)=2H_2O(l)$$

ـ نوع التحول الكيميائي حمض أساس لأن تم فيه انتقال بروتون من حمض الثنائية (H_3O^+/H_2O) إلى أساس الثنائية (H_2O/OH^-).

فيزياء تاشتة
BAC 2019

بـ جدول تقدم التفاعل:

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$H_3O^+(aq)+OH^-(aq)=2H_2O(l)$		
الابتدائية	$x=0$	n_a	n_b	بالـــزيادة
التكافؤ	x_E	n_a-x_E	n_b-x_E	بالـــزيادة

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ اعتمادا على البيان $\sigma=f(V_b)$:

أ ـ التأكد أن قيمة التركيز المولي $c_2=10^{-2}\,mol/L$:

نعلم أن : $\sigma_a=[H_3O^+]\lambda(H_3O^+)+[Cl^-]\lambda(Cl^-)$ حيث : $[H_3O^+]=[Cl^-]=c_2$.

ومنه: $\sigma_a=c_2\left(\lambda(H_3O^+)+\lambda(Cl^-)\right)$ أي: $c_2=\dfrac{\sigma_a}{\left(\lambda(H_3O^+)+\lambda(Cl^-)\right)}$.

ولدينا أيضا من البيان : $\sigma_0=\sigma_a=42\times10^{-2}\,S.m^{-1}$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ت ـ ع:

$$C_2 = \frac{42\times10^{-2}}{(35+7,63)\times10^{-3}} = 0,98\times10^{1}\,mol/m^3 = 0,98\times10^{-2}\,mol/L$$

أي: $\boxed{c_2 = 10^{-2}\,mol/L}$ وهو المطلوب.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ استنتاج حجم التكافؤ V_{bE}:

حجم التكافؤ يمثل فاصلة أدنى نقطة من البيان (نقطة التكافؤ) وبالاسقاط نجد: $V_{bE} = 10mL$.

ـ حساب قيمة التركيز المولي C_b للمحلول (S_b):

عند التكافؤ يتحقق مزيج ستكيومتري أي:

فيزياء تاشتة
BAC 2019

$$\begin{cases} n_a = x_E \\ n_b = x_E \end{cases}$$ ومنه: $n_a = n_b$ ومنه: $$\begin{cases} n_a - x_E = 0 \\ n_b - x_E = 0 \end{cases}$$

ومنه: $c_2V_a = c_bV_{bE}$ أي: $\boxed{c_b = \frac{c_2V_a}{V_{bE}}}$

ت ـ ع: $c_b = \frac{10^{-2}\times20}{10} = 2\times10^{-2}\,mol/L$ أي: $\boxed{c_b = 2\times10^{-2}\,mol/L}$

3 ـ حساب قيمة الناقلية النوعية σ_E للمزيج التفاعلي عند نقطة التكافؤ:

نعلم أن عند نقطة التكافؤ يتحقق مزيج ستكيومتري أي يكون الوسط التفاعلي محلول ملحي يتكون من الشوارد Na^+ و Cl^- فقط أي: $\sigma_E = [Na^+]_E\lambda(Na^+) + [Cl^-]_E\lambda(Cl^-)$

حيث: $[Na^+]_E = \frac{c_bV_{bE}}{V_T} = \frac{c_bV_{bE}}{(V_a+V_{bE})}$ و $[Cl^-]_E = \frac{c_2V_a}{V_T} = \frac{c_2V_a}{(V_a+V_{bE})}$

ومنه: $$\sigma_E = \left(\frac{c_bV_{bE}}{(V_a+V_{bE})}\times\lambda(Na^+)\right) + \left(\frac{c_2V_a}{(V_a+V_{bE})}\times\lambda(Cl^-)\right)$$

أي: $\boxed{\sigma_E = \frac{(c_bV_{bE}\times\lambda(Na^+)) + (c_2V_a\times\lambda(Cl^-))}{(V_a+V_{bE})}}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ت ـ ع: $\sigma_E = \frac{(2\times10^{-2}\times10^3\times10\times7,63\times10^{-3}) + (10^{-2}\times10^3\times20\times5,01\times10^{-3})}{(20+10)}$

إذن: $\boxed{\sigma_E = 0,084S/m = 8,4\times10^{-2}\,S/m}$

4ـ أ ـ جد قيمة التركيز المولي c_0 للمحلول (S_0) :

فيزياء تاشتة
BAC 2019

لدينا: $\frac{c_1}{c_2}=10$ ومنه: $c_1=10c_2\ldots(1)$

ولدينا: $c_0V_0=c_1V_1$ ومنه: $c_0=\frac{c_1V_1}{V_0}=10c_1$ ومنه: $c_0=100c_1\ldots(2)$

بتعويض (1) في (2) نجد: $c_0=100\times10c_2$ أي: $\boxed{c_0=1000c_2}$

ت ـ ع: $c_0=1000\times10^{-2}=10mol/L$ أي: $\boxed{c_0=10mol/L}$.

ب ـ استنتاج قيمة درجة النقاوة P :

نعلم أن: $c_0=\frac{10Pd}{M(HCl)}$ ومنه: $\boxed{P=\frac{c_0M(HCl)}{10d}}$ ت ـ ع: $P=\frac{10\times36,5}{10\times1,2}=30,42\%$

أي: $\boxed{P=30,42\%}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

III ـ الفـــوج الثاني:

1ـ أ ـ جدول تقدم التفاعل:

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$Zn(s)+2H_3O^+(aq)=Zn^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(l)$				
الابتدائية	$x=0$	n_{01}	n_{02}	0	0	بالـــــزيادة
الانتقالية	$x(t)$	$n_{01}-x(t)$	$n_{02}-2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	بالـــــزيادة
النهائية	x_{max}	$n_{01}-x_{max}$	$n_{02}-2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بالـــــزيادة

ب ـ استنتاج قيمة $m_0(Zn)$:

من البيان نجد: $m_0(Zn)=20\times10^{-3}\times5=100\times10^{-3}\,g$ أي: $\boxed{m_0(Zn)=100mg}$.

جـ ـ إيجاد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

لدينا التفاعل الكيميائي الحادث تام ولدينا من البيان: $m_f(Zn)=34,6\times10^{-3}\,g\neq0$.

وعليه: شوارد $H_3O^+(aq)$ هي المتفاعل المحد.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

تحديد المتفاعل المحد:

لدينا من جدول تقدم التفاعل عند الحالة النهائية: $n_f(Zn)=n_{01}(Zn)-x_{max}$

ومنه: $x_{max}=n_{01}(Zn)-n_f(Zn)$ ومنه: $\boxed{x_{max}=\frac{m_0(Zn)-m_f(Zn)}{M(Zn)}}$

ت ـ ع: $x_{max}=\frac{(100-34,6)\times10^{-3}}{65,4}=10^{-3}mol$ أي: $\boxed{x_{max}=10^{-3}mol}$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

د ـ أ ـ إيجاد قيمة التركيز المولي c_2 :

لدينا: شوارد الهيدرونيوم $H_3O^+(aq)$ هي المتفاعل المحد أي: $n_{02}-2x_{max}=0$ ومنه: $c_2V'=2x_{max}$

ومنه: $c_2=\frac{2x_{max}}{V'}$ ت ـ ع: $c_2=\frac{2\times10^{-3}}{200\times10^{-3}}=10^{-2}mol/L$ أي: $\boxed{c_2=10^{-2}mol/L}$.

2ـ تبيان أنه عند $t=t_{1/2}$ نكتب $m_{Zn}(t_{1/2})$ بالشكل: $m_{Zn}(t_{1/2})=\frac{m_0(Zn)+m_f(Zn)}{2}$:

فيزياء تاشتة
BAC 2019

لدينا من جدول تقدم التفاعل : $n_{Zn}(t)=n_{01}-x(t)$ ونعلم أن : $x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$

ـ لما $t=t_{1/2}$ نجد: $n_{Zn}(t_{1/2})=n_{01}-x(t_{1/2})$ ومنه: $n_{Zn}(t_{1/2})=n_{01}-\frac{x_{max}}{2}...(1)$

ـ لما $t=t_f$ نجد: $n_f(Zn)=n_{01}-x_{max}$ ومنه: $x_{max}=n_{01}-n_f(Zn)...(2)$

بتعويض (2) في (1) نجد: $n_{Zn}(t_{1/2})=n_{01}-\frac{(n_{01}-n_f(Zn))}{2}$ ومنه: $n_{Zn}(t_{1/2})=\frac{n_{01}-n_f(Zn)}{2}$

ونعلم أن: $n_{Zn}=\frac{m_{Zn}}{M(Zn)}$ وعليه: $\frac{m_{Zn}(t_{1/2})}{M}=\frac{m_0(Zn)-m_f(Zn)}{2M}$

إذن: $\boxed{m_{Zn}(t_{1/2})=\frac{m_0(Zn)+m_f(Zn)}{2}}$ وهو المطلوب

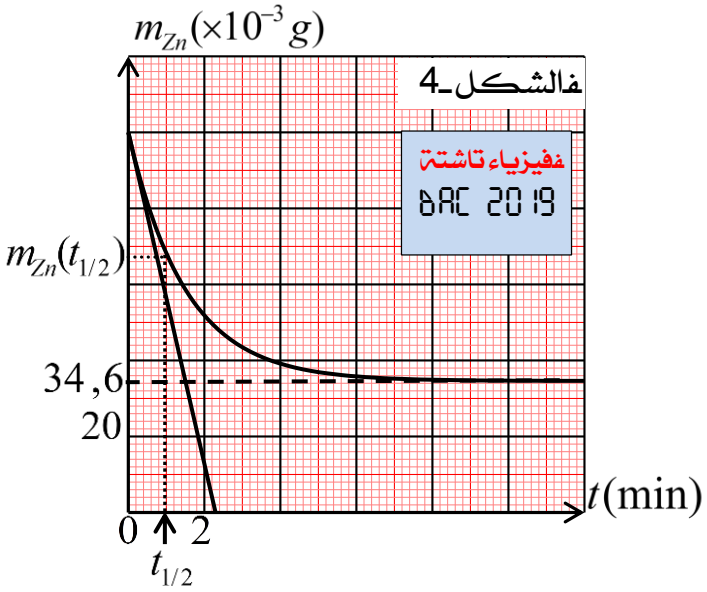
فيزياء تاشتة
BAC 2019

ت ـ ع: $m_{Zn}(t_{1/2})=\frac{(100+34,6)\times10^{-3}}{2}=67,3\times10^{-3}g$

أي: $\boxed{m_{Zn}(t_{1/2})=67,3\times10^{-3}g}$.

ـ قيمة $t_{1/2}$ بيانيا:

$t_{1/2}$ هو فاصلة الترتيبة $m_{Zn}(t_{1/2})=67,3\times10^{-3}g$ وبالاسقاط نجد: $t_{1/2}=1min$.



3ـ حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=0$:

فيزياء تاشتة
BAC 2019

نعلم أن: $v(t)=\dfrac{dx(t)}{dt}\ldots(*)$.

ولدينا مما سبق: $n_{Zn}(t)=n_{01}-x(t)$ ومنه: $x(t)=n_{01}-n_{Zn}(t)$

وبالتعويض $(*)$ في نجد: $v(t)=\dfrac{d\left(n_{01}-n_{Zn}(t)\right)}{dt}$ ومنه: $v(t)=-\dfrac{dn_{Zn}(t)}{dt}$

ونعلم أن: $n_{Zn}(t)=\dfrac{m_{Zn}(t)}{M(Zn)}$ وعليه: $v(t)=-\dfrac{d\left(\dfrac{m_{Zn}(t)}{M(Zn)}\right)}{dt}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

أي: $\boxed{v(t)=-\dfrac{1}{M(Zn)}\times\dfrac{dm_{Zn}(t)}{dt}}$

ت.ع: $v(0)=-\dfrac{1}{M(Zn)}\times\dfrac{dm_{Zn}(t)}{dt}\Big|_{t=0}=-\dfrac{1}{M(Zn)}\times\dfrac{\Delta m_{Zn}(t)}{\Delta t}\Big|_{t=0}$

ومنه: $v(0)=-\dfrac{1}{65,4}\times\dfrac{(100-0)\times10^{-3}}{(0-2,2)}=7\times10^{-4}\,mol/\min$

أي: $\boxed{v(0)=7\times10^{-4}\,mol/\min}$.

4ـ أ ـ جد قيمة التركيز المولي c_0 للمحلول (S_0) :

فيزياء تاشتة
BAC 2019

لدينا: $\dfrac{c_1}{c_2}=10$ ومنه: $c_1=10c_2\ldots(1)$

ولدينا: $c_0V_0=c_1V_1$ ومنه: $c_0=\dfrac{c_1V_1}{V_0}=10c_1$ ومنه: $c_0=100c_1\ldots(2)$

بتعويض (1) في (2) نجد: $c_0=100\times10c_2$ أي: $\boxed{c_0=1000c_2}$

ت.ع: $c_0=1000\times10^{-2}=10mol/L$ أي: $\boxed{c_0=10mol/L}$.

ب ـ استنتاج قيمة درجة النقاوة P :

نعلم أن: $c_0=\dfrac{10Pd}{M(HCl)}$ ومنه: $\boxed{P=\dfrac{c_0M(HCl)}{10d}}$ ت.ع: $P=\dfrac{10\times36,5}{10\times1,2}=30,42\%$

أي: $\boxed{P=30,42\%}$

5ـ مقارنة بين قمة درجة النقاوة P لكل فوج ،ثم مقارنتها مع القيمة المدونة على القارورة :

نلاحظ أن قيمة درجة النقاوة التي توصل إليها الفوجين متساويتين أي: $\boxed{P=30,42\%}$.

وهي تختلف عن القيمة المدونة على بطاقة محلول كلور الماء . نستنتج أن محلول كلور الماء مغشوش .

I ـ 1 ـ تعريف العائلة المشعة :

هي مجموعة الأنوية الناتجة عن سلسلة من التفككات المتتالية التي تبدأ بنواة مشعة غير مستقرة وتنتهي عند نواة أكثر استقرار .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ تحديد نمط التفكك لكل حالة :

1	α ⟵	4	α ⟵
2	β^- ⟵	5	α ⟵
3	β^- ⟵	6	α ⟵

3ـ معادلة التفكك النووي الكلية :

$$^{238}_{92}U \rightarrow x\ ^{4}_{2}He + y\ ^{0}_{-1}e^{-} + ^{206}_{82}Pb$$

بتطبيق قانونا الا نحفاظ لصودي نجد:

$$\begin{cases} 238 = 4x + 0y + 206 \Rightarrow x = 8 \\ 92 = 2x - y + 82 \Rightarrow y = 6 \end{cases}$$

وعليه: $^{238}_{92}U \rightarrow 8\ ^{4}_{2}He + 6\ ^{0}_{-1}e^{-} + ^{206}_{82}Pb$

4ـ أ ـ حساب طاقة الربط النووي E_l لكل من $^{238}_{92}U$ و $^{206}_{82}Pb$:

طاقة الربط النووي E_l : هي طاقة تماسك النواة وتساوي الطاقة اللازم توفيرها للنواة في حالة السكون لتفكيكها إلى نوكليوناتها (مكوناتها) المعزولة والساكنة.

$$E_l = \left(Zm_P + (A-Z)m_n - m(^A_Z X)\right).C^2 = \Delta m.C^2 = \Delta m(u).931,5$$

$$E_l\left(^{238}_{92}U\right) = \left((92\times 1,00728) + (146\times 1,00866) - 238,00031\right)\times 931,5 = 1801,3MeV$$

$$E_l\left(^{206}_{82}Pb\right) = \left((82\times 1,00728) + (124\times 1,00866) - 205,92949\right)\times 931,5 = 1622,3MeV$$

ب ـ استنتاج قيمة طاقة الربط لكل نوية E_A :

طاقة الربط لكل نوية E_A : هي نسبة طاقة الربط النووي E_l على عدد النويات A أي: $E_A = \dfrac{E_l}{A}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

$$E_A\left(^{238}_{92}U\right) = \frac{E_A\left(^{238}_{92}U\right)}{A} = \frac{1801,3}{238} = 7,57MeV/nucléon$$

$$E_A\left(^{206}_{82}Pb\right) = \frac{E_A\left(^{206}_{82}Pb\right)}{A} = \frac{1622,3}{206} = 7,87MeV/nucléon$$

نلاحظ أن $E_A\left(^{206}_{82}Pb\right) > E_A\left(^{238}_{92}U\right)$ نستنتج أن نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ أكثر إستقرار من نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$

(النواة التي لها أكبر طاقة ربط لكل نوية هي أكثر استقرارا).

II ـ 1 ـ شروط التأريخ بنظير عنصر مشع :

ـ أن تكون نوى النظير المشع داخلة في تركيب العينة المراد تحديد عمرها.

ـ أن يكون العمر المتوسط τ للنظير المشع أكبر من عمر العينة المراد تحديد عمرها.

2 ـ قانون التناقص الإشعاعي :

فيزياء تاشتة
BAC 2019

$$N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$$

3ـ تعرف ثابت النشاط الإشعاعي λ :

ثابت التفكك λ يمز النواة المشعة ويعبر عن قابلية تفكك هذه النواة وحدته هي: s^{-1} .

استنتاج قيمة λ :

لدينا: $\boxed{\lambda=\frac{1}{\tau}}$ ت ـ ع: $\lambda=\frac{1}{6,5\times10^{9}}=1,5\times10^{-10}\ ans^{-1}$

حيث: $\boxed{1\ ans=31536000\ s}$ $\boxed{\lambda=1,5\times10^{-10}\ ans^{-1}=4,9\times10^{-18}\ s^{-1}}$

4ـ أ ـ تبيان أن عمر الصخرة t يعطى بالعلاقة التالية : $t=\frac{1}{\lambda}\times\ln\left(1+\frac{m_{Pb}(t)\times M(^{238}U)}{m_U(t)\times M(^{206}Pb)}\right)$:

بتطبيق قانون التناقص الاشعاعي : $\boxed{N(U)=N_0e^{-\lambda t}}$ ومنه: $N(U)=\left(N(U)+N(Pb)\right)e^{-\lambda t}$

حيث: $N_0=N(U)+N_d(U)=N(U)+N(Pb)$

$\boxed{N(U)}$: أنوية اليورانيوم المتبقية. $\boxed{N_d(U)=N(Pb)}$:أنوية اليورانيوم المتفككة إلى نوى الرصاص .

بإدخال اللوغاريتم النيبيري وبالتبسيط نجد: $ln\left(\frac{N(U)}{\left(N(U)+N(Pb)\right)}\right)=-\lambda t$

وعليه: $t=\frac{1}{\lambda}Ln\left(\frac{\left(N(U)+N(Pb)\right)}{N(U)}\right)$ إذن: $\boxed{t=\frac{1}{\lambda}ln\left(1+\frac{N(Pb)}{N(U)}\right)...(1)}$

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

ولدينا: $\boxed{\frac{N}{N_A}=\frac{m}{M}}$ وعليه: $\boxed{N(U)=\frac{m_U(t)}{M\left(^{238}U\right)}.N_A...(2)}$ و $\boxed{N(Pb)=\frac{m_{Pb}(t)}{M\left(^{206}Pb\right)}.N_A...(3)}$

نعوض (2) و(3)في (1) نجد:

$$\boxed{t=\frac{1}{\lambda}\times\ln\left(1+\frac{m_{Pb}(t)\times M(^{238}U)}{m_U(t)\times M(^{206}Pb)}\right)}$$

ب ـ معاينة صخرة وجد فيها كتلة $m_{Pb}(t)=1mg$ من الرصاص وكتلة $m_U(t)=1g$ من اليورانيوم .

ـ احسب بالسنوات عمر الصخرة المدروسة t :

لدينا: $t=\frac{1}{\lambda}\times\ln\left(1+\frac{m_{Pb}(t)\times M(^{238}U)}{m_U(t)\times M(^{206}Pb)}\right)$

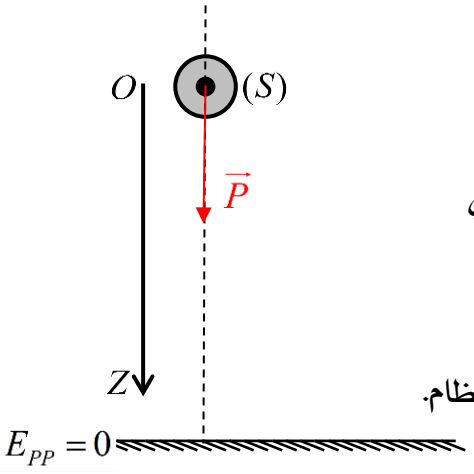
ففيزياء تاشتة
BAC 2019

ت ـ ع: $t=\frac{1}{1,5\times10^{-10}}\times\ln\left(1+\frac{1\times10^{-3}\times238}{1\times206}\right)=7,7\times10^{6}\ ans$

أي: $\boxed{t=7,7\times10^{6}\ ans}$.

I ـ 1ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S).

أنظر الشكل المقابل.



2ـ أ ـ تحديد طبيعة الحركة.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (كرة التنس) في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ ومنه: $\vec{P} = m\vec{a}$

بالإسقاط وفق محور الحركة (oz) نجد: $P = ma$ ومنه: $mg = ma$

إذن : $\boxed{a = g}$ اذن حركة كرة التنس هي حركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

ب ـ استنتاج المعادلة التفاضلية للحركة.

لدينا مما سبق: $a = g$ ومنه: $\boxed{\frac{dv}{dt} = g}$

جـ ـ كتابة المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $Z(t)$.

لدينا مما سبق: $\frac{dv}{dt} = g$ ، بمكاملة عبارة التسارع بالنسبة للزمن نجد: $v(t) = gt + C$

حيث C ثابت يحدد من الشروط الابتدائية $(t=0)$: $v(0) = 0 = g \times 0 + C$ ومنه: $C = 0$

إذن: $\boxed{v(t) = gt}$

بمكاملة عبارة السرعة بالنسبة للزمن نجد: $z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + C'$ ، حيث C' ثابت يحدد من الشروط الابتدائية

$(t=0)$: $z(0) = 0 = g \times 0 + C'$ ومنه: $C' = 0$ إذن: $\boxed{z(t) = \frac{1}{2}gt^2}$.

3ـ أ ـ ايجاد الزمن الضروري لوصول كرة التنس (S) لسطح الأرض.

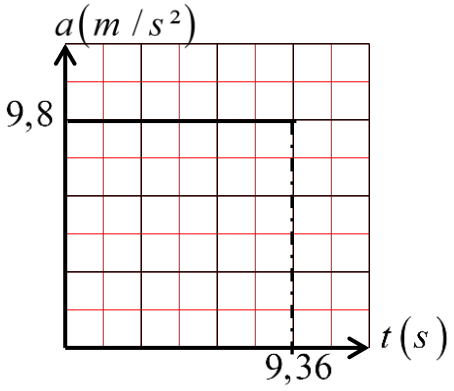
لدينا: $z(t) = \frac{1}{2}gt^2$ ومنه: $h = \frac{1}{2}gt^2$ اذن: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2\times 430}{9,8}}$ ومنه: $\boxed{t = 9,36s}$

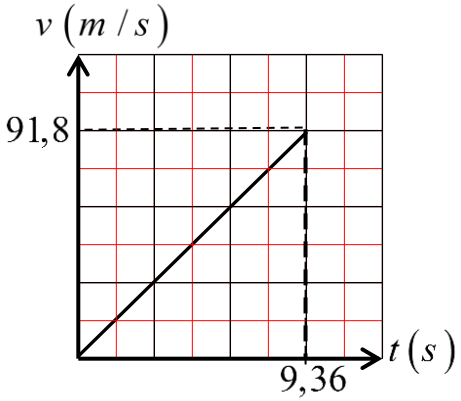
ب ـ استنتاج سرعة كرة التنس (S) لحظة ارتطامها بسطح الأرض.

لدينا العلاقة بين السرعة و المسافة المقطوعة: $v^2 - v_0^2 = 2gh$ ولدينا: $v_0 = 0$ ومنه: $v^2 = 2gh$ إذن:

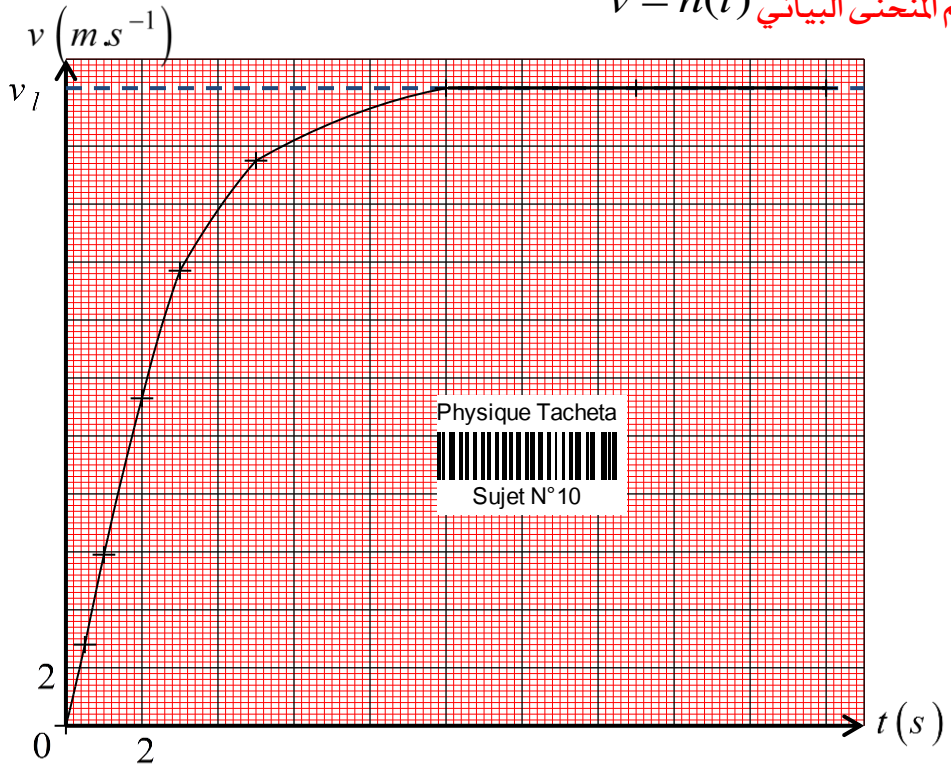
$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2\times 9,8\times 430}$ ومنه: $\boxed{v = 91,8m/s}$

4ـ تمثيل كيفي للبيانين $a = f(t)$ و $v = g(t)$.





II ـ 1ـ رسم المنحنى البياني $v = h(t)$



2 ـ اعتمادا على البيان :ـ قيمة السرعة الحدية $v_l = 22m.s^{-1}$.

3 ـ مقارنة بين قيمة v_l و قيمة السرعة المحسوبة في السؤال I ـ 2 ـ ب.

$\frac{v}{v_l} = \frac{91,8}{22} = 4,2$ ، سرعة كرية التنس في الجزء I اكبر بأربع مرات من سرعة كرية التنس في الجزء II .

نستنتج نستنتج أن النموذج الثاني أقرب للحقيقة.

4 ـ أ ـ حساب قيمة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ ومقارنتها مع قيمة قوة الثقل $\vec{P}$ لكرة التنس (S) .

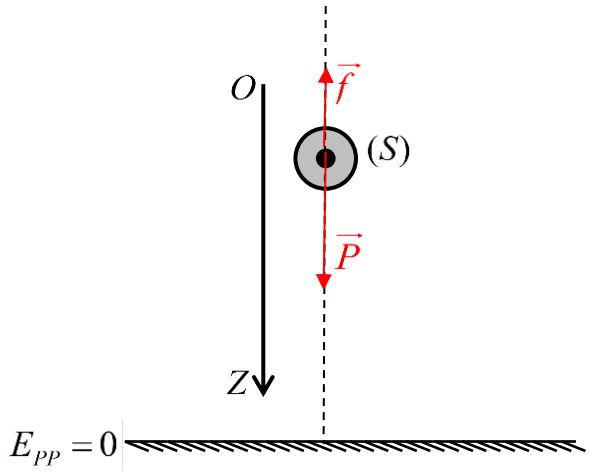
لدينا: $\pi = \rho V_s g$ ومنه: $\pi = 1,3\times1600\times10^{-6}\times9,8$ إذن: $\boxed{\pi = 2\times10^{-2}N}$.

لدينا: $P = mg$ ومنه: $P = 53\times10^{-3}\times9,8$ إذن: $\boxed{P = 5,20\times10^{-1}N}$

ومنه قوة الثقل أكبر من دافعة أرخميدس بـ 26 مرة. $\frac{P}{\pi} = \frac{5,20\times10^{-1}}{2\times10^{-2}} = 26$

استنتاج: دافعة أرخميدس مهملة أمام قوة الثقل.

ب ـ مثل كيفيا في هذه الحالة القوى الخارجية المؤثرة على كرة التنس (S) أثناء حركتها.



5ـ اكتب المعادلة التفاضلية لتطور $v(t)$ علما أن عبارة قوة الاحتكاك تكتب بالشكل: $f = kv^2$.

بتطبيق القانون الثاني على الجملة المدروسة (كرية التنس) في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ ومنه: $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$ بالاسقاط وفق محور الحركة $(\overrightarrow{oz})$ نجد: $P - f = ma$ ومنه:

$mg - kv^2 = m\frac{dv}{dt}$ ومنه: $\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^2 = g}$

6ـ أ ـ استنتاج عبارة السرعة الحدية v_l .

عند بلوغ النظام الدائم: $v = v_l$ و $\frac{dv}{dt} = 0$ ومنه: $\frac{k}{m}v_l^2 = g$ اذن: $\boxed{v_l = \sqrt{\frac{mg}{k}}}$

ب ـ تحديد وحدة الثابت k ثم حساب قيمته.

لدينا: $\frac{k}{m}v_l^2 = g$ ومنه: $k = \frac{mg}{v_l^2}$ ومنه: $[k] = \frac{[m][g]}{[v_l^2]} = \frac{kg.m.s^{-2}}{m^2.s^{-2}}$ ومنه: $[k] = kg.m^{-1}$

وحدة الثاب k هي: $kg.m^{-1}$

حساب قيمته:

$k = \frac{mg}{v_l^2} = \frac{53\times10^{-3}\times9,8}{22^2}$ ومنه: $\boxed{k = 10,73\times10^{-2}\,kg.m^{-1}}$

Physique Tacheta
Sujet N°10

بالتوفيق للجميع----------

أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص

رابط الصفحة على الفايس بوك

www.facebook.com/physiquetacheta

Physique Tacheta
Sujet N°10

ولدعواتكم إخوتنا نحتاج ....

ففيـــــــــــــــزيـــــــاء تـــــــــاشـــــــــــــتة

BAC 2019

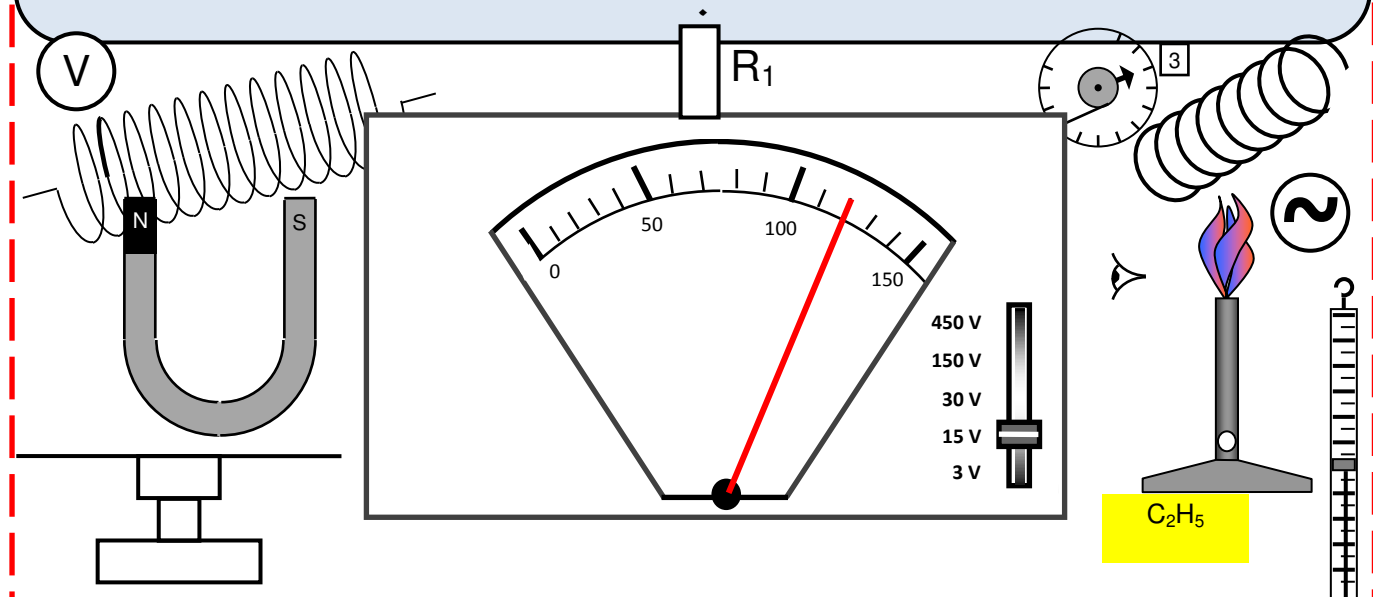
فـ

فنحـــــــــوالبـــــــكـــالوريـــــــا

BAC 2019

11

المـــــوضـــــــوع الـــــــحادي عـــــشر+ التصحيح المفصل



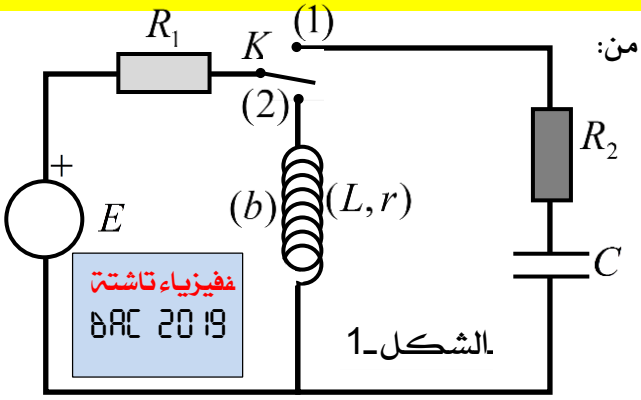
فيزياء تاشتة

رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نحو البكالوريا ـــ الموضوع الحادي عشر + التصحيح المفصل

التمرين الأول :

نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل ـ1 والمكونة من:



الشكل ـ1

ـ مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$.

ـ ناقلان أوميان $R_1 = 100\Omega$ و R_2 .

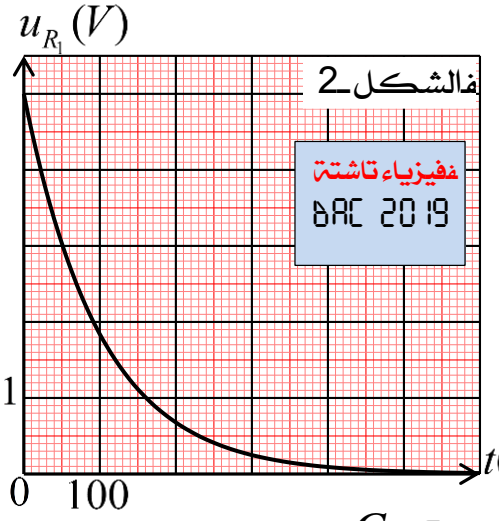
ـ مكثفة غير مشحونة سعتها C .

ـ وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .

ـ بادلة K و أسلاك توصيل .

I ـ عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1) وبواسطة جهاز راسم اهتزاز تمكنا من متابعة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي R_1 فتحصلنا على البيان $u_{R_1} = f(t)$ المبين في الشكل ـ2 .

1ـ وضح على الدارة بأسهم جهة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد والمستقبلات الكهربائية وجهة التيار الكهربائي .



الشكل ـ2

2ـ بين كيفية ربط مدخلي راسم الاهتزاز لمشاهدة البيان $u_{R_1} = f(t)$.

3ـ أ ـ بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_{R_1}(t)$ بين طرفي R_1 تكتب بالشكل :

$$u_{R_1}(t) + (R_1 + R_2)C \times \frac{du_{R_1}(t)}{dt} = 0$$

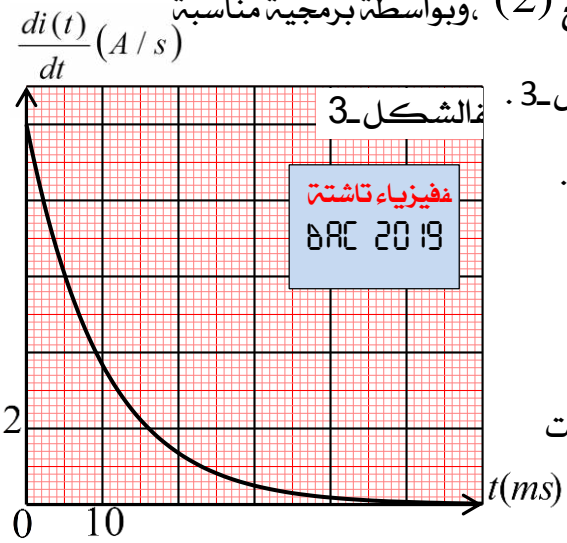
ب ـ حل المعادلة التفاضلية يكتب من الشكل : $u_{R_1}(t) = Ae^{\frac{-t}{B}}$

حيث : A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة .

4ـ اعتمادا على البيان $u_{R_1} = f(t)$ جد قيمة كل من : R_2 و ثابت الزمن τ_1 و C .

5ـ احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة .

II ـ في لحظة نعتبرها مبدأ جديد للزمن نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2) ،وبواسطة برمجية مناسبة تمكنا من رسم المنحنى البياني $\frac{di(t)}{dt} = g(t)$ المبين في الشكل ـ3 .



الشكل ـ3

1ـ أ ـ اكتب المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة $i(t)$.

ب ـ يعطى حل المعادلة التفاضلية : $i(t) = \frac{\beta}{\alpha}\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$.

حيث : α و β ثابتين يطلب إيجاد عبارة كل منهما.

2ـ اعتمادا على البيان $\frac{di(t)}{dt} = g(t)$ جد قيمة كل من : L وثابت الزمن τ_2 و r .

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

فيزياء تاشتة
BAC 2019

3ـ أ ـ احسب الطاقة الأعظمية في الوشيعة $E_{b_{max}}$.

ب ـ جد بدلالة ثابت الزمن τ_2 المدة الزمنية t' لتكون الطاقة في الوشيعة هي $E_b(t') = \frac{E_{b_{max}}}{4}$ ثم استنتج قيمة t' .

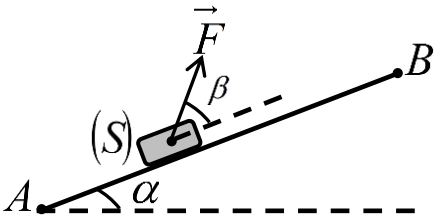
III ـ نربط مع المكثفة السابقة مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون الطاقة الأعظمية المخزنة في مجموع المكثفتين تساوي الطاقة الأعظمية في الوشيعة $E_{b_{max}}$.

بين كيفية ربط المكثفتين مع تحديد قيمة سعة المكثفة C' .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

التمرين الثاني:

الشكل ـ4 يمثل جسم (S) نعتبره نقطي كتلته m موضوع على مستوي مائل خشن يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ، نعتبر قوى الاحتكاك مكافئة لقوة واحدة $\vec{f}$ وشدتها ثابتة ومعاكسة لحامل شعاع السرعة $\vec{v}$ للجسم (S) .



الشكل ـ4

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ـ نجر الجسم (S) من السكون انطلاقا من الموضع A حتى الموضع B بقوة $\vec{F}$ يمكن تغيير شدتها ، وتصنع مع المستوي المائل زاوية $\beta = 60°$ تبقى ثابتة أثناء الحركة .

ـ نكرر التجربة بقيم مختلفة لشدة القوة $\vec{F}$ ونحسب في كل تجربة الزمن الضروري لانتقال الجسم (S) من A إلى B والنتائج مدونة في الجدول التالي:

$F(N)$	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0
$t(s)$	2,83	2,00	1,41	1,15	1,07	1,00
$a(m.s^{-2})$						

1 ـ حدد المرجع المناسب الذي تدرس فيه حركة الجسم (S) .

2 ـ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) أثناء حركته.

3 ـ أ ـ أذكر نص القانون الثاني لنيوتن .

ب ـ بتطبيق القانون السابق في المرجع الذي اخترته بين أن التسارع (a) للجسم (S) يعطى بالعلاقة التالية:

$$a = \frac{\cos(\beta)}{m} \times F - \left(\frac{f}{m} + g\sin(\alpha)\right)$$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

4 ـ اكمل الجدول ، ثم ارسم البيان $a = g(F)$ اعتمادا على سلم رسم مناسب .

5 ـ اعتمادا على البيان $a = g(F)$ جد قيمة كل من m و f .

6 ـ احسب سرعة الجسم (S) عند الموضع B في التجربة الأخيرة $(F = 2N)$.

7 ـ ماهي أصغر قيمة للقوة $\vec{F}$ التي من أجلها لا يتحرك الجسم (S) ؟.

المعطيات : $AB = 2m$ ، $g = 10m.s^{-2}$.

Physique Tacheta

Sujet N°11

من أجل إجراء المتابعة الزمنية لتحول كيميائي البطيء و التام الحادث بين معدن الزنك $Zn(s)$ و محلول ثنائي $I_2(aq)$ عند درجة حرارة ثابتة $\theta_1 = 25^oC$، نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل ـ5، حيث نسكب حجما قدره $V = 250mL$ من محلول ثنائي اليود تركيزه المولي $C = 2\times10^{-2} mol.L^{-1}$ في العنصر (4) وعند $t = 0$ نضيف قطعة من معدن الزنك النقي كتلته $m = 0,5g$.

المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث عن طريق قياس الناقلية النوعية مكنتنا من رسم المنحنى البياني $\sigma = f(t)$ المبين في الشكل ـ6.

1ـ أكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث ، علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما:

$$\left(I_2(aq)/I^-(aq)\right),\left(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)\right)$$

2ـ لماذا يمكن متابعة هذا التحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية ؟ علل سبب تزايدها.

3ـ تعرف على العناصر المرقمة في الشكل ـ5.

4ـ أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم عين المتفاعل المحد و قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

5ـ بين أن عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج عند اللحظة t هي: $\sigma(t) = Ax(t)$ حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة $\lambda\left(Zn^{2+}\right)$ و $\lambda\left(I^-\right)$ و V.

6ـ بين أنه عند زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ تكون الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل : $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_f}{2}$ حيث σ_f هي الناقلية النوعية للمزيج في نهاية التفاعل ، ثم استنتج قيمة $(t_{1/2})$.

7ـ أ ـ بين أن عبارة سرعة التفاعل تكتب من الشكل: $v(t) = \frac{1}{A}\frac{d\sigma(t)}{dt}$.

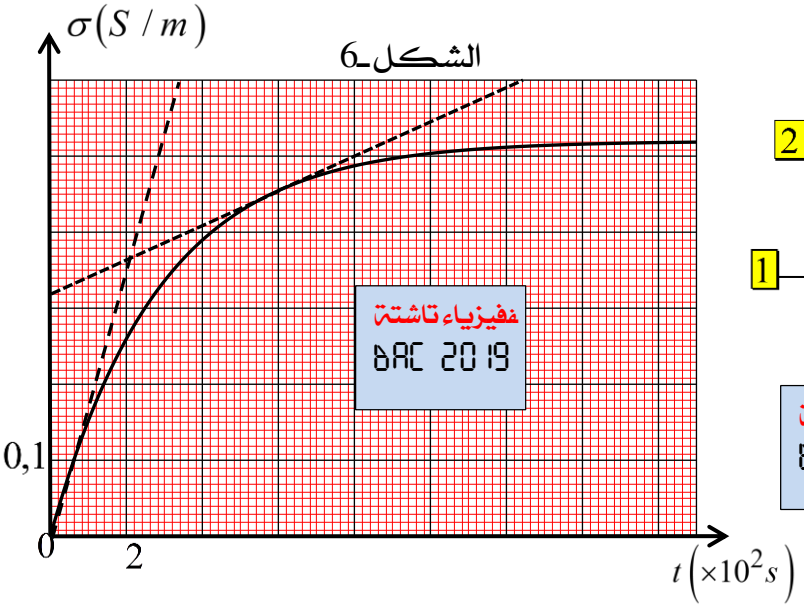
ب ـ أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظتين: $t_1 = 0$ و $t_2 = 600s$.

ج ـ اشرح على المستوى المجهري سبب تناقص هذه السرعة مع مرور الزمن.

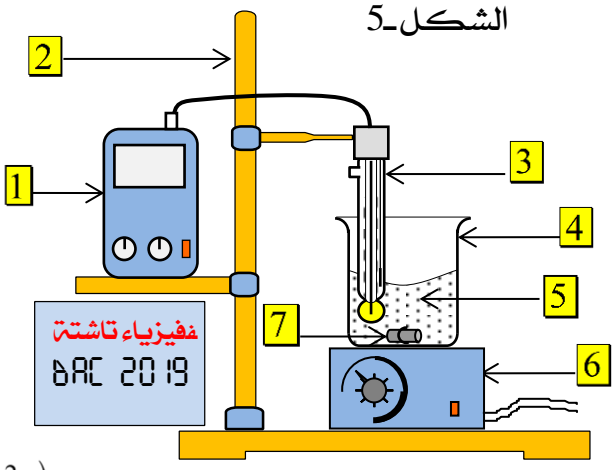
8ـ نعيد نفس التجربة و لكن عند درجة حرارة θ_2 حيث $\theta_1 \succ \theta_2$ ، ارسم كيفيا مع بيان الشكل ـ6 المنحنى $\sigma = g(t)$ المتحصل عليه في هذه الحالة.

المعطيات: $M(Zn) = 65,4g/mol$; $\lambda\left(I^-\right) = 7,7mS.m^2/mol$; $\lambda\left(Zn^{2+}\right) = 10,56mS.m^2/mol$

الشكل ـ6



الشكل ـ5



فيزياء تاشتة
BAC 2019
Physique Tacheta
Sujet N°11

نحو البكالوريا ـــ المـــــوضوع الحادي عشر + التصحيح المفصل

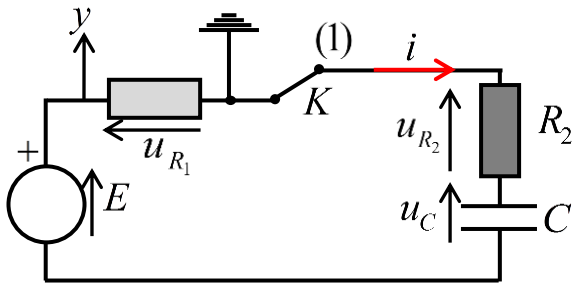
التـــمرين الأول :

I ـ البادلة K في الوضع (1) شحن المكثفة:

1ـ تحديد جهة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد والمستقبلات الكهربائية وجهة التيار الكهربائي:

2ـ تبيان كيفية ربط مدخلي راسم الاهتزاز لمشاهدة البيان $u_{R_1} = f(t)$:

Physique Tacheta
Sujet N°11



فيزياء تاشتة
BAC 2019

3ـ أ ـ بتطبيق قانون جمع التوترات تبيان أن المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_{R_1}(t)$ بين طرفي R_1 تكتب بالشكل $u_{R_1}(t) + (R_1 + R_2)C \times \dfrac{du_{R_1}(t)}{dt} = 0$:

لدينا حسب قانون جمع التوترات الكهربائية : $u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) + u_C(t) = E$

ومنه: $R_1 i(t) + R_2 i(t) + u_C(t) = E$ ومنه: $(R_1 + R_2)i(t) + u_C(t) = E$

باشتقاق العبارة بالنسبة للزمن نجد: $(R_1 + R_2)\dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{du_C(t)}{dt} = 0$

ونعلم أن: $\boxed{\dfrac{i(t)}{C} = \dfrac{du_C(t)}{dt} \Leftarrow i(t) = C\dfrac{du_C(t)}{dt}}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

أي : $(R_1 + R_2)\dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{i(t)}{C} = 0$

بضرب طرفي المساواة في المقدار $(R_1 \times C)$ نجد: $(R_1 + R_2) \times C\dfrac{dR_1 i(t)}{dt} + R_1 i(t) = 0$

حيث: $\boxed{u_{R_1}(t) = R_1 i(t)}$ وعليه: $\boxed{u_{R_1}(t) + (R_1 + R_2)C \times \dfrac{du_{R_1}(t)}{dt} = 0}$ وهو المطلوب .

ب ـ حل المعادلة التفاضلية يكتب من الشكل $u_{R_1}(t) = Ae^{\frac{-t}{B}}$:

باشتقاق الحل بالنسبة للزمن نجد: $\boxed{\dfrac{du_{R_1}(t)}{dt} = -\dfrac{A}{B}e^{\frac{-t}{B}}}$

بتعويض الحل ومشتقه بالنسبة للزمن في المعادلة التفاضلية نجد:

Physique Tacheta
Sujet N°11

$Ae^{\frac{-t}{B}}\left(1-\frac{(R_1+R_2)C}{B}\right)=0$ ومنه: $Ae^{\frac{-t}{B}}+(R_1+R_2)C\times\left(-\frac{A}{B}e^{\frac{-t}{B}}\right)=0$

حيث: $Ae^{\frac{-t}{B}}\neq 0$ وعليه: $1-\frac{(R_1+R_2)C}{B}=0$ ومنه: $B=(R_1+R_2)C=\tau_1$.

أي: $u_{R_1}(t)=Ae^{\frac{-t}{\tau_1}}$.

لما $t=0$ نجد: $u_{R_1}(0)=A=R_1I_0$ حيث من قانون جمع التوترات نجد: $I_0=\frac{E}{(R_1+R_2)}$

أي: $u_{R_1}(t)=R_1I_0e^{\frac{-t}{\tau_1}}=R_1\frac{E}{(R_1+R_2)}e^{\frac{-t}{\tau_1}}$

4ـ إيجاد قيمة كل من: R_2 وثابت الزمن τ_1 و C بالاعتماد على البيان $u_{R_1}=f(t)$:

ـ قيمة R_2: لدينا: $u_{R_1}(0)=R_1I_0$ ومنه: $u_{R_1}(0)=R_1\frac{E}{(R_1+R_2)}$

ومنه: $u_{R_1}(0)\times(R_1+R_2)=R_1E$ ومنه: $R_2u_{R_1}(0)=R_1E-R_1u_{R_1}(0)$

أي: $R_2=\frac{R_1(E-u_{R_1}(0))}{u_{R_1}(0)}$ من البيان نجد: $u_{R_1}(0)=5V$

ت.ع: $R_2=\frac{100(12-5)}{5}=140\Omega$ أي: $R_2=140\Omega$.

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

ـ قيمة ثابت الزمن τ_1: لدينا: $u_{R_1}(t)=u_{R_1}(0)e^{\frac{-t}{\tau_1}}$ ولما $t=\tau_1$ نجد: $u_{R_1}(t)=0,37u_{R_1}(0)$

ت.ع: $u_{R_1}(t)=0,37\times 5=1,85V$

τ_1 يمثل فاصلة الترتيبة $u_{R_1}(t)=1,85V$ وبالاسقاط نجد: $\tau_1=100ms$.

ـ قيمة سعة المكثفة C: لدينا: $\tau_1=(R_1+R_2)C$ ومنه: $C=\frac{\tau_1}{(R_1+R_2)}$

ت.ع: $C=\frac{100\times10^{-3}}{(100+140)}=4,2\times10^{-4}F$ أي: $C=4,2\times10^{-4}F$.

5ـ حساب الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة: نعلم أن: $E_{C_{max}}=\frac{1}{2}C(u_{C_{max}})^2=\frac{1}{2}CE^2$

ت.ع: $E_{C_{max}}=\frac{4,2\times10^{-4}\times12^2}{2}=3,2\times10^{-2}J$ أي: $E_{C_{max}}=3,2\times10^{-2}J$.

II ـ البادلة K في الوضع (2) : 1 ـ أ ـ المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الدارة $i(t)$:

لدينا حسب قانون جمع التوترات الكهربائية : $u_{R_1}(t)+u_b(t)=E$

ومنه: $R_1 i(t)+L\dfrac{di(t)}{dt}+ri(t)=E$ ومنه: $(R_1+r)i(t)+L\dfrac{di(t)}{dt}=E$

بضرب المساواة في $\left(\dfrac{1}{L}\right)$ نجد: $\boxed{\dfrac{di(t)}{dt}+\dfrac{(R_1+r)}{L}i(t)=\dfrac{E}{L}}$.

ففيزياء تاشتة BAC 2019

ب ـ ايجاد عبارة كل α و β في حل المعادلة التفاضلية $i(t)=\dfrac{\beta}{\alpha}\left(1-e^{-\alpha t}\right)$:

باشتقاق بالنسبة للزمن نجد: $\boxed{\dfrac{di(t)}{dt}=\beta e^{-\alpha t}}$.

بتعويض الحل ومشتقه في المعادلة التفاضلية نجد: $\beta e^{-\alpha t}+\dfrac{(R_1+r)}{L}\times\dfrac{\beta}{\alpha}\left(1-e^{-\alpha t}\right)=\dfrac{E}{L}$

ومنه: $\beta e^{-\alpha t}-\dfrac{(R_1+r)}{L}\times\dfrac{\beta}{\alpha}e^{-\alpha t}+\dfrac{\beta}{\alpha}\times\dfrac{(R_1+r)}{L}-\dfrac{E}{L}=0$

ومنه: $\beta e^{-\alpha t}\left(1-\dfrac{(R_1+r)}{L\alpha}\right)+\left(\dfrac{(R_1+r)}{L}\times\dfrac{\beta}{\alpha}-\dfrac{E}{L}\right)=0$

أي: $\begin{cases}1-\dfrac{(R_1+r)}{L\alpha}=0\ldots(1)\\ \dfrac{(R_1+r)}{L}\times\dfrac{\beta}{\alpha}-\dfrac{E}{L}=0\ldots(2)\end{cases}$

من العلاقة (1) نجد: $\boxed{\alpha=\dfrac{(R_1+r)}{L}=\dfrac{1}{\tau_2}}$

من العلاقة (2) نجد: $\beta=\dfrac{\alpha E}{(R_1+r)}$ أي: $\boxed{\beta=\dfrac{E}{L}}$

وعليه تصبح عبارة الحل : $\boxed{i(t)=\dfrac{E}{(R_1+r)}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau_2}}\right)=I_0\left(1-e^{\frac{-(R_1+r)t}{L}}\right)}$.

ففيزياء تاشتة BAC 2019

أي عبارة مشتق الحل تكتب بالشكل : $\boxed{\dfrac{di(t)}{dt}=\dfrac{E}{L}e^{\frac{-t}{\tau_2}}=\dfrac{E}{L}e^{\frac{-(R_1-r)t}{L}}}$

2 ـ إيجاد قيمة كل من : L وثابت الزمن τ_2 و r بالاعتمادا على البيان $\dfrac{di(t)}{dt}=g(t)$:

ـ قيمة L :لدينا: $\dfrac{di(t)}{dt}=\dfrac{E}{L}e^{\frac{-t}{\tau_2}}$ ولما $t=0$ نجد: $\left(\dfrac{di(t)}{dt}\right)_{t=0}=\dfrac{E}{L}$ ومن البيان نجد:

Physique Tacheta

Sujet N°11

$\left(\frac{di(t)}{dt}\right)_{t=0} = 10A.s^{-1}$ ومنه: $\frac{E}{L} = 10$ أي: $\boxed{L = \frac{E}{10}}$ ت.ع: $L = \frac{12}{10} = 1,2\Omega.s$ أي: $\boxed{L = 1,2H}$

.

ـ قيمة τ_2 : لدينا: $\frac{di(t)}{dt} = \frac{E}{L}e^{\frac{-t}{\tau_2}}$ ولما $t = \tau_2$ نجد: $\left(\frac{di(t)}{dt}\right)_{t=\tau_2} = 0,37\frac{E}{L}$

ت.ع: $\boxed{\left(\frac{di(t)}{dt}\right)_{t=\tau_2} = 0,37\times 10 = 3,7A.s^{-1}}$

أي τ_2 هو فاصلة الترتيبة $\left(\frac{di(t)}{dt}\right)_{t=\tau_2} = 3,7A.s^{-1}$ وبالاسقاط نجد: $\boxed{\tau_2 = 10ms}$.

ـ قيمة r : لدينا: $\tau_2 = \frac{L}{(R_1 + r)}$ ومنه: $\tau_2 R_1 + \tau_2 r = L$ أي: $\boxed{r = \frac{L - \tau_2 R_1}{\tau_2}}$

ت.ع: $r = \frac{1,2 - 10\times 10^{-3}\times 100}{10\times 10^{-3}} = 20\Omega$ أي: $\boxed{r = 20\Omega}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

3 ـ أ ـ حساب الطاقة الأعظمية في الوشيعة $E_{b_{max}}$: نعلم أن: $E_b(t) = \frac{1}{2}Li(t)^2$

ومنه: $E_b(t) = \frac{1}{2}LI_0{}^2\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau_2}}\right)^2$ وعليه لما $t \to +\infty$ نجد: $E_{b_{max}} = \frac{1}{2}LI_0{}^2$

ومنه: $\boxed{E_{b_{max}} = \frac{1}{2}L\left(\frac{E}{R_1 + r}\right)^2}$ ت.ع: $\boxed{E_{b_{max}} = \frac{1,2}{2}\left(\frac{12}{100 + 20}\right)^2 = 6mJ}$.

ب ـ إيجاد بدلالة ثابت الزمن τ_2 المدة الزمنية t' لتكون الطاقة في الوشيعة هي $E_b(t') = \frac{E_{b_{max}}}{4}$ ثم استنتاج قيمة t' :

لدينا: $E_b(t) = \frac{1}{2}LI_0{}^2\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau_2}}\right)^2$ ولما $t = t'$ نجد: $E_b(t') = \frac{1}{2}LI_0{}^2\left(1 - e^{\frac{-t'}{\tau_2}}\right)^2$.

ولدينا مماسبق: $E_{b_{max}} = \frac{1}{2}LI_0{}^2$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

وبالتعويض في العلاقة: $E_b(t') = \frac{E_{b_{max}}}{4}$ نجد: $\frac{1}{2}LI_0{}^2\left(1 - e^{\frac{-t'}{\tau_2}}\right)^2 = \frac{\frac{1}{2}LI_0{}^2}{4}$.

ومنه: $\left(1-e^{\frac{-t'}{\tau_2}}\right)^2=\frac{1}{4}$ ومنه: $\left(1-e^{\frac{-t'}{\tau_2}}\right)=\frac{1}{2}$ ومنه: $1-e^{\frac{-t'}{\tau_2}}=\frac{1}{2}$ ومنه: $e^{\frac{-t'}{\tau_2}}=\frac{1}{2}$.

بادخال ln على الطرفين نجد: $\frac{-t'}{\tau_2}=-\ln(2)$ أي: $\boxed{t'=\tau_2\ln(2)}$

ت.ع: $t'=10\times10^{-3}\ln(2)=7\times10^{-3}s$ أي: $\boxed{t'=7ms}$.

III ـ تبيان كيفية ربط المكثفتين مع تحديد قيمة سعة المكثفة C' :

ـ كيفية ربط C و C' :

نرمز للمكثفة المكافئة بـ C_{eq}

لدينا من المعطيات: $E_{C_{eq}}(\max)=E_{b_{\max}}$

ولدينا مما سبق: $E_{b_{\max}}=6mJ$ و $E_{C_{\max}}=3,2\times10^{-2}J=32mJ$

أي أن: $E_{b_{\max}}\prec E_{C_{\max}}$ وعليه: $E_{C_{eq}}(\max)\prec E_{C_{\max}}$

إذن: $\frac{1}{2}C_{eq}E^2\prec\frac{1}{2}CE^2$ ومنه: $\boxed{C_{eq}\prec C}$ وبالتالي يكون ربط المكثفتين على التسلسل.

أي: $\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C}+\frac{1}{C'}=\frac{C+C'}{C\times C'}$ ومنه: $\boxed{C_{eq}=\frac{C\times C'}{C+C'}}$

ـ إيجاد سعة المكثفة المكافئة C_{eq} :

لدينا: $E_{C_{eq}}(\max)=E_{b_{\max}}$ ومنه: $\frac{1}{2}C_{eq}E^2=E_{b_{\max}}$ ومنه: $\boxed{C_{eq}=\frac{2E_{b_{\max}}}{E^2}}$.

ت.ع: $C_{eq}=\frac{2\times6\times10^{-3}}{12^2}=8,3\times10^{-5}F$ أي: $\boxed{C_{eq}=8,3\times10^{-5}F}$

ـ استنتاج قيمة C' :

لدينا: $C_{eq}=\frac{C\times C'}{C+C'}$ ومنه: $C\times C'=C_{eq}C+C_{eq}C'$ ومنه: $C\times C'-C_{eq}C'=C_{eq}C$

أي: $\boxed{C'=\frac{C_{eq}C}{C-C_{eq}}}$ ت.ع: $C'=\frac{8,3\times10^{-5}\times4,2\times10^{-4}}{\left(4,2\times10^{-4}-8,3\times10^{-5}\right)}=10^{-4}F$ أي: $\boxed{C'=10^{-4}F}$

.

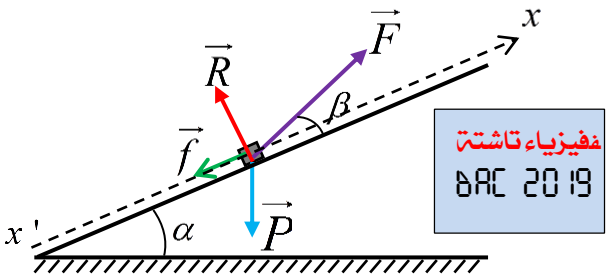
Physique Tacheta
Sujet N°11
ففيزياء تاشتة
BAC 2019

التـــــمرين الثاني:

1 ـ المرجع الناسب للدراسة:

هو المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا .

2 ـ تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S) :



3 ـ أ ـ نص القانون الثاني لنيوتن:

«في معلم عطالي(غاليلي) تكتسب نقطة مادية كتلتها m و خاضعة لمجموعة من القوى $\sum\vec{F}$ تسارعا $\vec{a}$ حيث في كل لحظة $\sum\vec{F}=m.\vec{a}$ »

ب ـ تبيان أن التسارع a للجسم (S) يعطى بالعلاقة: $a=\frac{\cos(\beta)}{m}.F-\left(\frac{f}{m}+g.\sin(\alpha)\right)$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المدروسة (الجسم (S)) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum\vec{F_{ext}}=m.\vec{a}$ أي: $\vec{P}+\vec{f}+\vec{R}+\vec{F}=m.\vec{a}$

بالاسقاط على محور الحركة $\left(\vec{x'x}\right)$ نجد: $-P_x-f+F_x=m.a$

ولدينا: $P_x=P.\sin\alpha=m.g.\sin\alpha$ و $F_x=F.\cos\beta$

ومنه: $F.\cos\beta-m.g.\sin\alpha-f=m.a$

وعليه: $a=\frac{\cos(\beta)}{m}.F-\left(\frac{f}{m}+g.\sin(\alpha)\right)...(1)$

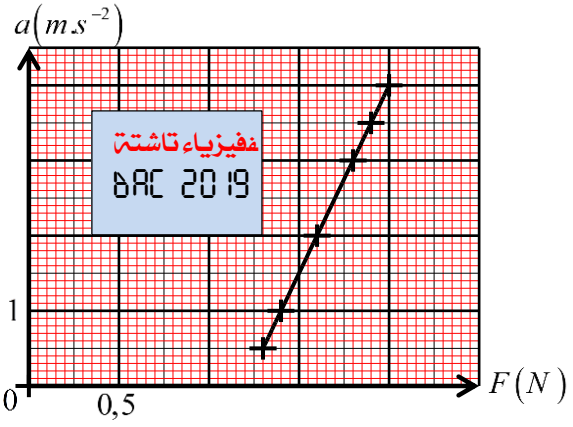
4 ـ إكمال الجدول:

بما أن a ثابت ، إذن الحركة متسارعة بإنتظام و منه: $AB=\frac{1}{2}at^2+v_At$ و نعلم أن $v_A=0$ ومنه: $AB=\frac{1}{2}at^2$

إذن: $a=\frac{2AB}{t^2}=\frac{4}{t^2}$

$F(N)$	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0
$t(s)$	2,83	2,00	1,41	1,15	1,07	1,00
$a(m/s^2)$	0,5	1,0	2,0	3,0	3,5	4,0

البيان $a=g(F)$:



Physique Tacheta

Sujet N°11

5ـ قيمة m و f إعتمادا على البيان $a=g(F)$:

البيان عبارة خط مستقيم لايمر من المبدا معادلته من الشكل: $\boxed{a=A.F+B\ldots(2)}$

حيث : A معامل توجيه البيان : $A=\dfrac{3,5-1}{1,9-1,4}$ و منه: $\boxed{A=5\ m.s^{-2}.N^{-1}}$

بمطابقة بين العلاقة النظرية (1) و العلاقة البيانية (2) نجد:

$A=\dfrac{\cos(\beta)}{m}$ و $B=\dfrac{f}{m}+g.\sin(\alpha)$.

إيجاد قيمة m :

لدينا: $A=\dfrac{\cos(\beta)}{m}$ ومنه: $\boxed{m=\dfrac{\cos(\beta)}{A}}$ ت ـ ع: $\boxed{m=\dfrac{\cos(60)}{5}=0,1kg}$

إيجاد قيمة B : لدينا من العلاقة البيانية $a=5.F+B$ ومنه: $B=a-5F$.

لما $(F=2N\ ,a=4m.s^{-2})$ ، نجد: $\boxed{B=4-5\times2=-6m.s^{-2}}$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

إستنتاج قيمة f:

لدينا مما سبق: $-\left(\dfrac{f}{m}+g.\sin(\alpha)\right)=B$ ومنه: $\boxed{f=-m.(g.\sin\alpha+B)}$

ت ـ ع: $f=-0,1\times(10\times\sin(30)-6)$ $\boxed{f=0,1\ N}$

6ـ سرعة الجسم (S) عند الموضع B في التجربة الأخيرة $F=2N$:

نعلم أن: $\boxed{v_B^2-v_A^2=2.a.AB}$ ومنه: $v_B^2=2.a.AB+v_A^2$.

ولدينا: $v_A=0m/s$ (الجسم يجر من السكون)

ومنه: $\boxed{v_B=\sqrt{2.a.AB}}$

ت ـ ع: $\boxed{v_B=\sqrt{2\times4\times2}=4\ m/s}$

7ـ أصغر قيمة للقوة $\vec{F}$ التي من اجلها لا يتحرك الجسم (S) :

ط 1 (بيانيا): الجسم (S) لا يتحرك يعني ان تسارعه معدوم .

من البيان اصغر قيمة توافق $a=0m/s^2$ هي : $F=1,2\ N$.

اذا الجسم (S) لا يتحرك من اجل $\boxed{F=1,2\ N}$ ويتحرك من اجل $\boxed{F\rangle1,2\ N}$.

ط 2 (حسابيا): $0=5F-6\Rightarrow F=1,2N$

Physique Tacheta
Sujet N°11
فيزياء تاشتة
BAC 2019
Physique Tacheta
Sujet N°11

التـــمرين الثالث:

1ـ أكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث.

المعادلة النصفية للأكسدة: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

المعادلة النصفية للإرجاع: $I_2(aq) + 2e^- \rightarrow 2I^-(aq)$

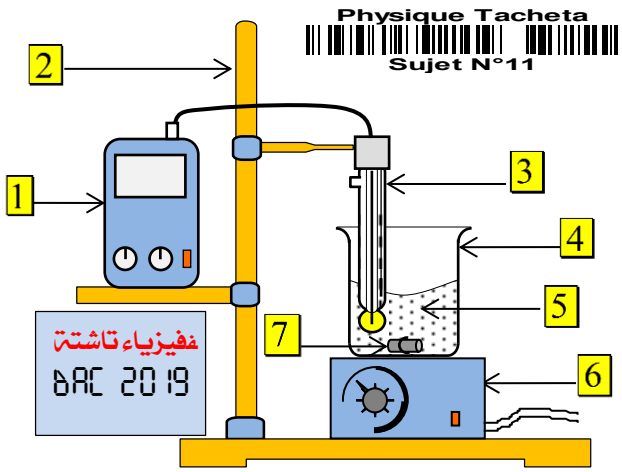
معادلة التفاعل اكسدة ارجاع: $Zn(s) + I_2(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ يمكن متابعة هذا التحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية : بسبب التشكل التدريجي لشاردتي (Zn^{2+}) و (I^-).

سبب تزايدها: تزايد تركيز الشوارد (Zn^{2+}) و (I^-) لأن الناقلية النوعية متعلقة بالشوارد فكلما زاد تركيزها في المحلول زادت الناقلية النوعية.

3ـ تعرف على العناصر المرقمة في الشكل ـ5.



الرقم	اسم العنصر
1	جهاز قياس الناقلية
2	حامل
3	خلية قياس
4	بيشر
5	الوسط التفاعلي
6	مخلاط مغناطيسي
7	قطعة مغناطيسية

4ـ جدول تقدم التفاعل ، ثم تعين المتفاعل المحد و قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

	$Zn(s) + I_2(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$			
الحالة الابتدائية	n_{01}	n_{02}	0	0
الحالة الانتقالية	$n_{01} - x(t)$	$n_{02} - x(t)$	$x(t)$	$2x(t)$
الحالة النهائية	$n_{01} - x_{max}$	$n_{02} - x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

نفرض أن Zn هو المتفاعل المحد: $n_{01} - x_{max} = 0$ ومنه: $n_{01} = x_{max} \Rightarrow \frac{m}{M} = x_{max}$

ومنه: $x_{max} = \frac{0,5}{65,4} = 7,64 \times 10^{-3} mol$.

نفرض أن I_2 هو المتفاعل المحد: $n_{02} - x_{max} = 0$ ومنه: $n_{02} = x_{max} \Rightarrow CV = x_{max}$

ومنه: $x_{max} = 2 \times 10^{-2} \times 250 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3} mol$.

و بالتالي المتفاعل المحد هو: محلول ثنائي اليود $I_2(aq)$ ، إذن قيمة التقدم الأعظمي $x_{max} = 5 \times 10^{-3} mol$

5ـ تبيان أن عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج عند اللحظة t هي: $\sigma(t)=Ax(t)$ حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة $\lambda(Zn^{2+})$ و $\lambda(I^-)$ و V.

لدينا عبارة الناقلية النوعية عند اللحظة t: $\sigma(t)=\lambda(Zn^{2+})[Zn^{2+}](t)+\lambda(I^-)[I^-](t)$

حيث: $\begin{cases}[Zn^{2+}](t)=\dfrac{x(t)}{V}\\ [I^-](t)=\dfrac{2x(t)}{V}\end{cases}$ ومنه: $\sigma(t)=\left(\dfrac{\lambda(Zn^{2+})+2\lambda(I^-)}{V}\right)x(t)$ إذن: $\sigma(t)=Ax(t)$

حيث: $\boxed{A=\dfrac{\lambda(Zn^{2+})+2\lambda(I^-)}{V}}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

6ـ تبيان أنه عند زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ تكون الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل: $\sigma(t_{1/2})=\dfrac{\sigma_f}{2}$ حيث σ_f هي الناقلية النوعية للمزيج في نهاية التفاعل، ثم استنتاج قيمة $(t_{1/2})$.

عند اللحظة $t=t_{1/2}$: $\sigma(t_{1/2})=Ax(t_{1/2})$ و $x(t_{1/2})=\dfrac{x_{max}}{2}$ ومنه: $\sigma(t_{1/2})=A\dfrac{x_{max}}{2}$.....(1)

عند نهاية التفاعل: $\sigma_f=Ax_{max}$.....(2).

بقسمة العلاقة (1) على (2) طرف لطرف نجد: $\dfrac{\sigma(t_{1/2})}{\sigma_f}=\dfrac{A\frac{x_{max}}{2}}{Ax_{max}}=\dfrac{1}{2}$ ومنه: $\boxed{\sigma(t_{1/2})=\dfrac{\sigma_f}{2}}$.

استنتاج قيمة زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$:

$\sigma(t_{1/2})=\dfrac{\sigma_f}{2}=\dfrac{0,52}{2}=0,26S.m^{-1}$، من البيان قيمة زمن نصف التفاعل: $\boxed{t_{1/2}=200s}$.

7ـ أ ـ تبيان أن عبارة سرعة التفاعل تكتب من الشكل: $v(t)=\dfrac{1}{A}\dfrac{d\sigma(t)}{dt}$.

لدينا مما سبق $\sigma(t)=Ax(t)$ ومنه: $x(t)=\dfrac{\sigma(t)}{A}$ و $v(t)=\dfrac{dx(t)}{dt}$

و عليه: $v(t)=\dfrac{dx(t)}{dt}=\dfrac{d\left(\frac{\sigma(t)}{A}\right)}{dt}$ إذن: $\boxed{v(t)=\dfrac{1}{A}\dfrac{d\sigma(t)}{dt}}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019
Physique Tacheta
Sujet N°11

ب ـ أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظتين: $t_1=0$ و $t_2=600s$.

عند اللحظة: $t=0$:

$v(0)=\dfrac{1}{A}\dfrac{d\sigma}{dt}\Big|_{t=0}$ حيث: $\boxed{\dfrac{1}{A}=\dfrac{V}{\lambda(Zn^{2+})+2\lambda(I^-)}=\dfrac{250\times10^{-6}}{25,96\times10^{-3}}=9,63\times10^{-3}m.S^{-1}.mol}$

ومنه: $v(0)=\frac{1}{A}\frac{d\sigma}{dt}\Big|_{t=0}=9,63\times10^{-3}\times\frac{0,4}{230}$ اذن: $\boxed{v(0)=1,67\times10^{-5}\,mol.s^{-1}}$

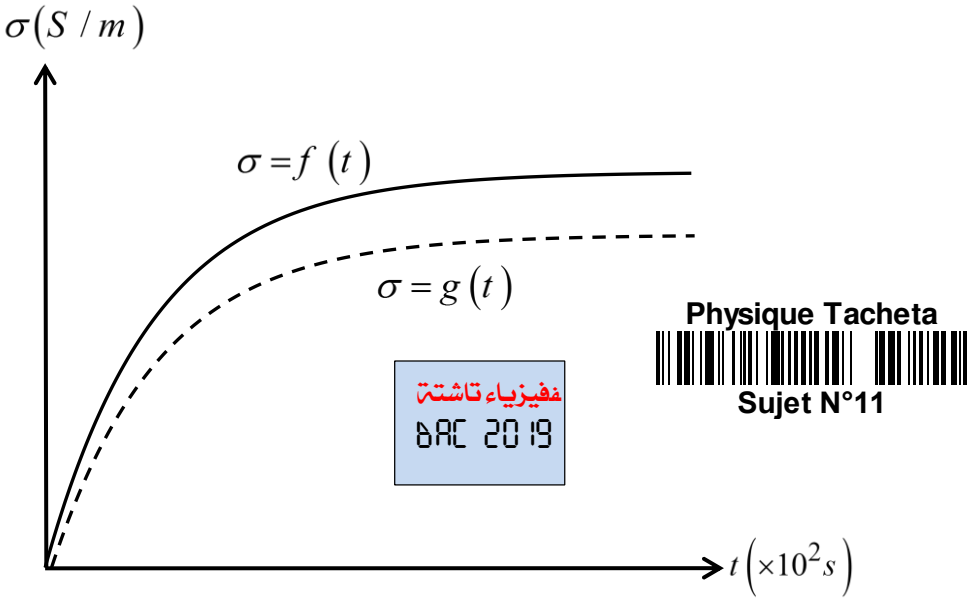
عند اللحظة: $t=600s$:

$v(600s)=\frac{1}{A}\frac{d\sigma}{dt}\Big|_{t=600s}=9,63\times10^{-3}\times\left(\frac{0,32-0,45}{0-600}\right)$ اذن: $\boxed{v(600s)=2,028\times10^{-6}\,mol.s^{-1}}$

ج ـ سبب تناقص سرعة التفاعل مع مرور الزمن.

كلما مر الزمن تتناقص كمية مادة المتفاعلين ، و بالتالي تناقص تواتر التصادمات الفعالة بين المتفاعلات و هذا يؤدي إلى تناقص سرعة التفاعل.

8ـ عند خفض درجة الحرارة أي $\theta_1 \prec \theta_2$ فإن: $\sigma_{f_1} \succ \sigma_{f_2}$.



أي ملاحظات افيدونا على الخاص
رابط الصفحة في الفايس بوك
www.facebook.com/physiquetacheta
اسم الصفحة : فيزياء تاشتة
بالتوفيق لجميع التلاميذ

ففيـــــــــــــزيـــــــاء تـــــــاشـــــــــــتة

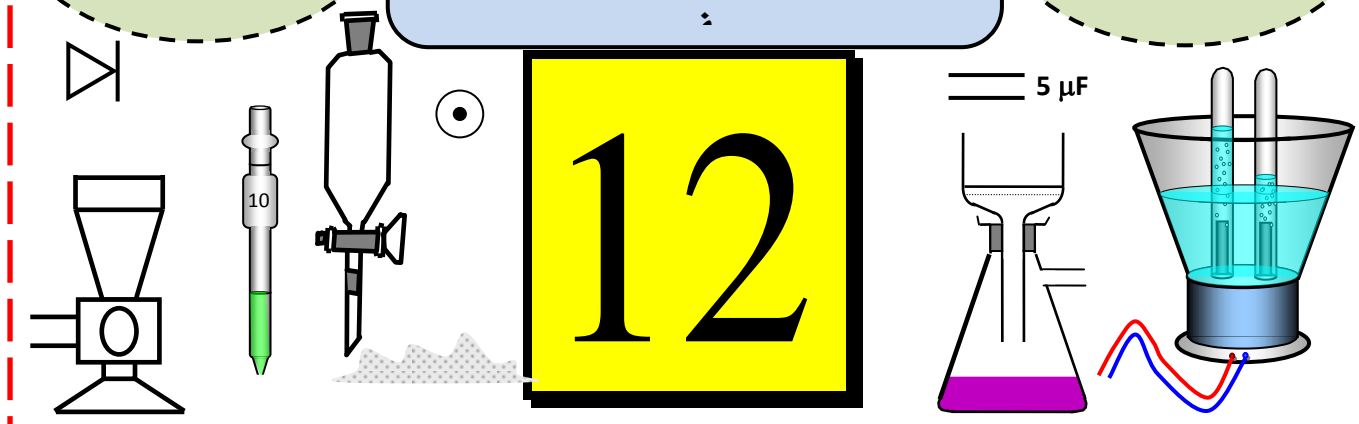
BAC 2019

ف

فنحـــــــوالبـــــــكـــالوريـــــا

ء

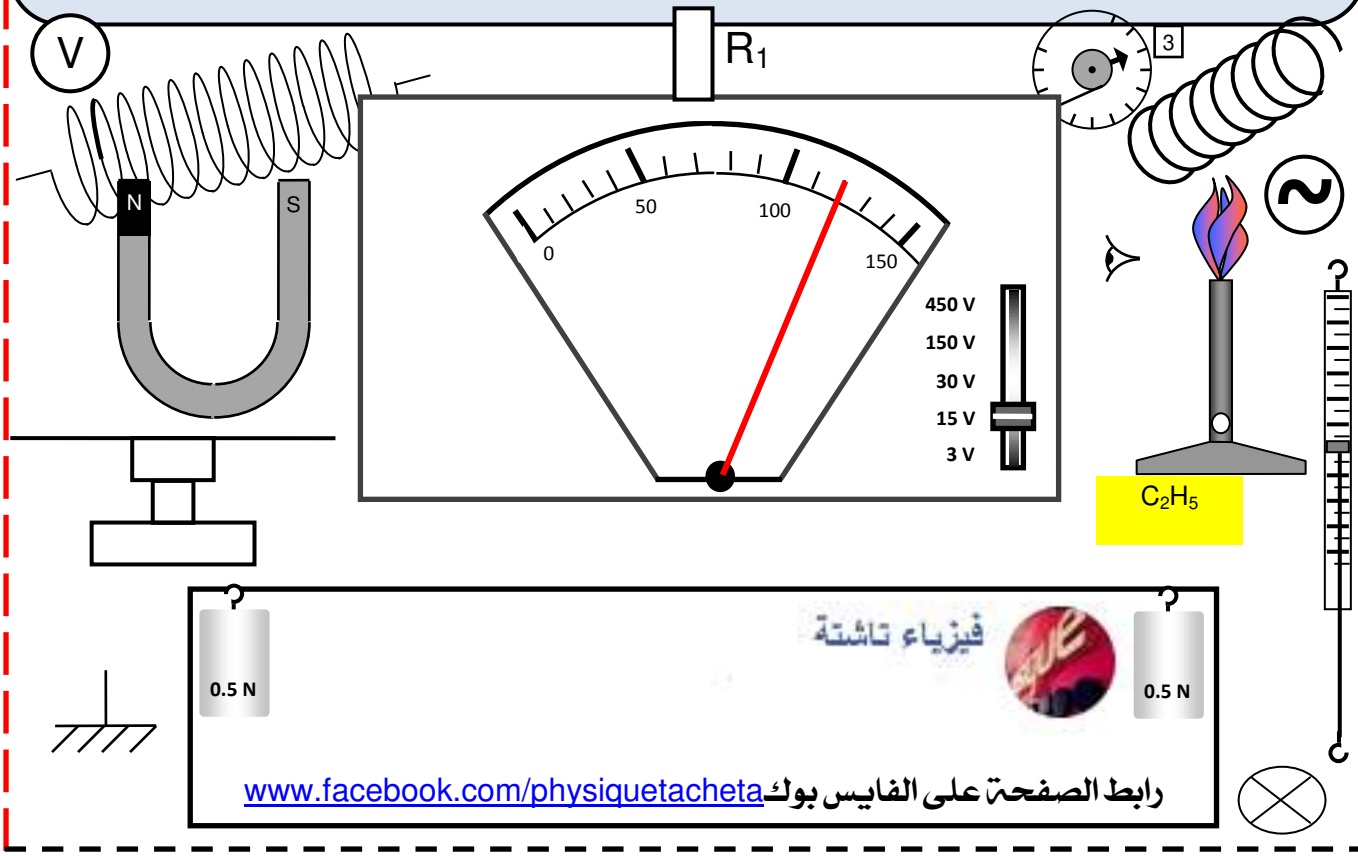
BAC 2019



12

المـــــــــوضـــــــوع الـــــــثاني عـــــشر + التصحيح المفصل

ف



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نحو البكالوريا ـــــــ الموضوع الثاني عشر

التـــمرين الأول :

جميع القياسات تمت عند درجة الحرارة $\theta = 25°C$.

I ـ 01) نحضر محلولا مائيا (S_1) لحمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $c_1 = 10^{-2} mol.L^{-1}$ ،نقيس قيمة الـ pH فنجد $pH_1 = 3,4$.

sujet N 12
physique tacheta

1ـ اكتب معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء .

2ـ نشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي.

3ـ بين أن CH_3COOH لا يتفاعل كليا مع الماء.

4ـ أ ـ اثبت أن عبارة ثابت التوازن K_1 للتفاعل يعطى بالعلاقة: $K_1 = c_1 \dfrac{\tau_{1f}^2}{1-\tau_{1f}}$. حيث : τ_{1f} نسبة التقدم النهائي للتفاعل.

ب ـ استنتج قيمة K_1 .

02) في تجربة ثانية حضرنا محلولا مائيا (S_2) لحمض الايثانويك تركيزه المولي $c_2 = 10^{-1} mol.L^{-1}$ قيمة الناقلية النوعية له عند حالة التوازن $\sigma_2 = 5,0 \times 10^{-2} S.m^{-1}$.

1ـ احسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية الشاردية الموجودة في المحلول (S_2) عند حالة التوازن.

2ـ احسب قيمة كل من τ_{2f} و K_2 .

3ـ أ ـ ما تأثير التراكيز المولية الابتدائية على نسبة التقدم النهائي (τ_f) ؟

ب ـ هل يتعلق ثابت التوازن K بالتراكيز المولية الابتدائية؟

يعطى: $\lambda(CH_3COO^-) = 4,1 mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(H_3O^+) = 35,9 mS.m^2.mol^{-1}$.

II ـ نحضر محلولا مائيا (S_3) لحمض الايثانويك تركيزه المولي c_3 ،لتحديد قيمة التركيز المولي c_3 نمدد المحلول المحلول (S_3) عشر مرات فنتحصل على المحلول (S_a) تركيزه المولي c_a .

ـ نأخذ من المحلول (S_a) حجما قدره $V_a = 20cm^3$ ونعايره بواسطة محلول مائي (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ تركيزه المولي $c_b = 2 \times 10^{-1} mol.L^{-1}$ ،واعتمادا على جهاز الـ pH متر تحصلنا على النتائج التالية :

$V_b(mL)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
pH	2,9	3,9	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,8	8,8	11,8	12,1	12,3

$V_b(mL)$	14	16	18	19	20
pH	12,4	12,5	12,6	12,7	12,7

1ـ أ ـ اذكر البروتوكول التجريبي لتفاعل المعايرة.

ب ـ ارسم مخطط التجربة لتفاعل المعايرة مع ارفاقه بالبيانات المناسبة .

2ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة .

فيزياء تاشتة 2019 BAC 2019

3ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب، ارسم البيان: $pH = f(V_b)$.

4ـ اعتمادا على البيان جد:

أ ـ احداثيتي نقطة التكافؤ E، ثم استنتج حجم $V_{bE'}$ لنقطة نصف التكافؤ E' .

ب ـ قيمة pKa ثابت الحموضة للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) .

جـ ـ حجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم لـما $pH - pKa = 7$، ثم استنتج أي من النوعين الكيميائيين CH_3COOH و CH_3COO^- الذي يشكل الصفة الغالبة في المزيج التفاعلي .

5ـ جد قيمة التركيز المولي c_a للمحلول (S_a) ثم استنتج قيمة c_3 للمحلول (S_3) .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

التـــمرين الثاني:

I ـ $SpoutniK$ أول قمر اصطناعي روسي تم اطلاقه في أكتوبر 1957 بحيث تقدر المسافة بين مركز عطالته ومركز الأرض القيمتين الموافقتين لأدنى مسافة $r_P = 6610km$ و أقصاها $r_A = 7330km$.

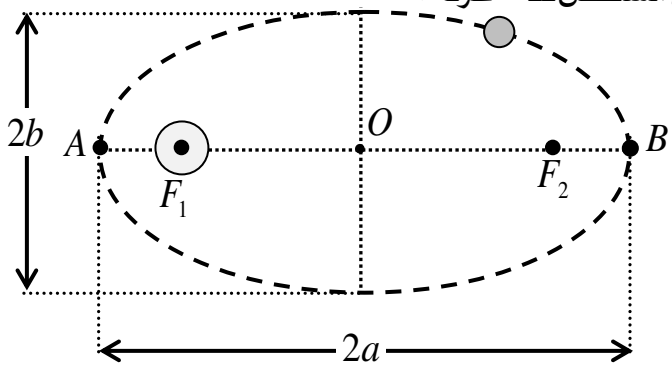
1ـ أ ـ ماطبيعة مسار القمر الاصطناعي $SpoutniK$ الموضح في الشكل ـ1 ؟ عرفه .

ب ـ على الشكل ـ1 حدد بدقة :

ـ موضع كل من : الأرض (T) والقمر الاصطناعي $SpoutniK$ و نقطة الحضيض ونقطة الأوج .

ـ أدنى مسافة r_P و أقصى مسافة r_A .

جـ ـ اكتب نص القانون الأول لكبلر، وهل هو محقق في هذه الدراسة ؟



فالشكل ـ1

2ـ أ ـ ماذا يمثل البعد $2a$ والبعد $2b$ ؟

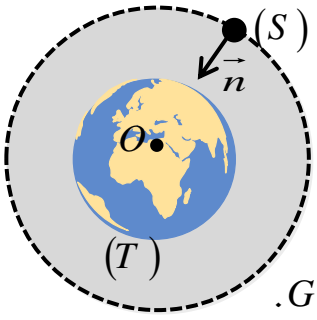
ب ـ ماذا يمثل OA ؟ ، احسب قيمته .

3ـ أ ـ في أي نقطة تكون سرعة القمر الاصطناعي $SpoutniK$ أعظمية وفي أي نقطة تكون أصغرية ؟ علل.

ب ـ مثلهما كيفيا في الشكل ـ1.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

II ـ نعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته m_s نقطة مادية ويدور حول الأرض (T) بسرعة منتظمة وفق مسار دائري مركزه O ونصف قطره $r = h + R_T$. حيث: R_T نصف قطر الأرض و h ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الأرض أنظر الشكل ـ2.



فالشكل ـ2

1ـ حدد المعلم العطالي المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي (S) ثم عرفه .

2ـ أ ـ مثل شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ التي تؤثر بها الأرض (T) على القمر الاصطناعي (S) .

ب ـ اكتب عبارتها الشعاعية .

3ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المدروسة في المعلم العطالي الذي اخترته جد:

أ ـ عبارة a تسارع القمر الاصطناعي بدلالة كتلة الأرض M_T و h و R_T وثابت الجذب العام G .

ب ـ عبارة v سرعة القمر الاصطناعي (S) .

4ـ أ ـ بين عبارة الدور T للقمر الاصطناعي (S) تكتب بالشكل: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{(h+R_T)^3}{GM_T}}$.

ب ـ استنتج القانون الثالث لكبلر .

5ـ الجدول التالي يعطي بعض خصائص حركة قمرين اصطناعيين حول الأرض .

القمر الاصطناعي	$Alsat1$	$Astra$
$T\ (\times 10^3 s)$	5,964	86,160
$h(\times 10^6 m)$	0,70	35,65

sujet N 12
physique tacheta

أ ـ أحد القمرين جيو مستقر عينه .

ب ـ اعتمادا على الجدول بين أن القانون الثالث لكبلر محقق .

جـ ـ جد قيمة تقريبية لكتلة الأرض M_T .

المعطيات: $1j = 23h56\min$; $R_T = 6380km$; $G = 6,67\times10^{-11} N.m^2.kg^{-2}$

التـــمرين الثالث:

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل-3 و المكون من العناصر الكهربائية التالية:

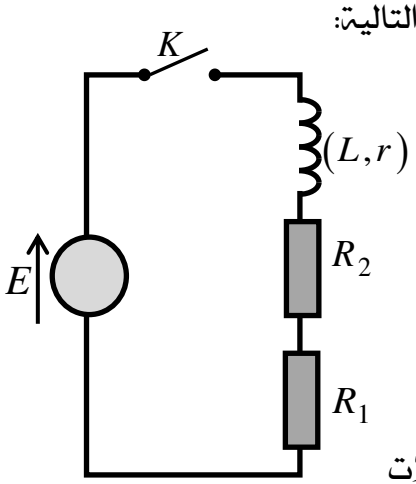
ـ مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E .

ـ وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .

ـ ناقلان أوميان مقاومتها R_1 و R_2 .

ـ قاطعة كهربائية K و أسلاك التوصيل.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة الكهربائية K ،و بالاعتماد على نتائج الدراسة التجريبية و برمجية إعلام آلي تمكنا من رسم المنحنيات البيانية $u_{R_2} = h(t), u_{R_1} = g(t), u_b = f(t)$ كما هو مبين في الشكل-4.



الشكل-3

1ـ وضح على الدارة الكهربائية بأسهم جهة التوتر الكهربائي بين طرفي المستقبلات الكهربائية وجهة التيار الكهربائي المار في الدارة .

2ـ أ ـ بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$.

ب ـ استنتج عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم بدلالة E, r, R_2, R_1 .

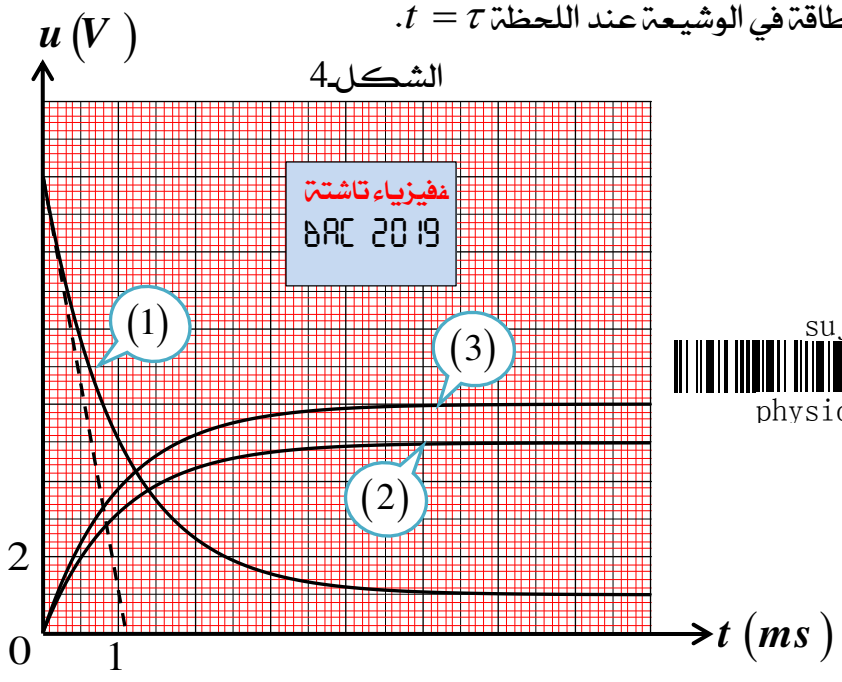
ج ـ العبارة $i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة . حيث: τ ثابت الزمن يطلب تعيين عبارته .

3ـ أكتب العبارات الزمنية للتوترات $u_{R_1}(t), u_{R_2}(t), u_b(t)$.

4ـ أنسب كل منحنى بياني $((1),(2),(3))$ بالتوتر الموافق له علما أن $R_1 \prec R_2$ مع التعليل.

5ـ بالاعتماد على المنحنيات الثلاثة جد قيمة كل من: L, E, r, R_1, R_2 ، علما أن شدة التيار الكهربائي المار في الدارة في النظام الدائم $I_0 = 0,05A$.

6ـ أحسب قيمة الطاقة في الوشيعة عند اللحظة $t = \tau$.



الشكل-4

sujet N 12
physique tacheta

نحو البكالوريا ـــ المـــــــوضوع الثاني عشر + التصحيح المفصل

التـــمرين الأول :

I ـ 01) 1ـ اكتب معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء :

$$CH_3COOH(aq)+H_2O(l)=CH_3COO^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

2 ـ نشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي:

الحالة	تقدم التفاعل بـ mol	$CH_3COOH(aq)+H_2O(l)=CH_3COO^-(aq)+H_3O^+(aq)$			
الابتدائية	$x=0$	n_1	بـــالزيادة	0	0
الانتقالية	$x(t)$	$n_1-x(t)$	بـــالزيادة	$x(t)$	$x(t)$
النهائية	x_f	n_1-x_f	بـــالزيادة	x_f	x_f

3 ـ تبيان أن CH_3COOH لا يتفاعل كليا مع الماء:

ط1) لدينا: $\left[H_3O^+\right]_{eq}=10^{-pH_1}$ ت ـ ع : $\left[H_3O^+\right]_1=10^{-3,4}=3,98\times10^{-4}\,mol/L$

ومنه: $\left[H_3O^+\right]_1 \prec c_1$ إذن: حمض الايثانويك حمض ضعيف أي لا يتفاعل كليا مع الماء .

ط2) لدينا: $\tau_{1f}=\dfrac{x_f}{x_{\max}}$ ومنه: $\tau_{1f}=\dfrac{\left[H_3O^+\right]_1}{c_1}$ أي: $\tau_{1f}=\dfrac{10^{-pH_1}}{c_1}$ ت ـ ع: $\tau_{1f}=\dfrac{10^{-3,4}}{10^{-2}}=3,98\times10^{-2}$

أي: $\tau_{1f} \prec 1$ وعليه: حمض الايثانويك حمض ضعيف أي لا يتفاعل كليا مع الماء .

4 ـ أ ـ اثبات أن عبارة ثابت التوازن K_1 للتفاعل يعطى بالعلاقة: $K_1=c_1\dfrac{\tau_{1f}^2}{1-\tau_{1f}}$:

نعلم أن: $K_1=\dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}$

ومن جدول تقدم التفاعل نجد: $\left[CH_3COOH\right]_f=c_1-\left[H_3O^+\right]_f$ و $\left[CH_3COO^-\right]_f=\left[H_3O^+\right]_f$

ومنه: $K_1=\dfrac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{c_1-\left[H_3O^+\right]_f}$

ونعلم أن: $\tau_{1f}=\dfrac{\left[H_3O^+\right]_f}{c_1}$ أي: $\left[H_3O^+\right]_f=c_1\tau_{1f}$.

ومنه: $K_1=\dfrac{(c_1\tau_{1f})^2}{c_1-c_1\tau_{1f}}$ أي: $K_1=c_1\dfrac{\tau_{1f}^2}{1-\tau_{1f}}$.

ب ـ استنتاج قيمة K_1 :

$$K_1=10^{-2}\dfrac{\left(3,98\times10^{-2}\right)^2}{1-3,98\times10^{-2}}=1,6\times10^{-5}$$

sujet N 12
physique tacheta

فيزياء تاشتة BAC 2019

02) 1ـ حساب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية الشاردية الموجودة في المحلول (S_2) عند حالة التوازن:

نعلم أن: $\sigma_2 = [CH_3COO^-]_f \lambda(CH_3COO^-) + [H_3O^+]_f \lambda(H_3O^+)$

ولدينا مما سبق: $[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f$

ومنه: $\sigma_2 = [H_3O^+]_f (\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+))$

أي: $\boxed{[H_3O^+]_f = \frac{\sigma_2}{\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+)}}$

ت.ع: $[H_3O^+]_f = \frac{5\times10^{-2}}{35,9\times10^{-3} + 4,1\times10^{-3}} = 1,25 mol/m^3 = 1,25\times10^{-3} mol/L$

أي: $\boxed{[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f = 1,25\times10^{-3} mol/L}$

2ـ حساب قيمة كل من τ_{2f} و K_2 :

ـ لدينا: $\boxed{\tau_{2f} = \frac{[H_3O^+]_f}{c_2}}$ ت.ع: $\tau_{2f} = \frac{1,25\times10^{-3}}{10^{-1}} = 1,25\times10^{-2}$ أي: $\boxed{\tau_{2f} = 1,25\times10^{-2}}$

ـ لدينا: $K_2 = c_2 \frac{\tau_{2f}^2}{1-\tau_{2f}}$ ت.ع: $K_2 = 10^{-1} \frac{(1,25\times10^{-2})^2}{1-1,25\times10^{-2}} = 1,6\times10^{-5}$ أي: $\boxed{K_2 = 1,6\times10^{-5}}$

3ـ نتائج :

المحلول	قيمة التركيز المولي الابتدائي (mol/L)	قيمة النسبة النهائية للتفاعل (τ_f)	قيمة ثابت التوازن (K)
المحلول (S_1)	10^{-2}	$3,98\times10^{-2}$	$1,6\times10^{-5}$
المحلول (S_2)	10^{-1}	$1,25\times10^{-2}$	$1,6\times10^{-5}$

أ ـ تأثير التراكيز المولية الابتدائية على نسبة التقدم النهائي (τ_f) :

من خلال النتائج المدونة في الجدول نجد أن نسبة التقدم النهائي (τ_f) للتفاعل تنقص بنقصان التراكيز المولية الابتدائية للمتفاعلات .

أي: نسبة التقدم النهائي (τ_f) للتفاعل تتعلق بالحالة الابتدائية للجملة الكيميائية .

ب ـ هل يتعلق ثابت التوازن K بالتراكيز المولية الابتدائية؟:

من خلال النتائج المدونة في الجدول نجد أن ثابت التوازن لا يتعلق بالتراكيز المولية الابتدائية للمتفاعلات.

أي: ثابت التوازن لا يتعلق بالحالة الابتدائية للجملة الكيميائية (يتعلق فقط بدرجة حرارة الوسط التفاعلي).

II 1ـ أ ـ البروتوكول التجريبي لتفاعل المعايرة:

ـ نملأ السحاحة حتى التدريجة "صفر" بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c_b = 2\times10^{-1} mol.L^{-1}$

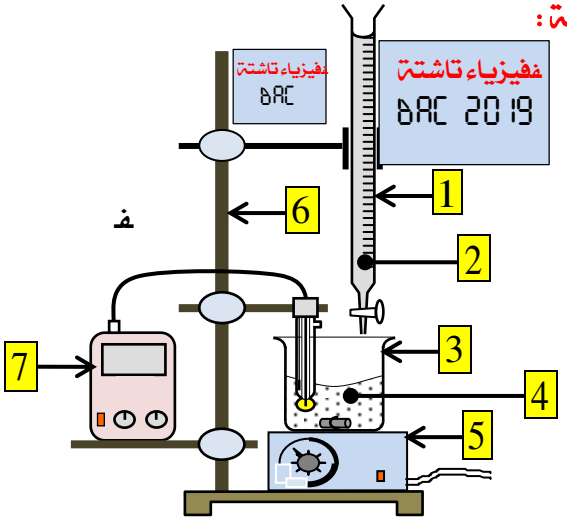
ـ بواسطة ماصة مدرجة مزودة بإجاصة مص نأخذ $V_a = 20cm^3 = 20mL$ حجما قدره من المحلول (S_a) .

ـ نسكب محتوى الماصة في كأس بيشر سعته $50mL$ فيه قطعة مغناطيسية وموضوع على مخلاط مغناطيسي

ـ بعد معايرة مسبار جهاز الـ pH متر بمحلولين موقيين مناسبين نغمره شاقوليا في محتوى البيشر دون ملامسة القطعة المغناطيسية .

ـ نشغل كل من المخلاط المغناطيسي و جهاز الـ pH متر ونبدأ المعايرة قطرة فقطرة ونسجل قيم الـ pH للمزيج التفاعلي الموافقة لكل حجم V_b مسكوب من السحاحة .

ب ـ رسم مخطط التجربة لتفاعل المعايرة مع ارفاقه بالبيانات المناسبة :

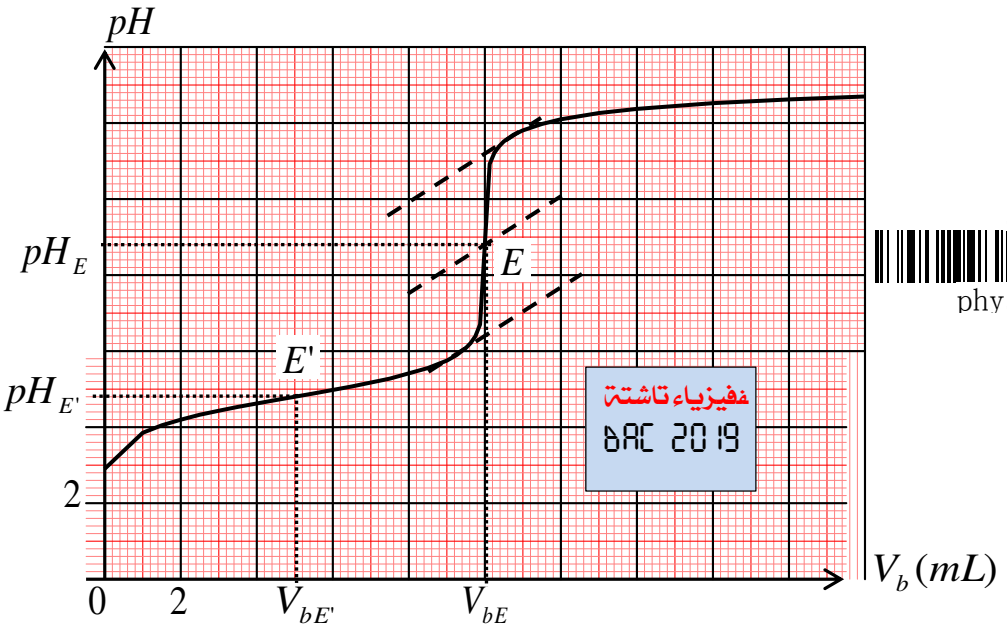


رقم العنصر	الاسم
1	سحاحة مدرجة
2	محلول هيدروكسيد الصوديوم
3	كأس بيشر
4	محلول حمض الايثانويك
5	مخلاط مغناطيسي
6	حامل
7	جهاز الـ pH متر

2 ـ معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة :

$$CH_3COOH(aq)+OH^-(aq)=CH_3COO^-(aq)+H_2O\ (l)$$

3 ـ رسم البيان $pH=f(V_b)$:



sujet N 12
physique tacheta

4 ـ إيجاد اعتمادا على البيان مايلي:

أ ـ احداثيتي نقطة التكافؤ E : باستعمال طريقة المماسين المتوازيين نجد: $E(V_{bE}=10mL;\ pH_E=8,8)$

استنتاج حجم $V_{bE'}$ **لنقطة نصف التكافؤ** E' : $\boxed{V_{bE'}=\dfrac{V_{bE}}{2}=5mL}$ ومنه: $pH_{E'}=4,8$.

ب ـ قيمة pKa **ثابت الحموضة للثنائية** (CH_3COOH/CH_3COO^-) :

تتميز نقطة نصف التكافؤ E' بـ : $[CH_3COOH]_{E'}=[CH_3COO^-]_{E'}$ وعليه: $pKa=pH_{E'}$

أي: $\boxed{pKa=4,8}$.

جـ ـ حجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم لما $pH - pKa = 7$:

لدينا: $pH - pKa = 7$ ومنه: $pH = pKa + 7$ ت ـ ع: $pH = 4,8 + 7 = 11,8$

بالاسقاط بيانيا نجد: $V_b = 11mL$.

ـ استنتاج أي من النوعين الكيميائيين CH_3COOH و CH_3COO^- الذي يشكل الصفة الغالبة في المزيج التفاعلي :

لما $V_b = 11mL$ نجد: $pH = 11,8$

ومنه: $pH \succ pKa$ وعليه الصفة الأساسية (CH_3COO^-) هي الغالبة .

5 ـ إيجاد قيمة التركيز المولي c_a للمحلول (S_a) :

في تفاعل المعايرة وعند التكافؤ يتحقق مزيج ستكيومتري أي: $n_a = n_b$ ومنه: $c_a V_a = c_b V_{bE}$

أي: $c_a = \dfrac{c_b V_{bE}}{V_a}$ ت ـ ع: $c_a = \dfrac{2\times10^{-1}\times10}{20} = 10^{-1} mol/L$ أي: $c_a = 10^{-1} mol/L$

استنتاج قيمة c_3 للمحلول (S_3) :

تمديد المحلول (S_3) 10 مرات معناه للحصول على المحلول (S_a) معامل التمديد $F = 10$.

نعلم أن : $F = \dfrac{c_3}{c_a}$ ومنه: $c_3 = Fc_a$ ت ـ ع: $c_3 = 10\times10^{-1} = 1mol/L$ أي: $c_3 = 1mol/L$.

التـــــمرين الثاني:

I ـ $SpoutniK$ أول قمر اصطناعي روسي تم اطلاقه في أكتوبر 1957 بحيث تقدر المسافة بين مركز عطالته ومركز الأرض القيمتين الموافقتين لأدنى مسافة $r_P = 6610km$ و أقصاها $r_A = 7330km$.

1 ـ أ ـ طبيعة مسار القمر الاصطناعي $SpoutniK$ الموضح في الشكل ـ1 :

مسار إهليلجي: هو مدار بيضوي متناظر يحتوي احد محرقيه الكوكب المركزي (الأرض) .

ب ـ تحدد بدقة على الشكل ـ1 :

ـ موضع كل من :

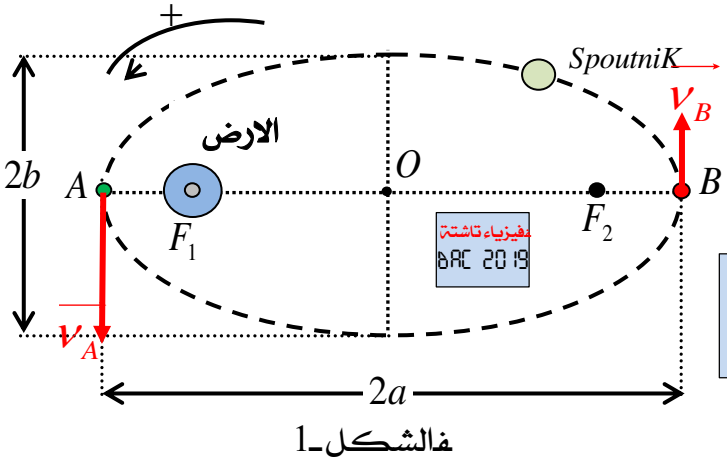
ـ الأرض (T) موضعها عند المحرق F_1 .

ـ القمر الاصطناعي $SpoutniK$ أنظر الشكل.

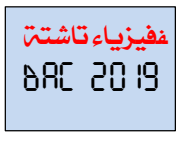
ـ نقطة الحضيض هي النقطة A ونقطة الأوج هي النقطة B .

ـ أدنى مسافة r_P : $r_P = AF_1$

و أقصى مسافة r_A : $r_A = F_1B$



فالشكل ـ1



جـ ـ نص القانون الأول لكبلر :

في المرجع الهيليو مركزي ، مسار مركز عطالة الكوكب عبارة عن مدار إهليليجي (قطع ناقص) بحيث تقع الشمس في أحد محرقيه (بؤرة).

ـ نعم محقق لأن الأرض تقع في المحرق F_1 و القمر الاصطناعي $SpoutniK$ يدور حولها وفق مسار إهليليجي.

2ـ أ ـ :

$2a$: يمثل طول المحور الكبير.

$2b$: يمثل طول المحور الصغير .

ب ـ يمثل OA : البعد المتوسط.

حساب قيمته: لدينا: $\boxed{OA=\frac{2a}{2}=a}$

حساب a :

لدينا: $\boxed{2a=r_A+r_p \Rightarrow a=\frac{r_A+r_p}{2}}$

ت ـ ع : $a=\frac{7330+6610}{2}=6970\ km$

اذن: $\boxed{OA=a=6970\ km}$

sujet N 12
physique tacheta
فيزياء تاشتة
BAC 2019

3ـ أ ـ

ـ تكون سرعة القمر الاصطناعي $SpoutniK$ اعظمية في نقطة الحضيض ، لأن نقطة الحضيض هي أقرب نقطة للقمر الاصطناعي بالنسبة للأرض.

ـ تكون سرعة القمر الاصطناعي $SpoutniK$ اصغرية في نقطة الاوج.

ب ـ تمثيلها كيفيا في الشكل ـ1.

انظر الشكل ـ 1 ـ .

II ـ نعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته m_s نقطة مادية ويدور حول الأرض (T) بسرعة منتظمة وفق مسار دائري مركزه O ونصف قطره $r=h+R_T$. حيث: R_T نصف قطر الأرض و h ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الأرض

أنظر الشكل ـ 2.

1 ـ المعلم العطالي المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي (S) :

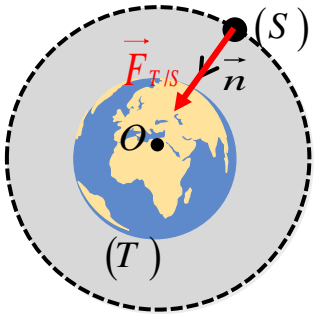
المعلم الجيو مركزي (المركزي الأرضي) : هو معلم مبدؤه مركز الأرض و محاوره الثلاثة موجهة نحو ثلاث نجوم ثابتة في الفضاء، يستعمل لدراسة حركة القمر و الأقمار الإصطناعية .

2ـ أ ـ تمثيل شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ التي تؤثر بها الأرض (T) على القمر الاصطناعي (S) :

أنظر الشكل ـ 2 ـ

ب ـ العبارة الشعاعية :

$$\vec{F}_{T/S}=G.\frac{M_T.m_s}{(R_T+h)^2}\vec{n}$$



فالشكل ـ2

فيزياء تاشتة
BAC 2019

3 ـ أ ـ عبارة a تسارع القمر الاصطناعي بدلالة كتلة الأرض M_T و h و R_T وثابت الجذب العام G :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المدروسة في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

نجد: $\sum\vec{F_{ext}}=m_S\ \vec{a}$ ومنه: $\vec{F_{T/S}}=m_S\ \vec{a}$

بالإسقاط على المحور $\vec{n}$ نجد : $F_{T/S}=m_S\ a$ ومنه: $G\frac{\not{m}_S M_T}{(R_T+h)^2}=\not{m}_S a$

ومنه : $a = G\dfrac{M_T}{(R_T+h)^2} = G\dfrac{M_T}{r^2}$ حيث: $r = R_T + h$

ب ـ عبارة v سرعة القمر الاصطناعي (S) :

لدينا: $a = \dfrac{v^2}{r} = G\dfrac{M_T}{r^2}$ حيث: $r = R_T + h$

ومنه: $v^2 = G\dfrac{M_T}{r}$ ومنه : $v = \sqrt{G\dfrac{M_T}{r}} = \sqrt{G\dfrac{M_T}{R_T+h}}$

4 ـ أ ـ تبيان ان عبارة الدور T للقمر الاصطناعي (S) تكتب بالشكل: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{(h+R_T)^3}{GM_T}}$:

الدور T للقمر الإصطناعي (S) : الدور هو المدة الزمنية اللازمة لإنجاز دورة كاملة و نرمز له بالرمز (T) .

من أجل $t = T$: يقطع مركز عطالة المتحرك G مسافة قدرها محيط الدائرة أي: $x = 2\pi R$

ولدينا: $x = v \,.\, T$ ومنه: $x = 2\pi r = v\,T$ ومنه : $T = \dfrac{2\pi r}{v} = \dfrac{2.\pi.r}{\sqrt{\dfrac{G.M_T}{r}}} = 2\pi r.\sqrt{\dfrac{r}{G.M_T}}$

حيث: $r = R_T + h$ $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{r^3}{G.M_T}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{(R_T+h)^3}{G.M_T}}$:

ب ـ استنتج القانون الثالث لكبلر :

من علاقة الدور : $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{r^3}{G.M_T}}$ ومنه: $T^2 = 4\pi^2\dfrac{r^3}{G.M_T}$

إذا: $\dfrac{T^2}{r^3} = \dfrac{4\pi^2}{G.M_T} = K$ أي: $T^2 = K.r^3$ حيث: $K = \dfrac{4\pi^2}{G.M_T}$ و $a = r = R_T + h$

5 ـ الجدول التالي يعطي بعض خصائص حركة قمرين اصطناعيين حول الأرض .

أ ـ تعيين القمر الجيو مستقر :

جيو مستقر: هو خاصية جسم يدور حول الأرض في مستوي خط الاستواء في نفس جهة دورانها وله نفس دور الأرض حول نفسها.

نقول عن قمر إصطناعي أنه جيو مستقر إذا بقي ساكنا بالنسبة لمعلم سطحي أرضي .

في المعلم المركزي الأرضي الدور المداري للقمر الاصطناعي الجيو مستقر يكون مساويا لدور الأرض حول نفسها $T \approx 1j \approx 24h$.

$T\,(Alsat\ 1) = 5{,}964\times10^3\ s = 1{,}65\ h$

$T\,(Astra) = 86{,}160\times10^3\ s = 23{,}93\ h = 23h{,}56\min = 1j$ التحويل: $1\ s \longrightarrow \dfrac{1}{3600}h$

اذن $Astra$ هو القمر الجيو مستقر.

ب ـ التحقق من القانون الثالث لكبلر :

لدينا: $\frac{T^2}{(R_T+h)^3}=K$

بالنسبة لـ $Alsat\,1$: $\frac{T^2}{(R_T+h)^3}=\frac{(5964)^2}{\left[(6380+700)\times10^3\right]^3}=10^{-13}$

بالنسبة لـ $Astra$: $\frac{T^2}{(R_T+h)^3}=\frac{(86160)^2}{\left[(6380+35650)\times10^3\right]^3}=10^{-13}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ومنه قانون الثالث كبلر محقق.

جـ ـ كتلة الأرض M_T :

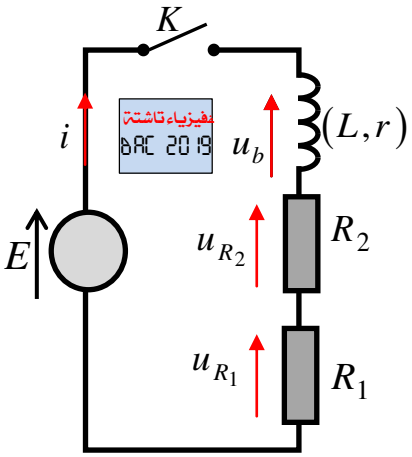
لدينا: $\frac{T^2}{(R_T+h)^3}=\frac{4\pi^2}{G.M_T}...(1)$ و $\frac{T^2}{(R_T+h)^3}=K=10^{-13}...(2)$

بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $\frac{4\pi^2}{G.M_T}=10^{-13}$

اذن: $M_T=\frac{4\pi^2}{G\times10^{-13}}$ ت ـ ع: $M_T=\frac{4\times\pi^2}{6,67\times10^{-11}\times10^{-13}}=5,9\times10^{24}kg$

التمرين الثالث:

1ـ توضيح على الدارة الكهربائية بأسهم جهة التوتر الكهربائي بين طرفي المستقبلات الكهربائية وجهة التيار الكهربائي المار في الدارة .



الشكل-3

2ـ أ ـ المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$.

$E=u_b(t)+u_{R_1}(t)+u_{R_2}(t)$

بتطبيق ق.ج.ت : $L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+R_1i(t)+R_2i(t)=E$

بقسمة طرفي المساواة على L نجد: $\frac{di(t)}{dt}+\left(\frac{R_1+R_2+r}{L}\right)i(t)=\frac{E}{L}$

ب ـ استنتج عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم بدلالة E,r,R_2,R_1.

عند بلوغ النظام الدائم $\frac{di}{dt}=0$ ومنه : $\left(\frac{R_1+R_2+r}{L}\right)I_0=\frac{E}{L}$

ومنه: $I_0=\left(\frac{E}{R_1+R_2+r}\right)$

sujet N 12
physique tacheta
فيزياء تاشتة
BAC 2019

ج – عبارة الثابت τ :

باشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{di(t)}{dt}=\frac{I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، بتعويض عبارة الحل و المشتقة في المعادلة التفاضلية السابقة نجد:

$$\frac{I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}+\left(\frac{R_1+R_2+r}{L}\right)I_0-\left(\frac{R_1+R_2+r}{L}\right)I_0e^{-\frac{t}{\tau}}-\frac{E}{L}=0$$

$$\begin{cases}\frac{1}{\tau}-\frac{R_1+R_2+r}{L}=0\end{cases}$$

ومنه: $\boxed{\tau=\frac{L}{R_1+R_2+r}}$

3ـ أكتب العبارات الزمنية للتوترات $u_{R_1}(t),u_{R_2}(t),u_b(t)$.

عبارة $u_b(t)$:

$$u_b(t)=L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)=L\frac{I_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}+rI_0-rI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$u_b(t)=\left(\frac{L}{\tau}-r\right)I_0e^{-\frac{t}{\tau}}+rI_0$$

حيث: $\frac{L}{\tau}=R_1+R_2+r$ ومنه: $\boxed{u_b(t)=(R_1+R_2)I_0e^{-\frac{t}{\tau}}+rI_0}$

عبارة $u_{R_1}(t)$:

$$u_{R_1}(t)=R_1i(t)=R_1I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

عبارة $u_{R_2}(t)$:

$$u_{R_2}(t)=R_2i(t)=R_2I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

4ـ أنسب كل منحنى بياني $((3),(2),(1))$ بالتوتر الموافق له علما أن $R_1\prec R_2$ مع التعليل.

التعليل: عند اللحظة $t=0$: $u_b(0)=(R_1+R_2+r)I_0\neq 0$ المنحنى (1) يوافق التوتر u_b

لأن: $R_1\prec R_2$ المنحنى (2) يوافق التوتر u_{R_1} و المنحنى (3) يوافق التوتر u_{R_2} و منه: $u_{R_1}(\max)\prec u_{R_2}(\max)$.

5ـ ايجاد قيمة كل من: R_2,R_1,r,E,L.

قيمة R_1 : $R_1=\frac{u_{R_1}(\infty)}{I_0}=\frac{5}{0,05}=100\Omega$

sujet N 12
physique tacheta

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

فيزياء تاشتة
BAC 2019

قيمة R_2: $R_2=\dfrac{u_{R_2}(\infty)}{I_0}=\dfrac{6}{0,05}=120\Omega$

قيمة r: $u_b(\infty)=rI_0$ ومنه: $r=\dfrac{u_b(\infty)}{I_0}=\dfrac{1}{0,05}=20\Omega$.

قيمة E: عند اللحظة $t=0$: $E=u_b(0)+u_{R_1}(0)+u_{R_2}(0)$ حيث: $u_{R_1}(0)=0$ و $u_{R_2}(0)=0$ ومنه:

$$E=u_b(0)=12V$$

قيمة L: لدينا مما سبق: $\tau=\dfrac{L}{R_1+R_2+r}$ ومنه: $L=\tau(R_1+R_2+r)$ من المنحنى (1): $\tau=1ms$

$$L=10^{-3}(120+100+20)=0,24H$$

6ـ حساب $E_b(\tau)$.

$$E_b(\tau)=\frac{1}{2}Li(\tau)^2$$

$$t=\tau\Rightarrow u_{R_1}(\tau)=3,2V$$

$$i(\tau)=0,032A$$

$$E_b(\tau)=\frac{1}{2}\times0,24\times(0,032)^2$$

$$E_b(\tau)=1,23\times10^{-4}J$$

ففيـــــــــــــزيـــــــاء تـــــــاشـــــــــــتة

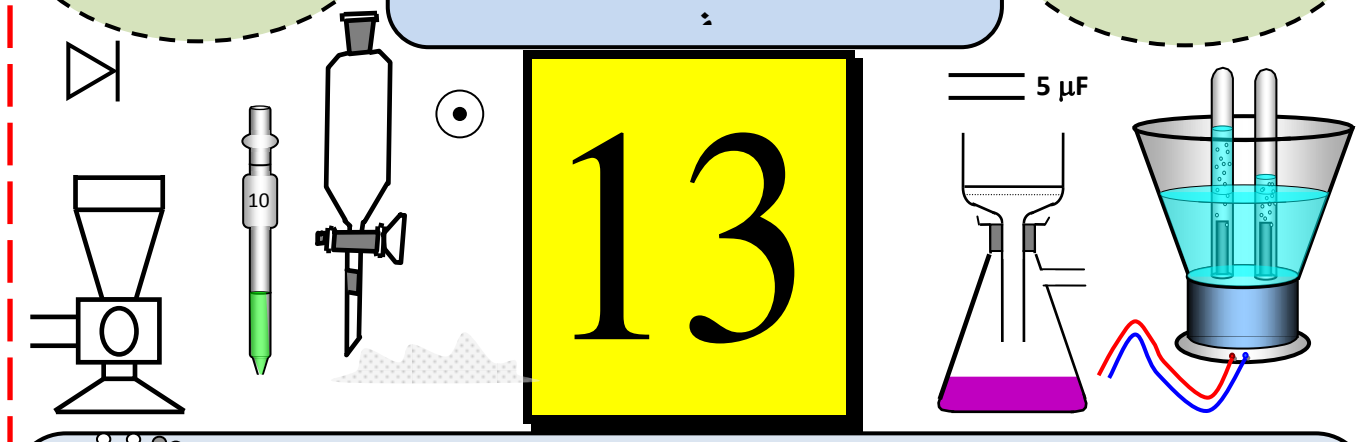
BAC 2019

ف

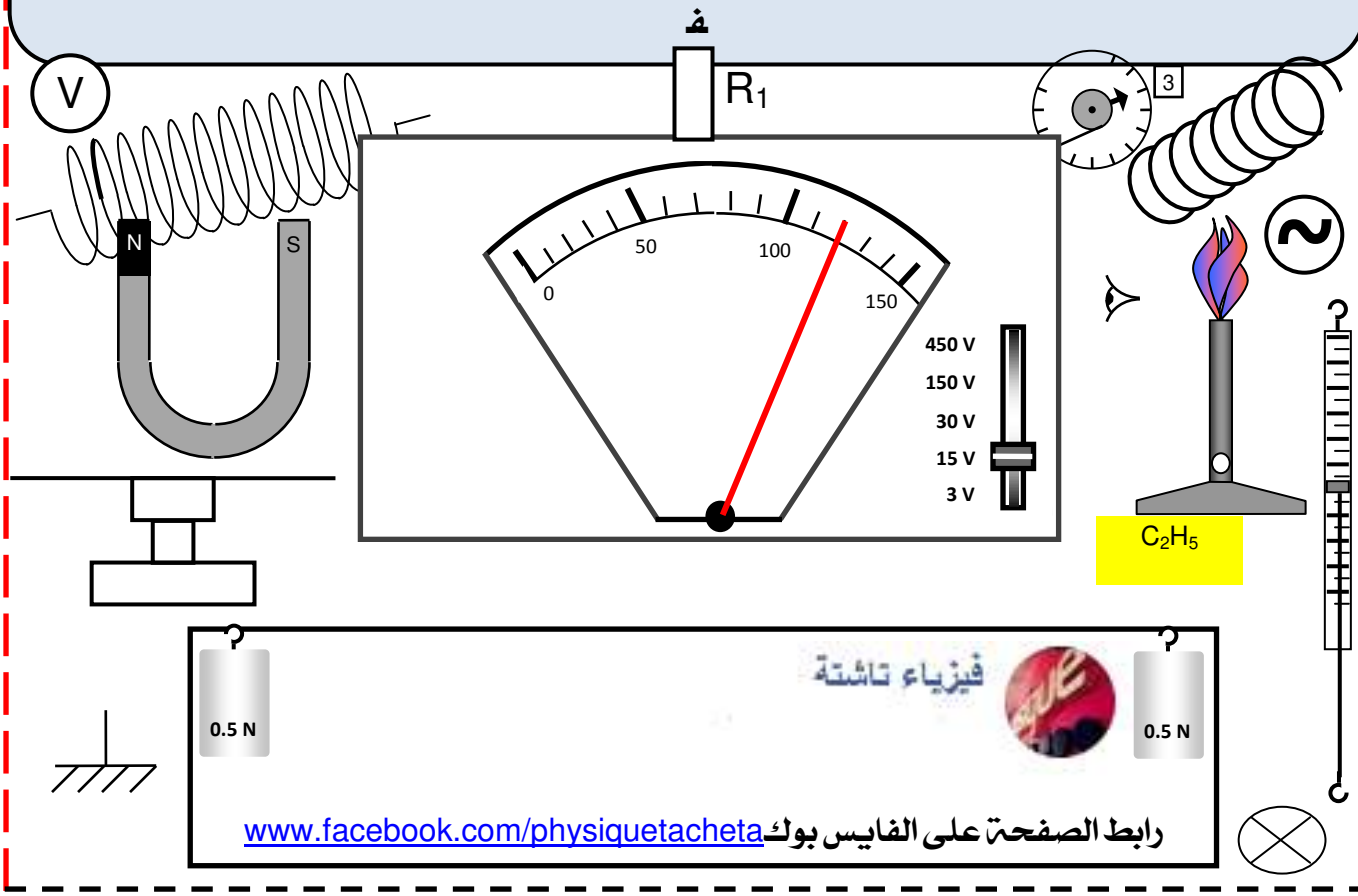
فنحـــــــوالبـــــــكـــالوريـــــا

ء

BAC 2019



المـــــــــوضـــــــوع الـــــــثالث عـــــشر



نحو البكالوريا ـــــــ الموضوع الثالث عشر

التـــمرين الأول :

01) مركب عضوي E صيغته: $CH_3-COO-C_2H_5$ يمكن اصطناعه من تفاعل نوعين كيميائيين A و B وفق معادلة التفاعل التالية : $A+B=CH_3COOC_2H_5+H_2O$

حيث A : حمض كربوكسيلي.

أكمل الجدول التالي :

المركب الكيميائي	E	A	B
صيغة المركب	$CH_3COOC_2H_5$	.....	.....
المجموعة الوظيفية المميزة	.....	.....	.....
الاسم النظامي	.....	.....	.....
العائلة الكيميائية	.....	الأحماض الكربوكسيلية	.....

لتحضير المركب العضوي E السابق حضرنا مزيجا متساوي المولات من الحمض الكربوكسيلي A والنوع الكيميائي B ثم قسمناه على 10 أنابيب اختبار متماثلة ،تحتوي كل منها $0,1mol$ من الحمض الكربوكسيلي A و $0,1mol$ من النوع الكيميائي B ،وتم سدها بإحكام ثم وضعت في حمام مائي درجة حرارته $\theta=100°C$ وذلك عند لحظة نعتبرها ابتدائية $t=0$.

1 ـ أعد كتابة معادلة التفاعل للتحول الكيميائي الحاد ثم سمي التحول الحادث.

2 ـ استنتج كمية المادة لكل متفاعل في المزيج الابتدائي ثم أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3 ـ استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

02) عند لحظة t نخرج أنبوبة اختبار ونضعها مباشرة في الماء المثلج ثم نعاير الحمض المتبقي للحمض الكربوكسيلي A بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ بوجود كاشف فينول فتالين ثم نعيد نفس العملية مع الأنابيب المتبقية ، بعدها قمنا باستنتاج قيمة كمية المادة المتبقية n للحمض الكربوكسيلي A في كل لحظة زمنية t في المزيج الكلي كما هو موضح في الجدول التالي:

$t(h)$	0	4	10	20	40	100	150	200	250	300
$n(mmol)$	1000	750	640	520	440	360	350	340	330	330
$x(mmol)$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

1 ـ لماذا نضع كل أنبوبة اختبار في الماء المثلج قبل كل معايرة ؟

2 ـ اعتمادا على جدول تقدم التفاعل احسب قيمة تقدم التفاعل x في كل لحظة زمنية ثم املأ الجدول أعلاه .

3 ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ،اسم منحنى تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t : $x=f(t)$.

4 ـ استخلص من شكل المنحنى $x=f(t)$ خاصيتين لتفاعل تشكل المركب العضوي E .

5 ـ احسب سرعة تشكل المركب العضوي E عند اللحظة $t=275h$.

6 ـ احسب مردود التفاعل r عند حالة التوازن .

7 ـ في نفس المعلم السابق ارسم المنحنى البياني $x=g(t)$ حيث درجة حرارة الوسط التفاعلي هي $\theta'=110°C$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

Physique Sujet

Tacheta N°13

التـــمرين الثاني:

البلوتونيوم $(_{94}Pu)$ هو معدن ثقيل جدا و ذو كثافة عالية، اكتشف في الولايات المتحدة الأمريكية لأول مرة في يوم 14 ديسمبر 1940 ،فهو قابل للإنشطار النووي ويستخدم كوقود لتشغيل بعض المفاعلات والغواصات النووية

Iـ البلوتونيوم 238 نظير مشع يتميز بثابت النشاط الاشعاعي λ ، يتفكك تلقائيا مصدرا جسيما α .

1ـ اكتب معادلة التحول النووي لتفكك نواة البلوتونيوم 238 للحصول على نواة اليورانيوم $\left(^{A}_{Z}U\right)$.

2ـ أ ـ اكتب قانون التناقص الاشعاعي $N(t)$.

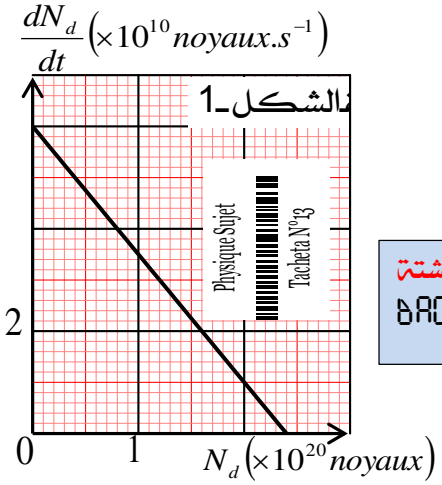
ب ـ بين أن المعادلة التفاضلية التي تخضع لها عدد الأنوية المتفككة $N_d(t)$ للبلوتونيوم 238 هي من الشكل :

$\frac{dN_d(t)}{dt}+\lambda N_d(t)=\lambda N_0$ حيث : N_0 عدد الأنوية الابتدائية للبلوتونيوم 238 في العينة المشعة .

جـ ـ حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل : $N_d(t)=Ae^{-Bt}+C$.

ـ جد عبارة كل من B و C و A ، مالمدلول الفيزيائي لكل من B و C ؟.

3ـ الشكل ـ 1 يمثل البيان $\frac{dN_d}{dt}=f\left(N_d\right)$:



الشكل ـ 1

أ ـ جد قيمة كل من الثابتين λ و N_0 .

ب ـ جد قيمة كل من النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 والكتلة الابتدائية m_0 للعينة المشعة .

جـ ـ استنتج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للبلوتونيوم 238 .

IIـ من نظائر البلوتونيوم النظير $\left(^{239}Pu\right)$ القابل للإنشطار النووي ،يستعمل كوقود لمفاعل نووي ذو استطاعة كهربائية $P=30MW$ وبمردود طاقوي يقدر بـ $r=30\%$.

يمثل الشكل ـ 2 مخطط الحصيلة الكتلية لتفاعل انشطار البلوتونيوم $\left(^{239}Pu\right)$.

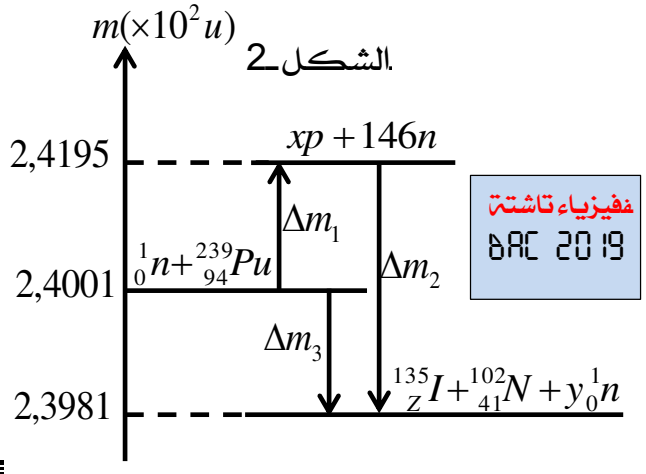
1ـ أ ـ جد قيمة كل من x و y و Z ،ثم اكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل الانشطار النووي الحادث .

ب ـ تفاعل انشطار البلوتونيوم 239 هو تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا ، فسر ذلك ؟.

2ـ أ ـ ماذا تمثل كل من: Δm_1 و Δm_2 و Δm_3 ؟

ب ـ جد قيمة طاقة الربط E_l لنواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$.

جـ ـ احسب قيمة الطاقة E_{lib} المحررة من انشطار نواة بلوتونيوم 239 بوحدة MeV .



الشكل ـ 2

3ـ إذا علمت أن النقص الكتلي لنواة النيوبيوم $^{102}_{41}Nb$ هو $\Delta m=0,93119u$.

أ ـ احسب طاقة الربط E_l لكل من نواة النيوبيوم 102 و نواة اليود 135.

ب ـ قارن بين استقرار النواتين النيوبيوم 102 و اليود 135.

4ـ احسب المدة الزمنية Δt اللازمة لاستهلاك المفاعل النووي كتلة قدرها $m=1kg$ من البلوتونيوم 239 .

المـــعطيات: $N_A=6,02\times 10^{23}mol^{-1}$ ، $M\left(^{238}_{94}Pu\right)=238g.mol^{-1}$ ، $1u=931,5MeV/C^2$ ، $1MeV=1,6\times 10^{-13}J$ ، المردود الطاقوي: $r=\frac{E_e}{E}$ حيث E_e الطاقة الكهربائية ،و E الطاقة المحررة .

فيزياء تاشتة
BAC 2019
Physique Sujet
Tacheta N°13

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل ـ 3 والذي يتكون من:

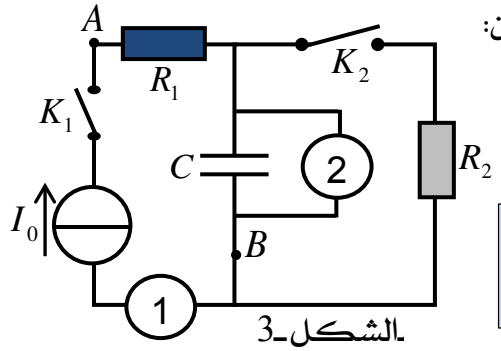
ـ مولد تيار شدته ثابتة $I_0 = 4\mu A$.

ـ مكثفة غير مشحونة سعتها C .

ـ ناقلان أميان R_1 و R_2 .

ـ ميكرو أمبير متر (μA) وفولط متر (V) .

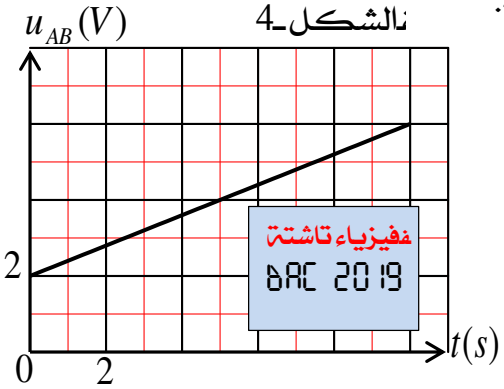
ـ أسلاك توصيل وقاطعتان K_1 و K_2 .



الشكل ـ 3

فيزياء تاشتة
BAC 2019

I ـ نترك القاطعة K_2 وعند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K_1 وبواسطة راسم اهتزاز ذي ذاكرة نشاهد البيان لتغيرات التوتر الكهربائي u_{AB} بدلالة الزمن t : $u_{AB} = f(t)$ الموضح في الشكل ـ 4.



الشكل ـ 4

1ـ حدد الموضع المناسب لكل من الفولط متر والميكرو أمبير متر .

2ـ اعتمادا على قانون جمع التوترات بين أن: $u_{AB} = \dfrac{I_0}{C}t + R_1 I_0$.

3ـ اعتمادا على البيان $u_{AB} = f(t)$ جد قيمة :

ـ سعة المكثفة C .

ـ مقاومة الناقل الأومي R_1 .

II ـ عندما يشير الفولط متر للقيمة $u_0 = 10V$ نفتح القاطعة K_1 ثم نغلق القاطعة K_2 في لحظة نعتبرها مبدأ جديد للأزمنة $(t = 0)$.

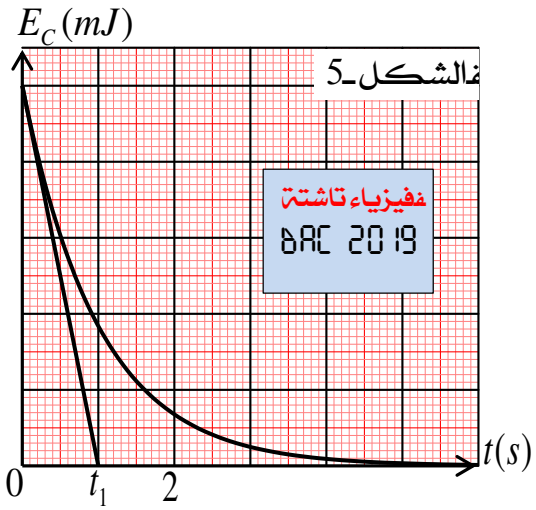
1ـ أ ـ اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_{R_2}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_2 .

ب ـ حل المعادلة التفاضلية يكتب بالشكل : $u_{R_2}(t) = -u_0 e^{-Bt}$.

حيث: B ثابت يطلب تعيين عبارتيه بدلالة R_2 و C .

جـ ـ استنتج العبارة الزمنية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة C .

2ـ البيان الموضح في الشكل ـ 5 يمثل تغيرات الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن : $E_C = g(t)$



الشكل ـ 5

أ ـ اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$.

ب ـ بين أن المماس عند اللحظة $t = 0$ للمنحنى $E_C = g(t)$ يقطع محور الأزمنة عند $t_1 = \dfrac{\tau}{2}$.

حيث: τ ثابت الزمن يطلب إيجاد قيمته.

جـ ـ استنتج قيمة الناقل الأومي R_2 .

دـ البيان ينقصه سلم لمحور التراتيب ،عينه مع التعليل .

هـ ـ احسب الطاقة المستهلكة بفعل جول عند الناقل الأومي R_2 عند اللحظة $t_2 = \tau$.

Physique Sujet

Tacheta N°13

بالتوفيق للجميع...

تصحيح ـ نحو البكالوريا ـــــ الموضوع الثالث عشر

التمرين الأول :

01) اكمال الجدول التالي:

المركب الكيميائي	E	A	B
صيغة المركب	$CH_3-COO-C_2H_5$	CH_3-COOH	C_2H_5-OH
المجموعة الوظيفية المميزة	$-COO-$ (وظيفة كيميائية أسترية)	$-COOH$ (وظيفة كيميائية كربوكسيلية)	$-OH$ (وظيفة كيميائية كحولية)
الاسم النظامي	إيثانوات الإيثيل	حمض الايثانويك	ايثانول
العائلة الكيميائية	عائلة الأسترات	الأحماض الكربوكسيلية	عائلة الكحولات

1 ـ معادلة التفاعل للتحول الكيميائي الحادث:

$$CH_3COOH(l)+C_2H_5OH(l)=CH_3COOC_2H_5(l)+H_2O(l)$$

اسم التحول الكميائي هو تحول الأسترة.

فيزياء تاشتة BAC 2019

2 ـ استنتاج كمية المادة لكل متفاعل في المزيج الابتدائي :

ـ بالنسبة لحمض الايثانويك CH_3COOH : $n_0(A)=10\times0,1=1\ mol$

ـ بالنسبة للايثانول C_2H_5OH : $n_0(B)=10\times0,1=1\ mol$

جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$CH_3COOH(l)+C_2H_5OH(l)=CH_3COOC_2H_5(l)+H_2O(l)$			
الحالة	التقدم $x\ (mol)$	كمية المادة بـ $n(\ mol\ )$			
الإبتدائية	0	$n_0(A)$	$n_0(B)$	0	0
الإنتقالية	$x(t)$	$n_0(A)-x(t)$	$n_0(B)-x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
النهائية	x_f	$n_0(A)-x_f$	$n_0(B)-x_f$	x_f	x_f

3 ـ استنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

بما أن المزيج الابتدائي متساوي المولات فإن: $n_0(A)=n_0(B)=x_{max}$ إذن: $x_{max}=1mol$.

02) 1 ـ توضع كل أنبوبة اختبار في الماء المثلج قبل كل معايرة :

ـ لإيقاف التفاعل الكيميائي .

ـ منع حدوث التفاعل البطيئ بين الأستر و محلول الصود .

فيزياء تاشتة BAC 2019

2 ـ قيمة تقدم التفاعل x في كل لحظة زمنية:

من جدول تقدم التفاعل نجد: $n_A(t)=n_0(A)-x(t)$ ومنه: $x(t)=n_0(A)-n_A(t)$.

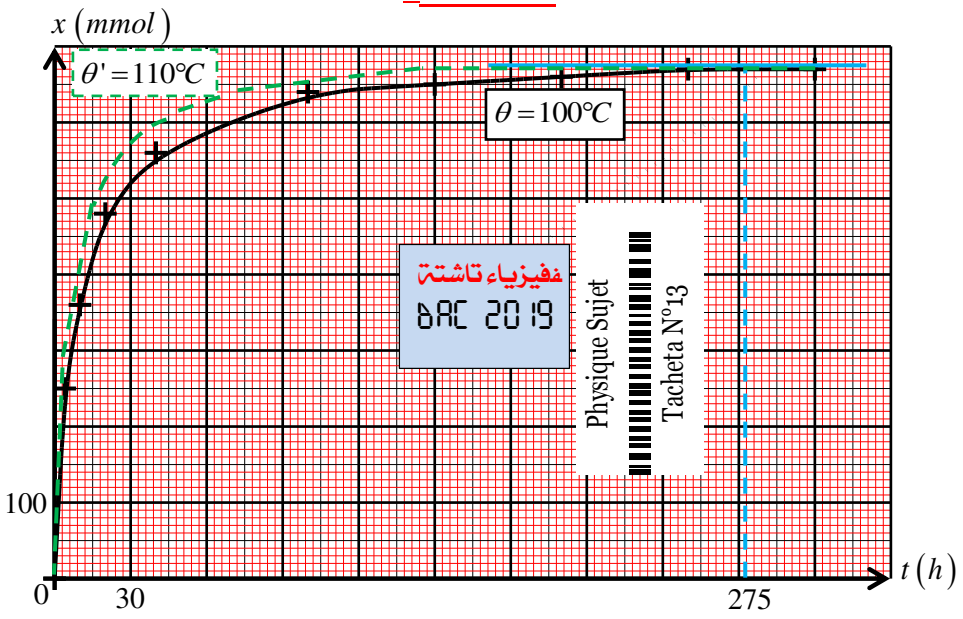
ملأ الجدول :

$t(h)$	0	4	10	20	40	100	150	200	250	300
$n(mmol)$	1000	750	640	520	440	360	350	340	330	330
$x(mmol)$	0	250	360	480	560	640	650	660	670	670

Physique Sujet

Tacheta N°13

3ـ منحنى تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t : $x=f(t)$:



4ـ خاصيتين لتفاعل الأستر:

ـ محدود (غير تام).

ـ بطيئ.

5ـ سرعة تشكل الأستر عند اللحظة $t=275h$:

لدينا: $v(t)=\dfrac{dx(t)}{dt}$ ولدينا من جدول تقدم التفاعل : $n(t)=x(t)$ ومنه: $\boxed{v(t)=\dfrac{dn(t)}{dt}}$.

ت ـ ع: $v(t)=\left.\dfrac{dx(t)}{dt}\right|_{t=275h}=\left.\dfrac{\Delta x(t)}{\Delta t}\right|_{t=275h}=\dfrac{(670-670)\times10^{-3}}{300-200}=0$

إذن: $\boxed{v(275h)=0}$

6ـ مردود التفاعل r عند حالة التوازن :

لدينا: $\boxed{r=\dfrac{x_f}{x_{max}}\times100}$ ت ـ ع: $r=\dfrac{670\times10^{-3}}{1}\times100=67\ \%$ أي: $\boxed{r=67\%}$

7ـ المنحنى البياني $x=g(t)$ حيث درجة حرارة الوسط التفاعلي هي $\theta'=110°C$:

انظر الشكل أعلاه.

التمرين الثاني:

I ـ 1ـ معادلة التحول النووي لتفكك نواة البلوتونيوم 238 للحصول على نواة اليورانيوم $\left({}^{A}_{Z}U\right)$:

لدينا: ${}^{238}_{94}Pu\rightarrow{}^{A}_{Z}U+{}^{4}_{2}He$

وحسب قانونا الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases}A=238-4\\Z=94-2\end{cases}$ ومنه: $\begin{cases}A=234\\Z=92\end{cases}$

أي: $\boxed{{}^{238}_{94}Pu\rightarrow{}^{234}_{92}U+\alpha}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ أ ـ قانون التناقص الاشعاعي $N(t)$: $\boxed{N(t)=N_0e^{-\lambda t}}$.

ب ـ تبيان أن المعادلة التفاضلية التي تخضع لها عدد الأنوية المتفككة $N_d(t)$ للبلوتونيوم 238 هي من الشكل :

$\frac{dN_d(t)}{dt}+\lambda N_d(t)=\lambda N_0$ حيث: N_0 عدد الأنوية الابتدائية للبلوتونيوم 238 في العينة المشعة:

نعلم أن: $\begin{cases}A(t)=-\dfrac{dN(t)}{dt}\\ N(t)=N_0e^{-\lambda t}\end{cases}$ ومنه: $A(t)=-\frac{dN(t)}{dt}=\lambda N_0e^{-\lambda t}$ أي: $-\frac{dN(t)}{dt}=\lambda N(t)...(1)$

ونعلم أن: $N(t)=N_0-N_d(t)$

وبالتعويض في (1) نجد: $-\frac{d(N_0-N_d(t))}{dt}=\lambda(N_0-N_d(t))$ ومنه:

إذن: $\frac{dN_d(t)}{dt}=\lambda N_0-\lambda N_d(t)$ $\boxed{\frac{dN_d(t)}{dt}+\lambda N_d(t)=\lambda N_0}$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

جـ ـ حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل: $N_d(t)=Ae^{-Bt}+C$ **ـ إيجاد عبارة كل من** B **و** C **و** A **:**

باشتقاق الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{dN_d(t)}{dt}=-BAe^{-Bt}$

وبتعويض الحل ومشتقه بالنسبة للزمن في المعادلة التفاضلية السابقة نجد:

$-BAe^{-Bt}+\lambda(Ae^{-Bt}+C)=\lambda N_0$ ومنه: $-BAe^{-Bt}+\lambda Ae^{-Bt}+\lambda C-\lambda N_0=0$

ومنه: $Ae^{-Bt}(\lambda-B)+\lambda(C-N_0)=0$

أي: $\begin{cases}\lambda-B=0\\ C-N_0=0\end{cases}$ وعليه: $\begin{cases}B=\lambda\\ C=N_0\end{cases}$ وبالتعويض في عبارة الحل نجد: $N_d(t)=Ae^{-\lambda t}+N_0$

ولـما $t=0$ نجد: $A+N_0=0\Leftarrow$ $\boxed{A=-N_0}$

وعبارة الحل تكتب من الشكل: $\boxed{N_d(t)=-N_0e^{-\lambda t}+N_0=N_0(1-e^{-\lambda t})}$

ـ المدلول الفيزيائي لكل من B **و** C **:**

$\boxed{C=N_0}$: عدد الأنوية المشعة الابتدائية ، $\boxed{B=\lambda}$: ثابت النشاط الاشعاعي.

3 ـ أ ـ إيجاد قمية كل من الثابتين λ **و** N_0 **:**

البيان خط مستقيم مائل لايشمل المبدأ معادلته: $\frac{dN_d}{dt}=aN_d+b$

حيث: a معامل توجيه البيان: $a=\frac{\Delta\left(\frac{dN_d}{dt}\right)}{\Delta N_d}=\frac{(6-0)\times10^{10}}{(0-2,4)\times10^{20}}=-2,5\times10^{-10}s^{-1}$

و b نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب: $b=6\times10^{10}noyaux.s^{-1}$.

أي: $\frac{dN_d}{dt}=-2,5\times10^{-10}N_d+6\times10^{10}.....(I)$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ومن عبارة المعادلة التفاضلية السابقة نجد: $\frac{dN_d(t)}{dt}=-\lambda N_d(t)+\lambda N_0.....(II)$.

بالمطابقة بين العلاقتين البيانية (I) والنظرية (II) طرف لطرف نجد: $\boxed{\lambda=2,5\times10^{-10}s^{-1}}$

Physique Sujet
Tacheta N°13

و $\lambda N_0 = 6\times10^{10}$ ومنه: $\boxed{N_0 = \dfrac{6\times10^{10}}{\lambda}}$ ت.ع: $N_0 = \dfrac{6\times10^{10}}{2{,}5\times10^{-10}} = 2{,}4\times10^{20}\,noyaux$

إذن: $\boxed{N_0 = 2{,}4\times10^{20}\,noyaux}$

ملاحظة: هناك طريقة ثانية لإيجاد قيمة N_0 : لدينا: $N_d(t) = N_0\left(1-e^{-\lambda t}\right)$ ولما $t \to +\infty$ نجد: $N_d(\infty) = N_0$ ومن البيان نجد: $\boxed{N_d(\infty) = N_0 = 2{,}4\times10^{20}\,noyaux}$.

ب ـ قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائي A_0 :

نعلم أن: $A_0 = \lambda N_0$ ت.ع: $A_0 = 2{,}5\times10^{-10}\times2{,}4\times10^{20} = 6\times10^{10}\,Bq$ إذن: $\boxed{A_0 = 6\times10^{10}\,Bq}$.

ـ قيمة الكتلة الابتدائية m_0 للعينة المشعة :

نعلم أن: $\begin{cases} N_0 = n_0 N_A \\ n_0 = \dfrac{m_0}{M} \end{cases}$ ومنه: $N_0 = \dfrac{m_0}{M}N_A$ أي: $\boxed{m_0 = \dfrac{N_0 M}{N_A}}$

ت.ع: $m_0 = \dfrac{2{,}4\times10^{20}\times238}{6{,}02\times10^{23}} = 0{,}095\,g$ إذن: $\boxed{m_0 = 0{,}095\,g}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

جـ ـ استنتاج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للبلوتونيوم 238 :

نعلم أن: $t_{1/2} = \dfrac{\ln(2)}{\lambda}$ ت.ع: $t_{1/2} = \dfrac{0{,}693}{2{,}5\times10^{-10}} = 2{,}8\times10^{9}\,s$ إذن: $\boxed{t_{1/2} = 2{,}8\times10^{9}\,s}$

II ـ من نظائر البلوتونيوم النظير $\left({}^{239}Pu\right)$ القابل للإنشطار النووي ،يستعمل كوقود لمفاعل نووي ذو استطاعة كهربائية $P = 30\,MW$ وبمردود طاقوي يقدر بـ $r = 30\%$.

1ـ أ ـ إيجاد قيمة كل من x و y و Z :

ـ قيمة x : لدينا: $1 + 239 = x + 146$ ومنه: $x = 240 - 146 = 94$ إذن: $\boxed{x = 94n}$.

قيمة كل من y و Z : لدينا: ${}^{1}_{0}n + {}^{239}_{94}Pu \to {}^{135}_{Z}I + {}^{102}_{41}N + y\,{}^{1}_{0}n$.

وحسب قانوني الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases} 239+1 = 135+102+y \\ 94 = Z+41 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} y = 240-237 = 3 \\ Z = 94-41 = 53 \end{cases}$

إذن: $\boxed{\begin{cases} y = 3 \\ Z = 53 \end{cases}}$ وعليه معادلة تفاعل الانشطار النووي: $\boxed{{}^{1}_{0}n + {}^{239}_{94}Pu \to {}^{135}_{53}I + {}^{102}_{41}N + 3\,{}^{1}_{0}n}$

ب ـ تفاعل انشطار البلوتونيوم 239 هو تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا ، فسر ذلك ؟:

مغذى ذاتيا لأن النيترونات الثلاثة الناتجة عن الانشطار النووي الأول لنواة واحدة ${}^{239}_{94}Pu$ تحدث ثلاثة انشطارات نووية أخرى لثلاثة أنوية أخرى لـ ${}^{239}_{94}Pu$ في مرحلة ثانية وتنتج عنها 9 نيترونات وبذلك تستمر الآلية الانشطارية وعليه نقول أن تفاعل الانشطار النووي تسلسلي.

2ـ أ ـ ماذا تمثل كل من: Δm_1 و Δm_2 و Δm_3 :

Δm_1 :نقص الكتلة لنواة البلوتونيوم ${}^{239}_{94}Pu$.

Δm_2 :مجموع نقص الكتلة لنواتي لنواتي ${}^{135}_{53}I$ و ${}^{102}_{41}Nb$ بإشارة سالبة.

Δm_3 :نقص الكتلة لتفاعل الانشطار النووي .

فيزياء تاشتة
BAC 2019
Physique Sujet
Tacheta N°13

ب ـ إيجاد قيمة طاقة الربط E_l لنواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$:

لدينا: $E_l\left(^{239}_{94}Pu\right)=\Delta m_1\times 931,5$

ت ـ ع: $E_l\left(^{239}_{94}Pu\right)=(2,4195-2,4001)\times 10^2\times 931,5=1807,1MeV$

إذن: $\boxed{E_l\left(^{239}_{94}Pu\right)=1807,1MeV}$

جـ ـ حساب قيمة الطاقة E_{lib} المحررة من انشطار نواة بلوتونيوم 239 بوحدة MeV :

لدينا: $E_{lib}=\left|\Delta m_3\right|\times 931,5$ ت ـ ع: $E_{lib}=\left|2,3981-2,4001\right|\times 10^2\times 931,5=186,3MeV$

إذن: $\boxed{E_{lib}=186,3MeV}$

3 ـ النقص الكتلي لنواة النيوبيوم $^{102}_{41}Nb$ هو $\Delta m=0,93119u$.

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

أ ـ حساب طاقة الربط E_l لكل من نواة النيوبيوم 102 و نواة اليود 135 :

ـ بالنسبة لـ $E_l\left(^{102}_{41}Nb\right)$:

لدينا: $E_l\left(^{102}_{41}Nb\right)=\Delta m\left(^{102}_{41}Nb\right)\times 931,5$

ت ـ ع: $E_l\left(^{102}_{41}Nb\right)=0,93119\times 931,5=867,4MeV$ إذن: $\boxed{E_l\left(^{102}_{41}Nb\right)=867,4MeV}$.

ـ بالنسبة لـ $E_l\left(^{135}_{53}I\right)$:

لدينا: $E_l\left(^{135}_{53}I\right)=\Delta m\left(^{135}_{53}I\right)\times 931,5...(1)$

نعلم أن: $\Delta m_2=-\left(\Delta m\left(^{135}_{53}I\right)+\Delta m\left(^{102}_{41}Nb\right)\right)$ ومنه: $\boxed{\Delta m\left(^{135}_{53}I\right)=-\Delta m_2-\Delta m\left(^{102}_{41}Nb\right)}$

حيث: $\Delta m_2=(2,3981-2,4195)\times 10^2=-2,14u$

ت ـ ع: $\Delta m\left(^{135}_{53}I\right)=-(-2,14)-0,93119=1,20881u$ أي: $\boxed{\Delta m\left(^{135}_{53}I\right)=1,20881u}$

بالتعويض في (1) نجد: $E_l\left(^{135}_{53}I\right)=1,20881\times 931,5=1126,01MeV$

إذن: $\boxed{E_l\left(^{135}_{53}I\right)=1126,01MeV}$

ب ـ المقارنة بين استقرار النواتين النيوبيوم 102 و اليود 135 :

لدينا: $E_A\left(^{102}_{41}Nb\right)=\dfrac{E_A\left(^{102}_{41}Nb\right)}{A}$ ت ـ ع: $E_A\left(^{102}_{41}Nb\right)=\dfrac{867,4}{102}=8,50MeV/nucléon$

إذن: $\boxed{E_A\left(^{102}_{41}Nb\right)=8,50MeV/nucléon}$

ولدينا: $E_A\left(^{135}_{53}I\right)=\dfrac{E_A\left(^{135}_{53}I\right)}{A}$ ت ـ ع: $E_A\left(^{135}_{53}I\right)=\dfrac{1126,01}{135}=8,34MeV/nucléon$

إذن: $\boxed{E_A\left(^{135}_{53}I\right)=8,34MeV/nucléon}$

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

نلاحظ أن: $E_A\left(^{102}_{41}Nb\right)>E_A\left(^{135}_{53}I\right)$

وعليه: النواة $^{102}_{41}Nb$ أكثر استقرار من النواة $^{135}_{53}I$

4 ـ احسب المدة الزمنية Δt اللازمة لاستهلاك المفاعل النووي كتلة قدرها $m=1kg$ من البلوتونيوم 239 :

نعلم أن: $\begin{cases}E=NE_{lib}\\ N=\dfrac{m}{M}N_A\end{cases}$ ومنه: $E=\dfrac{mN_AE_{lib}}{M}$

ولدينا: $r=\dfrac{E_e}{E}$ ومنه: $E=\dfrac{E_e}{r}$ ولدينا: $E_e=P\times\Delta t$ أي: $E=\dfrac{P\times\Delta t}{r}$

Physique Sujet
Tacheta N°13

وعليه: $\frac{P\times\Delta t}{r}=\frac{mN_AE_{lib}}{M}$ أي: $\boxed{\Delta t=\frac{r\times m\times N_A\times E_{lib}}{P\times M(^{239}Pu)}}$

ت.ع: $\Delta t=\frac{0,3\times1000\times6,02\times10^{23}\times186,3\times1,6\times10^{-13}}{30\times10^{6}\times239}=7,5\times10^{5}\,s$

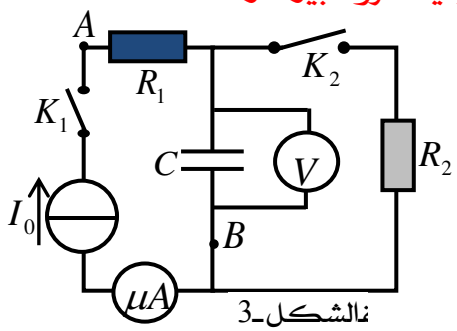
إذن: $\boxed{\Delta t=7,5\times10^{5}\,s=208,3h=8,7\,j}$

التـــمرين الثالث:

1ـ تحديد الموضع المناسب لكل من الفولط متر والميكرو أمبير متر .

ـ الموضع (1) يوافق ميكرو أمبير متر.

ـ الموضع (2) يوافق الفولط متر



الشكل-3

2ـ تبيان أن: $u_{AB}=\frac{I_0}{C}t+R_1I_0$.

بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_{AB}=u_C+u_{R_1}$ ولدينا: $\begin{cases}I_0=\frac{q}{t}=\frac{Cu_C}{t}\Rightarrow u_C=\frac{I_0}{C}t\\ u_{R_1}=R_1I_0\end{cases}$

ومنه: $\boxed{u_{AB}=\frac{I_0}{C}t+R_1I_0}$.

Physique Sujet
Tacheta N°13

3ـ اعتمادا على البيان $u_{AB}=f(t)$ ايجاد قيمة:

ـ سعة المكثفة C و مقاومة الناقل الأومي R_1 .

البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته: $u_{AB}=at+b$

$a=\frac{6-2}{10}=0,4V.s^{-1}$ و $b=2V$ ومنه: $u_{AB}=0,4t+2.....(1)$

ولدينا مما سبق: $u_{AB}=\frac{I_0}{C}t+R_1I_0.....(2)$ من العلاقة (1) و (2) نجد: $\begin{cases}\frac{I_0}{C}=0,4\\ R_1I_0=2\end{cases}$

ومنه: $\begin{cases}C=\frac{I_0}{0,4}=\frac{4\times10^{-6}}{0,4}=10^{-5}F\\ R_1=\frac{2}{I_0}=\frac{2}{4\times10^{-6}}=5\times10^{4}\Omega\end{cases}$

$\boxed{\begin{matrix}C=10\mu F\\ R_1=50K\Omega\end{matrix}}$

ففيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ أ ـ كتابة المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $u_{R_2}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_2 .

بتطبيق قانون جمع التوترات : $u_C + u_{R_2} = 0$ بالاشتقاق بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_C}{dt} + \frac{du_{R_2}}{dt} = 0$

ومنه: $\frac{R_2 i}{R_2 C} + \frac{du_{R_2}}{dt} = 0$ إذن: $\boxed{\frac{du_{R_2}}{dt} + \frac{1}{R_2 C} u_{R_2} = 0}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ عبارة الثابت B بدلالة R_2 و C .

بالاشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_{R_2}}{dt} = u_0 B e^{-Bt}$ بتعويض عبارة الحل و المشتقة في المعادلة التفاضلية نجد: $u_0 B e^{-Bt} - \frac{1}{R_2 C} u_0 e^{-Bt} = 0$ ومنه : $\left(B - \frac{1}{R_2 C}\right) u_0 e^{-Bt} = 0$

ومنه: $\begin{cases} u_0 e^{-Bt} \neq 0 \\ B - \frac{1}{R_2 C} = 0 \end{cases}$ إذن: $\boxed{B = \frac{1}{R_2 C}}$.

جـ ـ العبارة الزمنية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة C.

من قانون جمع التوترات: $u_C + u_{R_2} = 0$ ومنه: $u_C = -u_{R_2}$

$$\boxed{u_C(t) = u_0 e^{-\frac{1}{R_2 C} t}}$$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ أ ـ كتابة العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$.

$$E_C(t) = \frac{1}{2} C u_C(t)^2$$

$$E_C(t) = \frac{1}{2} C \left(u_0 e^{-\frac{1}{R_2 C} t}\right)^2$$

$$\boxed{E_C(t) = \frac{1}{2} C u_0^2 e^{-\frac{2}{\tau} t}}$$ حيث: $\tau = R_2 C$.

Physique Sujet
Tacheta N°13

ب ـ تبيان أن المماس عند اللحظة $t=0$ للمنحنى $E_C=g(t)$ يقطع محور الأزمنة عند $t_{1/2}=\frac{\tau}{2}$.

البيان عبارة عن خط مستقيم معادلته: $E_C(t)=at+b$ حيث : a معامل توجيه المماس عند اللحظة $t=0$

ومنه: $a=\left.\frac{dE_C}{dt}\right|_{t=0}=-\frac{Cu_0^2}{\tau}$.....(1)

و من البيان : $a=\frac{E_C(0)-0}{0-t_1}=-\frac{Cu_0^2}{2t_1}$.....(2)

بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $-\frac{Cu_0^2}{\tau}=-\frac{Cu_0^2}{2t_1}$ ومنه: $\frac{1}{\tau}=\frac{1}{2t_1}$ إذن : $\boxed{t_1=\frac{\tau}{2}}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

جـ ـ استنتاج قيمة الناقل الأومي R_2 .

لدينا: $\tau=R_2C$ ومنه: $R_2=\frac{\tau}{C}$ من البيان : $\tau=2s$ ومنه : $R_2=\frac{2}{10^{-5}}=2\times10^5\Omega$

$$\boxed{R_2=2\times10^5\Omega}$$

د ـ تعيين سلم لمحور التراتيب .

$$E_C(0)=\frac{1}{2}Cu_0^2$$

$$E_C(0)=\frac{1}{2}\times10^{-5}\times10^2$$

$$E_C(0)=0,5\times10^{-3}J$$

$$\boxed{E_C(0)=0,5mJ}$$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

لدينا: $5cm\rightarrow0,5mJ$ ومنه: $\boxed{1cm\rightarrow0,1mJ}$

هـ ـ حساب الطاقة المستهلكة بفعل جول عند الناقل الأومي R_2 عند اللحظة $t=\tau$.

عند اللحظة $t=\tau$: $E_C(\tau)=0,065mJ$ و $E_C(0)=0,5mJ$

ومنه: $E'(\tau)=E_C(0)-E_C(\tau)$ (E' : **الطاقة المستهلكة بفعل جول**)

$E'(\tau)=0,5-0,065$ ومنه: $\boxed{E'(\tau)=0,435mJ}$

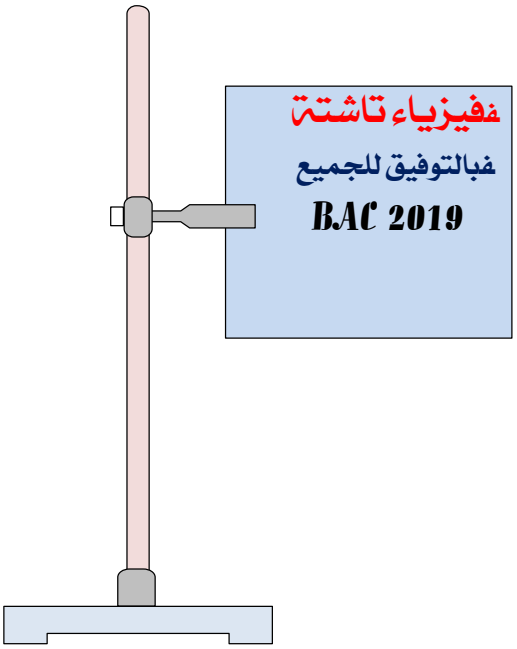
Physique Sujet

Tacheta N°13

أي ملاحظات أفيدونا من فضلكم على الخاص

رابط الصفحة على الفايس بوك

www.facebook.com/physiquetacheta



فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

BAC 2019

نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019

14

الموضوع الرابع عـــــشر +التصحيح المفصل

رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

التـــــمرين الأول :

أرسلت عينة كتلتها m_0 ، من اليود المشع $^{131}_{53}I$ نشاطها الإشعاعي الابتدائي $A_0 = 3{,}2.10^9\,Bq$ و لم تصل إلى المستشفى إلا بعد 64 يوم ، وذلك لمعالجة سرطان الغدة الدرقية لأحد المرضى والذي يتطلب جرعة (عينة) نشاطها الاشعاعي $A = 1{,}0.10^8\,Bq$.

01) ـ الشكل ـ 1 يمثل مخطط $(Z-N)$ لتفكك النواة اليود $^{131}_{53}I$ المشعة لتعطي نواة بنت $^{A}_{Z}X$ أكثر استقرار مع انبعاث الجسيمة $^{A'}_{Z'}Y$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

1ـ عرف مايلي: النشاط الاشعاعي التلقائي ، النواة المشعة .

2ـ حدد نمط تفكك النواة $^{131}_{53}I$ ؟ برر إجابتك.

3ـ اكتب معادلة التفكك وتعرّف على النواة البنت من بين الأنوية التالية: ^{57}Ba ، ^{54}Xe ، ^{52}Te .

02) ـ يمثل المنحنى البياني المبين في الشكل ـ 2 تغيرات عدد الأنوية المشعة المتبقية بدلالة الزمن $N = f(t)$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

1ـ أ ـ اكتب قانون التناقص الاشعاعي .

ب ـ عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ، ثم عين قيمته بيانيا مع الشرح.

جـ ـ جد العلاقة بين ثابت التفكك λ و $t_{1/2}$ ، ثم احسب قيمته .

د ـ احسب عدد الأنوية المشعة الابتدائية N_0 ثم استنتج سلم مناسب لمحور التراتيب للمنحنى $N = f(t)$.

2ـ أ ـ بين أنه يمكن كتابة قانون التناقص الإشعاعي على الشكل: $m(t) = m_0\, e^{-\lambda.\, t}$.

ب ـ احسب الكتلة m_0 لحظة إرسال العينة .

جـ ـ بين أنه في اللحظة $t = nt_{1/2}$ ، يمكن كتابة عبارة الكتلة المتبقية لـ $^{131}_{53}I$ بالشكل : $m(t) = \dfrac{m_0}{2^n}$.

د ـ جد قيمة الكتلة المتبقية عند اللحظة $t = 24\,jours$ ، و هل العينة صالحة للعلاج عند وصولها للمستشفى ؟.

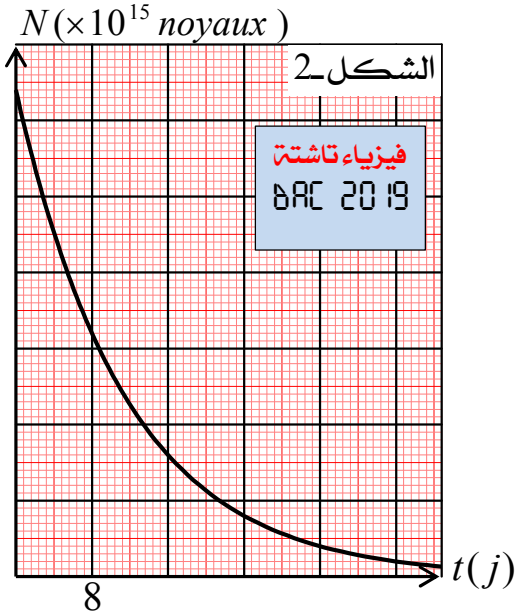
3ـ أ ـ بين أن عبارة عدد الأنوية المتفككة تكتب من الشكل : $N_d(t) = N_0(1-e^{-\lambda t})$.

ب ـ مثل على الشكل ـ 2 المنحنى البياني $N_d = g(t)$.

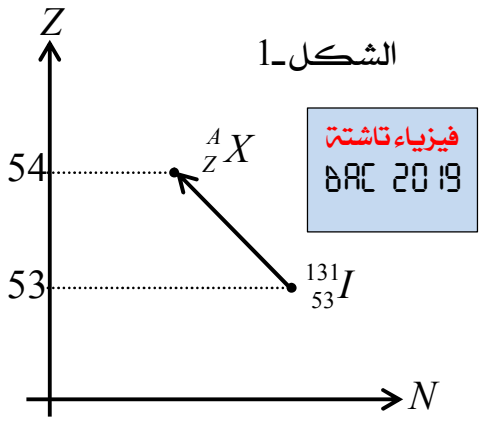
جـ ـ ماذا تمثل فاصلة وترتيبة نقطة تقاطع المنحنيين؟ برر إجابتك .

المعطيات: $N_A = 6{,}02.10^{23}\,mol^{-1}$ ، $M(^{131}I) = 131\,g.mol^{-1}$.

الشكل ـ 2



الشكل ـ 1



فيزياء تاشتة BAC 2019

I ـ تفاعل حمض الايثانويك مع الماء :

محلول مائي (S_A) لحمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه المولي c_A ، قيمة الـ pH لهذا المحلول عند $\theta = 25°C$ هي $pH = 3,4$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ اكتب معادلة انحلال حمض الايثانويك في الماء .

2ـ اعط عبارة ثابت الحموضة K_A للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) .

3ـ انشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

4ـ أ ـ بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل تكتب من الشكل : $\tau_f = \dfrac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$.

ب ـ احسب قيمة τ_f . ماذا تستنتج ؟

جـ ـ جد قيمة التركيز المولي c_A للمحلول (S_A) .

II ـ تحديد التركيز المولي c_A للمحلول (S_A) عن طريق المعايرة :

نأخذ حجما $V_A = 10mL$ من المحلول (S_A) و نضيف له قطرات من كاشف ملون مناسب ثم نعايره بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ تركيزه المولي $c_b = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

فنحصل على التكافؤ حمض ـ أساس عند إضافة حجم $V_{bE} = 10mL$ من المحلول $(Na^+ + OH^-)(aq)$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ أ ـ ارسم التركيب التجريبي لعملية المعايرة مرفقا بالبيانات المناسبة .

ب ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث في المعايرة .

2ـ استنتج التركيز المولي c_A وهل يتوافق مع النتيجة السابقة .

3ـ احسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة . ماذا تستنتج ؟

III ـ تفاعل الحمض مع كحول:

نفاعل $12g$ من حمض الإيثانويك CH_3COOH مع $17,6g$ من المركب (A) (3 ـ مثيل بوتان 1ـ ول) لمدة ساعة مع التسخين المرتد وإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز .

1ـ اكتب الصيغة النصف المفصلة للمركب (A) والمركب العضوي (B) الناتج مع تحديد اسمه.

2ـ أ ـ سم التحول الكيميائي الحادث مع ذكر خصائصه .

ب ـ اكتب المعادلة الكيميائية المنمذج للتحول الكيميائي الحادث مستخدما الصيغ نصف المفصلة .

3ـ ما الغرض من التسخين المرتد المزيج و إضافة حمض الكبريت ؟ هل يؤثر ذلك على مردود التفاعل .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

4ـ جد التركيب المولي للمزيج عند بلوغ حالة التوازن .

5ـ احسب قيمة ثابت التوازن K لهذا التفاعل .

6ـ نمزج الآن $0,2mol$ من المركب (A) مع $0,5mol$ من حمض الايثانويك و $1mol$ من المركب (B) و $1mol$ من الماء .

ـ حدد جهة تتطور الجملة الكيميائية مع التعليل.

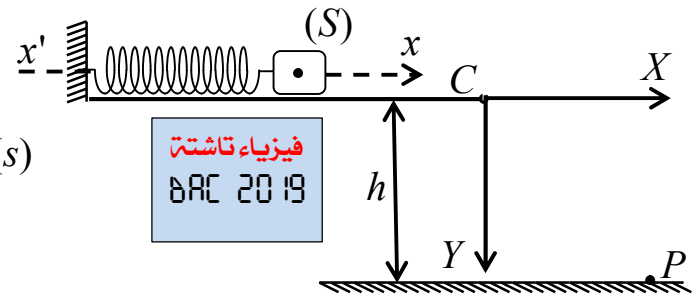
المعطيات : $pKa\,(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$ ، $Ke = 10^{-14}$ ، $M(B) = 88g/moL$ ،

$M(CH_3COOH) = 60g/moL$ ،

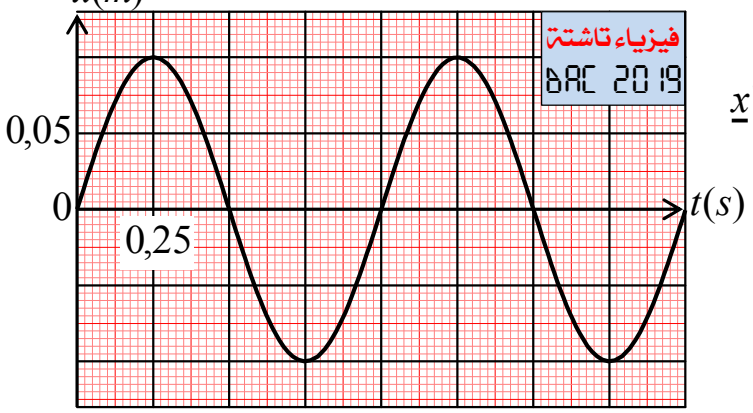
الشكل ـ 3 يوضح جسما صلب (S) نعتبره نقطيا، كتلته m يمكنه الحركة على مستوي أفقي لطاولة موصول بالطرف الأول لنابض حلقاته غير متلاصقة، كتلته مهملة وثابت مرونته $K = 4,0N/m$ و الطرف الآخر للنابض مثبت إلى الجدار.

نزيح الجسم (S) بمسافة X_m إيجابا عن وضع توازنه ونتركه بدون سرعة ابتدائية، نقوم بتسجيل تطور مطال $x(t)$ حركة الجسم الصلب (S) بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى البياني $x = f(t)$ المبين في الشكل ـ 4.

الشكل ـ 3



الشكل ـ 4



1 ـ أ ـ ما نمط الاهتزاز الذي يبرزه الشكل ـ 4 ؟

ب ـ هل يمكن اعتبار قوة الاحتكاك مهملة على المستوي الأفقي ؟ علل.

جـ ـ أعد رسم الجزء الأفقي للشكل ـ 3 ومثل القوى المطبقة على الجسم الصلب (S) عند المطال الأعظمي X_m.

2 ـ أ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلة التفاضلية لتطور المطال $x(t)$ للجسم الصلب (S).

ب ـ بين أن $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة.

جـ ـ جد عبارة الدور الذاتي للحركة T_0، و بالتحليل البعدي بين أنه متجانس مع الزمن.

د ـ اعتمادا على المنحنى البياني جد قيمة كل من : T_0 و X_m و φ.

هـ ـ استنتج قيمة الكتلة m للجسم الصلب (S).

و ـ جد قيمة سرعة الجسم الصلب (S) عند اللحظة $t = 1s$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

3 ـ تصور أن الجملة (نابض + جسم) موضوعة على سطح القمر وعليه قيمة الدور الذاتي للحركة T_0 :

أ ـ تزداد ب ـ تتناقص جـ ـ لا تتغير

اختر الإجابة الصحيحة مع التعليل.

4 ـ عند اللحظة $t = 1s$ ينفصل الجسم الصلب (S) عن النابض و يواصل حركته على المستوي الأفقي ليصل للموضع C من حافة الطاولة التي ترتفع عن سطح الأرض بالارتفاع $h = 1m$.

(نهمل تأثير كل من قوة الإحتكاك و دافعة أرخميدس).

فيزياء تاشتة
BAC 2019

أ ـ بين أن سرعة الجسم الصلب (S) لحظة بلوغه الموضع C تساوي $v_C = 0,628\,m/s$.

ب ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استخرج المعادلتين الزمنيتين $X(t)$ ، $Y(t)$ لحركة الجسم الصلب (S) في المعلم $(\overrightarrow{CX}, \overrightarrow{CY})$، باعتبار لحظة مغادرة الجسم (S) المستوي الأفقي عند الموضع C كمبدأ جديد لقياس الأزمنة والمسافة.

جـ ـ بين أن معادلة مسار الجسم الصلب (S) في المعلم $(\overrightarrow{CX}, \overrightarrow{CY})$ تعطى بالعبارة : $Y(X) = \frac{g}{2.v_C^2}X^2$.

د ـ احسب لحظة وصول الجسم الصلب (S) إلى الموضع P .

هـ ـ باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (الجسم (S)) احسب قيمة سرعة الجسم v_P لحظة وصوله إلى الموضع P .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

يعطى : $g = 10 m/s^2$ ، $\pi^2 = 10$

التمرين الرابع: ـــــــــــ خاص بشعبتي رياضيات وتقني رياضي ـــــــــــ

الشكل ـ 5 يمثل عمودا بنصفي عمود :

ـ النصف الأول: صفيحة من الزنك $Zn(s)$ كتلتها $m = 2g$ حيث نغمر جزءا منها في محلول كبريتات الزنك $\left(Zn^{2+} + SO_4^{2-}\right)(aq)$ تركيزه المولي بشوارد الزنك $\left[Zn^{2+}\right] = 0,2 mol/L$ وحجمه $V_1 = 100 mL$.

ـ النصف الأول: سلك من الفضة $Ag(s)$ حيث نغمر جزءا منه في محلول نترات الفضة $\left(Ag^{+} + NO_3^{-}\right)(aq)$ تركيزه المولي بشوارد الفضة $\left[Ag^{+}\right] = 0,2 mol/L$ وحجمه $V_2 = 100 mL$.

عند غلق القاطعة نلاحظ توضع الفضة على سلك الفضة ونقصان في الجزء المغمور لصفيحة الزنك .

1 ـ أ ـ اكمل الفراغات في الشكل ـ 5 مع تحديد الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي I و قطبي العمود .

ب ـ اكتب المعادلتين النصفيتين عند المصعد والمهبط ،ثم استنتج معادلة التفاعل الحادث أثناء اشتغال العمود .

2 ـ علما أن ثابت التوازن لهذا التفاعل $K = 10^{52}$ ،بين جهة التطور التلقائي لهذا التفاعل .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

3 ـ كيف نضمن التعادل الكهربائي في كل محلول ؟.

4 ـ انشئ جدول تقدم التفاعل ،ثم احسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} باعتبار كتلة الزنك موجودة بالزيادة .

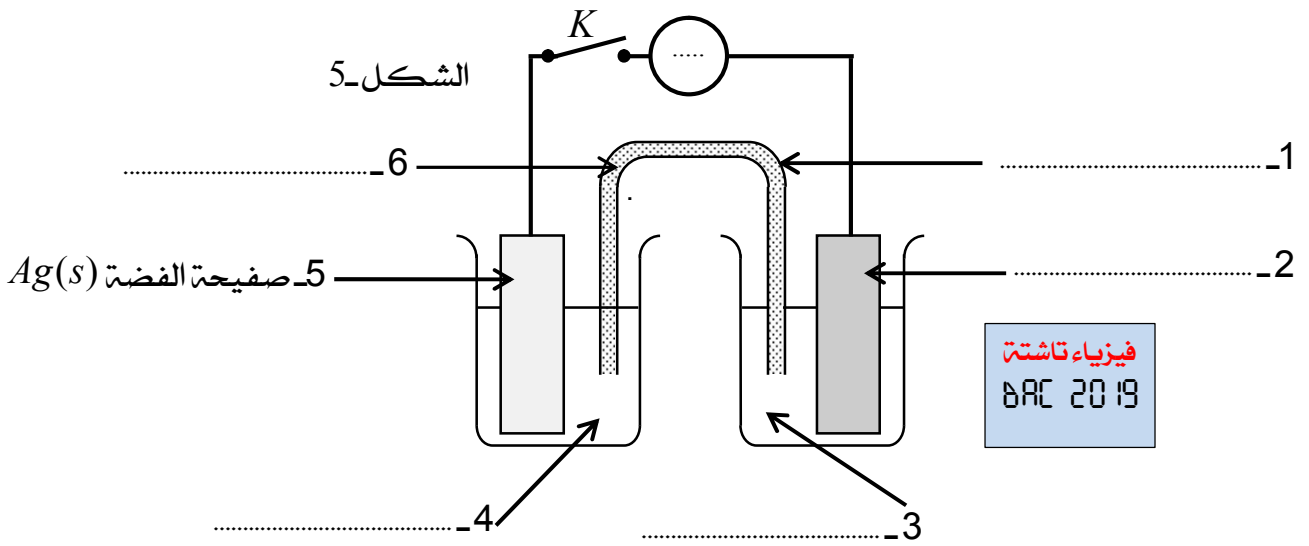
5 ـ يعطي العمود أثناء اشتغاله تيارا كهربائيا شدته ثابتة $I = 0,15A$ خلال مدة زمنية Δt .

أ ـ عبر عن Δt بدلالة x_{max} و F و I .

ب ـ احسب قيمة Δt ثم استنتج كمية الكهرباء المنتجة من العمود .

6 ـ احسب كتلة الجزء المغمور من صفيحة الزنك والتركيز المولي لشوارد الفضة في نهاية التفاعل .

يعطى: $1F = 96500\ C.mol^{-1}$ ، $M(Ag) = 108\ g.mol^{-1}$ ، $M(Zn) = 65,4 g.mol^{-1}$.



فيزياء تاشتة
BAC 2019

بالتوفيق للجميع ...

التـــــمرين الأول :

01) ـ 1ـ النشاط الاشعاعي التلقائي: هو تحول نووي تلقائي يتم فيه تفكك نواة أم مشعة غير مستقرة إلى نواة بنت أكثر استقرار مع انبعاث جسيمات α ، β^- ، β^+ ويرافقها أحيانا الاصدار γ .

النواة المشعة: هي نواة مشعة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة بنت أكثر استقرار مع انبعاث جسيمات α ، β^- ، β^+ ويرافقها أحيانا الاصدار γ .

2ـ نمط تفكك النواة $^{131}_{53}I$: β^- لأنه من مخطط الشكل ـ 1 نجد تحول نيترون $^{1}_{0}n$ إلى بروتون $^{1}_{1}P$ وفق المعادلة $^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + {}^{0}_{-1}e$.

3ـ معادلة التفكك وتعرف على النواة البنت من بين الأنوية التالية: ^{57}Ba ، ^{54}Xe ، ^{52}Te :

لدينا: $^{131}_{53}I \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$ وحسب قانوني صودي للا نحفاظ نجد: $A = 131$ و $Z = 53 + 1 = 54$ ومنه النواة البنت هي : $^{131}_{54}Xe$ إذن: $^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + \beta^-$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

02) ـ 1ـ أ ـ قانون التناقص الاشعاعي: $N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$.

ب ـ تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الإبتدائية و نكتب :

$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} .$$

ـ قيمة $t_{1/2}$ **بيانيا:** يمثل فاصلة الترتيبة وبالاسقاط بيانيا نجد: $t_{1/2} = 8j$.

جـ ـ إيجاد العلاقة بين ثابت التفكك λ **و** $t_{1/2}$ **مع حساب قيمته:**

لدينا : $N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}$ ولما $t = t_{1/2}$ نجد:

$$N(t_{1/2}) = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$$

$$N(t_{1/2}) = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$$

$$\ln e^{-\lambda t_{1/2}} = \ln \frac{1}{2}$$

$$-\lambda t_{1/2} = -\ln 2$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{8 \times 24 \times 3600} = 1.10^{-6}\,(s^{-1})$$

فيزياء تاشتة BAC 2019

د ـ حساب عدد الأنوية المشعة الابتدائية N_0 :

نعلم أن : $A_0 = \lambda N_0$ ومنه : $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{3,2\times10^{9}}{10^{-6}} = 3,2\times10^{15}\,noyaux$

استنتاج سلم مناسب لمحور التراتيب للمنحنى $N = f(t)$:

من خلال البيان نجد: $\begin{cases} 6,4cm \rightarrow N_0 \\ 1cm \rightarrow x \end{cases}$ ومنه: $x = \frac{3,2\times10^{15}\times1}{6,4} = 0,5\times10^{15}\,noyaux$

أي: $1cm \rightarrow 0,5\times10^{15}\,noyaux$.

2ـ أ ـ تبيان أنه يمكن كتابة قانون التناقص الإشعاعي على الشكل: $m(t) = m_0\, e^{-\lambda.\, t}$:

لدينا: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ ومنه: $\frac{m(t).N_A}{M}=\frac{m_0.N_A}{M}e^{-\lambda t}$ أي: $\boxed{m(t)=m_0\,e^{-\lambda.\,t}}$.

ب ـ حساب الكتلة m_0 لحظة إرسال العينة:

نعلم أن: $m_0=\frac{M\times N_0}{N_A}=\frac{131\times 3,2\times 10^{15}}{6,02\times 10^{23}}=6,963.10^{-7}(g)$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

جـ ـ تبيان أنه في اللحظة $t=nt_{1/2}$ ، يمكن كتابة عبارة الكتلة المتبقية لـ $^{131}_{53}I$ بالشكل: $m(t)=\frac{m_0}{2^n}$:

لدينا: $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$

في اللحظة $t=nt_{1/2}$ لدينا: $m(nt_{1/2})=m_0\,e^{-\lambda\, nt_{1/2}}$

ولدينا: $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ومنه: $m(nt_{1/2})=m_0\,e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}nt_{1/2}}$

$m(nt_{1/2})=m_0\,e^{-n.\ln 2}$

$m(nt_{1/2})=m_0\,e^{\ln(\frac{1}{2})^n}$

$m(nt_{1/2})=m_0(\frac{1}{2})^n$

$\boxed{m(nt_{1/2})=\frac{m_0}{2^n}}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

د ـ قيمة الكتلة المتبقية عند اللحظة $t=24\,jours$:

لدينا: $t=24\,jours=3\times 8=3t_{1/2}$ ومنه: $\boxed{m(24j)=\frac{m_0}{2}=\frac{6,963\times 10^{-7}}{8}=8,704\times 10^{-8}\,g}$.

ـ هل العينة صالحة للعلاج عند وصولها للمستشفى ؟

لدينا: $A(t)=A_0\,e^{-\lambda t}$ وبعد مرور 64 يوم نجد:

$$A(64\,jours)=3,2\times 10^9\times e^{-10^{-6}\times 64\times 24\times 3600}=1,269.10^7\,(Bq)$$

إذا العينة غير صالحة لأن نشاط العينة أقل من نشاط العينة المطلوبة.

3 ـ أ ـ تبيان أن عبارة عدد الأنوية المتفككة تكتب من الشكل: $N_d(t)=N_0(1-e^{-\lambda t})$:

لدينا: $N_0=N(t)+N_d(t)$ ومنه: $N_d(t)=N_0-N(t)$ ومنه: $N_d(t)=N_0-N_0e^{-\lambda t}$

وعليه: $N_d(t)=N_0(1-e^{-\lambda t})$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ تمثيل على الشكل ـ 2 المنحنى البياني $N_d=g(t)$.

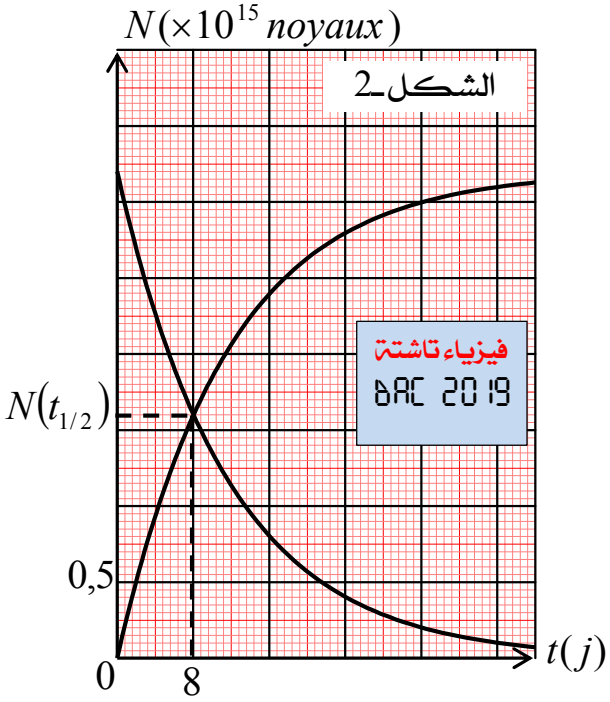
جـ ـ ماذا تمثل فاصلة وترتيبة نقطة تقاطع المنحنيين:

لدينا عند نقطة التقاطع: $N_d(t)=N(t)\Rightarrow N_0(1-e^{-\lambda t})=N_0e^{-\lambda t}$ ومنه: $1-e^{-\lambda t}=e^{-\lambda t}$

ومنه: $1=2e^{-\lambda t}$ ومنه: $e^{-\lambda t}=\frac{1}{2}$ ومنه: $-\lambda t=-\ln(2)$ أي: $t=\frac{\ln(2)}{\lambda}=t_{1/2}$

ونعلم أن: $N(t_{1/2})=\frac{N_0}{2}$

أي: احداثيتي نقطة تقاطع المنحنيين هي: $\left(t_{1/2}=8j, N(t_{1/2})=1{,}6\times10^{15}\,noyaux\right)$.



التـــــمرين الثاني:

I ـ تفاعل حمض الايثانويك مع الماء :

1ـ معادلة التفاعل : $CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}=H_3O^+{}_{(aq)}+CH_3COO^-{}_{(aq)}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ عبارة K_A : $K_A=Q_{rf}=\dfrac{\left[H_3O^+\right]_f\left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}$

3ـ جدول تقدم التفاعل :

الحالات	التقدم	$CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}=H_3O^+{}_{(aq)}+CH_3COO^-{}_{(aq)}$			
$t=0s$	0	C_AV_A	بوفرة	0	0
T	x	C_AV_A-x		x	x
t_f	x_f	$C_AV_A-x_f$		x_f	x_f

فيزياء تاشتة
BAC 2019

4ـ إثبات العبارة $\tau_f=\dfrac{K_A}{K_A+10^{-PH}}$: لدينا من جدول التقدم: $\left[H_3O^+\right]_f=\left[CH_3COO^-\right]_f=\dfrac{x_f}{V}$

ولدينا $\left[CH_3COOH\right]_f=\dfrac{C_AV_A-x_f}{V}=C_A-\dfrac{x_f}{V}=C_A-\left[H_3O^+\right]_f$

$$\tau_f=\frac{x_f}{x_{\max}}=\frac{\left[H_3O^+\right]_f.V}{C_A.V}=\frac{\left[H_3O^+\right]_f}{C_A}$$

$$K_A=\frac{\left[H_3O^+\right]_f^{\,2}}{C_A-\left[H_3O^+\right]_f}=\frac{\left[H_3O^+\right]_f}{\frac{C_A}{\left[H_3O^+\right]_f}-1}=\frac{10^{-PH}}{\frac{1}{\tau_f}-1}\Rightarrow K_A.(\frac{1}{\tau_f}-1)=10^{-PH}\Rightarrow K_A.\frac{1}{\tau_f}=10^{-PH}+K_A\Rightarrow \boxed{\tau_f=\frac{K_A}{K_A+10^{-PH}}}$$

5ـ حساب τ_f و C_A :

فيزياء تاشتة
BAC 2019

$$\tau_f=\frac{10^{-PK_A}}{10^{-PK_A}+10^{-PH}}=\frac{10^{-4,8}}{10^{-4,8}+10^{-3,4}}\Rightarrow \boxed{\tau_f=0{,}038}$$

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_A} \Rightarrow C_A = \frac{[H_3O^+]_f}{\tau_f} = \frac{10^{-3,4}}{0,038} \Rightarrow \boxed{C_A = 0,01 mol/l}$$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

II ـ 1 ـ معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

2 ـ استنتاج التركيز C_A :

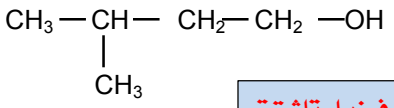
عند التكافؤ: $C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = \frac{0,01.10}{10} = 0,01 mol/l$ نعم تتوافق النتيجتان

3 ـ حساب ثابت التوازن للمعايرة :

$$K = \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f . [HO^-]_f} \Rightarrow K = \frac{[CH_3COO^-]_f . [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f . [HO^-]_f . [H_3O^+]_f} = \frac{K_A}{K_e} \Rightarrow K = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 1,58.10^9$$

نلاحظ أن : $K \succ 10^4$ ومنه فإن تفاعل المعايرة تام .

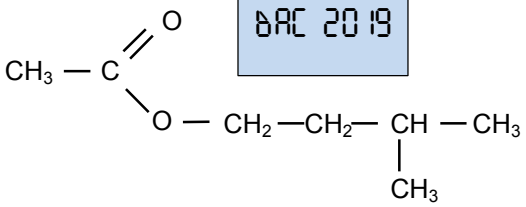
III ـ 1 ـ كتابة الصيغة نصف مفصلة للمركب A :



فيزياء تاشتة
BAC 2019

ـ المركب B الناتج :

الاسم النظامي : إيثانوات 3 ـ ميثيل بوتيل



2 ـ أ ـ يسمى بتحول الأسترة وخصائصه : لا حراري ، بطيئ ، محدود (غير تام)

ب ـ معادلة التفاعل لتحول الأسترة الحادث :

$$CH_3COOH_{(aq)} + CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_2OH_{(l)} = CH_3COO - CH_2 - CH_2 - CH(CH_3) - CH_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

3 ـ الغرض من التسخين و إضافة حمض الكبريت : تسريع التفاعل دون التأثير على مردود التفاعل .

4 ـ التركيب المولي للمزيج عند بلوغ حالة التوازن :

ـ جدول تقدم التفاعل :

فيزياء تاشتة
BAC 2019

الحالات	التقدم	$Acide_{(aq)} + Alcool_{(l)} = Ester_{(aq)} + Eau_{(l)}$			
$t = 0s$	0	$0,2mol$	$0,2mol$	0	0
t_f	x_f	$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$	x_f	x_f

لدينا:

$$n_0(acide) = \frac{m}{M} = \frac{12}{60} = 0,2mol$$

$$n_0(alcool) = \frac{m}{M} = \frac{17,6}{88} = 0,2mol$$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

إيجاد x_f : بما أن المزيج الابتدائي متساوي المولات و الكحول أولي فإن :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = 0,67 \Rightarrow x_f = \tau_f \cdot x_{max} = 0,67 \cdot 0,2 = 0,134mol$$

$$n_f(acide) = 0,2 - x_f = 0,2 - 0,134 = 0,066mol$$

$$n_f(alcool) = 0,066mol$$

$$n_f(ester) = n_f(eau) = x_f = 0,134mol$$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

5ـ حساب ثابت التوازن K:

$$K=\frac{n_f(ester).n_f(eau)}{n_f(acide).n_f(alcool)}=\frac{{x_f}^2}{\left(0,2-x_f\right)^2}\Rightarrow K=\frac{(0,134)^2}{(0,2-0,134)^2}=4,12$$

6ـ جهة تطور التفاعل :

$$Q_{ri}=\frac{n_0(ester).n_0(eau)}{n_0(acide).n_0(alcool)}=\frac{1\times1}{0,2\times0,5}=10$$

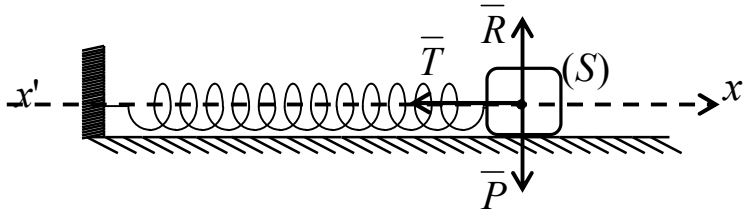
نلاحظ أن: $Q_{ri}\succ K$ و منه فإن التفاعل يتطور في الاتجاه غير المباشر أي في اتجاه الإماهة .

التـــمرين الثالث:

1ـ أ ـ نمط الاهتزاز : دوري

ب ـ نعم يمكن اعتبار قوة الاحتكاك مهملة لأن الحركة غير متخامدة(السعة ثابتة)

جـ ـ تمثيل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة x_m



2ـ أ ـ المعادلة التفاضلية للحركة:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم في معلم الدراسة : $\sum\vec{F}_{ext}=m\vec{a}_G\Rightarrow\vec{P}+\vec{R}+\vec{T}=m\vec{a}_G$

بالإسقاط على المحور الموجه نحصل على: $-T=ma\Rightarrow-kx=m\frac{d^2x}{dt^2}\Rightarrow\boxed{\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{k}{m}x=0}$

ب ـ التأكد من الحل:

جـ ـ إيجاد قيمة كل من X_{max} **و** T_0 **و** φ :

$0=x_m\cos(\omega_0.0+\varphi)\Rightarrow\cos(\varphi)=0$ و منه فإن $t=0\Rightarrow x=0$ و $\boxed{T_0=1s}$ و $\boxed{X_{max}=0,1m}$

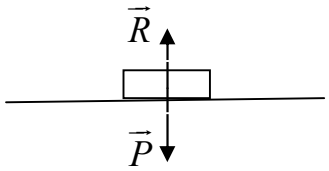
و يتحرك في الاتجاه الموجب أي أن : $V_0\rangle0\Rightarrow\boxed{\varphi=-\frac{\pi}{2}rad}$

د ـ استنتاج الكتلة m : $\omega_0^2=\frac{K}{m}\Rightarrow m=\frac{K}{\omega_0^2}=\frac{4}{(2\pi)^2}\Rightarrow\boxed{m=0,1Kg}$

هـ ـ قيمة السرعة لما t =1s:

$$v(t)=-\frac{2\pi}{T_0}X_m\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t-\frac{\pi}{2}\right)\Rightarrow v(1s)=0,628\,m/s$$

3ـ قيمة الدور لا تتغير لأن عبارتها لا تتعلق بالارتفاع حيث: $\boxed{T_0=2\pi\sqrt{m/k}}$



4ـ أ ـ استنتاج v_C : الاحتكاك غير موجود على المستوى الأفقي إذن: $\sum\vec{F}_{ext}=\vec{0}$

فالحركة مستقيمة منتظمة أي $\boxed{v_C=0,628\,m/s}$

ب ـ استخراج المعادلتين الزمنيتين للحركة $x(t)$ **و** $y(t)$.

الجملة (جسم S) ، نختار المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا ، القوى الخارجية المطبقة : $\vec{P}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$

- بإسقاط على المحور $(\overrightarrow{CX})$ نجد: $ma_X = 0 \Rightarrow a_X = 0$ فالحركة منتظمة وبالمكاملة واستعمال الشروط الابتدائية نجد: $\boxed{X(t) = v_C t .....(1)}$

- بإسقاط على المحور $(\overrightarrow{CY})$ نجد: $ma_Y = P \Rightarrow a_Y = g$ فالحركة متغيرة بانتظام بالمكاملة واستعمال الشروط الابتدائية $\boxed{Y(t) = \frac{1}{2}gt^2 .....(2)}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

جـ ـ استنتاج معادلة المسار:

من العلاقة (1): $t = \frac{X(t)}{v_C}$ نعوض في العلاقة (2) : $\boxed{Y(X) = \frac{1}{2}g\left(\frac{X}{v_C}\right)^2 = \frac{gX^2}{2v_C^2}}$.

د ـ حساب لحظة سقوط الكرية على سطح الأرض :

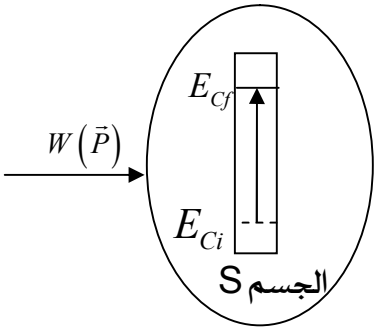
$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.1}{10}} \Rightarrow \boxed{t = 0,45s}$$

هـ ـ حساب السرعة عند P :

فيزياء تاشتة
BAC 2019

الحصيلة الطاقوية:

معادلة انحفاظ الطاقة:



$$E_{Ci} + W_P = E_{Cf} \Rightarrow E_{Ci} + W_P = E_{Cf}$$

ومنه:

$$\frac{1}{2}mv_c^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_p^2 \Rightarrow v_p = \sqrt{2gh + v_c^2}$$

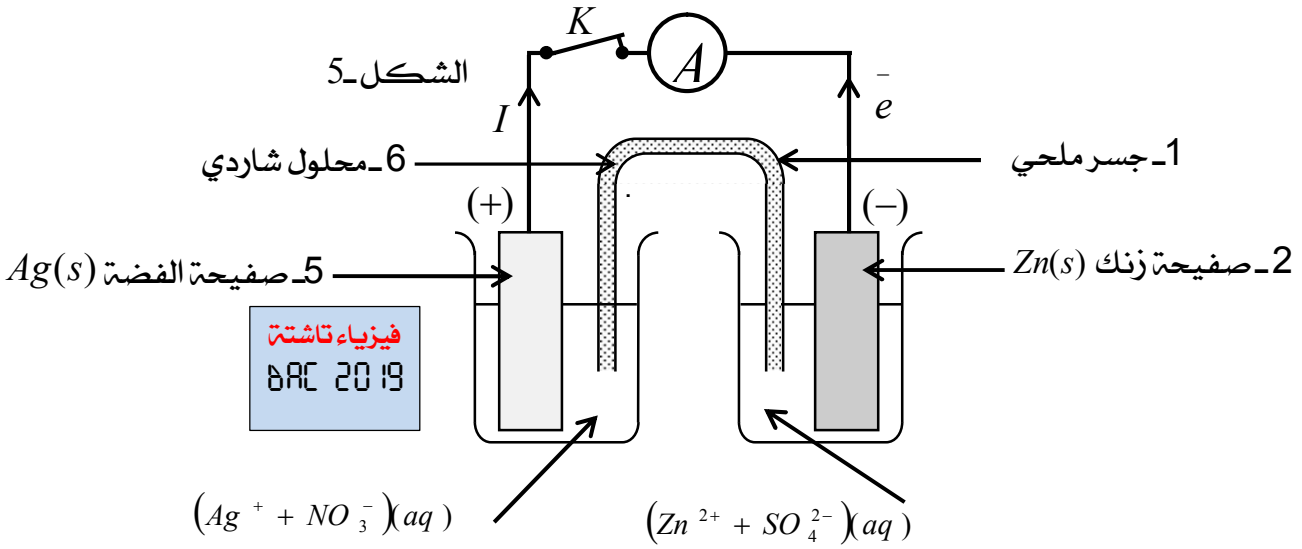
$$v_p = \sqrt{2.10.1 + (0,628)^2} \Rightarrow \boxed{v_p = 4,5m/s}$$

التمرين الرابع: ـــــــــــ خاص بشعبتي رياضيات وتقني رياضي ـــــــــــ

1 ـ أ ـ اكمال الفراغات في الشكل ـ 5 مع تحديد الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي I و قطبي العمود:

بما أن شوارد الفضة $(Ag^+)(aq)$ تتوضع على صفيحة الفضة $(Ag)(s)$ فإن القطب الموجب هو صفيحة الفضة $(Ag)(s)$.

وعليه: القطب السالب هو صفيحة الزنك $(Zn)(s)$.



فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ كتابة المعادلتين النصفيتين عند المصعد والمهبط ،ثم استنتج معادلة التفاعل الحادث أثناء اشتغال العمود :

عند المهبط (القطب السالب)تحدث عملية أكسدة: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2\bar{e}$: $\left(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)\right)$.

عند المصعد(القطب الموجب) تحدث عملية ارجاع $\left(Ag^{+}(aq)/Ag(s)\right)$: $\left(Ag^{+}(aq) + 1\bar{e} \rightarrow Ag(s)\right) \times 2$

معادلة التفاعل أكسدة ارجاع: $Zn(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2 ـ علما أن ثابت التوازن لهذا التفاعل $K = 10^{52}$ ،بين جهة التطور التلقائي لهذا التفاعل :

نعلم أن: $Q_{ri} = \dfrac{[Cu^{2+}]_i}{[Ag^{+}]_i^2}$ ت ـ ع: $Q_{ri} = \dfrac{0,2}{(0,2)^2} = 5$ ، نلاحظ أن : $Q_{ri} < K$ أي الجملة تتطور في الجهة المباشرة أي جهة تشكل شوارد الزنك $Zn^{2+}(aq)$ ومعدن الفضة $Ag(s)$.

3 ـ كيف نضمن التعادل الكهربائي في كل محلول ؟ بوجود جسر ملحي فيه محلول شاردي مثلا $(K^{+} + NO_3^{-})(aq)$ ، بحيث لما نغلق القاطعة تنتقل شوارد $(K^{+})(aq)$ للبيشر الذي تتناقص في شوارد الفضة $Ag^{+}(aq)$ و وتنتقل شوارد $(NO_3^{-})(aq)$ للبيشر الذي تزداد فيه شوارد الزنك $Zn^{2+}(aq)$.

4 ـ جدول تقدم التفاعل :

	$Zn\ (s) + 2\ Ag^{+}\ (aq) \rightarrow Zn^{2+}\ (aq) + 2\ Ag\ (s)$			
الحالة الابتدائية	n_{01}	n_{02}	n_{03}	n_{04}
الحالة الانتقالية	$n_{01} - x(t)$	$n_{02} - 2x(t)$	$n_{03} + x(t)$	$n_{04} + 2x(t)$
الحالة النهائية	$n_{01} - x_{max}$	$n_{02} - 2x_{max}$	$n_{03} + x_{max}$	$n_{04} + 2x_{max}$

حساب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} باعتبار كتلة الزنك بالزيادة:

يعني أن شوارد الفضة $Ag^{+}(aq)$ هي المتفاعل المحد: $n_{02} - 2x_{max} = 0$ ومنه: $x_{max} = \dfrac{n_{02}}{2} = \dfrac{[Ag^{+}]V_1}{2}$

ت ـ ع: $x_{max} = \dfrac{0,2 \times 100 \times 10^{-3}}{2} = 10^{-2}\,mol$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

5 ـ أ ـ عبر عن Δt بدلالة x_{max} و F و I :

لدينا: $Q_m = Z.x_{max}.F$ ولدينا: $Q_m = I\Delta t$ ومنه: $I\Delta t = Z.x_{max}.F$ أي: $\Delta t = \dfrac{Z.x_{max}.F}{I}$.

ب ـ احسب قيمة Δt :

لدينا: $\Delta t = \dfrac{2 \times 10^{-2}.96500}{0,15} \approx 12867\ s = 3,6h$ حيث: $I = 0,15A$ و $Z = 2$.

استنتاج كمية الكهرباء المنتجة من العمود :

نعلم أن: $Q_m = I\Delta t$ ت ـ ع : $Q_m = 0,15 \times 12867 = 1930\,C$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

فيزياء تاشتة
BAC 2019

6ـ حساب كتلة الجزء المغمور من صفيحة الزنك:

كمية مادة الزنك المتفاعلة(المتناقصة) هي: $n(Zn) = x_{max}$

ومنه كتلة الزنك المتفاعلة: $m(Zn) = Mx_{max} = 65,4\times10^{-2} = 0,654g$.

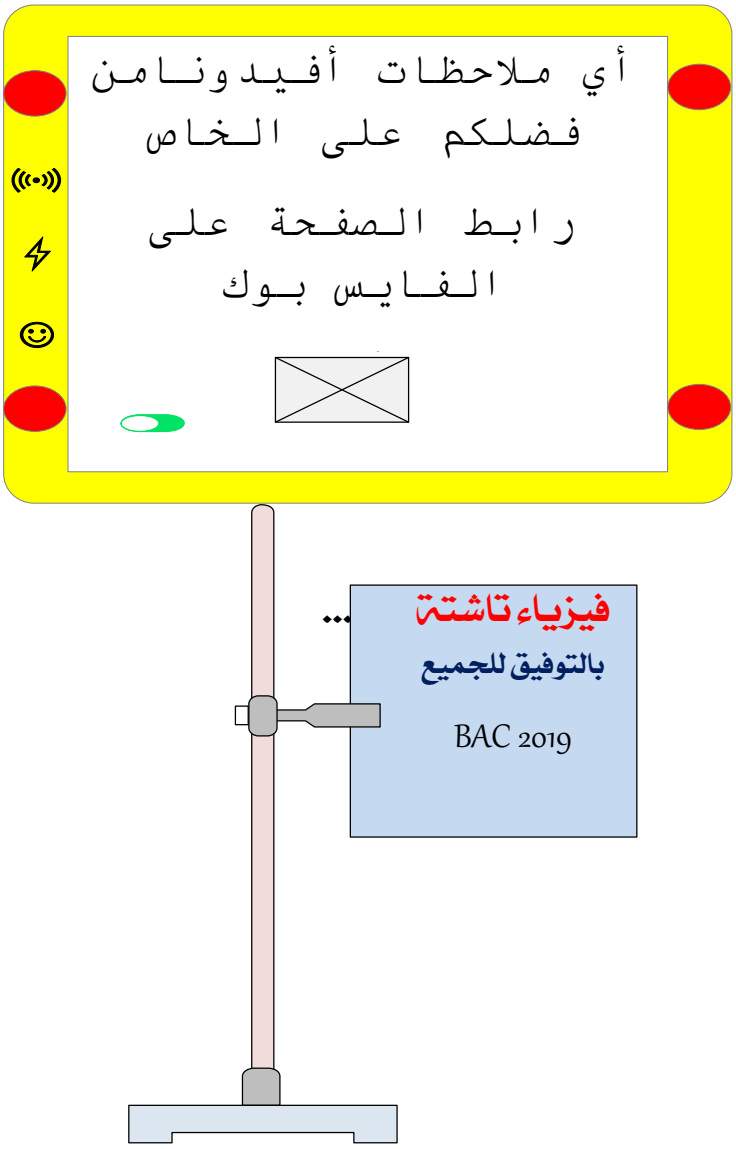
كتلة الجزء المغمور المحلول هي : $m'(Zn) = m_0(Zn) - m(Zn) = 2 - 0,654 = 1,34\,g$.

حساب التركيز المولي لشوارد الفضة في نهاية التفاعل :

لدينا من جدول تقدم التفاعل: $n_f(Ag^+) = n_{02} - 2x_{max}$ ومنه: $\frac{[Ag^+]_f}{V} = [Ag^+]_0 V - 2x_{max}$.

أي: $[Ag^+]_f = \frac{[Ag^+]_0 V - 2x_{max}}{V} = \frac{0,2\times0,1 - 2\times0,01}{V} = 0$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019



فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

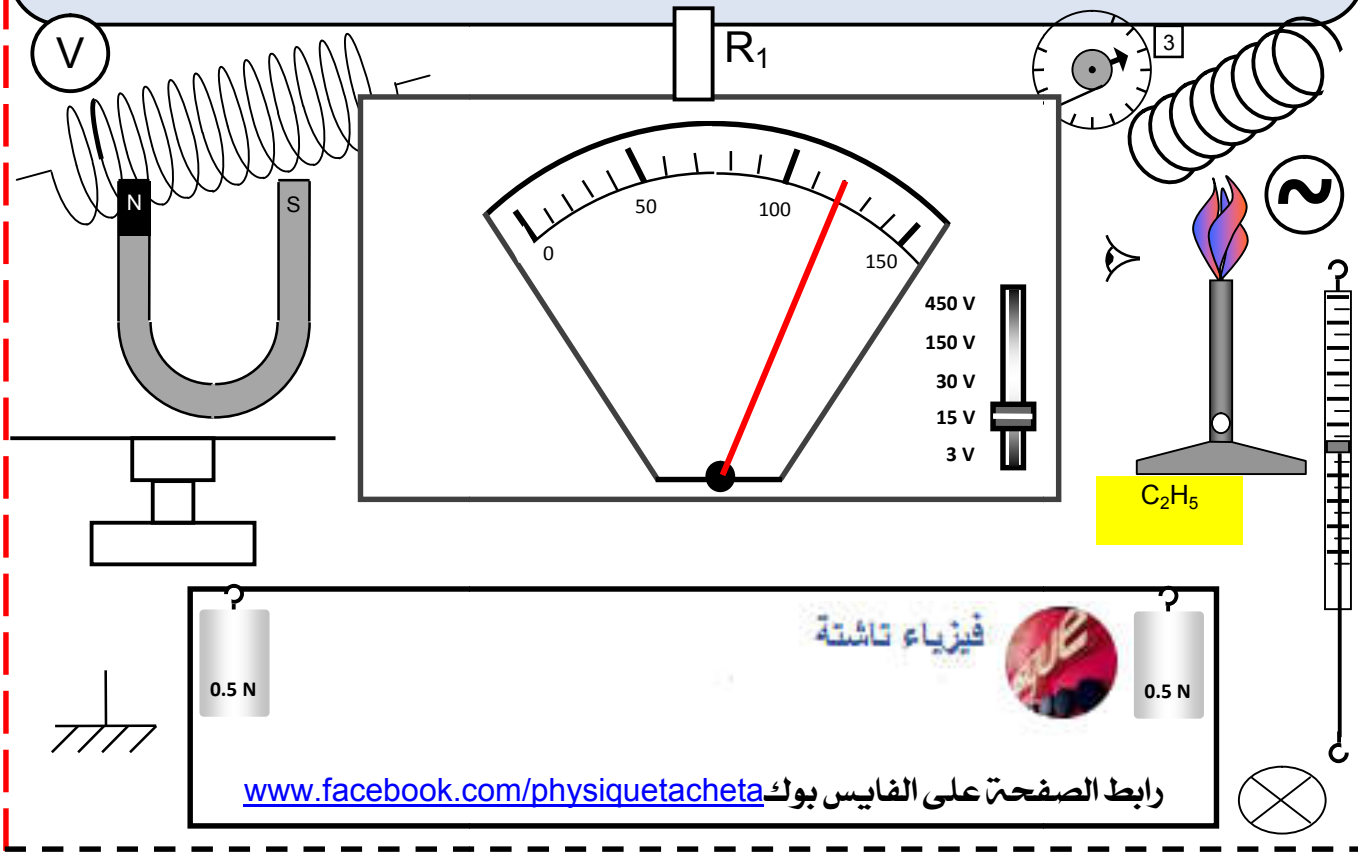
BAC 2019

نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019

15

المـوضـوع الـــخامس عـــــشر+ الحل المفصل



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

التـــــمرين الأول :

لتحديد السعة C لمكثفة والذاتية L لوشيعة مثالية نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل ـ 1 والذي يتكون من:

ـ مولد تيار مثالي يعطي تيارا كهربائيا ثابتا I_0 .

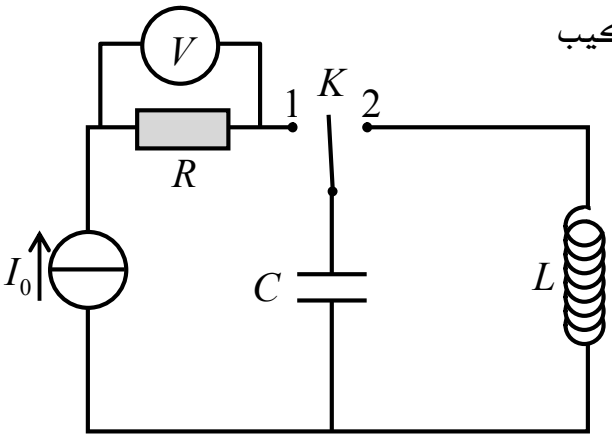
ـ مكثفة فارغة سعتها C .

ـ ناقل أومي مقاومته $R = 500\Omega$.

ـ وشيعة صرفة ذاتيتها L .

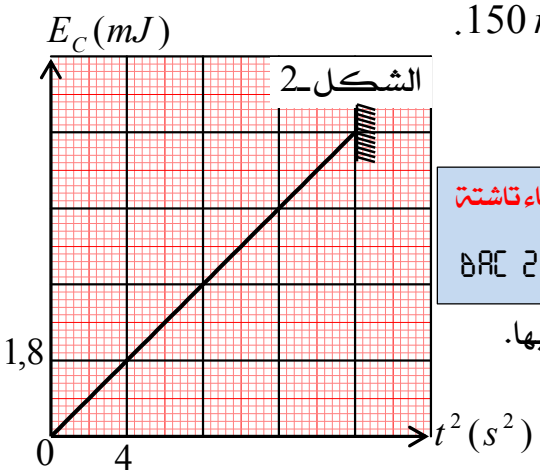
ـ بادلة K وأسلاك توصيل .

ـ جهاز فولط ـ متر رقمي .



الشكل-1

I ـ عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1) ، المتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة مكنتنا من رسم البيان $E_C = f\left(t^2\right)$ لتغيرات الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة مربع الزمن الموضح في الشكل ـ 2 ،وعلى جهاز الفولط ـ متر الرقمي سجلنا القيمة الثابتة $150\,mV$.



الشكل ـ 2

فيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ جد قيمة التيار الكهربائي I_0 الذي يعطيه المولد.

2 ـ جد عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$ بدلالة I_0 و C و t .

3ـ اعتمادا على البيان $E_C = f\left(t^2\right)$:

أ ـ جد قيمة السعة C للمكثفة .

ب ـ حدد الزمن النهائي t_f لشحن المكثفة والطاقة العظمى E_{C_0} المخزنة فيها.

جـ ـ احسب التوتر الكهربائي u_{C_0} بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن .

II ـ عند شحن المكثفة كليا نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2) في لحظة نعتبرها $t = 0$.

1ـ اعتمادا على قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة الكهربائية $q(t)$ بين طرفي المكثفة .

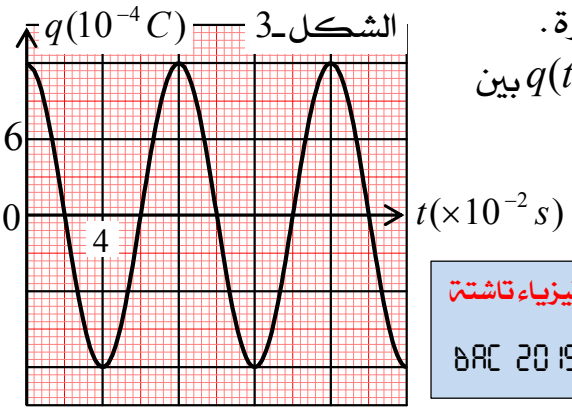
2ـ حل المعادلة التفاضلية يكتب بالشكل: $q(t) = Q_m \cos\left(w_0 t\right)$ حيث w_0 النبض الذاتي للاهتزازة .

أ ـ جد عبارة النبض w_0 الذاتي للاهتزازة .

ب ـ استنتج عبارة الدور الذاتي T_0 ثم بالتحليل البعدي بين أنه متجانس مع الزمن .

جـ ـ استنتج العبارة الزمنية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة .

3ـ البيان الموضح في الشكل ـ 3 يمثل تغيرات الشحنة الكهربائية $q(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن :



الشكل ـ 3

فيزياء تاشتة
BAC 2019

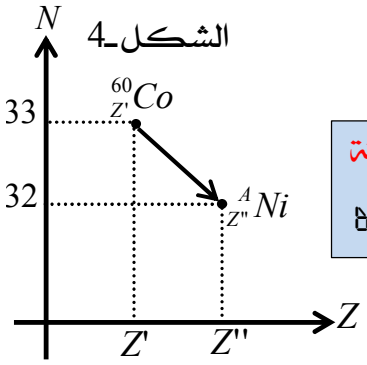
أ ـ حدد نمط الاهتزاز مع التعليل.

ب ـ جد قيمة كل من Q_m و T_0 .

د ـ استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة .

يعطى: $\pi^2 = 10$.

الكوبالت Co عنصر كيميائي له عدة نظائر من بينها الكوبالت 60 المشع الذي يستعمل اشعاعاته في تعقيم المواد الغذائية والأدوات الطبية وتنشيط البذور ومعالجة المياه ...



فيزياء تاشتة
BAC 2019

Iـ الشكل-4 يمثل المخطط $(N-Z)$ لفكك الكوبالت 60 إلى النيكل $^{A}_{Z''}Ni$:

1ـ مالمقصود بـ : النظائر ـ الكوبالت 60 المشع .

2ـ اعتمادا على المخطط :

أ ـ استنتج نمط التفكك للنواة الكوبالت 60 المشعة مع التعليل.

ب ـ استنتج قيمة Z' و Z'' والعدد الكتلي A .

جـ ـ أكمل معادلة التفكك التالية: $^{60}_{Z'}Co \rightarrow {}^{A}_{Z''}Ni + \ldots$.

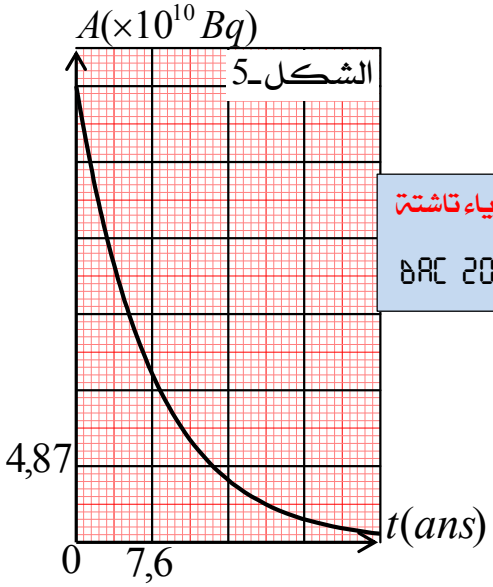
3ـ أ ـ عرف طاقة الربط النووي E_l ، ثم احسب قيمة كل من $E_l\left(^{60}_{Z'}Co\right)$ و $E_l\left(^{A}_{Z''}Ni\right)$ بوحدة MeV .

ب ـ جد قيمة كل من $\frac{E_l\left(^{60}_{Z'}Co\right)}{A}$ و $\frac{E_l\left(^{A}_{Z''}Ni\right)}{A}$ ، ماذا تستنتج ؟

IIـ تستعمل الاشعاعات الصادرة من تفكك الكوبالت 60 المشع في معالجة الأورام السرطانية ،حيث عند اللحظة $t=0$ نضع عينة من الكوبالت 60 كتلتها m_0 في جهاز المعالجة الاشعاعية لغرض المعالجة ،البيان الموضح في الشكل-5 يمثل تغيرات النشاط الاشعاعي بدلالة الزمن $A=f(t)$ لعينة مماثلة للعينة السابقة .

1ـ ما هي خصائص النشاط الاشعاعي ؟

2ـ أ ـ اكتب قانون التناقص الاشعاعي.



فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ بين أن قانون النشاط الاشعاعي يكتب بالشكل $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$.

حيث : A_0 النشاط الاشعاعي الابتدائي و λ ثابت النشاط الاشعاعي.

3ـ اعتمادا على البيان $A=f(t)$:

أ ـ جد قيمة A_0 و قيمة ثابت الزمن τ .

ب ـ جد قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ .

جـ ـ احسب قيمة الكتلة m_0 .

د ـ بين أن عبارة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ تكتب بالشكل $t_{1/2}=\frac{\ln(2)}{\lambda}$ ،ثم استنتج قيمته .

4ـ يستعمل المنبع المشع السابق لمدة خمس سنوات:

أ ـ جد قيمة النشاط الاشعاعي $A(t)$ لما $t=5ans$.

ب ـ أقصى قيمة للنشاط الاشعاعي الذي يسمح أن يتعرض له عمال مخابر الفيزياء النووية هو $100kBq$.

ـ احسب المدة الزمنية التي يصبح بعدها المنبع المشع غير مضر من اللحظة $t=5ans$.

يعطى:

$N_A=6{,}02\times10^{23}\,mol^{-1}$.

$1an=365\,j$ ، $1u=931{,}5MeV/c^2$ ، $m_n=1{,}00866\,u$ ، $m_P=1{,}00728\,u$

$m(^{A}_{Z''}Ni)=59{,}9308u$ ، $m(^{60}_{Z'}Co)=59{,}9338u$.

التـــمرين الثالث:

في حصة الأعمال المخبرية ، قسم الأستاذ التلاميذ إلى مجموعتين ،حيث كلف كل مجموعة بعمل محدد.

المجموعة الأولى:

قامت هذه المجموعة بتحضير المحلول (S_0) لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)(aq)$ تركيزه المولي C_0 وحجمه $V = 50mL$ و ذلك بإذابة حجما قدره $224mL$ من غاز كلور الهيدروجين في الماء المقطر في شرطي التجربة ، بعد ذلك تم قياس pH المحلول (S_0) فكانت القيمة $pH = 0,70$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ بماذا تتعلق قيمة pH المحلول المائي.

2ـ احسب التركيز المولي للمحلول الناتج .

3ـ انشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم اثبت صحة العلاقة : $\tau_f = \dfrac{10^{-pH}}{C_0}$ ، ثم احسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل.

ماذا تستنتج؟

4ـ أرادت هذه المجموعة تحضير محلول (S_1) لحمض كلور الهيدروجين حجمه $V = 100mL$ و تركيزه المولي $C_1 = 0,1mol/L$ و ذلك انطلاقا من المحلول (S_0).

ـ ما هو حجم المحلول (S_0) الواجب أخذه ؟ أعط البروتوكول التجريبي لهذه العملية.

المجموعة الثانية:

قامت هذه المجموعة بالمتابعة الزمنية للتحول الحادث بين محلول كلور الماء (S_1) وكربونات الكالسيوم الصلبة $CaCO_3(s)$، ينمذج هذا التفاعل بالمعادلة التالية:

فيزياء تاشتة
BAC 2019

$$CaCO_3(s) + H_3O^+(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

لدراسة حركية هذا التفاعل التام في درجة حرارة ثابتة $\theta = 25^oC$ ، أقترح أحد التلاميذ المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية النوعية حيث وضع كتلة قدرها $m = 5g$ من كربونات الكالسيوم في حوجلة و أضاف إليها في اللحظة $t = 0$ محلول حمض كلور الماء (S_1) المحضر من طرف المجموعة الأولى ، النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول الأتي:

$t(s)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	∞
$\sigma(mS)$	4,26	3,96	3,72	3,50	3,33	3,16	2,98	2,87	2,75	2,64	1,36
$x\,(mmol)$											

1ـ اذكر البروتوكول التجريبي لهذه المتابعة الزمنية.

2ـ انشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم حدد المتفاعل المحد و قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

3ـ أ ـ بين أن تقدم التفاعل يعطى بالعلاقة التالية : $x(t) = \dfrac{\sigma(t) - \sigma_0}{\sigma_f - \sigma_0} x_{max}$ حيث: $\sigma(t)$ الناقلية النوعية عند اللحظة t و σ_f : الناقلية النوعية النهائية و σ_0 : الناقلية النوعية عند اللحظة $t = 0$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب – اكمل الجدول ، و أرسم المنحنى البياني $x = f(t)$ في المجال الزمني $0 \le t \le 90s$.

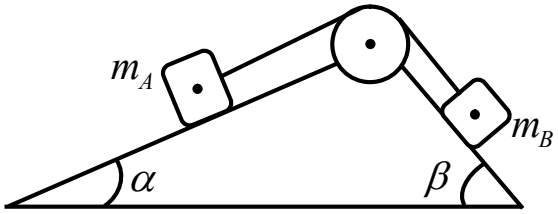
4ـ عرف زمن نصف التفاعل و عين قيمته، ثم عين التركيب المولي للمزيج عند هذا الزمن.

5ـ اثبت أن تركيز شوارد الهيدرنيوم H_3O^+ عند اللحظة $t_{1/2}$ يعطى بالعلاقة $\left[H_3O^+\right](t_{1/2}) = C_1 - 10x_{max}$ ، ثم احسب قيمته .

يعطى: $M(O)=16g/mol, M(C)=12g/mol, M(Ca)=40g/mol$

التمرين الرابع: خاص بشعبتي رياضيات وتقني رياضي

تتكون الجملة الميكانيكية المبينة في الشكل-6 من عربتين، العربة (A) كتلتها $m_A=0,5kg$ والعربة (B) كتلتها m_B موضوعتين على سكتين مائلتين عن الأفق بزاويتين $\alpha=30°$ و $\beta=45°$ وموصولتين بخيط عديم الامتطاط مهمل الكتلة الذي يمر على محز لبكرة مهملة الكتلة، نهمل قوة الاحتكاك على السكتين.



الشكل-6

1- نترك الجملة لحالها فتبقى متوازنة:

أ- مثل القوى المؤثرة على كل عربة ثم عبر عن m_B بدلالة m_A و α و β.

ب- استنتج قيمة الكتلة m_B للعربة (B).

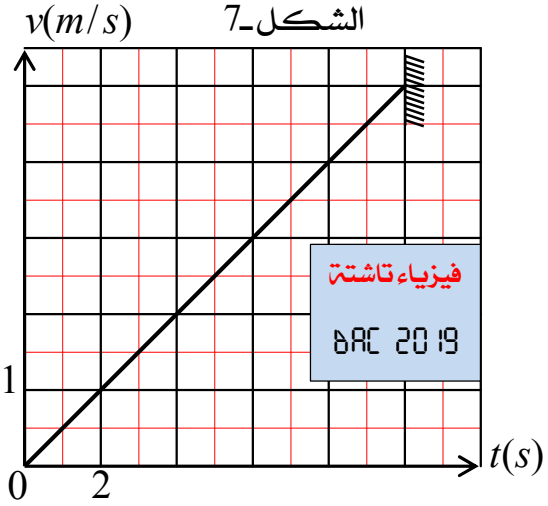
2- نضع فوق العربة (B) كتلة إضافية بحيث تصبح $m_B=2m_A$ ثم نترك الجملة لوحدها دون سرعة إبتدائية:

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة الحركة.

ب- بين أن تسارع الحركة $a=3m/s^2$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

3- في الحقيقة يوجد على كل مستو قوة احتكاك $\vec{f}$ شدته ثابتة، فبواسطة برنامج معلوماتي تمكنا من تمثيل سرعة العربيتين بدلالة الزمن $v=f(t)$ لما $m_B=2m_A$ (الشكل-7).



الشكل-7

أ- جد قيمة التسارع a' ثم قارنها مع القيمة a المحسوبة سابقا.

ب- علل سبب هذا الاختلاف.

جـ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة التسارع a'

تعطى بالعلاقة التالية: $a'=\frac{g}{3}(2\sin(\beta)-\sin(\alpha))-\frac{2f}{3m_A}$

د- جد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

يعطى: $g=10m/s^2$.

بالتوفيق للجميع ...

تصحيح نحو البكالوريا ـــ المـــــــوضوع الـــخامس عشر

التـــــمرين الأول :

I ـ 1 ـ قيمة التيار الكهربائي I_0 الذي يعطيه المولد:

من قانون أوم نجد: $u_R = RI_0$ ومنه: $I_0 = \frac{u_R}{R} = \frac{150\times10^{-3}}{500} = 3\times10^{-4}\,A$.

2 ـ إيجاد عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$ بدلالة I_0 و C و t :

نعلم أن: $\begin{cases} E_C(t) = \frac{1}{2}\times\frac{q^2}{C} \\ q = I_0 t \end{cases}$ ومنه: $E_C(t) = \frac{1}{2}\times\frac{(I_0 t)^2}{C}$ أي: $E_C(t) = \frac{I_0^2}{2C}t^2 ....(1)$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

3 ـ بالاعتماد على البيان $E_C = f(t^2)$: أ ـ إيجاد قيمة السعة C للمكثفة:

البيان خط مستقيم مائل يشمل المبدأ معادلته الرياضية : $E_C = at^2$ حيث a معامل توجيه البيان.

أي: $a = \frac{\Delta E_C}{\Delta t^2} = \frac{(7,2-0)\times10^{-3}}{16-0} = 4,5\times10^{-4}\,J.s^{-2}$ ونكتب: $E_C = 4,5\times10^{-4}t^2 ...(2)$

وبالمطابقة بين العلاقتين النظرية (1) والبيانية (2) طرفا لطرف نجد: $\frac{I_0^2}{2C} = 4,5\times10^{-4}$

ومنه: $C = \frac{I_0^2}{2\times4,5\times10^{-4}} = \frac{(3\times10^{-4})^2}{2\times4,5\times10^{-4}} = 10^{-4}\,F$ أي: $C = 10^{-4}\,F = 100\,\mu F$.

ب ـ تحديد الزمن النهائي t_f لشحن المكثفة: من البيان نجد: $t_f^2 = 16s^2$ ومنه نجد: $t_f = \sqrt{16} = 4s$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

ـ قيمة E_{C_0} : $E_{C_0} = 4\times1,8\times10^{-3} = 7,2\,mJ$.

جـ ـ حساب قيمة التوتر الكهربائي u_{C_0} بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن :

نعلم أن: $E_{C_0} = \frac{1}{2}Cu_{C_0}^2$ ومنه: $u_{C_0}^2 = \frac{2E_{C_0}}{C}$ أي: $u_{C_0} = \sqrt{\frac{2E_{C_0}}{C}} = \sqrt{\frac{2\times7,2\times10^{-3}}{10^{-4}}} = 12V$.

II ـ 1 ـ إيجاد المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة الكهربائية $q(t)$ بين طرفي المكثفة: من قانون جمع التوترات الكهربائية نجد: $u_C(t) + u_b(t) = 0$ ومنه: $\frac{q(t)}{C} + L\frac{di(t)}{dt} = 0$ ونعلم أن: $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$

ومنه نجد: $\frac{q(t)}{C} + L\frac{d^2q(t)}{dt^2} = 0$ وبالضرب في $\left(\frac{1}{L}\right)$ نجد: $\frac{d^2q(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC}q(t) = 0$.

2 ـ أ ـ إيجاد عبارة النبض w_0 الذاتي للاهتزازة: باشتقاق عبارة الحل مرتين بالنسبة للزمن نجد: $\frac{d^2q(t)}{dt^2} = -w_0^2Q_m\cos(w_0t) = -w_0^2q(t)$

بمطابقة العلاقة الأخيرة مع علاقة المعادلة التفاضلية نجد: $\frac{d^2q(t)}{dt^2} + w_0^2q(t) = 0$ ومنه: .

فيزياء تاشتة BAC 2019

فيزياء تاشتة
BAC 2019

$w_0^2 = \frac{1}{LC}$ أي: $w_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$.

ب ـ استنتاج عبارة الدور الذاتي T_0 : نعلم أن: $T_0 = \frac{2\pi}{w_0}$ ومنه نجد: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$.

ـ تبيان أن T_0 متجانس مع الزمن بالتحليل البعدي :

لدينا: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ ومنه: $T_0^2 = 4\pi^2 LC$ وعليه: $[T_0]^2 = [L][C]..(I)$

نعلم أن : $u_b = L\frac{di(t)}{dt}$ ومنه: $L = \frac{u_b \times dt}{di(t)}$ أي: $[L] = \frac{[U][T]}{[I]}$

و $u_C = \frac{q}{C} = \frac{I \times t}{C}$ ومنه : $C = \frac{I \times t}{u_C}$ أي: $[C] = \frac{[I][T]}{[U]}$

وبالتعويض في (I) نجد: $[T_0]^2 = \frac{[U][T]}{[I]} \times \frac{[I][T]}{[U]} = [T]^2$ إذن: $[T_0] = [T]$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

جـ ـ استنتاج العبارة الزمنية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة :

$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{d\left(Q_m \cos(w_0 t)\right)}{dt}$ أي: $i(t) = -w_0 Q_m \sin(w_0 t)$

3ـ أ ـ تحديد نمط الاهتزاز مع التعليل: اهتزازات كهربائية حرة غير متخامدة بنظام دوري
لأن: سعة الاهتزازة ثابتة خلال الزمن .

ب ـ إيجاد قيمة كل من Q_m و T_0 : من البيان نجد: $Q_m = 2 \times 6 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} C$

و نجد أيضا: $T_0 = 2 \times 4 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2} s$

د ـ استنتاج قيمة الذاتية L للوشيعة: نعلم أن: $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ ومنه : $T_0^2 = 4\pi^2 LC$

أي: $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{\left(8 \times 10^{-2}\right)^2}{4 \times 10 \times 10^{-4}} = 1{,}6H$.

التـــــمرين الثاني:

I ـ 1ـ النظائر : هي نوى لنفس العنصر الكيميائي لها نفس الرقم الذري (Z) وتختلف في العدد الكتلي (A) أي تختلف في عدد النيترونات (N) .

ـ الكوبالت 60 المشع : نقصد به أن نواته مشعة غير مستقرة وستتفكك تلقائيا لنواة أكثر استقرار مع انبعاث اشعاعات .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ اعتمادا على المخطط : أ ـ نمط التفكك للنواة الكوبالت 60 المشعة هو : β^-

التعليل : لتحول نيترون إلى بروتون داخل النواة حسب المعادلة: ${}_0^1 n \rightarrow {}_1^1 P + {}_{-1}^0 e$.

ب ـ استنتاج قيمة Z' و Z'' والعدد الكتلي A :

لدينا: $Z' + 33 = 60$ ومنه: $Z' = 27$ وعليه: $Z'' = Z' + 1 = 28$

إذن: $A = Z'' + 32 = 28 + 32 = 60$.

جـ ـ اكمال معادلة التفكك : ${}_{27}^{60} Co \rightarrow {}_{28}^{60} Ni + {}_{-1}^0 e$.

3ـ أ ـ تعريف طاقة الربط النووي E_l : هي الطاقة الضرورية لتقديمها من الوسط الخارجي للنواة وهي ساكنة لتفكيكها لنوياتها الحرة الساكنة .

ـ حساب قيمة كل من $E_l\left({}^{60}_{Z'}Co\right)$ و $E_l\left({}^{A}_{Z''}Ni\right)$:

نعلم أن : $E_l\left({}^{A}_{Z}X\right)=\left(Zm_P+(A-Z)m_n-m\left({}^{A}_{Z}X\right)\right)\times c^2$.

ومنه: $E_l\left({}^{A}_{Z}X\right)=\left(Zm_P+(A-Z)m_n-m\left({}^{A}_{Z}X\right)\right)\times 931,5$

إذن:

$E_l\left({}^{60}_{27}Co\right)=(27\times 1,00728+33\times 1,00866-59,9338)\times 931,5=510,965\,MeV$.

$E_l\left({}^{60}_{28}Ni\right)=(28\times 1,00728+32\times 1,00866-59,9308)\times 931,5=512,474\,MeV$.

ب ـ ايجاد قيمة كل من $\frac{E_l\left({}^{60}_{Z'}Co\right)}{A}$ و $\frac{E_l\left({}^{A}_{Z''}Ni\right)}{A}$:

لدينا: $\frac{E_l\left({}^{60}_{27}Co\right)}{A}=\frac{510,965}{60}=8,52\ \frac{MeV}{nucléon}$.

و لدينا: $\frac{E_l\left({}^{60}_{28}Ni\right)}{A}=\frac{512,474}{60}=8,54\ \frac{MeV}{nucléon}$.

نلاحظ أن : $\frac{E_l\left({}^{60}_{27}Co\right)}{A}<\frac{E_l\left({}^{60}_{28}Ni\right)}{A}$ ، وعليه نستنتج أن : ${}^{60}_{28}Ni$ أكثر استقرارا من ${}^{60}_{27}Co$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

II ـ 1ـ خصائص النشاط الاشعاعي : تلقائي و عشوائي وحتمي .

2ـ أ ـ قانون التناقص الاشعاعي: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$.

ب ـ تبيان أن قانون النشاط الاشعاعي يكتب بالشكل $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$ حيث : A_0 النشاط الاشعاعي الابتدائي و λ ثابت النشاط الاشعاعي : نعلم أن: $A(t)=-\frac{dN(t)}{dt}$ ومنه نجد: $A(t)=-\frac{d\left(N_0e^{-\lambda t}\right)}{dt}$

أي: $A(t)=\lambda N_0e^{-\lambda t}$ ، حيث: $A_0=\lambda N_0$ وعليه: $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$.

3ـ بالاعتمادا على البيان $A=f(t)$: أ ـ إيجاد قيمة A_0 و قيمة ثابت الزمن τ : نعلم أن : $A(t)=A_0e^{-\lambda t}$

و $\lambda=\frac{1}{\tau}$ وعليه $A(t)=A_0e^{\frac{-t}{\tau}}$ ولما $t=\tau$ نجد: $A(\tau)=A_0e^{-1}=0,37\,A_0$

حيث من البيان نجد: $A_0=4,87\times10^{10}\times6=29,22\times10^{10}\,Bq$.

ت ـ ع: $A(\tau)=0,37\times29,22\times10^{10}=10,81\times10^{10}\,Bq$.

إذن: τ يمثل فاصلة الترتيبة $A(\tau)=10,81\times10^{10}\,Bq$ وبالاسقاط نجد:

$\tau=7,6\,ans=7,6\times365\times24\times3600s=239673600\,s$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ إيجاد قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ :

نعلم أن: $\lambda=\frac{1}{\tau}=\frac{1}{7,6}=0,132\,ans^{-1}$ أي: $\lambda=4,2\times10^{-9}\,s^{-1}$.

جـ ـ حساب قيمة الكتلة m_0 : نعلم أن: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$ و $N_0 = \frac{m_0}{M} N_A$ ومنه نجد:

أي: $\frac{m_0}{M} N_A = \frac{A_0}{\lambda}$ ت ـ ع: $m_0 = \frac{A_0 M}{\lambda N_A}$. $m_0 = \frac{29,22 \times 10^{10} \times 60}{4,2 \times 10^{-9} \times 6,02 \times 10^{23}} = 6,9 \times 10^{-3} g$

فيزياء تاشتة BAC 2019

د ـ تبيان أن عبارة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ تكتب بالشكل: $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$:

لدينا: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ ولما $t = t_{1/2}$ نجد: $A(t_{1/2}) = A_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$ ومنه: $\frac{A_0}{2} = A_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$

ومنه: $\frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}}$ بادخال $\ln()$ على الطرفين نجد: $-\ln(2) = -\lambda t_{1/2}$ إذن: $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$.

استنتاج قيمة $t_{1/2}$: $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \frac{0,69}{0,132} = 5,23 ans$.

4 ـ أ ـ إيجاد قيمة النشاط الاشعاعي $A(t)$ لما $t = 5 ans$:

نعلم أن: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ ت ـ ع: $A(5 ans) = 29,22 \times 10^{10} e^{-0,132 \times 5} = 15,1 \times 10^{10} Bq$.

ب ـ حساب المدة الزمنية التي يصبح بعدها المنبع المشع غير مضر من اللحظة $t = 5 ans$:

أولا نبحث عن قيمة المدة t' الموافقة للنشاط الاشعاعي $100 kBq$:

لدينا: $A(t') = A_0 e^{-\lambda t'}$ ومنه: $\frac{A_0}{A(t')} = e^{\lambda t'}$ بادخال $\ln()$ على الطرفين نجد: $\lambda t' = \ln\left(\frac{A_0}{A(t')}\right)$

أي: $t' = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A_0}{A(t')}\right)$ ت ـ ع: $t' = \frac{1}{0,132} \ln\left(\frac{29,22 \times 10^{10}}{100 \times 10^3}\right) = 112,79 ans$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

ثانيا نبحث عن قيمة المدة t : $t = t' - 5 = 112,79 - 5 = 107,79 ans$

التمرين الثالث:

المجموعة الأولى:

1 ـ تتعلق قيمة pH المحلول المائي بتركيز شوارد الهيدرنيوم (H_3O^+) المتواجدة فيه.

2 ـ حساب التركيز المولي للمحلول الناتج.

أي: $pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow C_0 = [H_3O^+] = 10^{-pH}$ $\boxed{C_0 = 10^{-0,7} = 0,2 mol/L}$

3 ـ جدول تقدم التفاعل

فيزياء تاشتة BAC 2019

	معادلة التفاعل	$HCl(g) + H_2O(l) = H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$			
	ح. ابتدائية	n_0	بالزيادة	0	0
	ح. الانتقالية	$n_0 - x$	بالزيادة	x	x
	ح. النهائية	$n_0 - x_f$	بالزيادة	x_f	x_f

اثبات صحة العلاقة : $\tau_f = \dfrac{10^{-pH}}{C_0}$

$\tau_f = \dfrac{10^{-pH}}{C_0} = \dfrac{0,2}{0,2} = 1$ نستنتج أن التفاعل تام. ت.ع: $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{\left[H_3O^+\right]V_T}{\left[HCl\right]_0 V_T} = \dfrac{10^{-pH}}{C_0}$

4ـ حجم المحلول (S_0) الواجب أخذه: $C_0V_0 = C_1V_1 \Rightarrow V_0 = \dfrac{C_1V_1}{C_0} = \dfrac{0,1\times 100}{0,2}$ ومنه: $V_0 = 5mL$

البروتوكول التجريبي لهذه العملية.

نأخذ حوجلة عيارية سعتها $(100mL)$ نضع فيها كمية قليلة من الماء المقطر ثم نأخذ كمية $(50mL)$ من المحلول (S_0) و نسكبها في حوجلة ثم نخلط جيدا و بعدها نكمل بالماء المقطر تى خط العيار.

فيزياء تاشتة BAC 2019

المجموعة الثانية :

1ـ البروتوكول التجريبي لهذه المتابعة الزمنية.

$$\begin{cases} n_0(CaCO_3) = \dfrac{m}{M} = \dfrac{5}{100} = 0,05mol \\ n_1(H_3O^+) = C_1V = 0,1\times 0,1 = 0,01mol \end{cases}$$

2ـ جدول تقدم التفاعل

معادلة التفاعل	$CaCO_3(g)$	$+\ 2\ H_3O^+(aq)$	$= Ca^{2+}(aq)$	$+CO_2(g)$	$+3H_2O(l)$
ح. ابتدائية	$n_0 = 0,05$	$n_1 = 0,01$	0	0	بالزيادة
ح. الانتقالية	$0,05-x$	$0,01-2x$	x	x	بالزيادة
ح. النهائية	$0,05-x_{max}$	$0,01-2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بالزيادة

فيزياء تاشتة BAC 2019

المتفاعل المحد:

$0,05-x_{max1} = 0 \Rightarrow x_{max1} = 0,05mol$

$0,01-2x_{max2} = 0 \Rightarrow x_{max2} = 0,005mol$

ومنه المتفاعل المحد هو: H_3O^+ و قيمة التقدم الأعظمي: $x_{max} = 0,005mol$.

3ـ أ. برهان العلاقة: $x(t) = \dfrac{\sigma(t)-\sigma_0}{\sigma_f-\sigma_0}x_{max}$

لدينا: $\sigma(t) = \lambda(H_3O^+)\left[H_3O^+\right] + \lambda(Ca^{2+})\left[Ca^{2+}\right] + \lambda(Cl^-)\left[Cl^-\right]$

و من جدول التقدم نجد:

$$\sigma(t) = \frac{1}{V_T}\ n_1\left(\lambda(H_3O^+) + \lambda(Cl^-)\right) + \frac{1}{V_T}\left(\lambda(Ca^{2+}) + 2\lambda(H_3O^+)\right)x(t)$$

$$\sigma_0 = \frac{1}{V_T}n_1\left(\lambda(H_3O^+) + \lambda(Cl^-)\right)$$

فيزياء تاشتة BAC 2019

$$\sigma_f = \frac{1}{V_T}\ n_1\left(\lambda(H_3O^+) + \lambda(Cl^-)\right) + \frac{1}{V_T}\left(\lambda(Ca^{2+}) + 2\lambda(H_3O^+)\right)x_{max}$$

و منه: $\sigma(t) = \sigma_0 + \dfrac{1}{V_T}\left(\lambda(Ca^{2+}) + 2\lambda(H_3O^+)\right)x(t) \ldots (1)$

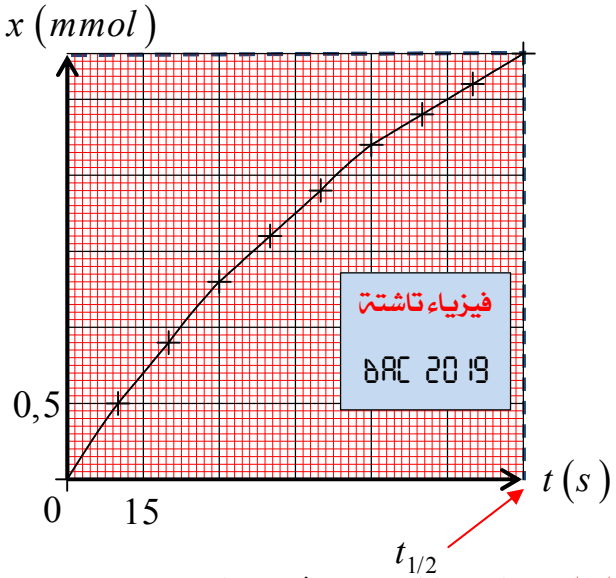
$$\sigma_f = \sigma_0 + \frac{1}{V_T}\left(\lambda\left(Ca^{2+}\right)+2\lambda\left(H_3O^+\right)\right) x_{max} \ldots\ldots(2)$$

من العلاقة (1) و (2) نجد: $x(t) = \dfrac{\sigma(t)-\sigma_0}{\sigma_f-\sigma_0} x_{max}$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب- اكمال الجدول و رسم المنحنى البياني $x = f(t)$ في المجال الزمني $0 \le t \le 90s$

$t(s)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	∞
$x(mmol)$	0	0,5	0,9	1,3	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	2,8	5,0



4- تعريف زمن نصف التفاعل: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه الأعظمي $x(t_{12}) = \dfrac{x_{max}}{2}$.

قيمته: $x(t_{12}) = \dfrac{x_{max}}{2} = \dfrac{0,005}{2} = 0,0025mol = 2,5m\ mol$ هذه القيمة توافق: $t_{1/2} = 75s$.

التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t_{1/2}$:

$$n_{H_3O^+}(t_{1/2}) = 0,01 - 2\ x(t_{1/2}) = 0,01 - 2\times 2,5\times 10^{-3} = 0,005mol$$

$$n_{CaCO_3}(t_{1/2}) = 0,05 - 2,5\times 10^{-3} = 0,047mol$$

$$n_{Ca^{2+}}(t_{1/2}) = 2,5\times 10^{-3} mol$$

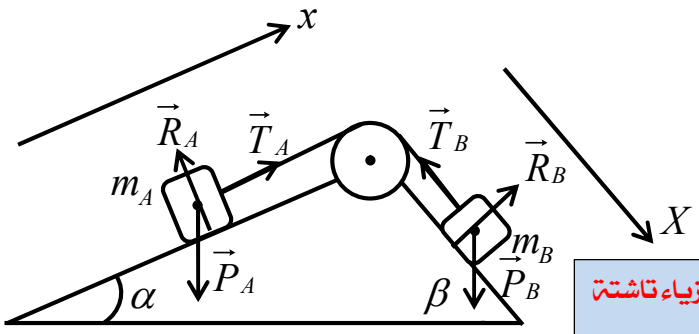
5- اثبات أن تركيز شوارد الهيدرنيوم عند اللحظة $t_{1/2}$ يعطى بالعلاقة $\left[H_3O^+\right](t_{1/2}) = C_1 - 10x_{max}$

لدينا من جدول التقدم عند اللحظة t: $n_{H_3O^+}(t) = n_1 - 2x(t)$

ولما $t = t_{1/2}$: $n_{H_3O^+}(t_{1/2}) = n_1 - 2x(t_{1/2}) = n_1 - 2\dfrac{x_{max}}{2} = n_1 - x_{max}$

و منه: $\left[H_3O^+\right]_{t_{1/2}} = C_1 - 10x_{max}$

حساب قيمته: $\left[H_3O^+\right]_{t_{1/2}} = 0,1 - 10\times 5\times 10^{-3}$ و منه: $\left[H_3O^+\right]_{t_{1/2}} = 0,05molL$



1ـ نترك الجملة لحالها فتبقى متوازنة :

أـ تمثيل القوى المؤثرة على كل عربة :

ايجاد عبارة الكتلة m_B للعربة (B) :

بتطبيق القانون الثاني في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا على مركز عطالة كل عربة ، علما أن الجملة في حالة توازن نجد :

$$\vec{T_A}+\vec{P_A}+\vec{R_A}=m_A\vec{a}=\vec{O}$$
$$\vec{T_B}+\vec{P_B}+\vec{R_B}=m_B\vec{a}=\vec{O}$$

بالاسقاط وفق كل محور موجه نجد :

$$T_A-P_A(x)=0$$
$$P_B(x)-T_B=0$$

لدينا : $P_A(x)=P_A\sin(\alpha)=m_Ag\sin(\alpha)$

و لدينا $P_B(X)=P_B\sin(\beta)=m_Bg\sin(\beta)$

ولدينا أيضا $T_A=T_B=T$ لأن البكرة مهملة الكتلة والخيط عديم الامتطاط .

ومنه :

$$T-m_Ag\sin(\alpha)=0\ldots(1)$$
$$m_Bg\sin(\beta)-T=0\ldots(2)$$

بجمع العلاقتين (1) و(2) طرف لطرف نجد : $m_Bg\sin(\beta)-m_Ag\sin(\alpha)=0$ ومنه : $m_B\sin(\beta)=m_A\sin(\alpha)$

وعليه : $m_B=\dfrac{m_A\sin(\alpha)}{\sin(\beta)}$

ب ـ قيمة m_B : $m_B=\dfrac{m_A\sin(\alpha)}{\sin(\beta)}=\dfrac{0{,}5\sin(30)}{\sin(45)}=0{,}357kg$

2ـ أ ـ طبيعة الحركة لما $m_B=2m_A$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة كل عربة في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد :

$$\vec{T_A}+\vec{P_A}+\vec{R_A}=m_A\vec{a}$$
$$\vec{T_B}+\vec{P_B}+\vec{R_B}=m_B\vec{a}$$

بالإسقاط وفق كل محور موجه حسب الشكل أعلاه نجد :

$$T_A-P_A(x)=m_Aa$$
$$P_B(x)-T_B=m_Ba$$

لدينا : $P_A(x)=P_A\sin(\alpha)=m_Ag\sin(\alpha)$

و لدينا $P_B(X)=P_B\sin(\beta)=m_Bg\sin(\beta)$

ولدينا أيضا $T_A=T_B=T$ لأن البكرة مهملة الكتلة والخيط عديم الامتطاط.

ومنه :

$$T - m_A g\sin(\alpha) = m_A a ...(3)$$

$$m_B g\sin(\beta) - T = m_B a ...(4)$$

بجمع العلاقتين (3) و (4) طرف لطرف نجد : $m_B g\sin(\beta) - m_A g\sin(\alpha) = (m_A + m_B)a$

ومنه : $a = \dfrac{m_B\sin(\beta) - m_A\sin(\alpha)}{(m_A + m_B)}g = \dfrac{2m_A\sin(\beta) - m_A\sin(\alpha)}{3m_A}g$

ولدينا $m_B = 2m_A$ وعليه: $a = \dfrac{2\sin(\beta) - \sin(\alpha)}{3}g$.

لدينا المسار مستقيم و $a > 0$ و ثابت وعليه فالحركة لمركز عطالة كل عربة مستقيمة متسارعة بانتظام .

ب ـ تبيان أن قيمة التسارع $a = 3m/s^2$: $a = \dfrac{2\sin(45) - \sin(30)}{3}10 = 3m/s^2$

3 ـ أ ـ قيمة التسارع a' :

البيان عبارة عن خط مستقيم يشمل المبدأ معادلته من الشكل : $v = \lambda t$.

حيث λ معامل توجيه البيان المستقيم $\lambda = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{1-0}{2-0} = 0,5m/s^2$ ونكتب: $v = 0,5t ...(I)$.

وبما أن الحركة متسارعة بانتظام فإن: $a' = \dfrac{dv}{dt} = Cste$ بالمكاملة بالنسبة للزمن وأخذ الشروط الابتدائية

نجد: $v(t) = a't ...(II)$.

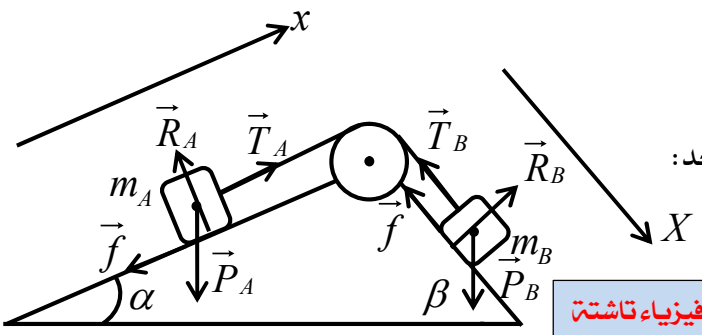
بالمطابقة بين العلاقتين البيانية (I) والنظرية (II) طرفا لطرف نجد: $a' = 0,5m/s^2$.

ب ـ نلاحظ أن $a' < a$ وهذا دليل على وجود قوة الاحتكاك $\vec{f}$ أي: السطح خشن.

جـ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة التسارع a' **تعطى من الشكل :**

$a' = \dfrac{g}{3}(2\sin(\beta) - \sin(\alpha)) - \dfrac{2f}{3m_A}$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة كل عربة في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد :



$$\vec{T_A} + \vec{P_A} + \vec{R_A} + \vec{f} = m_A\vec{a'}$$

$$\vec{T_B} + \vec{P_B} + \vec{R_B} + \vec{f} = m_B\vec{a'}$$

بالإسقاط وفق كل محور موجه حسب الشكل المقابل نجد:

$$T_A - P_A(x) - f = m_A a'$$

$$P_B(X) - T_B - f = m_B a'$$

ومنه :

$$T - m_A g\sin(\alpha) - f = m_A a' ...(5)$$

$$2m_A g\sin(\beta) - T - f = 2m_A a' ...(6)$$

بجمع العلاقتين (5) و (6) طرف لطرف نجد : $2m_A g\sin(\beta) - m_A g\sin(\alpha) - 2f = (m_A + 2m_A)a'$

ومنه : $a' = \dfrac{2m_A\sin(\beta) - m_A\sin(\alpha)}{3m_A} - \dfrac{2f}{3m_A}$ ومنه : $a' = \dfrac{g}{3}(2\sin(\beta) - \sin(\alpha)) - \dfrac{2f}{3m_A}$

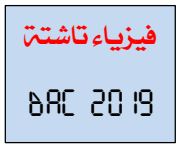
د ـ شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$:

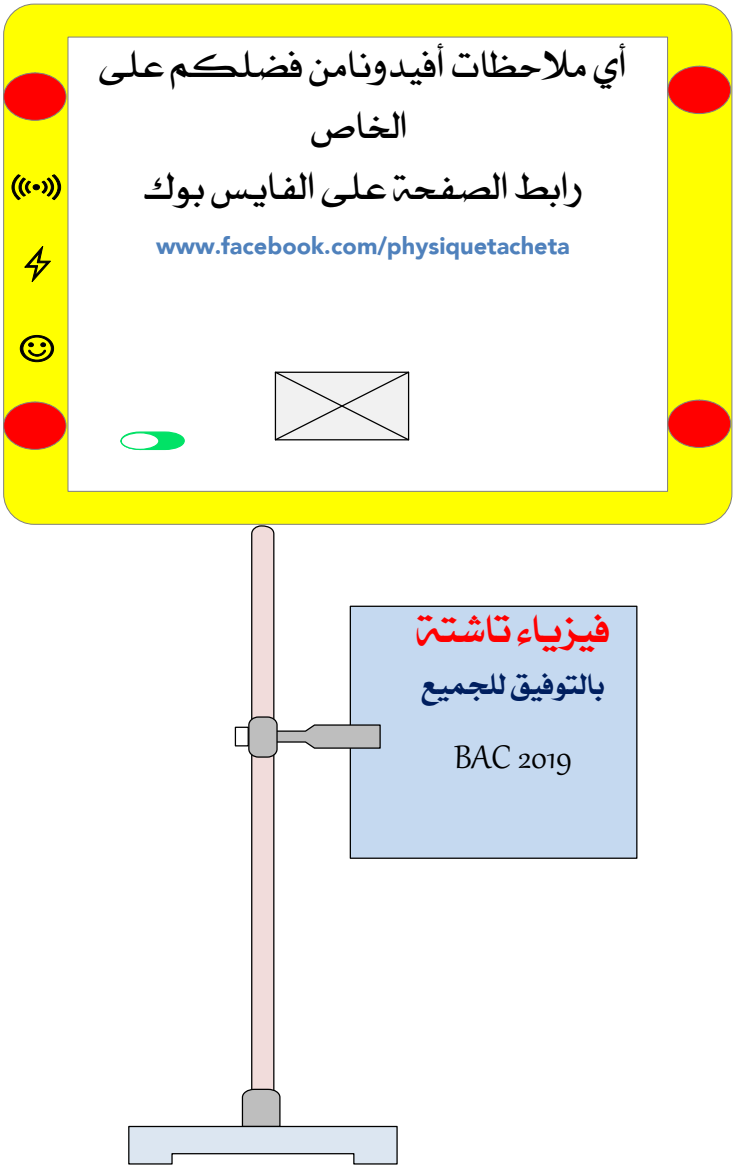
لدينا : $a'=\frac{g}{3}\left(2\sin(\beta)-\sin(\alpha)\right)-\frac{2f}{3m_A}$ ومنه : $2m_A g\sin(\beta)-m_A g\sin(\alpha)-2f=3m_A a'$

ومنه :

$$f=m_A\left(\frac{2\sin(\beta)-\sin(\alpha)}{2}g-\frac{3a'}{2}\right)=0{,}5\left(\frac{2\sin(45)-\sin(30)}{2}\times 10-\frac{3\times 0{,}5}{2}\right)$$

$$f=1{,}9N$$



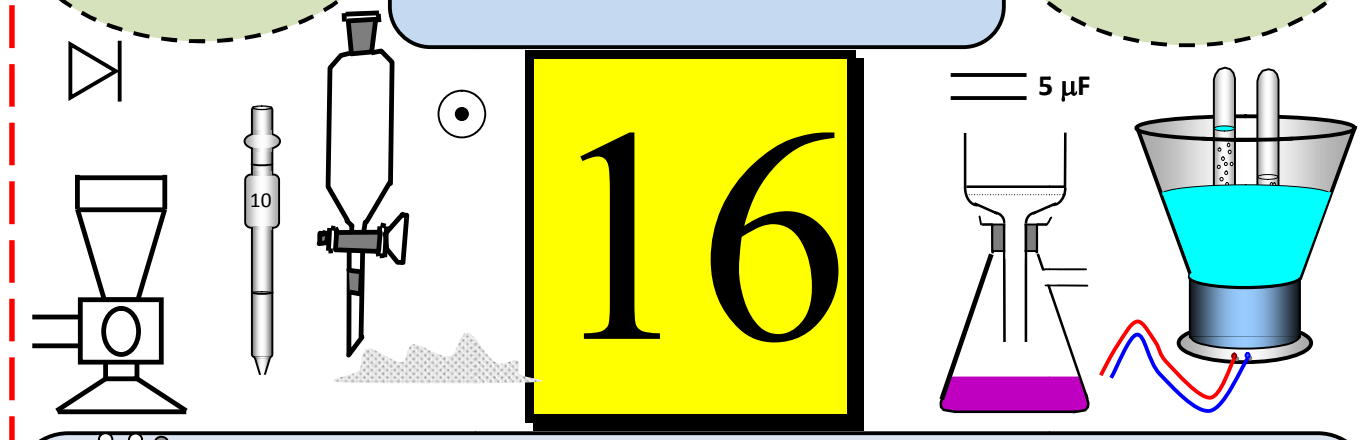


فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

BAC 2019

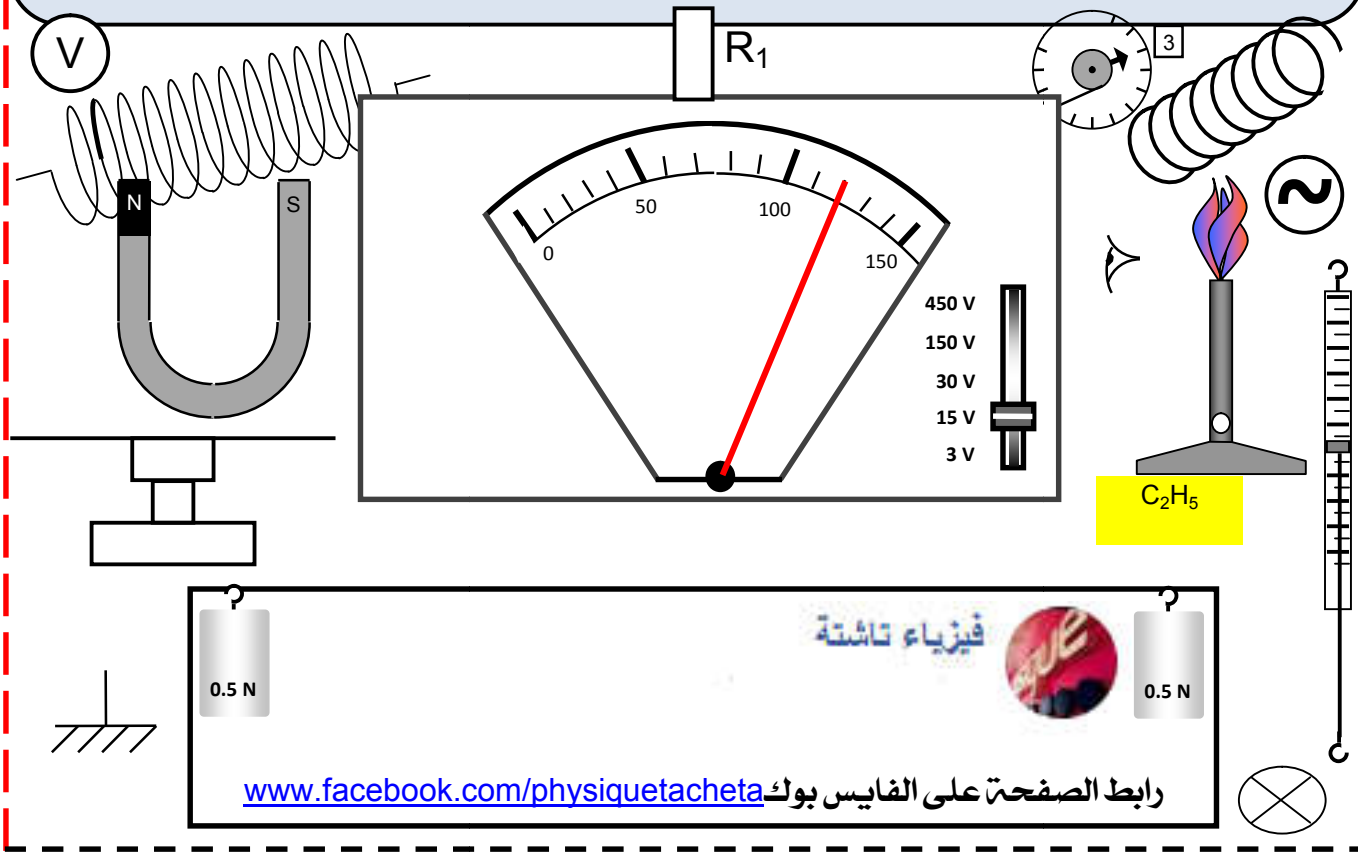
نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019



16

الـمـوضـوع الـسـادس عـــشر +الـحل الـمفصل



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

التـــمرين الأول :

I ـ يعتبر غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ من الغازات الأساسية التي تدخل في صناعة مركبات كيميائية مختلفة من بينها ماء جافيل الذي يتميز بالشاردة الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$ الفعالة .

01) ـ نحضر بحذر محلولا (S_0) لماء جافيل تركيزه المولي c_0 بشوارد الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$ من تفاعل غاز ثنائي الكلور ومحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)(aq)$ وفق تحول كيميائي تام ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $Cl_2(g) + 2OH^-(aq) = ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l)...(1)$.

يعرف ماء جافيل بالدرجة الكلورومترية $(°Chl)$ والتي يعبر عنها بالعلاقة $(°Chl) = [ClO^-]_0 . V_m$ حيث $[ClO^-]_0 = c_0$ التركيز المولي لشوارد الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$ في ماء جافيل .

1ـ وردت الجملة: "نحضر **بحذر** محلولا (S_0) ... من تفاعل غاز ثنائي الكلور و محلول هيدروكسيد الصوديوم" . اعط مبررا للحذر عند عملية التحضير.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ عرف الدرجة الكلورومترية $(°Chl)$.

02) ـ نضيف للمحلول (S_0) حجما من الماء المقطر فنتحصل على محلول مائي (S_1) تركيزه المولي $c_1 = \frac{c_0}{10}$.

نأخذ حجما قدره $V_1 = 10mL$ من المحلول (S_1) ونضيف إليه كمية كافية من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)(aq)$ المحمض، فيحدث تحول كيميائي تام بين شوارد $ClO^-(aq)$ وشوارد اليود $I^-(aq)$ وفق معادلة التفاعل: $ClO^-(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) = Cl^-(aq) + I_2(aq) + H_2O(l)...(2)$.

نعاير ثنائي اليود $I_2(aq)$ المتشكل في التحول الكيميائي (2) بعد إضافة له قطرات من صمغ النشاء بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})(aq)$ ذي التركيز المولي $c_2 = 0,1mol.L^{-1}$ ، فيكون الحجم المضاف عند التكافؤ $V_E = 10,8mL$.

1 ـ اكتب معادلة أكسدة ارجاع المنمذج لتحول المعايرة بناءا على المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع علما أن الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}d)$ الداخلتين في تفاعل المعايرة هما: (I_2/I^-) ، $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$.

2 ـ ارسم التركيب التجريبي لتفاعل المعايرة مع ارفاقه بالبيانات المناسبة .

3 ـ أ ـ انشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة .

ب ـ جد قيمة $n(I_2)$ كمية المادة لثنائي اليود $I_2(aq)$ في المزيج .

جـ ـ استنتج قيمة $n(ClO^-)$ كمية المادة لشوارد $ClO^-(aq)$ الموجودة في الحجم V_1 علما أنه تحقق مزيجا ستكيومتريا في التفاعل الكيميائي (2) .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

د ـ احسب قيمة c_1 ثم استنتج قيمة c_0 التركيز المولي للمحلول (S_0) .

هـ ـ استنتج قيمة $(°Chl)$ الدرجة الكلورومترية للمحلول (S_0) .

يعطى: الحجم المولي للغازات في الشرطين النظاميين $V_m = 22,4L.mol^{-1}$.

Sujet N°16
Physique tacheta

IIـ في درجة حرارة مرتفعة يحدث التفكك التام لشاردة الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$.

لدينا عند اللحظة $t=0$ محلول مائي (S) حجمه $V=500mL$ من شوارد الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$ تركيزه المولي الابتدائي $[ClO^-]_0=c$ ، نتابع تفكك شاردة $ClO^-(aq)$ في درجة حرارة ثابتة $(\theta=60°C)$ وبطريقة ملائمة تمكنا من تحديد التركيز المولي لشوارد $ClO^-(aq)$ ، وبواسطة برمجية مناسبة على جهاز الإعلام الآلي رسمنا المنحنى البياني $[ClO^-]=f(t)$ الموضح في الشكل ـ 1.

1 ـ اكتب معادلة التفاعل علما أن الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}d)$ الداخلتين في التفاعل هما :
(ClO^-/Cl^-) ، (ClO_3^-/ClO^-).

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ اعتمادا على البيان وجدول تقدم التفاعل جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

3ـ أ ـ حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

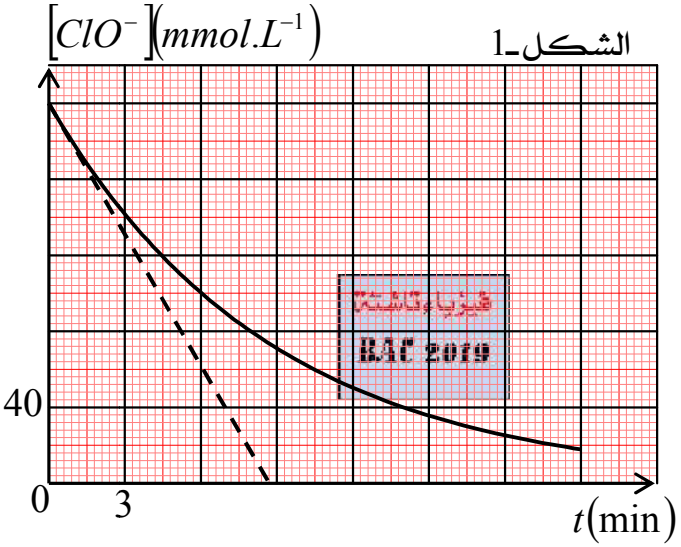
ب ـ جد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t=t_{1/2}$.

4ـ بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{3}\times\frac{d[ClO^-](t)}{dt}$ ، ثم احسب قيمتها الأعظمية.

4ـ مثل كيفيا مع المنحنى البياني السابق المنحنى البياني $[ClO^-]=g(t)$ لو أجرينا التفاعل في درجة الحرارة $\theta'>\theta$.

Sujet N°16
Physique tacheta

الشكل ـ 1



التمرين الثاني:

نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل ـ 2 والتي تتكون من:

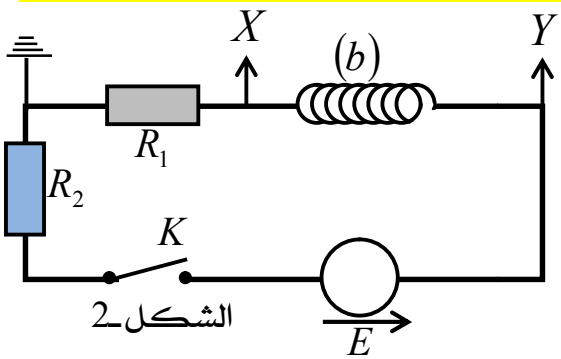
ـ مولد توتر كهربائي قوته المحركة الكهربائية E .

ـ وشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة.

ـ ناقلان أوميان $R_1=40\Omega$ و R_2 .

ـ راسم اهتزاز ذو مدخلين X و Y.

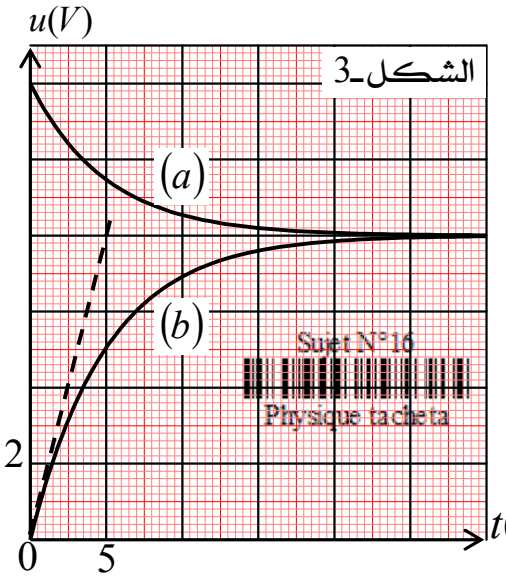
ـ قاطعة كهربائية K .



الشكل ـ 2

فيزياء تاشتة
BAC 2019

I ـ 01) ـ عند اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة K فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز البيانين (a) و (b) الممثلين في الشكل ـ 3.



1ـ اعتمادا على قانون جمع التوترات الكهربائية، جد المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ في الدارة .

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ إن حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب بالشكل :

$$i(t) = I_0\left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$.

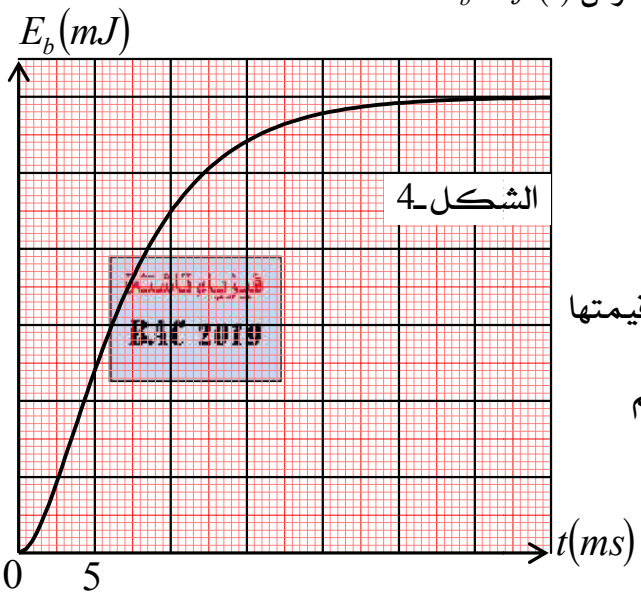
أ ـ جد عبارة كل من : ثابت الزمن τ المميز للدارة و شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0 .

ب ـ اكتب العبارة الزمنية لكل من التوترين $u_X(t)$ و $u_Y(t)$ المشاهدين على الشاشة، ثم استنتج عبارتهيما في النظام الدائم .

جـ ـ ارفق كل بيان بالمدخل الموافق له مع التعليل .

3ـ اعتمادا على البيانين (a) و (b) جد قيمة كل من : E و I_0 و R_2 و L .

02) ـالشكل ـ 4 يوضح بيان تغيرات الطاقة في الوشيعة بدلالة الزمن $E_b = f(t)$.



1 ـ أ ـ اكتب العبارة الزمنية للطاقة في الوشيعة $E_b(t)$.

ب ـ استنتج عبارة الطاقة الأعظمية E_{b0} في الوشيعة في النظام الدائم .

جـ ـ ضع سلما لمحور التراتيب للشكل ـ 4.

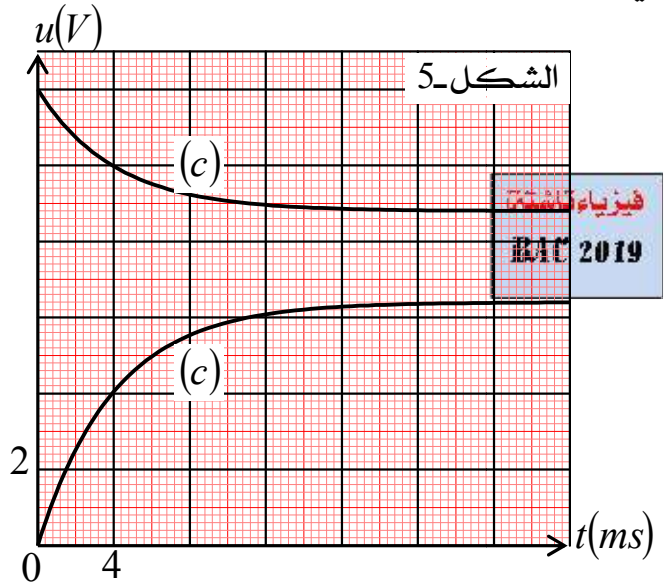
فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ أ ـ تحقق من قيمة ثابت الزمن τ بيانيا.

ب ـ بين أن عبارة الزمن $t_{1/2}$ لبلوغ الطاقة في الوشيعة إلى نصف قيمتها الأعظمية تكتب بالشكل : $t_{1/2} = \tau \times \ln\left(\frac{2}{2-\sqrt{2}}\right)$ ، ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ حسابيا وبيانيا.

جـ ـ جد قيمة الطاقة في الوشيعة عند اللحظة $t = 0{,}01\,s$.

II ـ نعيد نفس التجربة السابقة لكن نستبدل الوشيعة (b) بوشيعة (b') ذاتيتها $L' = L$ ومقاومتها الداخلية r' ،فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز البيانين (c) و (d) الممثلين في الشكل ـ 5.



1 ـ انسب كل بيان بالمدخل المناسب .

2ـ اعتمادا على البيانين (c) و (d) جد:

ـ شدة التيار الكهربائي الأعظمي I'_0 .

ـ قيمة المقاومة الداخلية r' للوشيعة (b') .

3ـ جد قيمة ثابت الزمن τ' ، ثم قارنها مع قيمة τ .

ماذا تستنتج ؟

Sujet N°16
Physique tacheta

I ـ نابض مرن حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته K ، و كتلته مهملة، مثبت من إحدى نهايتيه في نقطة ثابتة M، و يحمل في النهاية الأخرى جسما (S) كتلته $m = 1kg$، الذي تعتبره نقطة مادية، يمكنه الحركة دون احتكاك على مستو أفقي لطاولة وفق المحور $\overrightarrow{x'x}$ كما هو موضح في الشكل-6.

نسحب الجسم (S) أفقيا عن وضع توازنه (O) المختار كمبدأ للفواصل إلى الفاصلة $X = +20cm$، ثم نتركه حرا بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$، فيقوم بحركة اهتزازية أفقية.

مثلنا في الشكل-7 سرعة المتحرك بدلالة الزمن.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

1ـ اعتمادا على مبدأ انحفاظ الطاقة، جد المعادلة التفاضلية لفاصلة المتحرك $x(t)$.

2ـ علما أن حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $x(t) = X\cos(\omega_0 t + \varphi)$.

أ ـ سم كل من: X, ω_0, φ، ثم حدد قيمة φ.

بـ عبر عن ω_0 بدلالة k, m.

جـ ـ احسب قيمة ω_0، ثم استنتج قيمة k.

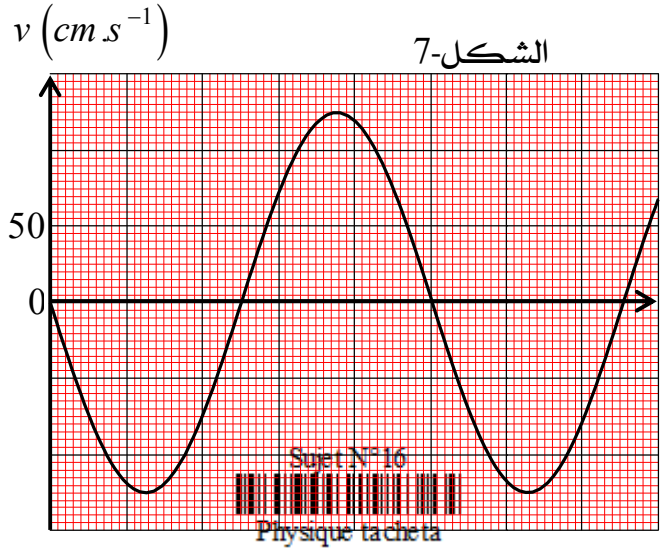
دـ احسب قيمة الدور الذاتي T_0 ثم ضع سلما مناسبا لمحور الزمن في الشكل-2.

3ـ عبر عن الطاقة الكلية E للجملة بدلالة X و k.

4ـ جد قيمة الطاقة الحركية للجسم عند اللحظة $t = 0,4s$.

5ـ ما هي لحظة أول مرور للجسم بالفاصلة $x = +10cm$؟

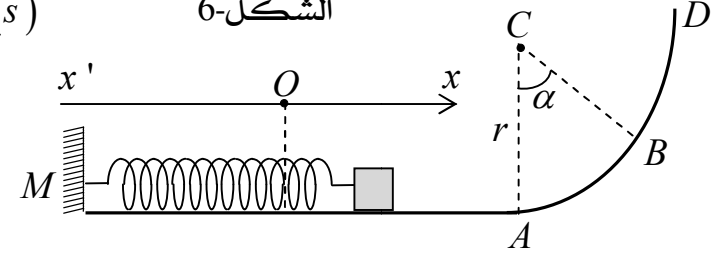
الشكل-7



Sujet N°16
Physique tacheta

فيزياء تاشتة
BAC 2019

الشكل-6



II ـ لما يمر الجسم (S) بوضع التوازن في الاتجاه الموجب ينفلت عن النابض فيصل إلى النقطة A ليشرع في الصعود على مسار ربع دائري ABD مركزه (C) و نصف قطره $r = 20cm$.

نهمل الاحتكاكات على المستوي الدائري.

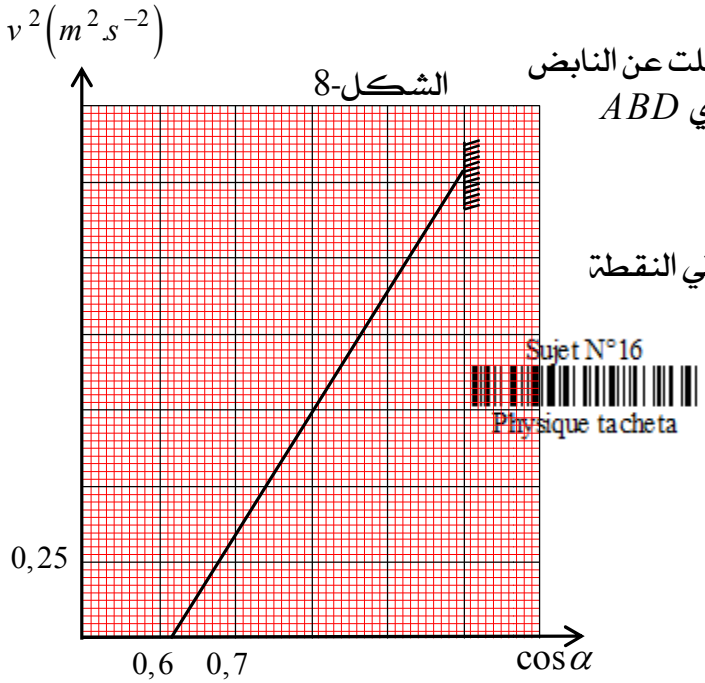
1ـ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، عبر عن سرعة الجسم (S) في النقطة B بدلالة: g, r, v_A, α.

2ـ مثلنا بيانيا مربع سرعة الجسم (S) على المسار الدائري $v^2 = f(\cos\alpha)$ كما هو مبين في الشكل-8.

أ ـ بين أنه يمكن إهمال الاحتكاك بين O و A.

بـ احسب التسارع الأرضي g في مكان إجراء التجربة.

الشكل-8



Sujet N°16
Physique tacheta

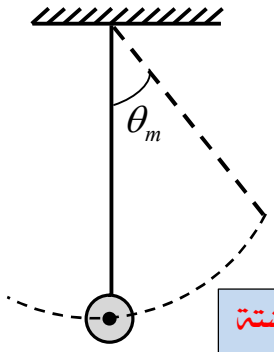
نهمل تأثير الهواء في كل التمرين ، ويعطى: $\pi^2 = 10$.

يتألف نواس بسيط من خيط مهمل الكتلة عديم الامتطاط طوله $l = 100\,cm$ ، مثبت في الأعلى ونهايته الأخرى الحرة تحمل كرة كتلتها $m = 100g$ وقطرها مهمل أمام طول الخيط أنظر الشكل ـ 9 .

نقوم بإزاحة الخيط عن وضع توازنه بالزاوية θ_m ، وعند اللحظة $t = 0$ نتركه بدون سرعة ابتدائية .

1 ـ أ ـ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، بين أن المعادلة التفاضلية للمطال الزاوي تكتب بالشكل:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l}\sin(\theta) = 0$$. حيث g :التسارع الأرضي .



الشكل ـ 9

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ب ـ كيف يصبح شكل المعادلة التفاضلية حالة الاهتزازات صغيرة السعة ؟

2 ـ حل المعادلة التفاضلية يكتب بالشكل: $\theta(t) = \theta_m \cos(w_0 t + \varphi)$.

ـ بين أن الدور الذاتي يعطى بالعلاقة: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

3 ـ بواسطة برمجية مناسبة على جهاز الإعلام الآلي تمكنا من تمثيل:

ـ في الشكل ـ 10 منحنى تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن $\frac{d\theta}{dt} = f(t)$ ،

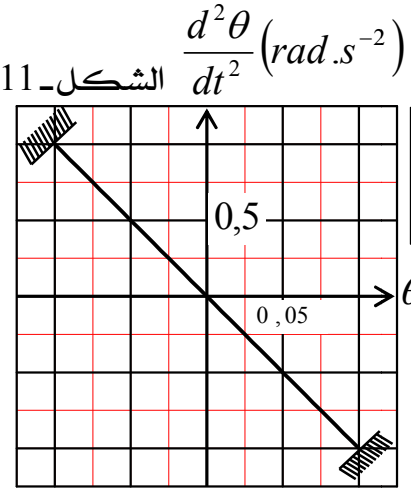
ـ في الشكل ـ 11 منحنى تغيرات التسارع الزاوي بدلالة المطال الزاوي $\frac{d^2\theta}{dt^2} = h(\theta)$.

أ ـ استنتج الدور الذاتي للاهتزازات T_0 و تواتر الاهتزاز f ، وكم تكون قيمة الدور إذا كانت سعة الاهتزاز $\theta_m = 20°$ ؟

ب ـ اكتب العبارة اللحظية لـ $\theta(t)$.

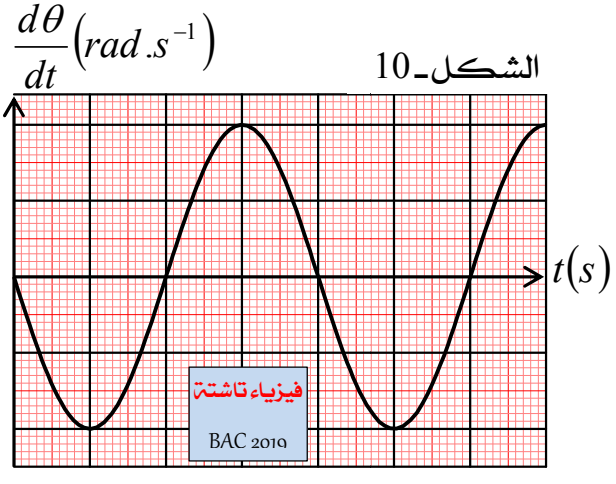
جـ ـ جد سلم رسم للشكل ـ 10 ، ثم احسب قيمة التسارع الأرضي g في مكان التجربة .

الشكل ـ 11



فيزياء تاشتة
BAC 2019

الشكل ـ 10



Sujet N°16
Physique tachetа

بالتوفيق للجميع...

تـــصحيح نـــحو البكالوريا ـــــ الـــــوضوع الـــسادس عـــشر

التـــمرين الأول :

I ـ 01 ـ 1 ـ تعريف الدرجة الكلورومترية $(°Chl)$: توافق حجم غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ المقاس في الشرطيين النظاميين من ضغط $P = 1atm$ ودرجة الحرارة $\theta = 0°C$ بوحدة اللتر اللازم انحلاله في محلول هيدروكسيد الصوديوم للحصول على حجم واحد لتر $(1L)$ من ماء جافيل .

2ـ نحضر المحلول بحذر لأن غاز ثنائي الكلور المستعمل سام عند استنشاقه ، وعليه الاحتياطات الأمنية مطلوبة .

02 ـ 1 ـ معادلة أكسدة ارجاع المنمذج لتحول المعايرة بناءا على المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع :

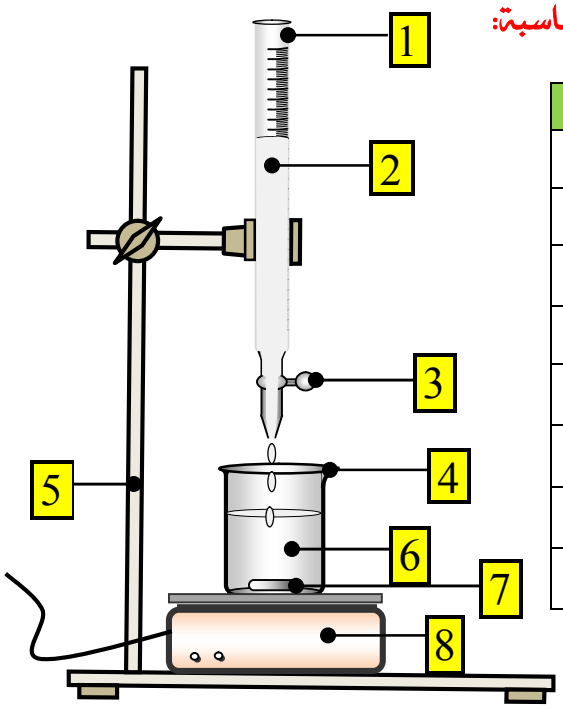
فيزياء تاشتة
BAC 2019

المعادلة النصفية للأكسدة : $2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2\bar{e}$.

المعادلة النصفية للارجاع: $I_2(aq) + 2\bar{e} \rightarrow 2I^-(aq)$.

المعادلة أكسدة ارجاع لتفاعل المعايرة : $I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) = 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$

2 ـ رسم التركيب التجريبي لتفاعل المعايرة مع ارفاقه بالبيانات المناسبة:



رقم البيان	الاسم الموافق للعنصر
1	سحاحة مدرجة .
2	محلول ثيوكبريتات الصوديوم .
3	صنبور .
4	بيشر .
5	الحامل.
6	المحلول المعايَر .
7	قطعة ممغناطيسية .
8	مخلاط مغناطيسي .

3 ـ أ ـ جدول تقدم تفاعل المعايرة:

المعادلة	$I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) = 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$			
حالة ابتدائية $x = 0$	$n(I_2)$	n_2	0	0
حالة انتقالية $x(t)$	$n(I_2) - x(t)$	$n_2 - 2x(t)$	$2x(t)$	$x(t)$
حالة التكافؤ x_E	$n(I_2) - x_E$	$n_2 - 2x_E$	$2x_E$	x_E

ب ـ إيجاد قيمة $n(I_2)$ كمية المادة لثنائي اليود $I_2(aq)$ في المزيج :

فيزياء تاشتة
BAC 2019

عند التكافؤ يتحقق مزيج ستكيومتري : $\begin{cases} n(I_2) - x_E = 0 \\ n_2 - 2x_E = 0 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} x_E = n(I_2) \\ x_E = \dfrac{n_2}{2} \end{cases}$

أي : $n(I_2)=\frac{n_2}{2}=\frac{c_2V_E}{2}$ ت.ع: $n(I_2)=\frac{0,1\times10,8\times10^{-3}}{2}=5,4\times10^{-4}mol$.

جـ ـ استنتاج قيمة $n(ClO^-)$ كمية المادة لشوارد $ClO^-(aq)$ الموجودة في الحجم V_1 :

بما أن المزيج ستكيومتري في التفاعل الكيميائي (2) فإن: $n(ClO^-)=n(I_2)=5,4\times10^{-4}mol$.

د ـ حساب قيمة c_1 :

نعلم أن : $n(ClO^-)=c_1V_1$ ومنه: $c_1=\frac{n(ClO^-)}{V_1}$ ت.ع: $c_1=\frac{5,4\times10^{-4}}{10\times10^{-3}}=5,4\times10^{-2}mol.L^{-1}$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

استنتاج قيمة c_0 التركيز المولي للمحلول (S_0): نعلم أن : $c_1=\frac{c_0}{10}$

ومنه: $c_0=10\times c_1=10\times5,4\times10^{-2}=5,4\times10^{-1}mol.L^{-1}$ أي: $c_0=5,4\times10^{-1}mol.L^{-1}$.

هـ ـ استنتاج قيمة $(°Chl)$ الدرجة الكلوروميترية للمحلول (S_0) :

نعلم أن: $(°Chl)=[ClO^-]_0.V_m=c_0.V_m$ ت.ع: $(°Chl)=5,4\times10^{-1}\times22,4=12,1$.

II ـ 1 ـ معادلة التفاعل :

المعادلة النصفية للأكسدة : $ClO^-(aq)+2H_2O(l)\rightarrow ClO_3^-(aq)+4H^+(aq)+4\bar{e}$.

المعادلة النصفية للارجاع: $\left(ClO^-(aq)+2H^+(l)+2\bar{e}\rightarrow Cl^-(aq)+H_2O(l)\right)\times2$.

المعادلة أكسدة ارجاع لتفاعل المعايرة : $3ClO^-(aq)=ClO_3^-(aq)+2Cl^-(aq)$

2 ـ جدول تقدم التفاعل:

	$3ClO^-(aq)=ClO_3^-(aq)+2Cl^-(aq)$		
حالة ابتدائية $x=0$	$n(ClO^-)=cV$	0	0
حالة انتقالية $x(t)$	$n(ClO^-)-3x(t)$	$x(t)$	$2x(t)$
حالة نهائية x_{max}	$n(ClO^-)-3x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

فيزياء تاشتة BAC 2019

ـ قيمة التقدم الأعظمي x_{max} :

نعلم أن: $n(ClO^-)=cV$ ومن البيان نجد: $[ClO^-]_0=c=40\times10^{-3}\times5=0,2mol/L$

إذن: $n(ClO^-)=0,2\times500\times10^{-3}=0,1mol$.

ـ ولدينا من جدول تقدم التفاعل : $n(ClO^-)-3x_{max}=0$ ومنه: $x_{max}=\frac{n(ClO^-)}{3}=\frac{0,1}{3}=3,3\times10^{-2}mol$.

3 ـ أ ـ تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

لدينا من جدول تقدك التفاعل: $n_{ClO^-}(t)=n(ClO^-)-3x(t)$.

لما $t=t_{1/2}$ نجد: $n_{ClO^-}(t_{1/2})=n(ClO^-)-3x(t_{1/2})$ ومنه: $[ClO^-]_{1/2}V=[ClO^-]_0V-3\frac{x_{max}}{2}$

ونعلم أن : $x_{max}=\frac{n(ClO^-)}{3}=\frac{[ClO^-]_0V}{3}$ ومنه نجد: $[ClO^-]_{1/2}V=[ClO^-]_0V-\frac{[ClO^-]_0V}{2}$.

وعليه نجد: $[ClO^-]_{1/2}=\frac{[ClO^-]_0}{2}$ ت.ع: $[ClO^-]_{1/2}=\frac{200\times10^{-3}}{2}=100\times10^{-3}\,mol/L$.

أي: $[ClO^-]_{1/2}=100\ mmol.L^{-1}$.

$t_{1/2}$ هو فاصلة الترتيبة $[ClO^-]_{1/2}=100\ mmol.L^{-1}$ وبالاسقاط نجد: $t_{1/2}=6\,min$.

ب ـ إيجاد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t=t_{1/2}$:

فيزياء تاشتة BAC 2019

بالنسبة لـ ClO^- :

لدينا: $n_{ClO^-}(t_{1/2})=n(ClO^-)-3x(t_{1/2})$

ومنه نجد: $n_{ClO^-}(t_{1/2})=n(ClO^-)-3\frac{x_{max}}{2}$ ت.ع: $n_{ClO^-}(t_{1/2})=0,1-3\times\frac{3,3\times10^{-2}}{2}=0,05mol$.

بالنسبة لـ ClO_3^- :

لدينا: $n_{ClO_3^-}(t_{1/2})=x(t_{1/2})=\frac{x_{max}}{2}$ ت.ع: $n_{ClO_3^-}(t_{1/2})=\frac{3,3\times10^{-2}}{2}=1,6\times10^{-2}mol$.

بالنسبة لـ Cl^- :

لدينا: $n_{Cl^-}(t_{1/2})=2x(t_{1/2})=x_{max}$ أي : $n_{Cl^-}(t_{1/2})=3,3\times10^{-2}mol$.

4ـ تبيان أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب بالشكل: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{3}\times\frac{d[ClO^-](t)}{dt}$:

نعلم أن: $v_{vol}(t)=\frac{1}{V}\times\frac{dx(t)}{dt}$...(1).

فيزياء تاشتة BAC 2019

ولدينا: $n_{ClO^-}(t)=n(ClO^-)-3x(t)$ ومنه: $x(t)=\frac{n(ClO^-)-n_{ClO^-}(t)}{3}$

ومنه: $x(t)=\frac{0,1-[ClO^-](t)V}{3}$ وبالتعويض في (1) نجد: $v_{vol}(t)=\frac{1}{V}\times\frac{d\left(\frac{0,1-[ClO^-](t)V}{3}\right)}{dt}$

ومنه: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{3V}\times\frac{d([ClO^-](t)V)}{dt}$ أي: $v_{vol}(t)=-\frac{1}{3}\times\frac{d[ClO^-](t)}{dt}$.

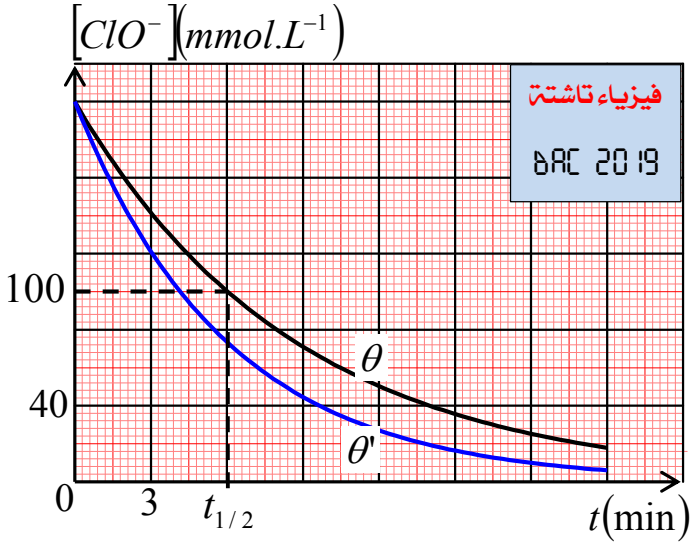
حساب قيمتها الأعظمية أي لـما $t=0$:

لدينا: $v_{vol}(0)=-\frac{1}{3}\times\frac{d[ClO^-](t)}{dt}\Big|_{t=0}=-\frac{1}{3}\times\frac{\Delta[ClO^-](t)}{\Delta t}\Big|_{t=0}$

ت.ع: $v_{vol}(0)=-\frac{1}{3}\times\frac{(200-0)\times10^{-3}}{(0-8,7)}=7,7\times10^{-3}mol.L^{-1}.min^{-1}$.

4ـ تمثيل كيفيا مع المنحنى البياني السابق المنحنى البياني $[ClO^-]=g(t)$ **لو أجرينا التفاعل في درجة الحرارة** $\theta'>\theta$:

درجة الحرارة عامل حركي وبما أن $\theta'>\theta$ فإن مدة التفاعل من أجل θ' تكون أقصر من مدة التفاعل من أجل θ .



التـــــمرين الثاني:

Iـ 01) ـ 1ـ المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ **في الدارة :**

حسب قانون جمع التوترات الكهربائية نجد: $u_b(t)+u_{R_1}(t)+u_{R_2}(t)=E$

ومنه: $L\dfrac{di(t)}{dt}+R_1i(t)+R_2i(t)=E$ بالتبسيط نجد: $\dfrac{di(t)}{dt}+\dfrac{(R_1+R_2)}{L}i(t)=\dfrac{E}{L}...(1)$.

2ـ أ ـ إيجاد عبارة كل من : ثابت الزمن τ **المميز للدارة و شدة التيار الكهربائي الأعظمي** I_0 **:**

لدينا عبارة الحل: $i(t)=I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ، باشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\dfrac{di(t)}{dt}=\dfrac{I_0}{\tau}e^{\frac{-t}{\tau}}$.

بتعويض وعبارة الحل مشتقه بالنسبة للزمن في المعادلة (1) نجد: $\dfrac{I_0}{\tau}e^{\frac{-t}{\tau}}+\dfrac{(R_1+R_2)}{L}I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)=\dfrac{E}{L}$

ومنه: و $\dfrac{I_0}{\tau}e^{\frac{-t}{\tau}}+\dfrac{(R_1+R_2)}{L}I_0-\dfrac{(R_1+R_2)}{L}I_0e^{\frac{-t}{\tau}}-\dfrac{E}{L}=0$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ومنه: $I_0e^{\frac{-t}{\tau}}\left(\dfrac{1}{\tau}-\dfrac{(R_1+R_2)}{L}\right)+\left(\dfrac{(R_1+R_2)}{L}I_0-\dfrac{E}{L}\right)=0$

و عليه: $\begin{cases}\dfrac{1}{\tau}-\dfrac{(R_1+R_2)}{L}=0\\ \dfrac{(R_1+R_2)}{L}I_0-\dfrac{E}{L}=0\end{cases}$ حيث: $I_0e^{\frac{-t}{\tau}}\neq 0$ ، وبالتبسيط نجد: $\begin{cases}\tau=\dfrac{L}{(R_1+R_2)}\\ I_0=\dfrac{E}{(R_1+R_2)}\end{cases}$.

ب ـ كتابة العبارة الزمنية لكل من التوترين $u_X(t)$ **و** $u_Y(t)$ **:**

لدينا: $u_X(t)=u_{R_1}(t)=R_1i(t)$ ولدينا: $i(t)=I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ومنه: $u_X(t)=u_{R_1}(t)=R_1I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$.

لدينا: $u_Y(t)=u_{R_1}(t)+u_b(t)=L\frac{di(t)}{dt}+R_1i(t)$ ولدينا: $i(t)=I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$

ومنه: $u_Y(t)=u_{R_1}(t)+u_b(t)=L\frac{di(t)}{dt}+R_1i(t)$ وبالتبسيط نجد: $u_Y(t)=L\frac{I_0}{\tau}e^{\frac{-t}{\tau}}+R_1I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$.

أي: $u_Y(t)=Ee^{\frac{-t}{\tau}}+R_1I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ حيث: $\frac{I_0}{\tau}=\frac{E/(R_1+R_2)}{L/(R_1+R_2)}=\frac{E}{L}$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

استنتاج عبارتهيما في النظام الدائم :

ـ لدينا: $u_X(t)=u_{R_1}(t)=R_1I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ولما $t\to\infty$ نجد: $u_X(\infty)=u_{R_1}(\infty)=R_1I_0$.

ـ لدينا: $u_Y(t)=Ee^{\frac{-t}{\tau}}+R_1I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ولما $t\to\infty$ نجد: $u_Y(\infty)=R_1I_0$.

إذن في النظام الدائم نجد: $u_X(\infty)=u_{R_1}(\infty)=u_Y(\infty)=R_1I_0$ كما هو مبين في الشكل ـ3.

جـ ـ ارفاق كل بيان بالمدخل الموافق له مع التعليل :

لدينا: $u_X(t)=u_{R_1}(t)=R_1I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ولما $t=0$ نجد: $u_X(0)=u_{R_1}(0)=0$.

إذن: البيان (b) خاص بالمدخل X ، وعليه البيان (a) خاص بالمدخل Y.

3 ـ إيجاد قيمة كل من : E و I_0 و R_2 و L باعتمادا على البيانين (a) و (b) :

ـ **قيمة E :** لدينا: $u_Y(t)=Ee^{\frac{-t}{\tau}}+R_1I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ولما $t=0$ نجد: $u_Y(0)=E$.

ومن البيان (b) نجد: $u_Y(0)=12V$ إذن: $E=12V$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

ـ **قيمة I_0 :** لدينا: $u_X(\infty)=R_1I_0$ ومنه: $I_0=\frac{u_X(\infty)}{R_1}$

ومن البيان (b) في النظام الدائم نجد: $u_X(\infty)=8V$ وعليه: $I_0=\frac{8}{40}=0,2\ A$.

ـ **قيمة R_2 :** لدينا: $I_0=\frac{E}{(R_1+R_2)}$ ومنه: $(R_1+R_2)=\frac{E}{I_0}$ ومنه نجد: $R_2=\frac{E}{I_0}-R_1$

ت ـ ع: $R_2=\frac{12}{0,2}-40=20\Omega$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

ـ **قيمة L :** لدينا: $\tau=\frac{L}{(R_1+R_2)}$ ومنه: $L=\tau(R_1+R_2)$

حيث: τ هو فاصلة نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t=0$ للمنحنى (a) مع المستقيم المقارب $u_X=8V$

وبالاسقاط نجد: $\tau=5ms$.

ت ـ ع: $L=5\times10^{-3}\times(40+20)=0,3H$.

02) ـ 1 ـ أ ـ اكتب العبارة الزمنية للطاقة في الوشيعة $E_b(t)$:

نعلم أن : $E_b(t)=\frac{1}{2}Li(t)^2$ ولدينا: $i(t)=I_0\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$ ومنه نجد: $E_b(t)=\frac{1}{2}LI_0^2\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$.

ب ـ استنتاج عبارة الطاقة الأعظمية E_{b0} في الوشيعة في النظام الدائم :

لدينا: $E_b(t)=\frac{1}{2}LI_0^2\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$ ولما $t\to\infty$ نجد: $E_b(\infty)=\frac{1}{2}LI_0^2$ أي: $E_{b_0}=\frac{1}{2}LI_0^2$.

جـ ـ إيجاد سلما لمحور التراتيب للشكل ـ 4:

فيزياء تاشتة
BAC 2019

لدينا: $E_{b_0}=\frac{1}{2}LI_0^2$ ت ـ ع: $E_{b_0}=\frac{0,3\times(0,2)^2}{2}=0,006J=6mJ$.

ومن الشكل ـ 4 نجد: $6cm\to 6mJ$ وعليه: $1cm\to 1mJ$.

2 ـ أ ـ التحقق من قيمة ثابت الزمن τ : لدينا: $E_b(t)=\frac{1}{2}LI_0^2\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$ ومنه: $E_b(t)=E_{b_0}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$

ولما $t=\tau$ نجد: $E_b(t)=E_{b_0}\left(1-e^{-1}\right)^2$ ومنه: $E_b(t)=0,4E_{b_0}=2,4mJ$

وعليه: τ يمثل فاصلة الترتيبة وبالاسقاط نجد: $\tau=5ms$.

ب ـ تبيان أن عبارة الزمن $t_{1/2}$ لبلوغ الطاقة في الوشيعة للنصف تكتب بالشكل : $t_{1/2}=\tau\times\ln\left(\frac{2}{2-\sqrt{2}}\right)$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

لدينا: $E_b(t)=\frac{1}{2}LI_0^2\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$ ومنه: $E_b(t)=E_{b_0}\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)^2$

لما $t=t_{1/2}$ نجد: $E_b(t_{1/2})=E_{b_0}\left(1-e^{\frac{-t_{1/2}}{\tau}}\right)^2$ ونعلم أن: $E_b(t_{1/2})=\frac{E_{b_0}}{2}$

أي: $\frac{E_{b_0}}{2}=E_{b_0}\left(1-e^{\frac{-t_{1/2}}{\tau}}\right)^2$ ومنه: $\frac{1}{2}=\left(1-e^{\frac{-t_{1/2}}{\tau}}\right)^2$ ومنه: $1-e^{\frac{-t_{1/2}}{\tau}}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

ومنه: $e^{\frac{-t_{1/2}}{\tau}}=1-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ومنه: $e^{\frac{-t_{1/2}}{\tau}}=\frac{2-\sqrt{2}}{2}$ بادخال $\ln(...)$ على الطرفين نجد: $\frac{-t_{1/2}}{\tau}=\ln\left(\frac{2-\sqrt{2}}{2}\right)$.

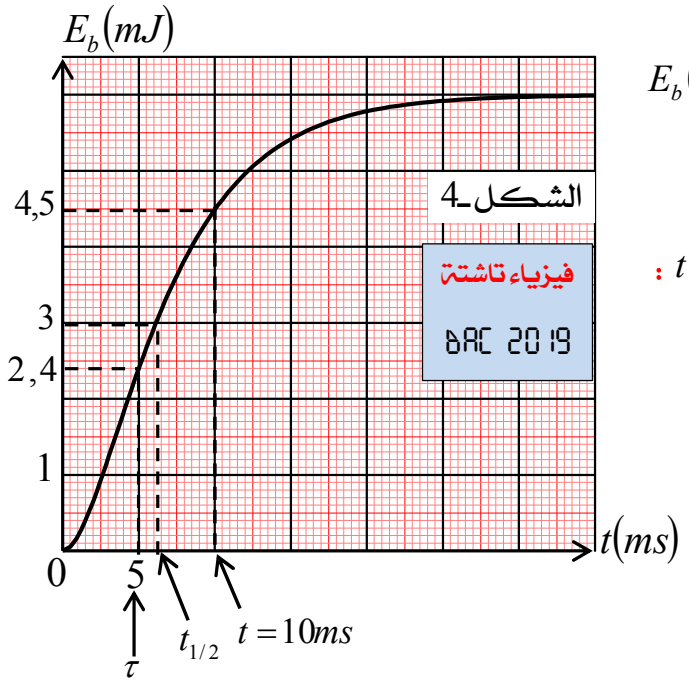
وبالتبسيط نجد: $t_{1/2}=\tau\times\ln\left(\frac{2}{2-\sqrt{2}}\right)$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

استنتاج قيمة $t_{1/2}$ حسابيا وبيانيا:

ـ حسابيا: نعلم أن : $t_{1/2}=\tau\times\ln\left(\frac{2}{2-\sqrt{2}}\right)$ ولدينا: $\tau=5ms$

ت ـ ع: $t_{1/2}=0,005\times\ln\left(\frac{2}{2-\sqrt{2}}\right)=0,0061s\approx 6ms$.



ـ بيانيا: نعلم أن : $E_b(t_{1/2})=\frac{E_{b_0}}{2}=\frac{0,006}{2}=0,003J=3mJ$

$t_{1/2}$ يمثل فاصلة الترتيبة $E_b(t_{1/2})=3mJ$ وبالاسقاط

نجد: $t_{1/2}=1,22\times 0,005=0,0061\approx 6mJ$.

جـ ـ إيجاد قيمة الطاقة في الوشيعة عند اللحظة $t=0,01s$:

لدينا: $t=0,01s$ ومنه: $t=10ms$

وبالاسقاط نجد: $E_b(10ms)=4,5mJ$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

II ـ 1 ارفاق كل بيان بالمدخل المناسب :

لدينا مما سبق: $u_X(0)=u_{R_1}(0)=0$ ومنه: البيان (d) خاص بالمدخل X .

إذن: البيان (c) خاص بالمدخل Y .

2 ـ إيجاد قيمة I'_0 و r' :بالاعتماد على البيانين (c) و(d) :

ـ قيمة شدة التيار الكهربائي الأعظمي I'_0 :

لدنيا مماسبق: $u_X(\infty)=R_1I'_0$ ومنه: $I'_0=\frac{u_X(\infty)}{R_1}$

ومن البيان (d) وفي النظام الدائم نجد: $u_X(\infty)=6,4V$ ت ـ ع: $I'_0=\frac{6,4}{40}=0,16A$

ـ قيمة المقاومة الداخلية r' للوشيعة (b') :

ـ استنتاج عبارة شدة التيار الأعظمي I'_0 بدلالة ثوابت الدارة:

فيزياء تاشتة
BAC 2019

حسب قانون جمع التوترات الكهربائية نجد: $u_b(t)+u_{R_1}(t)+u_{R_2}(t)=E$

ومنه: $L\frac{di(t)}{dt}+ri(t)+R_1i(t)+R_2i(t)=E$ وفي النظام الدائم نجد: $0+rI'_0+R_1I'_0+R_2I'_0=E$

وبالتبسيط نجد: $I'_0=\frac{E}{(r+R_1+R_2)}$ ومنه: $(r+R_1+R_2)=\frac{E}{I'_0}$ ومنه: $r=\frac{E}{I'_0}-(R_1+R_2)$

ت ـ ع: $r=\frac{12}{0,16}-(40+20)=15\Omega$.

3 ـ إيجاد قيمة ثابت الزمن τ' :

نعلم أن : $\tau'=\frac{L}{(r+R_1+R_2)}$ ت ـ ع: $\tau'=\frac{0,3}{(15+40+20)}=0,004s=4ms$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ط 2 : يمكن استخدام البيان (d) ونجد: $\tau'=4ms$.

ـ المقارنة بين قمتي τ' و τ : $\tau'<\tau$.

نستنتج أن قيمة ثابت الزمن يتناسب عكسا مع قيمة المقاومة المكافئة للدارة.

I ـ 1ـ المعادلة التفاضلية لفاصلة المتحرك باعتماد على مبدأ انحفاظ الطاقة:

الطاقة محفوظة و بالتالي: $E_C + E_{Pe} = Cte$ أي: $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = Cte$

باشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن نجد: $\frac{1}{2}m\left(2v \times \frac{dv}{dt}\right) + \frac{1}{2}k\left(2x \times \frac{dx}{dt}\right) = 0$ حيث: $\frac{dx}{dt} = v$

ومنه: $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0 \ldots (1)$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

2ـ أ: X, ω_0, φ ، ثم حدد قيمة φ.

X: سعة الحركة (المطال الأعظمي).

ω_0 : النبض الذاتي.

φ : الصفحة الابتدائية.

قيمة φ: عند اللحظة $t = 0$ لدينا: $x(0) = X$ وبالتالي: $X = X\cos\varphi$ ومنه: $\cos\varphi = 1$ ، إذن: $\varphi = 0$.

بـ التعبير عن ω_0 بدلالة m, k.

نشتق عبارة الحل بالنسبة للزمن مرتين فنجد: $\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 X\cos(\omega_0 t) = -\omega_0^2 x$

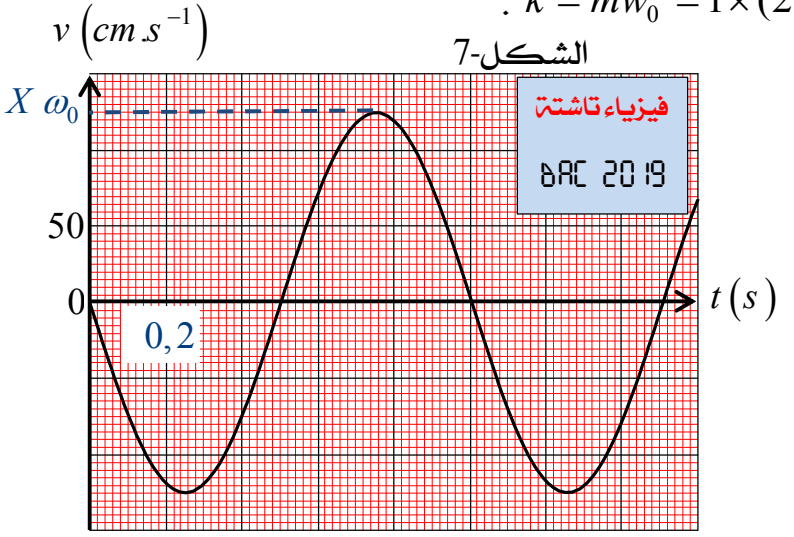
وبالتالي: $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0 \ldots (2)$ وبالمطابقة بين العلاقة (1) و(2) نجد: $w_0^2 = \frac{k}{m}$ أي: $w_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

جـ ـ حساب قيمة ω_0 ثم استنتاج قيمة k.

من البيان لدينا: $X\,\omega_0 = 125cm/s = 1,25m/s$ وبالتالي: $\omega_0 = \frac{1,25}{0,2} = 6,25\ rad/s \approx 2\pi\ rad/s$.

قيمة k: لدينا $w_0^2 = \frac{k}{m}$ ومنه: $k = mw_0^2 = 1 \times (2\pi)^2 = 40N/m$.

الشكل-7



دـ حساب قيمة الدور الذاتي T_0:

لدينا: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ ومنه: $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1s$.

من البيان الدور T_0 ممثل بـ 5 تدريجات و عليه فإن

التدريجة الواحدة ممثلة بـ: $\frac{T_0}{5} = 0,2s$.

3ـ عبارة الطاقة الكلية E للجملة بدلالة X و k.

الطاقة الحركية للجسم:

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(-X\,\omega_0 \sin\omega_0 t\right)^2$$

$$E_C = \frac{1}{2}mX^2\omega_0^2 \sin^2\omega_0 t$$

$$E_C = \frac{1}{2}mX^2\frac{k}{m}\sin^2\omega_0 t = \frac{1}{2}kX^2\sin^2\omega_0 t$$

الطاقة الكامنة المرونية في النابض:

$$E_{Pe}=\frac{1}{2}kx^2$$

فيزياء تاشتة BAC 2019

$$E_{Pe}=\frac{1}{2}k\left(X\cos\omega_0 t\right)^2$$

$$E_{Pe}=\frac{1}{2}kX^2\cos^2\omega_0 t$$

الطاقة الكلية :

$$E=E_C+E_{Pe}$$

$$E=\frac{1}{2}kX^2\sin^2\omega_0 t+\frac{1}{2}kX^2\cos^2\omega_0 t$$

$$E=\frac{1}{2}kX^2\left(\sin^2\omega_0 t+\cos^2\omega_0 t\right)$$

$$E=\frac{1}{2}kX^2$$

4ـ قيمة الطاقة الحركية للجسم عند اللحظة $t=0,4s$.

من البيان:عند اللحظة $t=0,4s$ توافق: $v=-0,75m/s$ وبالتالي: $E_C=\frac{1}{2}\times1\times(-0,75)^2=0,281J$.

5ـ لحظة أول مرور للجسم بالفاصلة $x=+10cm$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

$10=20\cos(2\pi t)$ ومنه: $2\pi t=\frac{\pi}{3}$ أو $2\pi t=\frac{5\pi}{3}$

لحظة أول مرور للجسم بالفاصلة $x=+10cm$ كانت سرعته سالبة لأنه كان متجها عكس المحور (Ox)

العبارة الزمنية للسرعة هي: $v(t)=-X\omega_0\cos(2\pi t)$

من أجل: $2\pi t=\frac{\pi}{3}$ تكون $v\prec0$ أما من أجل: $2\pi t=\frac{5\pi}{3}$ تكون $v\succ0$ ، إذن نحسب الزمن من العبارة

ومنه: $2\pi t=\frac{\pi}{3}$ $t=\frac{1}{6}=0,17s$.

II ـ1ـ تعبير عن سرعة الجسم (S) في النقطة B بدلالة: g,r,v_A,α.

مبدأ انحفاظ الطاقة: $E_{C_A}+W(\vec{P})+W(\vec{R})=E_{C_B}$ ومنه: $\frac{1}{2}mv_A^2-mgh+0=\frac{1}{2}mv_B^2$

وبالتالي: $v_B^2=v_A^2-2gr(1-\cos\alpha)$ إذن: $v_B^2=2gr\cos\alpha+v_A^2-2gr$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

2ـأ تبيان أنه يمكن اهمال الاحتكاك بين O و A.

نقارن بين v_A و v_0 (السرعة عند المرور بوضع التوازن لحظة انفلات الجسم)

حساب v_A:عند النقطة A تكون $\alpha=0$ أي: $\cos\alpha=1$ وبالتالي من البيان: $v_A^2=1,55m^2s^{-2}$

ومنه: $v_A=1,24ms^{-1}$ ولدينا: $v_0=1,25ms^{-1}$ أي $v_0=v_A$ وبالتالي حركة مستقيمة منتظمة (الاحتكاك مهمل).

ب ـ التسارع الأرضي g في مكان إجراء التجربة.

البيان عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل: $v^2 = a\cos\alpha + b$ حيث: a معامل توجيه البيان

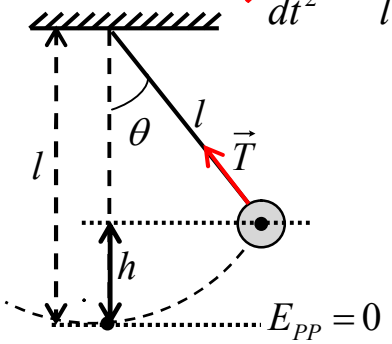
ولدينا مما سبق: $v^2 = 2gr\cos\alpha + v_A^2 - 2gr$ ومنه: $a = 2gr = \frac{6,2\times 0,25}{3,9\times 0,1} = 3,97$

ومنه: $g = \frac{3,97}{2r} = 9,9m/s^2$.

فيزياء تاشتة BAC 2019

التمرين الرابع: خاص بشعبتي رياضيات وتقني رياضي

1 ـ أ ـ تبيان أن المعادلة التفاضلية للمطال الزاوي تكتب بالشكل: $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l}\sin(\theta) = 0$.



حيث g: التسارع الأرضي.

فيزياء تاشتة BAC 2019

عند اللحظة t نجد: $E_C + E_{PP} + W(\vec{T}) = Cste$

حيث: $W(\vec{T}) = 0$ (حامل عمودي على المماس للمسار في كل لحظة t)

ومنه: $E_C + E_{PP} = Cste$ أي: $\frac{1}{2}mv^2 + mgh = Cste$.

نعلم أن: $v = l\times\frac{d\theta}{dt}$ (السرعة الخطية v تساوي نصف القطر l ضرب السرعة الزاوية $\frac{d\theta}{dt}$).

ولدينا من الشكل أعلاه: $h = l - l\cos(\theta)$.

ومنه نجد: $\frac{1}{2}ml^2\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + mgl - mgl\cos(\theta) = Cste$، باشتقاق طرفي العبارة بالنسبة للزمن نجد:

$ml^2\frac{d\theta}{dt}\frac{d^2\theta}{dt^2} + 0 + mgl\frac{d\theta}{dt}\sin(\theta) = Cste$، وبضرب طرفي المساواة في $\left(\frac{1}{ml^2\frac{d\theta}{dt}}\right)$ نجد:

فيزياء تاشتة BAC 2019

$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l}\sin(\theta) = 0$ وهو المطلوب.

ب ـ كيف يصبح شكل المعادلة التفاضلية حالة الاهتزازات صغيرة السعة ؟ :

إذا كانت الاهتزازات صغيرة السعة يصبح $\sin(\theta)\approx\theta$ إذن: $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l}\theta = 0...(I)$.

2 ـ تبيان أن الدور الذاتي يعطى بالعلاقة: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$:

لدينا: $\theta(t) = \theta_m\cos(w_0t + \varphi)$

باشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{d\theta}{dt} = -w_0\theta_m \sin(w_0 t + \varphi)$.

وباشتقاق عبارة السرعة الزاوية نجد : $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -w_0^2\theta_m \cos(w_0 t + \varphi)$ ومنه: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -w_0^2\theta(t)$

أي: $\frac{d^2\theta}{dt^2} + w_0^2\theta = 0 ...(II)$ ، وبمطابقة العبارتين (I) و (II) طرفا لطرف نجد: $w_0^2 = \frac{g}{l}$ أي: $w_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$

نعلم أن: $T_0 = \frac{2\pi}{w_0}$ وبالتعويض نجد: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

3ـ أ ـ استنتاج الدور الذاتي للاهتزازات T_0 :

المعادلة الرياضية للبيان $\frac{d^2\theta}{dt^2} = h(\theta)$ المبين في الشكل ـ 3 هي: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = a\theta$ حيث a معامل توجيه البيان .

أي: $a = \frac{1}{-0,1} = -10\, rad^2.s^{-2}$ ونكتب: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -10\theta ...(1)$

ولدينا مما سبق العلاقة النظرية: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -w_0^2\theta ...(2)$

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (2) نجد: $w_0^2 = 10$ إذن: $w_0 = \pi = 3,14\, rad.s^{-1}$

وعليه: $T_0 = \frac{2\pi}{w_0} = \frac{2\pi}{\pi} = 2s$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ـ تواتر الاهتزاز f : لدينا: $f = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2} = 0,5Hz$.

ـ قيمة الدور إذا كانت سعة الاهتزاز $\theta_m = 20°$:

نعلم أن عبارة الدور T حالة الاهتزازات الكبيرة تكتب بالشكل: $T = T_0\left(1 + \frac{\theta_m^2}{16}\right)$

حيث: $\theta_m = 20° = 0,348\, rad$ ت ـ ع: $T = 2 \times \left(1 + \frac{(0,348)^2}{16}\right) = 2,015\, s$.

ب ـ العبارة اللحظية $\theta(t)$:

نعلم أن: $\theta(t) = \theta_m \cos(w_0 t + \varphi)$ ولما $t = 0$ نجد: $\theta(0) = \theta_m \cos(\varphi)$

من المعطيات وعند $t = 0$ نجد: $\theta(0) = \theta_m$

فيزياء تاشتة
BAC 2019

ومنه: $\theta_m = \theta_m \cos(\varphi)$ ومنه: $\cos(\varphi) = 1$ وعليه: $\varphi = 0$.

ولدينا من الشكل ـ 3 : $\theta_m = 0,05 \times 2 = 0,1rad$ ، ولدينا أيضا : $w_0 = \pi = 3,14rad.s^{-1}$

إذن: $\theta(t) = 0,1\cos(\pi.t)$.

فيزياء تاشتة
BAC 2019

جـ ـ سلم رسم للشكل ـ 2 :

ـ سلم لمحور الفواصل : لدينا: $4cm \rightarrow T_0 = 2s$ ومنه نجد: $1cm \rightarrow 0,5s$.

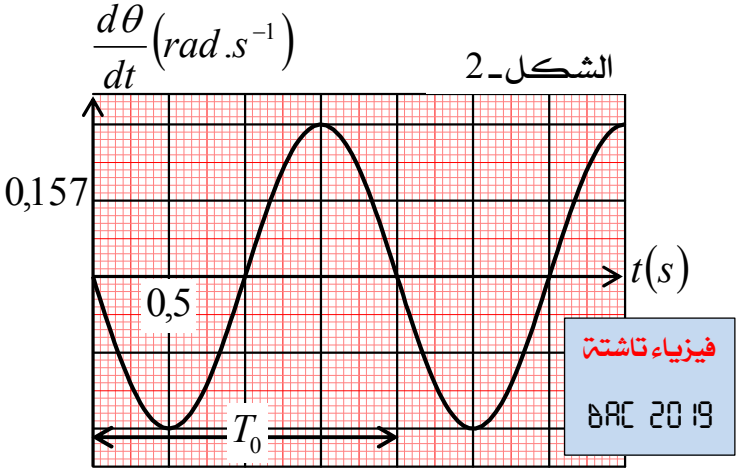
ـ سلم لمحور التراتيب : لدينا: $\frac{d\theta}{dt} = -w_0\theta_m \sin(w_0 t + \varphi)$

ومنه أكبر سرعة زاوية هي : $|\theta_m w_0| = 0,1 \times \pi = 0,314rad.s^{-1}$.

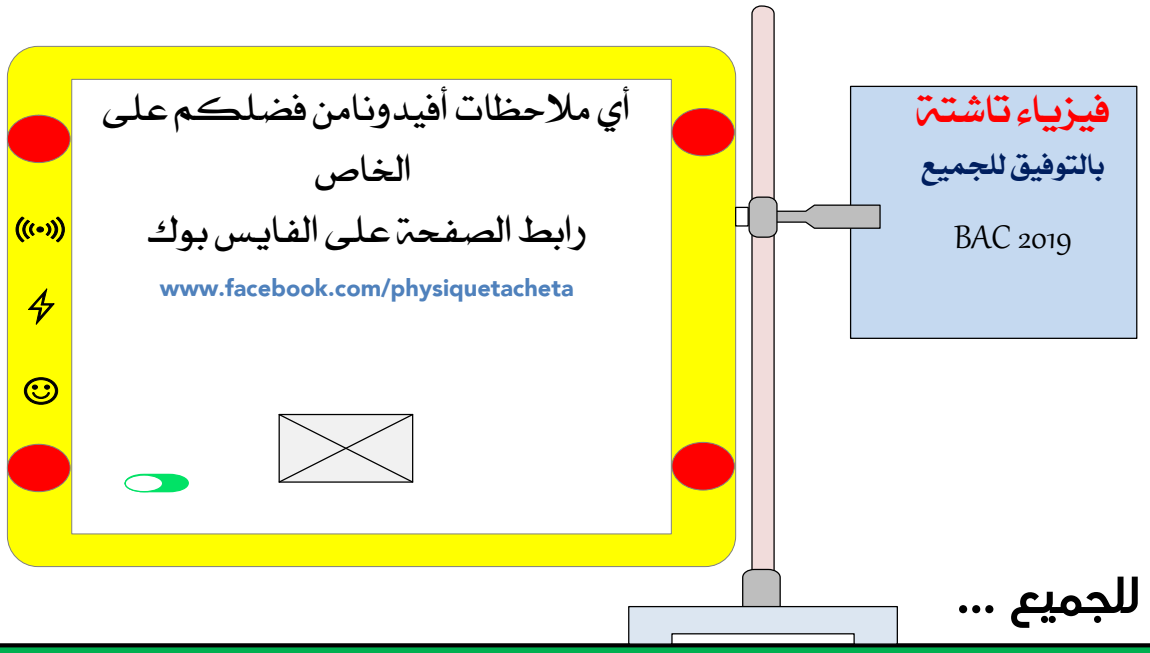
ومن البيان نجد: $2cm \rightarrow 0,314\,rad.s^{-1}$ ومنه: $1cm \rightarrow 0,157\,rad.s^{-1}$.

حساب قيمة التسارع الأرضي g في مكان التجربة :

نعلم أن : $w_0^2 = \frac{g}{l}$ ومنه: $g = l \times w_0^2 = 100 \times 10^{-2} \times 10 = 10m.s^{-2}$.



الشكل ـ 2



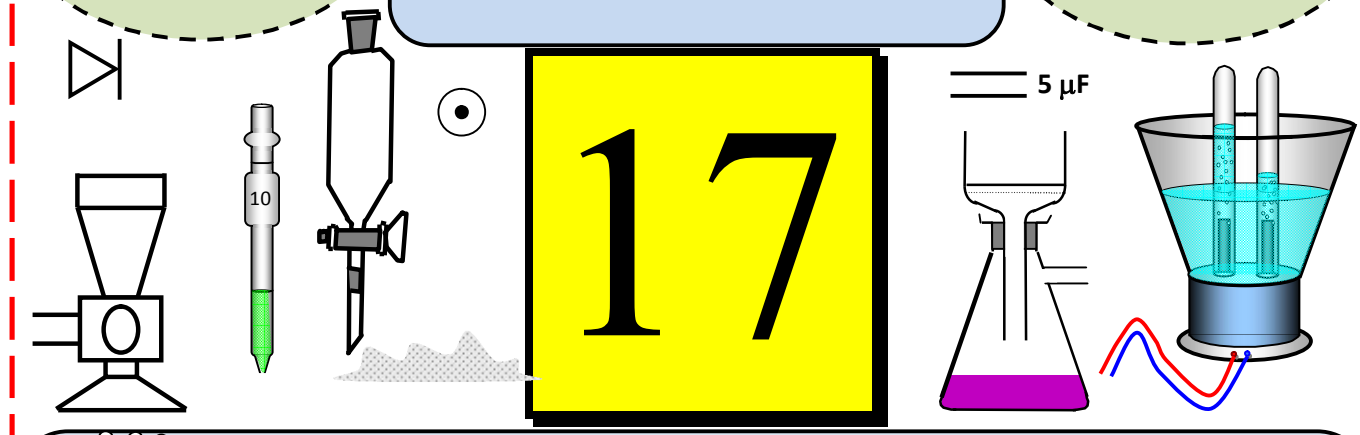
بالتوفيق للجميع ...

فيـــــــــــــزيـــــــــاء تـــــــــاشـــــــــــتة

BAC 2019

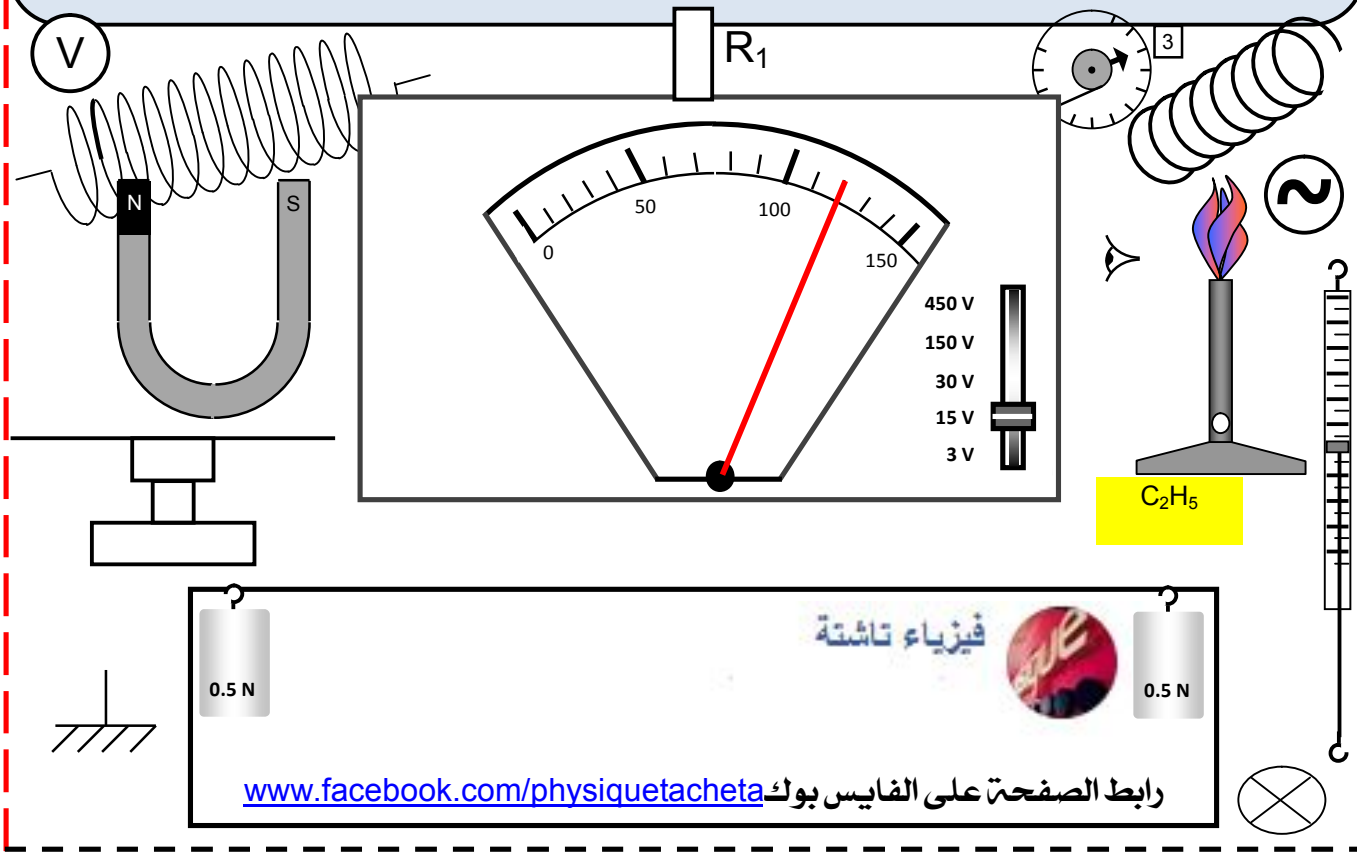
نحـــــــو البـــــــكالوريـــــــا

BAC 2019



17

الـــمـوضـوع الـــسابع عـــــشر



رابط الصفحة على الفايس بوك www.facebook.com/physiquetacheta

نـــــــحو الـــــبكالوريا ـــــ الـــــمـــــــــوضوع الـــــسابع عـــــــــشر

التـــــمرين الأول :

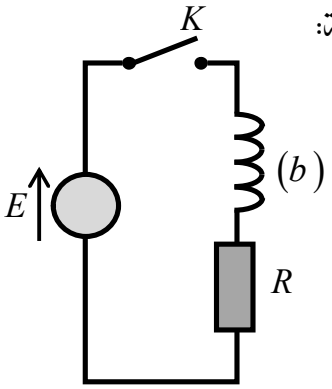
نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل ـ1 و المكون من العناصر الكهربائية التالية:

ـ مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E .

ـ وشيعة (b) ذاتيتها L و مقاومتها مهملة.

ـ ناقل أومي مقاومته $R = 60\Omega$.

ـ قاطعة K ، أسلاك التوصيل.



الشكل ـ1

physique tacheta 2019

I ـ عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K و باعتماد على نتائج الدراسة التجريبية و برنامج اعلام آلي مناسب تمكنا من رسم المنحنين البيانين $\frac{u_R}{u_b} = f(t)$ و $u_R = g(t)$ موضحين في الشكلين 2 و 3 على الترتيب.

1ـ بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة.

2ـ تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة $u_b(t) = Ae^{-Bt}$ حلا لها ، حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة الكهربائية.

3ـ أ ـ جد العبارة اللحظية للتوتر الكهربائي $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي .

ب ـ أكتب عبارة النسبة $\frac{u_R(t)}{u_b(t)}$ بدلالة τ و t.

4ـ باعتماد على المنحنين البيانين $\frac{u_R}{u_b} = f(t)$ و $u_R = g(t)$ ، جد قيمة كل من:

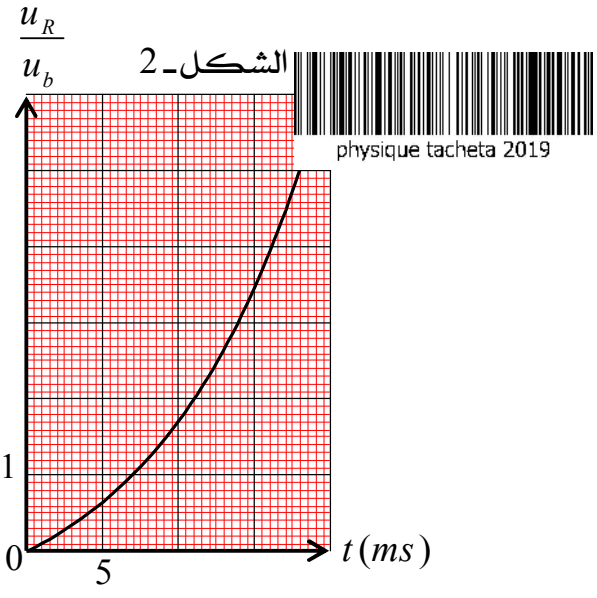
أ ـ ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L .

ب ـ القوة المحركة الكهربائية E .

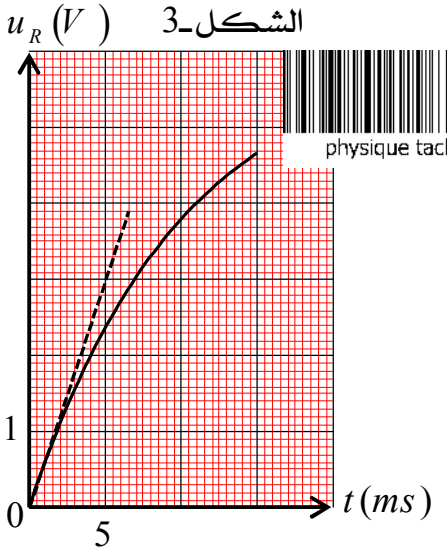
جـ ـ التوتر الكهربائي u_b بين طرفي الوشيعة عند اللحظة $t = 10ms$.

6ـ بين أن العبارة اللحظية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ تكتب من الشكل: $i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، حيث I_0 شدة التيار الأعظمي المارة في الدارة يطلب تعيين عبارته ، ثم أحسب قيمته.

7ـ أحسب قيمة الطاقة الأعظمية في الوشيعة .



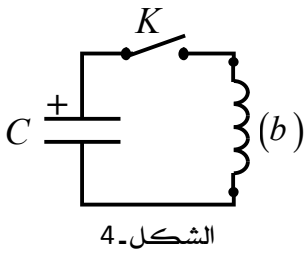
الشكل ـ2



الشكل ـ3

physique tacheta 2019

II ـ نشحن مكثفة سعتها C تماما بنفس مولد التوتر الكهربائي السابق E، ثم نربطها على التسلسل مع الوشيعة (b) السابقة كما هو موضح في الشكل-4.



الشكل-4

1ـ بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثفة $q(t)$.

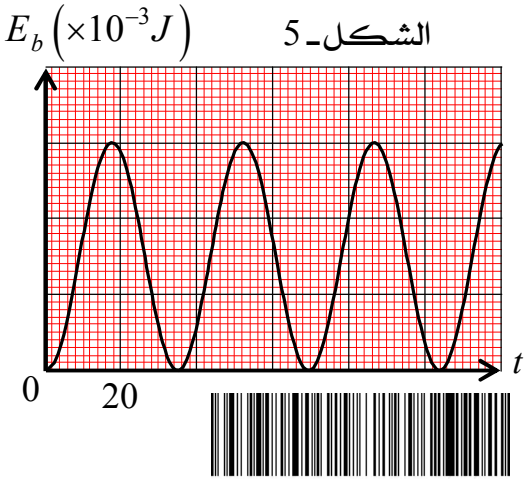
2ـ تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل $q(t)=Q_0\cos(\omega_0 t+\varphi)$،

حيث Q_0 هي شحنة المكثفة عند اللحظة $t=0$.

أ ـ حدد قيمة الصفحة الابتدائية φ.

ب ـ جد عبارة النبض الذاتي ω_0 بدلالة ذاتية الوشيعة L و سعة المكثفة C.

3ـ يمثل منحنى الشكل-5 تطور طاقة الوشيعة بدلالة الزمن.



الشكل-5

أ ـ ضع سلما لمحور التراتيب الشكل-5.

ب ـ جد قيمة سعة المكثفة C.

جـ ـ بين أن طاقة الدارة تبقى ثابتة مهما كان الزمن.

د ـ أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t=80ms$.

physique tacheta 2019

التمرين الثاني:

لدينا قارورة بها محلول (S_0) للماء الأكسجيني (H_2O_2) مكتوب عليها $(110V)$، و هذا يعني أن التفكك التام لـ $1L$ من الماء الأكسجيني يعطي $110L$ من غاز ثنائي الأكسجين مقاسا في الشرطين النظاميين لدرجة الحرارة و الضغط.

I ـ نمدد محتوى القارورة 10 مرات لنحصل على محلول (S). نأخذ من المحلول الناتج حجما قدره $10mL$ و نعايره بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+ + MnO_4^-\right)$ تركيزه المولي $C=0,5mol.L^{-1}$. نحصل على التكافؤ بعد إضافة حجم قدره $V_E=7,9mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم.

1ـ ما المقصود بالتكافؤ؟

2ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة، علما أن الثنائيتين الداخلتين في هذا التفاعل هما:

$\left(MnO_4^-/Mn^{2+}\right)$ و $\left(O_2/H_2O_2\right)$

physique tacheta 2019

3ـ أحسب التركيز المولي للمحلول (S)، ثم استنتج تركيز المحلول (S_0).

4ـ أ ـ أكتب معادلة تفكك الماء الأكسجيني، ثم أنشئ جدول تقدم هذا التفاعل.

تعطى: $\left(O_2/H_2O_2\right)$ و $\left(H_2O_2/H_2O\right)$.

ب ـ هل الكتابة $(110V)$ المسجلة على القارورة دقيقة؟ علل.

II ـ نتابع التفكك الذاتي لـ $20mL$ من الماء الأكسجيني من المحلول (S)، و ذلك بقياس ضغط غاز الأكسجين الناتج في لحظات مختلفة داخل قارورة حجمها $V=1L$ و درجة الحرارة بداخلها $\theta=20^\circ C$. النتائج التجريبية مكنت من رسم المنحنى $P_{O_2}=f(t)$ المبين في الشكل-6.

1ـ جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

2ـ اعتمادا على جدول تقدم التفاعل، أحسب حجم غاز الأكسجين في نهاية التفاعل، هل تتوافق هذه النتيجة مع ما كتب على القارورة؟

3ـ بين أنه عند اللحظة $t_{1/2}$ نكتب: $P_{O_2}\left(t_{1/2}\right)=\dfrac{P_f\left(O_2\right)}{2}$، حيث $P_f\left(O_2\right)$ هو ضغط غاز ثنائي الأكسجين في نهاية التفاعل، ثم استنتج زمن نصف التفاعل.

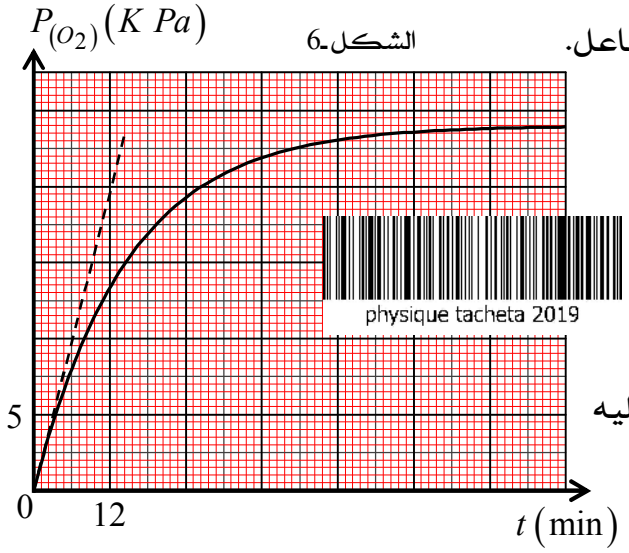
4ـ بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب على الشكل التالي: $v_{vol}\left(t\right)=2\times10^{-5}\dfrac{d\,P_{O_2}}{dt}$، ثم أحسب قيمتها الأعظمية.

5ـ نعيد إجراء نفس التفاعل السابق ولكن عند درجة حرارة $\theta'>\theta$.

ـ أرسم كيفيا مع البيان السابق البيان $P_{O_2}=g(t)$ المتحصل عليه في هذه التجربة.

المعطيات: $V_M=22,4L.mol^{-1}$ و $R=8,31SI$.

الشكل-6



physique tacheta 2019

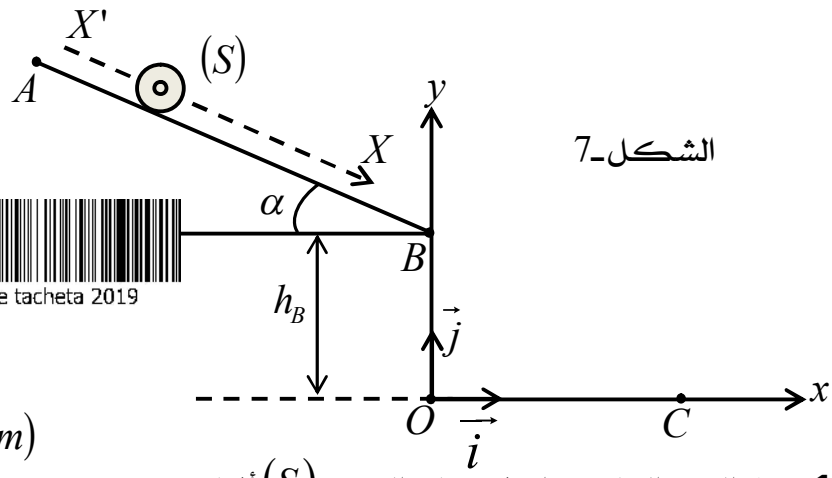
التـــمرين الثالث:

يعطى تسارع الجاذبية الأرضية $g=10m.s^{2-}$.

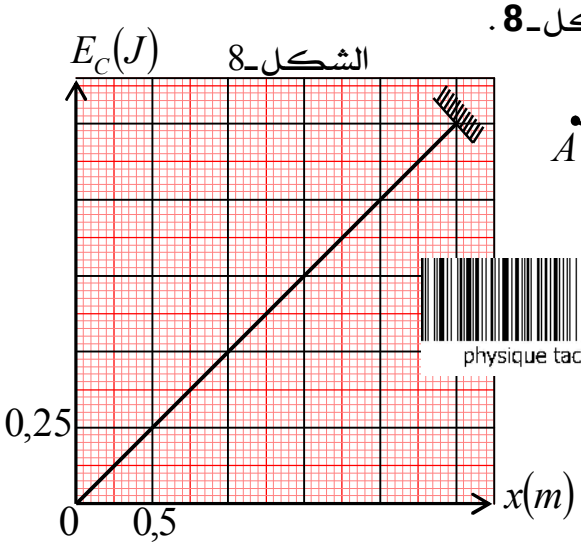
Iـ نترك جسما نقطيا (S) كتلته $m=100g$ بدون سرعة ابتدائية من الموضع A على مستوي مائل AB أملس يميل عن الأفق بالزاوية α فيصل للموضع B بسرعة v_B. انظر الشكل-**7**.

واعتمادا على النتائج التجريبية تمكنا من رسم المنحنى البياني $E_C=f(x)$ لتغيرات الطاقة الحركية للجسم (S) على المسار (AB) بدلالة المسافة المقطوعة، الموضح في الشكل-**8**.

الشكل-7



الشكل-8



physique tacheta 2019

1ـ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) أثناء حركته.

2ـ أ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد عبارة تسارع الحركة a على المستوي (AB).

ب ـ ماطبيعة طبيعة الحركة على المسار (AB)؟

3ـ بين أن عبارة الطاقة الحركية E_C للجسم (S) عند موضع فاصلته x تكتب بالشكل: $E_C=ma.x$.

4ـ بالاعتماد على البيان $E_C=f(x)$ جد قيمة كل من:

أ ـ المسافة AB.

ب ـ v_B سرعة الجسم عند (S) الموضع B.

physique tacheta 2019

جـ ـ قيمة التسارع a ، ثم استنتج قيمة الزاوية α .

II ـ عند وصول الجسم (S) للموضع B الذي يرتفع بـ $h_B = 1,8m$ عن سطح الأرض يواصل حركته في المستوي $(O,\vec{i},\vec{j})$ فيسقط عند الموضع C بسرعة قدرها v_C عند اللحظة t_C ، يهمل تأثير الهواء في هذا الجزء .

1 ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، حدد طبيعة حركة الجسم (S) في المعلم $(\overrightarrow{Ox},\overrightarrow{Oy})$.

2 ـ اكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$.

3 ـ استنتج معادلة المسار $y = g(x)$.

physique tacheta 2019

4 ـ أ ـ جد قيمة المسافة الأفقية OC .

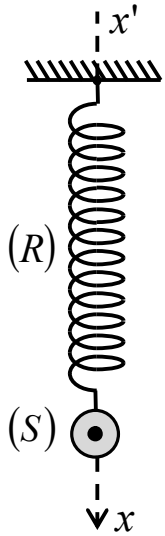
ب ـ جد قيمة t_C .

جـ ـ احسب قيمة v_C .

III ـ **هذا الجزء خاص فقط بشعبتي الرياضيات والتقني رياضي....**

يعطى تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10\,m.s^{-2}$ و $\pi^2 = 10$ ، يهمل تأثير الهواء .

الشكل ـ 9 يوضح نواس مرن شاقولي يتكون من نابض مرن (R) حلقاته غير متصلة ، كتلته مهملة ،وثابت مرونته K ، مثبت في الأعلى و يحمل في نهايته الحرة الجسم (S) السابق الذي نعتبره نقطيا.



الشكل ـ 9

1 ـ أ ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) عند حالة التوازن .

ب ـ اكتب عبارة الاستطالة Δl للنابض (R) عند حالة التوازن بدلالة: m و K و g .

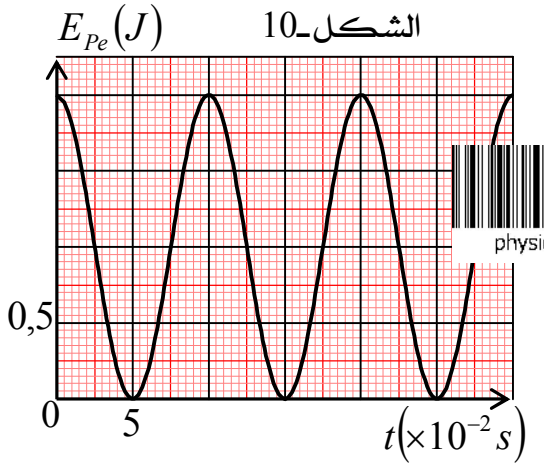
2 ـ نسحب الجسم (S) شاقوليا نحو الأسفل عن وضع توازنه الذي نعتبره مبدأ لمحور الفواصل بـمقدار $+X_0$ ، ويترك دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$.

أ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد المعادلة التفاضلية لتطور الفاصلة $x(t)$ للجسم (S) .

ب ـ إن العبارة $x(t) = X_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة .

حيث T_0 الدور الذاتي للحركة يطلب إيجاد عبارته .

3 ـ الدراسة التجريبية للحركة الاهتزازية سمحت برسم البيان $E_{Pe} = h(t)$ لتغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن الموضح في الشكل ـ 10 .



الشكل ـ 10

أ ـ اكتب العبارة الزمنية للطاقة الكامنة المرونية $E_{Pe}(t)$.

ب ـ اعتمادا على البيان جد قيمة كل من :

ـ T_0 الدور الذاتي للحركة .

ـ w_0 نبض الحركة .

ـ K ثابت مرونة النابض (R) .

ـ X_0 سعة الحركة .

جـ ـ أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$.

physique tacheta 2019

بالتوفيق للجميع ...

I-1- المعادلة التفاضلية لتطور التوتر الكهربائي $u_b(t)$.

بتطبيق قانون جمع التوترات $E = u_b(t) + u_R(t)$ ومنه $E = u_b(t) + Ri(t)$ باشتقاق طرفي المساواة بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_b(t)}{dt} + R\frac{di(t)}{dt} = 0$ وبالضرب في L نجد: $L\frac{du_b(t)}{dt} + RL\frac{di(t)}{dt} = 0$

وبالتالي: $\frac{du_b(t)}{dt} + \frac{R}{L}u_b(t) = 0$.

2- عبارة A و B:

بالاشتقاق عبارة الحل بالنسبة للزمن نجد: $\frac{du_b(t)}{dt} = -ABe^{-Bt}$ وبتعويض الحل و عبارة المشتقة في المعادلة التفاضلية السابقة نجد: $-ABe^{-Bt} + \frac{R}{L}Ae^{-Bt} = 0$ ومنه: $\left(-B + \frac{R}{L}\right)Ae^{-Bt} = 0$ وعليه: $\begin{cases} Ae^{-Bt} \neq 0 \\ -B + \frac{R}{L} = 0 \end{cases}$

ومنه: $B = \frac{R}{L} = \frac{1}{\tau}$.

ومن الشروط الابتدائية $(t=0)$: $E = u_b(0) + u_R(0)$ حيث: $u_R(0) = 0$ ومنه: $E = u_b(0)$

ولدينا: $u_b(0) = Ae^0 = E$ ومنه: $A = E$.

3-أ العبارة اللحظية للتوتر الكهربائي $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي.

لدينا: $E = u_b(t) + u_R(t)$ ومنه: $u_R(t) = E - u_b(t)$ وعليه: $u_R(t) = E - Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ إذن:

$$u_R(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right).$$

ب- عبارة النسبة $\frac{u_R(t)}{u_b(t)}$ بدلالة τ و t:

$$\frac{u_R(t)}{u_b(t)} = \frac{E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)}{Ee^{-\frac{t}{\tau}}} = \frac{1 - e^{-\frac{t}{\tau}}}{e^{-\frac{t}{\tau}}} = e^{\frac{t}{\tau}} - 1.$$

4-أ قيمة ثابت الزمن τ

من المنحنى البياني $\frac{u_R}{u_b} = f(t)$: لما $t = \tau$: $\frac{u_R(\tau)}{u_b(\tau)} = e^1 - 1 = 2,71 - 1 = 1,71$ هذه القيمة توافق: $\tau = 10ms$.

قيمة ذاتية الوشيعة L:

لدينا: $\tau = \frac{L}{R}$ ومنه: $L = \tau \times R$ وعليه: $L = 10 \times 10^{-3} \times 60 = 0,6H$

ب- قيمة E:

من المنحنى البياني $g(t) = u_R(t)$ المماس عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل: $u_R(t) = at$ حيث a معامل توجيه البيان عند اللحظة $t = 0$ ومنه: $a = \left.\frac{du_R}{dt}\right|_{t=0} = \frac{E}{\tau}e^0 = \frac{E}{\tau}$.....(1)

و من البيان : $(2).....a=\frac{3-0}{(5-0)\times10^{-3}}=0,6\times10^{3}V\ s^{-1}$ و بالمطابقة بين العلاقة (1) و (2) نجد :

$\frac{E}{\tau}=0,6\times10^{3}V\ s^{-1}$ ومنه: $E=\tau\times0,6\times10^{3}=10\times10^{-3}\times0,6\times10^{3}=6V$.

جـ ـ التوتر الكهربائي u_b بين طرفي الوشيعة عند اللحظة $t=10ms$.

$u_b(\tau)=E-u_R(\tau)$ ومنه: $E=u_b(\tau)+u_R(\tau)$ و عليه: $u_b(\tau)=6-3,8=2,2V$.

6ـ تبيان أن العبارة اللحظية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ تكتب من الشكل: $i(t)=I_0\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$.

لدينا : $u_R(t)=E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)=Ri(t)$ ومنه: $i(t)=\frac{E}{R}\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حيث: $I_0=\frac{E}{R}$.

حساب قيمة I_0 : $I_0=\frac{E}{R}=\frac{6}{60}=0,1A$.

7ـ حساب قيمة الطاقة الأعظمية في الوشيعة .

$E_{b\max}=\frac{1}{2}LI_0^2=\frac{1}{2}\times0,6\times(0,1)^2=3\times10^{-3}J$

IIـ1ـ المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثفة $q(t)$.

بتطبيق قانون جمع التوترات $u_b(t)+u_C(t)=0$ ومنه: $L\frac{di(t)}{dt}+\frac{q(t)}{C}=0$

ومنه: $L\frac{d}{dt}\left(\frac{dq(t)}{dt}\right)+\frac{q(t)}{C}=0$ و عليه: $L\frac{dq^2(t)}{dt^2}+\frac{q(t)}{C}=0$ إذن: $\frac{dq^2(t)}{dt^2}+\frac{1}{LC}q(t)=0....(1)$

2ـ أ ـ قيمة الصفحة الابتدائية φ .

من الشروط الابتدائية عند اللحظة $t=0$ تكون المكثفة مشحونة تماما أي: $q(0)=Q_0$ ومنه: $Q_0=Q_0\cos\varphi$

و منه: $\cos\varphi=1$ إذن: $\varphi=0$.

ب ـ عبارة النبض الذاتي ω_0 بدلالة ذاتية الوشيعة L و سعة المكثفة C.

لدينا: $q(t)=Q_0\cos\omega_0 t$ ومنه: $\frac{dq(t)}{dt}=-Q_0\omega_0\sin\omega_0 t$ ومنه: $\frac{d^2q(t)}{dt^2}=-Q_0\omega_0^2\cos\omega_0 t$

إذن: $\frac{d^2q(t)}{dt^2}+\omega_0^2q(t)=0....(2)$ ، بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $\omega_0^2=\frac{1}{LC}$ و منه: $\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}$.

3ـ أ ضع سلما لمحور التراتيب الشكل ـ5.

تم الشحن المكثفة بنفس التوتر السابق E و استعملنا نفس الوشيعة السابقة و منه قيمة الطاقة الاعظمية في الوشيعة لا تتغير $E_{b\max}=3\times10^{-3}J$ و هي ممثلة بـ $3cm$ و منه: $1cm\rightarrow1\times10^{-3}J$.

ب ـ قيمة سعة المكثفة C.

لدينا: $\omega_0=\frac{2\pi}{T_0}$ من البيان: $T_0=68ms$ ومنه: $\omega_0=\frac{2\pi}{68\times10^{-3}}=92,4rad/s$

و لدينا: $\omega_0^2=\frac{1}{LC}$ و منه: $C=\frac{1}{L\omega_0^2}=\frac{1}{0,6\times8537,76}=195,2\mu F$

جـ ـ تبيان أن طاقة الدارة تبقى ثابتة مهما كان الزمن.

$$E = E_C + E_b = \frac{1}{2}Cu_C^2 + \frac{1}{2}Li^2$$

$$E = \frac{1}{2}C\frac{Q_0^2}{C^2}\cos^2\omega_0 t + \frac{1}{2}LQ_0^2\omega_0^2\sin^2\omega_0 t$$

حيث: $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$

$$E = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C}\left(\cos^2\omega_0 t + \sin^2\omega_0 t\right)$$

$$E = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2}\frac{C^2E^2}{C} = \frac{1}{2}CE^2$$

و منه الطاقة تبقى ثابتة مهما كان الزمن.

د ـ الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 80ms$.

عند اللحظة $t = 80ms$ تكون: $E_b(80ms) = 2\times10^{-3}J$ و منه: $E_C(80ms) = E - E_b(80ms) = 10^{-3}J$.

التمرين الثاني:

I ـ 1ـ المقصود بالتكافؤ: هي الحالة التي يتحقق لنا عندها مزيج ستوكيومتري، أي الاختفاء التام للمتفاعلين.

2ـ معادلة تفاعل المعايرة:

ـ المعادلة النصفية للأكسدة: $5\times\left(H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-\right)$

ـ المعادلة النصفية للإرجاع: $2\times\left(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O\right)$

ـ معادلة تفاعل المعايرة هي: $2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$

3ـ حساب التركيز المولي للمحلول (S)، ثم استنتاج تركيز المحلول (S_0):

عند التكافؤ يتحقق لنا مزيج ستوكيومتري أي: $\frac{n(MnO_4^-)}{2} = \frac{n(H_2O_2)}{5}$

و عليه: $n(H_2O_2) = 2,5n(MnO_4^-)$ و منه: $[H_2O_2] = C_1 = 2,5\frac{CV_E}{V} = 2,5\times\frac{0,5\times7,9}{10}$

إذن: $[H_2O_2] = C_1 = 0,9875\,mol.L^{-1}$

ـ استنتاج التركيز C_0 للمحلول (S_0):

لدينا معامل التمديد: $F = 10$ و بالتالي: $C_0 = [H_2O_2]_0 = 10\times C_1 = 10\times0,9875\,mol.L^{-1}$

إذن: $C_0 = [H_2O_2]_0 = 9,875\,mol.L^{-1}$

4ـ أ ـ معادلة تفكك الماء الأكسجيني:

ـ المعادلة النصفية للأكسدة: $H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-$

ـ المعادلة النصفية للإرجاع: $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$

ـ معادلة تفاعل المعايرة هي: $2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$

جدول تقدم هذا التفاعل:

حالة الجملة	$2H_2O_2$	= O_2	+ $2H_2O$
الإبتدائية	n_0	0	بوفرة
الإنتقالية	$n_0 - 2x$	x	بوفرة
النهائية	$n_0 - 2x_{max}$	x_{max}	بوفرة

بـ التأكد من الكتابة $(110V)$ المسجلة على القارورة:

عند تفكك الماء الأكسيجيني كليا نكتب: $n_0 - 2x_{max} = 0$ ومنه: $n_0 = 2x_{max}$

physique tacheta 2019

ومن جدول التقدم لدينا: $n_f(O_2) = x_{max} = \frac{V_f(O_2)}{V_M} = \frac{110}{22,4} = 4,91mol$

ومنه: $n_0 = 2 \times 4,91 = 9,82mol$ وبالتالي: $C_0 = \frac{n_0(H_2O_2)}{V} = \frac{9,82}{1} = 9,82mol.L^{-1}$

بالمقارنة: $C_0 = 9,82mol.L^{-1} \approx 9,87mol.L^{-1}$ نستنتج أن القيمة المسجلة على القارورة دقيقة.

IIـ 1ـ إيجاد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}:

من جدول التقدم $n_f(O_2) = x_{max}$ ومن قانون الغازات المثالية: $P_f V = n_f(O_2)RT$

وعليه: $x_{max} = n_f(O_2) = \frac{P_f V}{RT}$

physique tacheta 2019

وبالتالي: $x_{max} = n_f(O_2) = \frac{4,8 \times 5 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-3}}{8,31 \times 293} = 9,86 \times 10^{-3}mol$

2ـ حساب $V_f(O_2)$ حجم غاز الأكسجين في نهاية التفاعل:

لدينا: $n_f(O_2) = \frac{V_f(O_2)}{V_M}$ ومنه: $V_f(O_2) = n_f(O_2) \times V_M = 9,86 \times 10^{-3} \times 22,4 = 0,22L$

إذن: $V_f(O_2) = 0,22L$

ـ هل تتوافق هذه النتيجة مع ما كتب على القارورة؟:

للتأكد مما كتب على القارورة، يجب علينا حساب حجم غاز ثنائي الأكسجين الناتج عن تفكك $1L$ من الماء الاكسجيني.

لدينا مما سبق، عند تفكك $20mL$ من المحلول الممدد (S) نتجح عنه $V_f(O_2) = 0,22L$.

وعليه نكتب: $\begin{cases} 20mL \rightarrow 0,22L \\ 1000mL \rightarrow V_f(O_2) \end{cases}$ وبالتالي: $V_f(O_2) = 11L$

ـ إذن تفكك $1L$ من محلول (S_0) المركز يعطي حجما قدره: $V_f(O_2) = 10 \times 11 = 110L$

وبالتالي نستنتج ان النتيجة $(V_f(O_2) = 0,22L)$ المتحصل عليها تتوافق مع ما كتب على القارورة.

3ـتبيان أن $P_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{P_f(O_2)}{2}$:

من قانون الغازات المثالية عند لحظة t نكتب: $P_{O_2}(t)V = n_{O_2}(t)RT$ ومنه: $P_{O_2}(t) = \frac{x\,RT}{V}$

وعند نهاية التفاعل: $P_f(O_2) = \frac{x_{max}\,RT}{V}$

أما عند اللحظة $t = t_{1/2}$ نكتب: $P_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{x(t_{1/2})RT}{V}$ ومنه: $P_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{x_{max}RT}{2V}$

physique tacheta 2019

وبالتالي نجد: $P_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{P_f(O_2)}{2}$.

ـ استنتاج زمن نصف التفاعل:

$t_{1/2} = 10,2\,\text{min}$ وبالاسقاط نجد: $P_{O_2}\left(t_{1/2}\right) = \dfrac{P_f\left(O_2\right)}{2} = \dfrac{4,8\times 5\times 10^3}{2} = 12\times 10^3\,Pa$

4ـ تبيان أن $v_{vol}\left(t\right) = 2\times 10^{-5}\dfrac{d\,P_{O_2}}{dt}$:

عبارة السرعة الحجمية هي: $v_{vol}\left(t\right) = \dfrac{1}{V_T}\dfrac{d\,x}{dt}$ ولدينا: $P_{O_2}\left(t\right)V_{O_2} = x\,RT$ ومنه: $x = \dfrac{P_{O_2}\,V_{O_2}}{RT}$

ومنه: $v_{vol}\left(t\right) = \dfrac{1}{V_T}\times\dfrac{V_{O_2}}{RT}\times\dfrac{d\,P_{O_2}}{dt}$ وعليه: $v_{vol}\left(t\right) = \dfrac{1}{20\times 10^{-3}}\times\dfrac{10^{-3}}{8,31\times 293}\times\dfrac{d\,P_{O_2}}{dt}$

وبالتالي نجد: $v_{vol}\left(t\right) = 2\times 10^{-5}\dfrac{d\,P_{O_2}}{dt}$ وهو المطلوب.

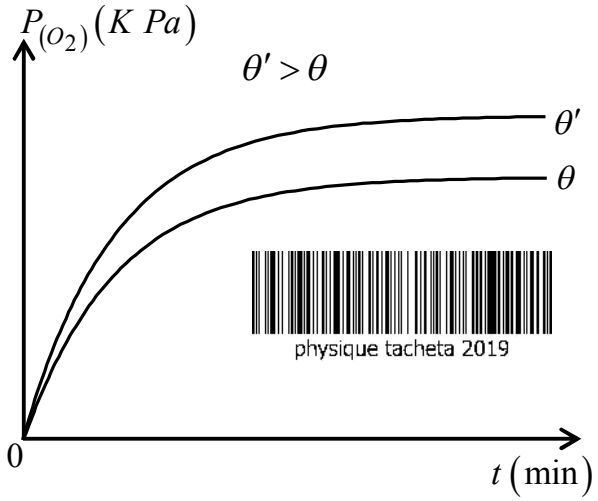
ـ حساب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 0$:

$v_{vol}\left(0\right) = 2\times 10^{-5}\left.\dfrac{d\,P_{O_2}}{dt}\right|_{t=0} = 2\times 10^{-5}\times\dfrac{20\times 10^3 - 0}{12-0}$ وبالتالي: $v_{vol}\left(0\right) = 3,3\times 10^{-2}\,mol.L^{-1}.\text{min}^{-1}$

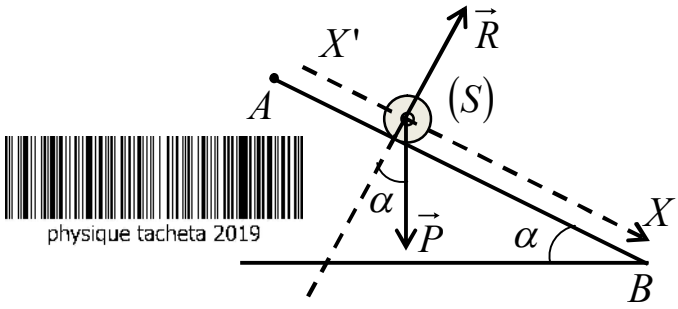
5ـ نعيد إجراء نفس التفاعل السابق و لكن عند درجة حرارة $\theta' > \theta$.

ـ رسم المنحنى $P_{O_2} = g\left(t\right)$ المتحصل عليه في هذه التجربة.

ـ عند رفع درجة الحرارة ، تزداد قيمة الضغط عند نهاية التفاعل.



I ـ 1 ـ تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) أثناء حركته على المستوي المائل :



physique tacheta 2019

2 ـ أ ـ إيجاد عبارة التسارع a للجسم (S) :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ ومنه: $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$ بالاسقاط وفق المحور $\overrightarrow{X'X}$ نجد: $P_X = ma$

ومنه: $ma = P\sin(\alpha) = mg\sin(\alpha)$ أي: $a = g\sin(\alpha)$.

ب ـ طبيعة حركة الجسم (S) على المسار (AB) :

لدينا: $a = g\sin(\alpha)$ أي: $a = Cste$ و المسار مستقيم وعليه فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

3 ـ تبيان أن عبارة الطاقة الحركية E_C للجسم (S) عند موضع فاصلته x تكتب بالشكل : $E_C = ma.x$:

نعلم أنه في كل لحظة t : $E_C = \frac{1}{2}mv^2$ ونعلم أيضا أن : $v^2 = 2a.x \Leftarrow v^2 - v_A^2 = 2a.x$

ومنه نجد: $E_C = \frac{1}{2}m(2a.x)$ أي: $E_C = ma.x.....(1)$.

physique tacheta 2019

4 ـ بالاعتماد على البيان $E_C = f(x)$ جد قيمة كل من:

أ ـ المسافة AB : $AB = x_m = 0,5 \times 5 = 2,5m$

ب ـ v_B سرعة الجسم (S) عند الموضع B : نعلم أن : $E_{C_B} = \frac{1}{2}mv_B^2$ ومنه نجد: $v_B = \sqrt{\frac{2E_{C_B}}{m}}$

حيث E_{C_B} هي ترتيبة الفاصلة $x_m = 2,5m$ ومن البيان نجد أن: $E_{C_B} = 0,25 \times 5 = 1,25J$.

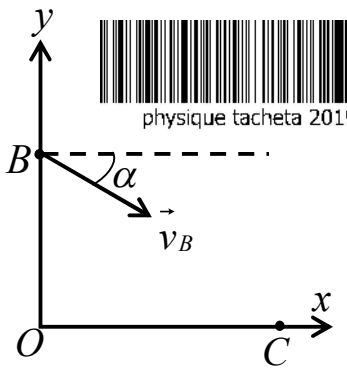
أي: $v_B = \sqrt{\frac{2 \times 1,25}{0,1}} = 5m.s^{-1}$.

جـ ـ قيمة التسارع a : البيان خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $E_C = \lambda.x.....(2)$.

حيث λ معامل توجيه البيان: $\lambda = \frac{\Delta E_C}{\Delta x} = \frac{1,25}{2,5} = 0,5J.m^{-1}$.

بمطابقة العلاقة (1) و (2) طرفا لطرف نجد: $ma = \lambda$ ومنه: $a = \frac{\lambda}{m} = \frac{0,5}{0,1} = 5m.s^{-1}$.

استنتاج قيمة الزاوية α : لدينا مما سبق: $a = g\sin(\alpha)$



physique tacheta 2019

ومنه: $\sin(\alpha)=\frac{a}{g}=\frac{5}{10}=0,5$ أي: $\alpha=30°$.

II ـ 1ـ تحديد طبيعة حركة الجسم (S) في المعلم $(O,\overrightarrow{Ox},\overrightarrow{Oy})$:

لدينا الشروط الابتدائية(لما $t=0$):

$$\begin{cases} x(0)=x_B=0 \\ x(0)=y_B=1,8m \end{cases} \quad \text{و} \quad \overrightarrow{v_B}\begin{cases} v_{Bx}=v_B\cos(\alpha) \\ v_{By}=-v_B\sin(\alpha) \end{cases}$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

ومنه: $\sum\vec{F}_{ext}=m\vec{a}$ وبالاسقاط وفق المحورين $(\overrightarrow{Ox})$ و $(\overrightarrow{Oy})$ نجد: $\vec{P}=m\vec{a}$

$$\begin{cases} ma_x=0 \\ ma_y=-P=-mg \end{cases}$$

ومنه: $\begin{cases} a_x=0 \\ a_y=-g \end{cases}$ وبالتالي فالحركة منتظمة وفق المحور $(\overrightarrow{Ox})$ و متغيرة بانتظام وفق المحور $(\overrightarrow{Oy})$.

2ـ كتابة المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$:

نعلم أن :

$$\begin{cases} a_x=\frac{dv_x(t)}{dt}=0 \\ a_y=\frac{dv_y(t)}{dt}=-g \end{cases}$$

وبالمكاملة بالنسبة للزمن واستغلال الشروط الابتدائية نجد:

$$\begin{cases} v_x(t)=v_B\cos(\alpha) \\ v_y(t)=-gt-v_B\sin(\alpha) \end{cases}.$$

ومنه: وبالمكاملة بالنسبة للزمن واستغلال الشروط الابتدائية نجد:

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt}=v_B\cos(\alpha) \\ \frac{dy(t)}{dt}=-gt-v_B\sin(\alpha) \end{cases}$$

physique tacheta 2019

$$\begin{cases} x(t)=v_B\cos(\alpha)t.....(1) \\ y(t)=-\frac{g}{2}t^2-v_B\sin(\alpha)t+y_B....(2) \end{cases}.$$

3ـ استنتاج معادلة المسار $y=f(x)$:

من (1) نجد: $t=\frac{x(t)}{v_B\cos(\alpha)}$

وبالتعويض في (2) نجد: $y(x)=-\frac{g}{2}\left(\frac{x(t)}{v_B\cos(\alpha)}\right)^2-v_B\sin(\alpha)\frac{x(t)}{v_B\cos(\alpha)}+y_B$

ومنه: $y(x)=-\frac{g}{2v_B^2\cos^2(\alpha)}x(t)^2-\tan(\alpha)x(t)+y_B$

ت ـ ع: $y(x)=-\dfrac{10}{2\times 5^2\cos^2(30)}x(t)^2-\tan(30)x(t)+1{,}8$

أي: $y(x)=-0{,}22\,x(t)^2-0{,}58\,x(t)+1{,}8$.

4 ـ أ ـ إيجاد قيمة المسافة الأفقية OC :

عند الموضع C يكون $y_C=0$ أي: $-0{,}22\,x(t)^2-0{,}58\,x(t)+1{,}8=0$

قيمة المميز Δ : $\Delta=(-0{,}58)^2-4\times(-0{,}22)\times 1{,}8=1{,}92$ أي: $\sqrt{\Delta}=1{,}38$

ومنه: $x_1=\dfrac{0{,}58+1{,}38}{2\times(-0{,}22)}=-4{,}45m$ مرفوض لأن : $x_1\le 0$.

و $x_2=\dfrac{0{,}58-1{,}38}{2\times(-0{,}22)}=1{,}82m$ مقبول أي: $OC=1{,}82m$

physique tacheta 2019

ب ـ إيجاد قيمة t_C :

نعلم أن: $x(t)=v_B\cos(\alpha)t$ ولما $t=t_C$ نجد: $x(t_C)=OC=v_B\cos(\alpha)t_C$

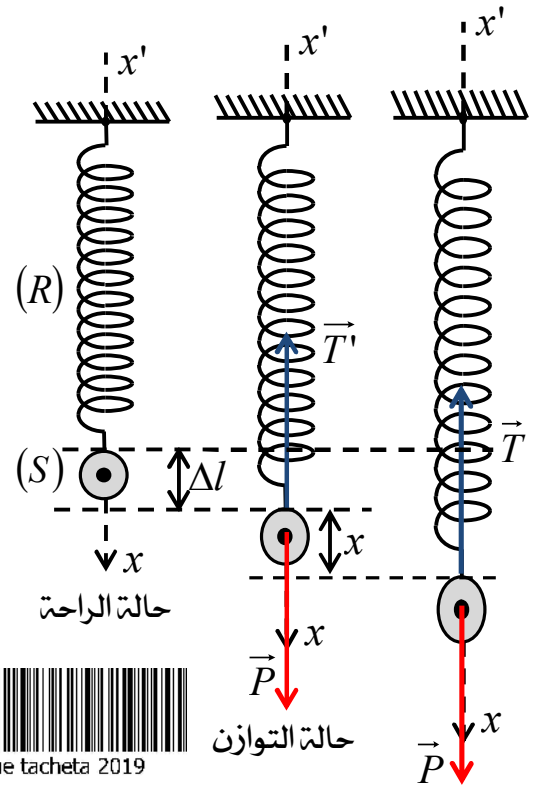
ومنه نجد: $t_C=\dfrac{OC}{v_B\cos(\alpha)}=\dfrac{1{,}82}{5\cos(30)}=0{,}42s$.

جـ ـ حساب قيمة v_C : نعلم أن: $v_C=\sqrt{{v_{C_x}}^2+{v_{C_y}}^2}$ ولدينا مما سبق :

$$\begin{cases} v_x(t)=v_B\cos(\alpha) \\ v_y(t)=-gt-v_B\sin(\alpha) \end{cases}$$

ولما $t=t_C$ نجد: $\begin{cases} v_{C_x}=5\cos(30)=4{,}33m.s^{-1} \\ v_{C_y}=-10\times 0{,}42-5\sin(30)=6{,}7m.s^{-1} \end{cases}$

أي: $v_C=\sqrt{(4{,}33)^2+(6{,}7)^2}=8m.s^{-1}$.



physique tacheta 2019

II ـ خاص بشعبتي الرياضيات والتقني رياضي:

1 ـ أ ـ تمثيل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) عند حالة التوازن:

أنظر الشكل المقابل .

ب ـ كتابة عبارة الاستطالة Δl للنابض (R) عند حالة التوازن بدلالة: m و K و g :

عند حالة التوازن نجد: $\vec{P}=-\vec{T}'$ ومنه: $P=T'$

ومنه: $mg=K\Delta l$ أي: $\Delta l=\dfrac{mg}{K}$.

2 ـ أ ـ إيجاد المعادلة التفاضلية لتطور الفاصلة $x(t)$ للجسم (S) :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم المعطى على الجسم (S) نجد:

physique tacheta 2019

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ ومنه: $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$.

بالاسقاط وفق المحور $\left(\overrightarrow{x'x}\right)$ نجد: $P - T = ma$

ومنه: $mg - K(\Delta l + x) = m\frac{d^2x}{dt^2}$ ومنه: $mg - K\Delta l - Kx = m\frac{d^2x}{dt^2}$

ولدينا من حالة التوازن: $mg - K\Delta l = 0$ أي: $-kx = m\frac{d^2x}{dt^2}$ وعليه: $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0 \ldots (II)$.

ب ـ إيجاد عبارة الدور الذاتي T_0 : باشتقاق عبارة الحل مرتين بالنسبة للزمن نجد:

$\frac{d^2x(t)}{dt^2} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 X_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 x(t)$ ومنه: $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 x(t) = 0$.

بمطابقة المساواة الأخيرة مع العبارة (II) طرفا لطرف نجد: $\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{K}{m}$ أي: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$.

3 ـ أ ـ كتابة العبارة الزمنية للطاقة الكامنة المرونية $E_{Pe}(t)$: نعلم أن: $E_{Pe}(t) = \frac{1}{2}Kx(t)^2$

ولدينا: $x(t) = X_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$ ومنه: $E_{Pe}(t) = \frac{1}{2}KX_0^2 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)^2$.

ب ـ اعتمادا على البيان إيجاد:

ـ قيمة الدور الذاتي للحركة T_0 : من البيان نجد: $T_0 = 5\times10^{-2}\times4 = 0{,}2s$.

physique tacheta 2019

ـ قيمة نبض الحركة w_0 : $w_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\times3{,}14}{0{,}2} = 31{,}4rad.s^{-1}$.

ـ قيمة K ثابت مرونة النابض (R) :

نعلم أن: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ ومنه: $\frac{4\pi^2}{T_0^2} = \frac{K}{m}$ أي: $K = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2} = \frac{4\times10\times0{,}1}{(0{,}2)^2} = 100\,N.m^{-1}$.

ـ سعة الحركة (المطال الأعظمي) X_0 :

لدينا: $E_{Pe}(t) = \frac{1}{2}KX_0^2\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)^2$ ولما $t = 0$ نجد: $E_{Pe}(0) = E_{Pe}(\max) = \frac{1}{2}KX_0^2$

ومنه: $X_0^2 = \frac{2E_{Pe}(\max)}{K}$ أي: $X_0 = \sqrt{\frac{2E_{Pe}(\max)}{K}} = \sqrt{\frac{2\times2}{100}} = 0{,}2m = 20cm$.

حيث من البيان: $E_{Pe}(\max) = 0{,}5\times4 = 2J$.

جـ ـ كتابة المعادلة الزمنية للحركة $x = h(t)$: $x(t) = 0{,}2\cos(31{,}4t)$ حيث الفاصلة مقدرة بالمتر.

و أقول ما قاله الشاعر:

إن وجدت عيبا فسد الخلل فجل من لا عيب فيه و علا

أي ملاحظات أفيدونا على الخاص و شكرا لكم

بالتوفيق لكم في امتحان بكالوريا 2019

وقفة تأمل ... نحو إنطلاقة مثالية

ثَمَرَةُ التَّسْوِيفْ المُرافِقَة لِلطُّمُوح فِي بَابِ العِلم

التسويف خدعة النفس العــاجزة و الـهمة القاعدة

فـ من عجز عن امتلاك يومه فهو علـى امتلاك غدهِ أَعجَزْ

صناعة النهج الذهبي للنجاح في البكالوريا 2020

عقبة بن نافع

https://www.facebook.com/okba.bac.2010