BAC 2021 | البكالوريا الأسبوعي رقم 01 | BAC 2021

التمرين رقم 01

في حصة للأعمال التطبيقية طلب الأستاذ من التلاميذ دراسة تطور تفاعل كلور الهيدروجين $(H^+ + Cl^-)$ مع معدن المغنزيوم (Mg).

في اللحظة $(t=0)$ وضع أحد التلاميذ في بيشر حجما قدره $(V_S = 40ml)$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $(C = 5\times10^{-2} mol/l)$ ثم وضع داخل هذا المحلول $(1g)$ من معدن المغنيزيوم.

باستعمال جهاز قياس الناقلية تمكنا من قياس ناقلية المحلول في لحظات (t) وبالتالي حساب تركيز شوارد المغنزيوم $[Mg^{2+}]$. النتائج التجريبية مدونة في الجدول التالي. نأخذ $V_m = 25\ l/mol$

$t(s)$	0	60	120	180	240	300
$[Mg^{2+}](mmol/l)$	0	6.3	9.9	12.0	13.5	14.2
$V_{H_2}(ml)$						

1-أ-هل هذا التفاعل سريع أم بطيء؟ علل.

ب-هل يمكن متابعة هذا التحول بتقنية أخرى؟ أذكرها أن وجدت.

2-أ-أكتب معادلة الأكسدة الارجاعية علما أن الثنائيتين الداخلتين في هذا التفاعل هما $(Mg^{2+}/Mg),(H^+/H_2)$

ب-شكل جدولا لتقدم التفاعل ثم حدد المتفاعل المحد إن وجد.

جـ-بين أن حجم غاز الهيدروجين المنطلق يكتب بالعبارة: $V_{H_2} = V_m.V_s.[Mg^{2+}]$ حيث (V_m) الحجم المولي للغازات في شروط التجربة و (V_S) حجم المزيج التفاعلي و $[Mg^{2+}]$ تركيز شوارد المغنيزيوم.

د-أكمل الجدول السابق ثم ارسم البيان $V_{H_2} = f(t)$.

هـ-استنتج قيمة زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$.

3-أحسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد (H^+) عند اللحظة $(t=0)$

4-نعيد التجربة السابقة لكن برفع درجة حرارة الوسط التفاعلي من بين الاقتراحات التالية اختر الصحيحة منها.

* تزداد سرعة اختفاء شوارد الهيدروجين (H^+) * يزداد التقدم النهائي (x_f)

* يتناقص زمن تصف التفاعل $(t_{1/2})$. * يتغير حجم غاز الهيدروجين الناتج عند نهاية التفاعل

5-أوجد عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول بدلالة تقدم التفاعل x. في رأيك كيف تتغير قيم الناقلية النوعية وكيف تفسر ذلك.

المعطيات: $M(Mg) = 24g/mol, \lambda(Cl^-) = 7,6mS.m^2/mol, \lambda(H^+) = 35mS.m^2/mol, \lambda(Mg^{2+}) = 10,6mS.m^2/mol$

التمرين رقم 02

1-النشاط الإشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي.

أ-البيكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي، عرف البيكرال.

ب-تفكك نواة الإيريديوم $(^{192}_{77}Ir)$ يعطي نواة البلاتين $(^{192}_{78}Pt)$ المشعة أيضا. يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع (γ)

-أكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحوّل.

ج-فسّر إصدار الإشعاع (γ) خلال هذا التحول.

2-قسنا النشاط الإشعاعي لـ $(1g)$ من الإيريديوم فوجدناه $(A = 3,4\times10^{14} Bq)$. سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعيّنة من الإيريديوم $(^{192}_{77}Ir)$ برسم المنحنين الموضحين في الشكلين 1 و2

أ-جد عدد أنوية الإيريديوم (N) الموجودة في $(1g)$ من العينة.

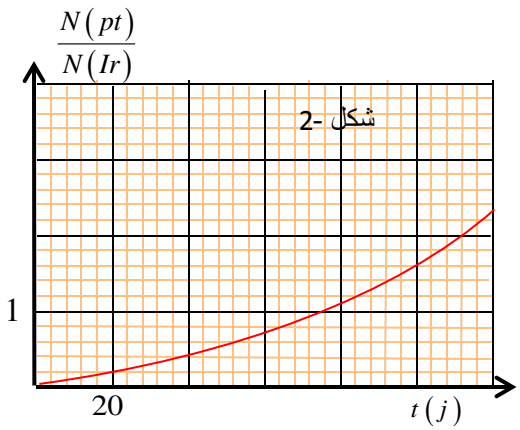
ب-من خلال كل بيان استخرج $(t_{1/2})$ نصف العمر للإيريديوم مبينا الطريقة المنتهجة.

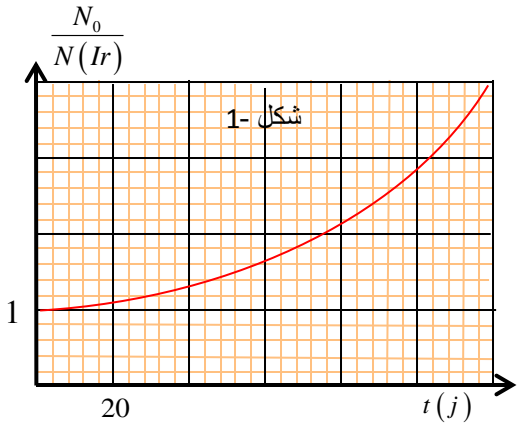
3-إن الاندماج النووي هو مصدر الطاقة كما في الشمس والنجوم. تحدث تفاعلات متسلسلة في الشمس والتي يمكن نمذجتها بالمعادلة التالية: $4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + 2\,{}_1^0e$

أحسب النقص الكتلي (Δm) لهذا التفاعل بوحدة الكتل الذرية (u) وكذا الطاقة المحررة لتشكل نواة الهليوم بـ (Mev)

المعطيات: $1u = 1,66\times10^{-27}\,kg\ ,c = 3\times10^{8}\,m.s^{-1}\ ,N_A = 6,02\times10^{23}\,mol^{-1}\ ,1eV = 1,6\times10^{-19}\,joule$

النواة	$({}_2^4He)$	$({}_1^1p)$	$({}_0^1n)$	$({}_0^1e)$
الكتلة بـ (u)	4,0015	1,0073	1,0087	0,0005



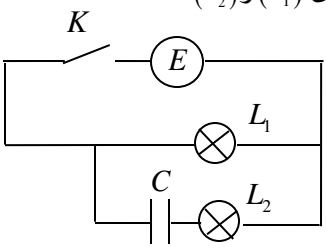


التمرين رقم 03

تستعمل المكثفات في الأجهزة الالكترونية مثل الراديو والحاسوب وآلة التصوير وغيرها من أجل شحنها واستخدامها اثناء الحاجة.

I-بغرض معرفة سلوك المكثفة في جزء من دارة كهربائية أثناء عملية الشحن حقق أحد التلاميذ من قسم 3 هك التركيب التجريبي الموضح في الشكل المقابل الذي يحتوي على العناصر الكهربائية التالية:

مولد توتر مثالي قوته المحركة الكهربائية (E) قاطعة (K)، مكثفة مفرغة سعتها (C). مصبحان متماثلان (L_1) و (L_2)



في اللحظة $(t=0)$ أغلق القاطعة (K).

1-ماهي الملاحظات المتوقعة؟ فسرها.

2-ماذا تستنتج من هذه التجربة حول سلوك المكثفة.

II- ركب تلميذ آخر من قسم 3 هك التركيب التجريبي الموضح بالشكل أسفله حيث $(R = 200\Omega)$

1-حدد اتجاه التيار الكهربائي ومثل التوترات على الدارة.

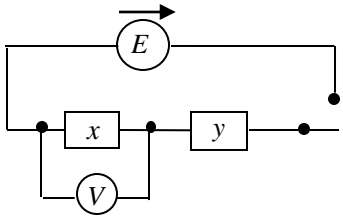
2-أفرغ التلميذ المكثفة وأغلق القاطعة (K) في اللحظة $(t=0)$، وباستعمال جهاز الفولط متر المربوط بين طرفي ثنائي القطب (X) مجهول ممكن مكثفة وممكن المقاومة لا ندري وميقاتية تحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(ms)$	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$U_X(V)$	6	3,64	2,22	1,34	0,81	0,5	0,3	0,18	0,11	0,06	0

أ- أرسم المنحنى البياني $U_X = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب.

ب- حدد طبيعة ثنائي القطب (X) و (Y) مع التعليل.

جـ-كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة البيان المتحصل عليه $U_X = f(t)$



3-عين ما يلي: قيمة ثابت الزمن (τ) والقوة المحركة الكهربائية للمولد (E) وسعة المكثفة (C)

4-بعد تفريغ المكثفة السابقة، فتح التلميذ القاطعة (K)، وربط مع المكثفة السابقة مكثفة مماثلة لها سعتها (C) بطريقة معينة، ثم أغلق القاطعة من جديد فوجد أن ثابت الزمن الجديد $(\tau' = 2\tau)$

- حدد نوع الربط مع التعليل.

حل التمرين رقم 01

1-أ-هل هذا التفاعل سريع أم بطيء؟ علل. التفاعل بطيء لأنه استغرق أكثر من 300 ثانية (أكثر من 5 دقائق).

ب-هل يمكن متابعة هذا التحول بتقنية أخرى؟ أذكرها أن وجدت. قياس الضغط للغاز الناتج أو قياس الحجم.

2-أ-أكتب معادلة الأكسدة الارجاعية مباشرة لأنها سهلة جدا $Mg + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2$

ب-جدول تقدم التفاعل

المعادلة	$Mg + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2$			
الحالة الابتدائية	$0,041$	$0,002$	0	0
الحالة الانتقالية	$0,041 - x$	$0,002 - 2x$	x	x
الحالة النهائية	$0,041 - x_m$	$0,002 - 2x_m$	x_m	x_m

حساب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات:

$$n(H^+) = C \cdot V = 0,05 \times 40 = 0,002mol$$

$$n(Mg) = \frac{m}{M} = \frac{1}{24} = 0,041mol$$

تحديد المتفاعل المحد: من خلال جدول التقدم $\begin{cases} 0,041 - x_m = 0 \\ 0,002 - 2x_m = 0 \end{cases} \Leftrightarrow x_m = 0,001mol$ المتفاعل المحد هو (H^+)

ج-تبيين أن حجم غاز الهيدروجين المنطلق يكتب بالعبارة: $V_{H_2} = V_m . V_s . [Mg^{2+}]$

من خلال جدول التقدم

$$\begin{cases} n(H_2) = x \\ n(Mg^{2+}) = x \end{cases} \Rightarrow n(H_2) = n(Mg^{2+}) \Rightarrow \frac{V_{H_2}}{V_m} = n(Mg^{2+}) \Rightarrow \frac{V_{H_2}}{V_s V_m} = [Mg^{2+}] \Rightarrow V_{H_2} = [Mg^{2+}] V_s V_m$$

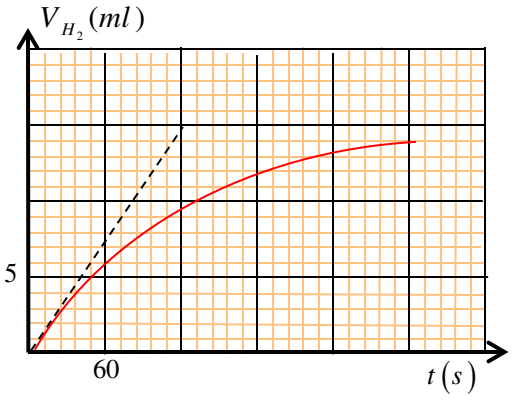
د-اكمال الجدول السابق ورسم البيان $V_{H_2} = f(t)$.

$t(s)$	0	60	120	180	240	300
$[Mg^{2+}](mmol/l)$	0	6.3	9.9	12.0	13.5	14.2
$V_{H_2}(ml)$	0	6.3	9.9	12.0	13.5	14.2

هـ-استنتاج قيمة زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ من خلال البيان نجد $(t_{1/2} = 210s)$ بحيث أولا نجد الحجم النهائي للغاز ونقسمه على 2

لان البيان غير مكتمل

3-السرعة الحجمية لاختفاء شوارد (H^+) **عند اللحظة** $(t = 0)$



$$\begin{cases} v_{vol} = -\frac{1}{V_s} \cdot \frac{dn(H^+)}{dt} \Rightarrow v_{vol} = \frac{2}{V_s} \cdot \frac{dx}{dt} \\ n(H^+) = 0,02 - 2x \end{cases}$$

$$n(H_2) = x \Rightarrow v_{vol} = \frac{2}{V_s} \cdot \frac{dn(H_2)}{dt} = \frac{2}{V_s V_m} \frac{dV(H_2)}{dt} = \frac{2}{V_s V_m} . \tan(\alpha) \Rightarrow$$

$$v_{vol(0)} = \frac{2}{0,04.25} . \frac{15.10^{-3}}{120} = 2,5.10^{-4} mol/l.s$$

4-الصحيحة منها هي:

- الاقتراحات الصحيحة.
- تزداد سرعة اختفاء شوارد الهيدروجين H^+.
- يتناقص زمن تصف التفاعل $(t_{1/2})$.

5-عبارة الناقلية النوعية (σ) للمحلول بدلالة تقدم التفاعل $\sigma = \sum \lambda_i [X_i] = \lambda_{H_3O^+} [H^+] + \lambda_{Mg^{2+}} [Mg^{2+}] + \lambda_{Cl^-} [Cl^-]$

حيث لدينا من جدول تقدم

$$\left[Mg^{2+}\right]=\frac{x}{V}=\frac{1}{V}x=25x \qquad \left[H^{+}\right]=\frac{0,002-2x}{V}=0,05-50x \qquad \left[Cl^{-}\right]=\frac{CV}{V}=C=0,05mol/l$$

نعوض فنجد $\sigma=\sum\lambda_i\left[X_i\right]=35.(0,05-50x)+10,6.(25x)+7,6.(0,05)=2,13-1485x$

في رأيك كيف تتغير قيم الناقلية النوعية وكيف تفسر ذلك.

قيمة الناقلية النوعية تتناقص بين الحالة الإبتدائية والنهائية وهذا راجع لتناقص تركيز شوارد الهيدرونيوم التي تساهم بشكل كبير في قيمة الناقلية النوعية (لها ناقلية نوعية مولية كبيرة).

حل التمرين رقم 02

1-أ-تعريف البيكرال: يوافق تفكك واحد خلال ثانية

ب-معادلة تفكك نواة الإيريديوم: بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد $^{192}_{77}Ir\rightarrow{}^{192}_{78}Pt+{}^{0}_{-1}e+\gamma$

النمط الاشعاعي الموافق لهذا التحول النووي هو (β^-)

ج-تفسير إصدار الإشعاع (γ) خلال هذا التحول: خلال تفكك نواة الايريديوم ينتج نواة بلاتين في حالة مثارة $^{192}_{78}Pt^*$ وتفقد اثارتها عند عودتها الى حالتها الأساسية بإصدار موجات كهرومغناطيسية (γ)

2-أ-ايجاد عدد أنوية الإيريديوم (N) الموجودة في $(1g)$ من العينة: بتطبيق القانون $N=\frac{m.N_A}{M}=\frac{1.6,02.10^{23}}{192}=3,14.10^{21}noy$

ب-حساب $(t_{1/2})$ نصف العمر للإيريديوم:

من خلال بيان شكل 1

لدينا من خلال البيان وعند الزمن $(t_{1/2})$

$$t\rightarrow\frac{N_0}{N_{Ir}(t)}=\frac{N_0}{N(t)}$$

$$t_{1/2}\rightarrow\frac{N_0}{N(t_{1/2})}=\frac{N_0}{\frac{N_0}{2}}=\frac{1}{\frac{1}{2}}=2\Rightarrow t_{1/2}=74\,jour$$

من خلال بيان شكل 2

لدينا من خلال البيان وعند الزمن $(t_{1/2})$

$$t\rightarrow\frac{N_{pt}(t)}{N_{Ir}(t)}=\frac{N_d}{N(t)}=\frac{N_0-N(t)}{N(t)}$$

$$t_{1/2}\rightarrow\frac{N_0-N(t_{1/2})}{N(t_{1/2})}=\frac{N_0-\frac{N_0}{2}}{\frac{N_0}{2}}=\frac{1-\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}=1\Rightarrow t_{1/2}=74\,jour$$

3-حساب النقص الكتلي (Δm) لهذا التفاعل: $\Delta m=\left|m_i-m_f\right|=\left|4m\left({}^{1}_{1}H\right)-m\left({}^{4}_{2}He\right)-2m\left({}^{0}_{-1}e\right)\right|=0,0287u$

الطاقة المحررة لتشكل نواة الهليوم بـ (Mev) $Elib=\Delta m.931,5=0,0287.931,5=26,734\,Mev$

حل التمرين رقم 03

1-ماهي الملاحظات المتوقعة؟ فسرها.

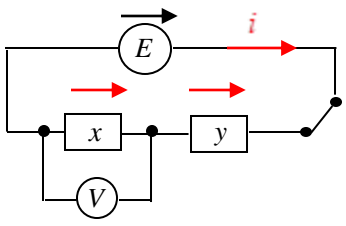
المصباح L_1 يتوهج التفسير لأن التيار يمر في L_1 (القاطعة مغلقة)

المصباح L_2 يتوهج ثم ينطفئ تدريجيا التفسير لأن المكثفة تشحن تدريجيا عبر المصباح

2-ماذا تستنتج من هذه التجربة حول سلوك المكثفة.

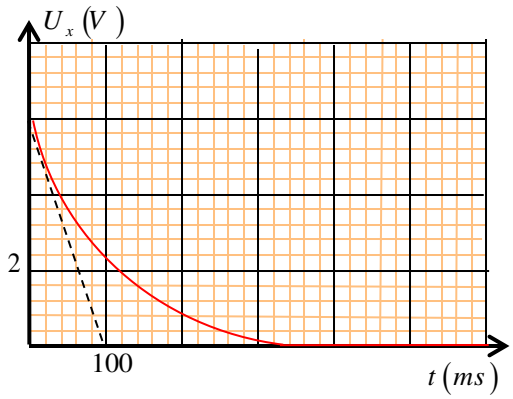
عند نهاية الشحن تتحول المكثفة الى قاطعة مفتوحة

II- 1-حدد اتجاه التيار ومثل التوترات على الدارة. أنظر الشكل



2-أفرغ التلميذ المكثفة وأغلق القاطعة (K) في اللحظة $(t=0)$، وباستعمال جهاز الفولط متر المربوط بين طرفي ثنائي القطب (X) مجهول ممكن مكثفة وممكن المقاومة لا ندري وميقاتية تحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

أ-رسم المنحنى البياني $U_X = f(t)$ أنظر البيان المقابل



ب-تحديد طبيعة ثنائي القطب (x) **و** (y) **مع التعليل**.

ثنائي القطب (x) هو الناقل الأومي لأن عند $(t=0)$ يكون $(U_C=0)$ مكثفة فارغة و $(U_R=E)$ حيث تكون شدة التيار أعظمية عند $(t=0)$ ثم تتناقص مع مرور الزمن ولدينا $(U_R=R.i(t))$

ثنائي القطب (y) هو المكثفة

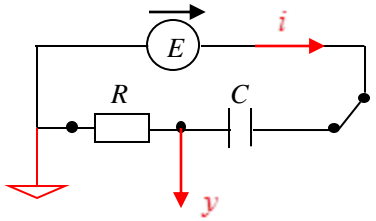
جـ -كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز المهبطي أنظر الدارة السابقة

3-تعيين كل من:

قيمة ثابت الزمن τ

من خلال البيان وباستعمال المماس عند $(t=0)$ نجد $(\tau=100ms)$

القوة المحركة الكهربائية للمولد E عند الزمن $(t=0)$ يكون $(U_C=0)$



حسب قانون جمع التوترات $U_R=E=6V$

قيمة سعة المكثفة من القانون $(\tau=RC)$ نجد أن $C=\frac{\tau}{R}=\frac{100.10^{-3}}{200}=5.10^{-4}F$

4-تحديد نوع الربط مع التعليل (سؤال خارج التدرج)

على التفرع لان المكثفة المكافئة عند التفرع تساوي مجموع المكثفات اذن $\tau'=R(C_1+C_2)=RC_1+RC_2=\tau+\tau=2\tau$

سلاسل دعم وتقوية
الأستاذ ملكي علي

BAC 2021

البكالوريا الأسبوعي رقم 02

BAC 2021

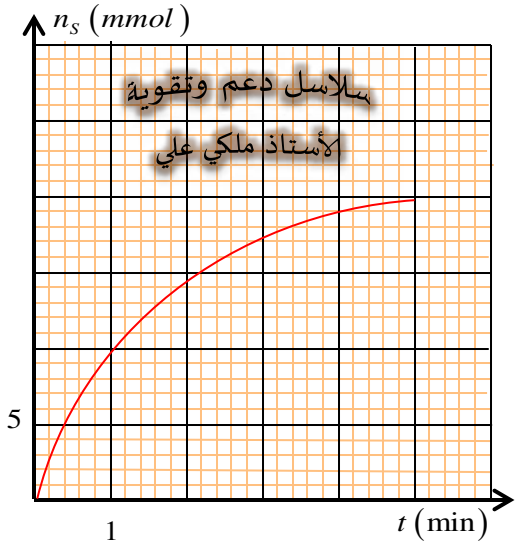
التمرين رقم 01

تتفاعل شوارد الثيوكبريتات $(S_2O_3^{2-})$ مع شوارد الهيدروجين (H^+) ليتشكل الكبريت (S) (جسم أصفر صلب) وثنائي أكسيد الكبريت (SO_2) وفق المعادلة التالية:

$$S_2O_{3\,(aq)}^{2-} + 2H^+_{(aq)} = S_{(s)} + SO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

نمزج في اللحظة $(t=0)$ وعند درجة حرارة $(25°c)$ حجما $(V_1 = 40ml)$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $(C_1 = 0{,}5mol/l)$ مع $(V_2 = 10ml)$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $(C_2 = 5mol/l)$ ثم نحدد كمية مادة الكبريت الناتجة أثناء تطور التفاعل ونمثل تطورها بدلالة الزمن.

1-أثبت ان التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة ارجاع واستنتج الثنائيات (ox/red) الداخلة في التفاعل.



2-أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

3-هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري؟ استنتج التقدم الأعظمي (x_m) والمتفاعل المحد.

4-هل ينتهي التفاعل عند اللحظة $(t = 5\min)$؟ علل اجابتك.

5-عرف سرعة التفاعل الحجمية أعط عبارتها.

6-بين أن عبارة السرعة الحجمية تعطى بالعلاقة التالية: $v_V = \frac{1}{V_S}.\frac{dn(S)}{dt}$ حيث $n(S)$ هي كمية مادة الكبريت الناتجة في كل لحظة (t)

7-أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $(t = 2\min)$

8-استنتج قيمة السرعة الحجمية للاختفاء شوارد (H^+) عند نفس اللحظة السابقة.

9-يعيد أحد التلاميذ التجربة السابقة باستعمال محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه $(C_3 = 2mol/l)$ بينما يقوم تلميذ أخر بإعادة التجربة مع وضع المزيج السابق في حمام مائي درجة حرارته $(60°c)$

أ-أرسم في نفس البيان السابق كيفيا تطور مادة الكبريت المترسبة في كل حالة. ب-ما هو العامل الحركي الذي تبرزه كل تجربة.

التمرين رقم 02

الجزء الأول: يوجد عنصر الكربون في دورته الطبيعية على شكل نظيرين مستقرين هما الكربون 12 والكربون 13 ونظير مشع (غير مستقر) هو الكربون 14، والذي يبلغ زمن نصف عمره $(t_{1/2} = 5570\ ans)$

1-تعطي الرموز: الفحم $({}^{12}_{6}C, {}^{13}_{6}C)$ والأزوت $({}^{14}_{7}N)$. أعط تركيب نواة الكربون 14.

2-أ/ إن قذف نواة الأزوت بنيترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة: ${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + {}^{1}_{1}H$

بتطبيق قانوني الإنحفاظ حدد النواة $({}^{A}_{Z}Y)$

ب/ إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة بنت $({}^{A}_{Z}Y)$ وجسيم (β^-). أكتب معادلة التفكك وأذكر اسم العنصر الناتج.

3-يعطى قانون التناقص الإشعاعي بالعلاقة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

أ/ ماذا تمثل المقادير التالية: $N(t), N_0, \lambda$ ب/ بيّن أن $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$.

جـ/ أوجد وحدة (λ) بالتحليل البعدي. د/ أحسب القيمة العددية للمقدار (λ) المميز للكربون 14.

سمح تأريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها (m) اكتشفت عام (2000)، بمعرفة النشاط (A) لهذه العيّنة والذي قدر بـ $(11{,}3)$ تفككا في الدقيقة، في حين قدر النشاط (A_0) لعيّنة حية مماثلة بـ $(13{,}6)$ تفككا في الدقيقة.

أكتب عبارة $A(t)$ بدلالة: (A_0) و (λ) و (t) ثم أحسب عمر قطعة الخشب القديم، وما هي سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها؟

الجزء الثاني:

يعتبر الرادون $(^{222}_{86}Rn)$ غاز مشع. ينتج بتفكك الراديوم (Ra) وفق المعادلة التالية: $^{A}_{Z}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$

1-أ-ما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحوّل؟ ب-أوجد كل من A و Z

2-أ-أحسب النقص الكتلي (Δm) لنواة $(^{226}_{88}Ra)$ معبرا عنها بوحدة الكتل الذرية (u).

ب-أعط الصيغة الشهيرة لأينشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة-طاقة.

3-باعتبار أن قيمة طاقة الربط (E_l) لنواة الرادون (^{222}Rn) تساوي القيمة $(27,36.10^{-11}\ joule)$

أ-عرّف طاقة الربط (E_l) للنواة. ب-أحسب النقص الكتلي (Δm) لنواة الرادون (^{222}Rn).

جـ-عرّف طاقة الربط لكل نوية، ثم استنتج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون (^{222}Rn).

3-في المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم المخصب كوقود، حيث تحدث له عدة تفاعلات انشطار من بينها التحول التالي:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3\,^{1}_{0}n$$

أ-عرّف تفاعل الانشطار. ب-أحسب الطاقة المحررة من جراء هذا التحوّل بالجول $(joule)$ والـ (Mev)

المعطيات:

$$1Mev = 1,6.10^{-13}\,j\,,1u = 931,5Mev/C^2\,,m(^{235}_{92}U) = 234,994u\,,m(^{94}_{38}Sr) = 93,894u\,,m(^{1}_{0}n) = 1,0087u$$
$$m(^{A}_{Z}Ra) = 225,977u\,,N_A = 6,02.1023mol^{-}\,,m(^{1}_{1}H) = 1,007u\,,m(^{139}_{54}Xe) = 138,889u\,,C = 3.10^8\,m/s$$
$$m(^{222}_{86}Rn) = 221,970u\,,1u = 1,66.10^{-27}\,kg\,,m(^{4}_{2}He) = 4,0015u$$

التمرين رقم 03

بغرض شحن مكثفة فارغة، سعتها (C)، نصلها على التسلسل في دارة شحن وتفريغ مع مولد ذو توتر كهربائي ثابت $(E = 5V)$ ومقاومته الداخلية مهملة وناقل أومي مقاومته $(R = 120\Omega)$ وبادلة.

لمتابعة تطور التوتر الكهربائي (U_C) بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن، نوصل مقياس فولط متررقمي بين طرفي المكثفة وفي اللحظة $(t = 0)$ نضع البادلة في الوضع 1 وضع الشحن. وبالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولط متر الرقمي لمدة معينة وبمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالي:

$t\,(ms)$	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
$U_C\,(V)$	0	1,0	2,0	3,3	3,8	4,1	4,5	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0

1-مثل الدارة الكهربائي وأرسم البيان $U_C = f\,(t)$

2-عيّن بيانيا قيمة ثابت الزمن (τ) لثنائي القطب (RC) واستنتج قيمة السعة (C) للمكثفة.

3-كيف تتغير قيمة ثابت الزمن (τ) في الحالتين؟

أ-من أجل مكثفة سعتها (C') حيث $(C' > C)$ و $(R = 120\Omega)$

ب-من أجل مكثفة سعتها (C'') حيث $(C'' < C)$ و $(R = 120\Omega)$

- أرسم كيفيا في نفس المعلم المنحنيين 1و2 المعبرين عن $U_C\,(t)$ في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين.

4-أ-بيّن أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q\,(t)$ تعطى بالعبارة $\frac{dq\,(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q\,(t) = \frac{E}{R}$.

ب-يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q\,(t) = Ae^{\alpha t} + m$ حيث (A) و (m) و (α) ثوابت يطلب تعيينها

5-المكثفة مشحونة نضع البادلة الآن في الوضع 2 في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة.

أ-أحسب في اللحظة $(t = 0)$ الطاقة الكهربائية (E_C) المخزنة في المكثفة.

ب-ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $\left(E_C = \frac{E_0}{2}\right)$

سلاسل دعم وتقوية

الأستاذ ملكي علي

BAC 2021 | حل البكالوريا الأسبوعي رقم 02 | BAC 2021

حل التمرين رقم 01

1-أثبات أن التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة ارجاع واستنتج الثنائيات $(ox\ /\ red)$ الداخلة في التفاعل.

أولا إيجاد المعادلات النصفية

$$S_2O_{3\,(aq)}^{2-} + 6H^+_{(aq)} + 4é = 2S_{(S)} + 3H_2O_{(l)}$$
$$S_2O_{3\,(aq)}^{2-} + H_2O_{(l)} = 2SO_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 4é$$

-بما أنه حصل تبادل الكتروني فالتفاعل أكسدة –ارجاع والثنائيتان هما $(S_2O_3^{2-}/S),(SO_2/S_2O_3^{2-})$

2-أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات

$$n\left(S_2O_3^{2-}\right) = C_1V_1 = 0,04.0,5 = 0,02mol$$
$$n\left(H^+\right) = C_2V_2 = 0,01.5 = 0,05mol$$

3-هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري؟ استنتج التقدم الأعظمي (x_m) والمتفاعل المحد

المعادلة	$S_2O_{3\,(aq)}^{2-} + 2H^+_{(aq)} = S_{(S)} + SO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$				
الحالة الابتدائية	0,02	0,05	0	0	بوفرة
الحالة الانتقالية	$0,02-x$	$0,05-2x$	x	x	بوفرة
الحالة النهائية	$0,02-x_m$	$0,05-2x_m$	x_m	x_m	بوفرة

من خلال جدول التقدم نجد

$$\begin{cases} 0,02-x_m=0 \\ 0,05-2x_m=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_m=0,020mol \\ x_m=0,025mol \end{cases}$$

بما أن $(S_2O_3^{2-})$ متفاعل محد فان المزيج ليس ستوكيومتري والتقدم الأعظمي $x_m = 0,02mol$

4-هل ينتهي التفاعل عند اللحظة $(t=5\min)$ ؟ علل اجابتك.

نحسب عدد مولات الكبريت الناتج $n_f(S)$ عند نهاية التفاعل $n_f(S) = x_m = 0,02mol$

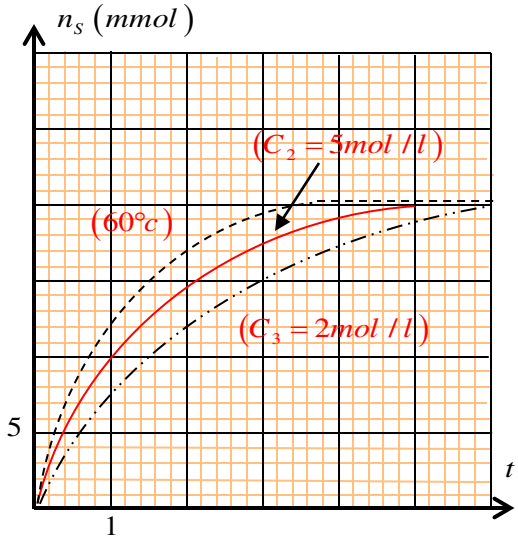
من خلال البيان نلاحظ أن $n_f(S) = 20mmol = 0,02mol$ اذن التفاعل انتهى عند $(t=5\min)$

5-سرعة التفاعل الحجمية وعبارتها

هي مشتق التقدم بالنسبة للزمن في وحدة الحجم وتعطى بالعلاقة $v_v = \frac{1}{V_s}\frac{dx}{dt}$

6-عبارة السرعة الحجمية للتفاعل: من القانون وجدول التقدم نجد

$$\begin{cases} v_v = \frac{1}{V_s}\frac{dx}{dt} \\ n(S) = x \end{cases} \Rightarrow v_v = \frac{1}{V_s}\frac{dn(S)}{dt}$$



7-حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $(t=2\min)$

$$v_v = \frac{1}{V_s}\frac{dn(S)}{dt} \Rightarrow v_v(2\min) = \frac{(2,8-1,4).5.10^{-3}}{2} = 0,07mol/l.\min$$

8-استنتاج قيمة السرعة الحجمية للاختفاء شوارد (H^+) عند نفس اللحظة السابقة

$$\begin{cases} v_v = -\frac{1}{V_s}\frac{dn(H^+)}{dt} \\ n(H^+) = 0,05-2x \end{cases} \Rightarrow v_v = \frac{1}{V_s}\frac{d(0,05-2x)}{dt} = \frac{2}{V_s}\frac{d(x)}{dt} = 2Vv$$

$$v_v(2\min) = 2.0,07 = 0,14mol/l.\min$$

-9

أ-رسم في نفس البيان السابق كيفيا تطور مادة الكبريت المترسبة في كل حالة.

ب-العامل الحركي الذي تبرزه كل تجربة. العوامل الحركية المدروسة هي درجة الحرارة والتراكيز الابتدائية

حل التمرين رقم 02

الجزء الأول:

1-أعط تركيب نواة الكربون $\left({}^{14}_{6}C\right)$ تتكون نواة اليود من 6 بروتونات و8 نيترونا. حيث $A=Z+N$

2-أ/ **تحديد النواة** $\left({}^{A}_{Z}Y\right)$

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد ${}^{14}_{7}N+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{A}_{Z}Y+{}^{1}_{1}H$

$\begin{cases}14+1=A+1\\7+0=Z+1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=14\\Z=6\end{cases}\Rightarrow{}^{14}_{7}N+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{14}_{6}C+{}^{1}_{1}H$ النواة هي $\left({}^{14}_{6}C\right)$

ب/ معادلة التفكك وأذكر اسم العنصر الناتج.

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد ${}^{14}_{6}C\rightarrow{}^{A}_{Z}Y+{}^{0}_{-1}e$

$\begin{cases}14=A'+0\\6=Z'-1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A'=14\\Z'=7\end{cases}\Rightarrow{}^{14}_{6}C\rightarrow{}^{14}_{7}N+{}^{0}_{-1}e$ العنصر الناتج هو $\left({}^{14}_{7}N\right)$

3-يعطى قانون التناقص الإشعاعي بالعلاقة: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$

أ/ ماذا تمثل المقادير التالية: $N(t),N_0,\lambda$

(λ) يمثل ثابت التفكك للنشاط الاشعاعي وهو احتمال تفكك نواة في الثانية

(N_0) عدد الأنوية الابتدائية (غير المتفككة) أي عند اللحظة (t)

$N(t)$ عدد الانوية المتبقية (غير المتفككة) عند اللحظة (t)

ب/ تبيين أن $\lambda=\dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$

من قانون التناقص الاشعاعي $\left(N(t)=N_0e^{-\lambda t}\right)$ ولدينا عند $(t=t_{1/2})$ نجد $N(t)=\dfrac{N_0}{2}$

اذن $N(t_{1/2})=N_0e^{-\lambda t_{1/2}}$ تصبح $\dfrac{N_0}{2}=N_0e^{-\lambda t_{1/2}}$ بالتبسيط نجد $-\ln 2=-\lambda t_{1/2}$ اذن تصبح $\lambda=\dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$

ج/ وحدة (λ) **بالتحليل البعدي.** من خلال القانون $\lambda=\dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$ نجد $[\lambda]=\dfrac{1}{[T]}=[T]^{-}$ أي أن وحدة (λ) هي مقلوب الزمن

د/ حساب القيمة العددية للمقدار (λ) من القانون $\lambda=\dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$ نجد $\lambda=\dfrac{0,69}{5570}=1,238.10^{-4}ans^{-}$

4-عبارة $A(t)$ **بدلالة:** (A_0) و (λ) و (t) لدينا $A(t)=-\dfrac{dN(t)}{dt}=-\dfrac{dN_0e^{-\lambda t}}{dt}=\lambda N_0e^{-\lambda t}=A_0e^{-\lambda t}$

حساب عمر قطعة الخشب القديم $A(t)=A_0e^{-\lambda t}\Rightarrow e^{-\lambda t}=\dfrac{A(t)}{A_0}\Rightarrow t=-\dfrac{1}{\lambda}.\ln\dfrac{A(t)}{A_0}$

بالتعويض العددي نجد $t=-\dfrac{1}{1,238.10^{-4}}.\ln\dfrac{11,3}{13,6}=1496,5ans$

سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها $2000-1496,5=503,5$ أي عام 503

الجزء الثاني:

1-أ-نمط الإشعاع الموافق لهذا التحوّل؟ جسيمات (α)

ب-ايجاد كل من A و Z

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد ${}^{A}_{Z}Ra\rightarrow{}^{222}_{86}Rn+{}^{4}_{2}He$

$\begin{cases}A=222+4\\Z=86+2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}A=226\\Z=88\end{cases}\Rightarrow{}^{226}_{88}Ra\rightarrow{}^{222}_{86}Rn+{}^{4}_{2}He$

2-أ-حساب النقص الكتلي (Δm) **لنواة** $\left({}^{226}_{88}Ra\right)$

$$\Delta m=\left(Zm_p+Nm_n\right)-m\left({}^{222}_{86}Rn\right)=88.1,007+138.1,0087-225,977=1,83u$$

ب-الصيغة الشهيرة لأينشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة-طاقة $E = mc^2$

3-أ-تعريف طاقة الربط (E_l) للنواة هي الطاقة الواجب تقديمها لنواة ذرة لأجل تفكيكها الى مكوناتها المعزولة والساكنة أو هي طاقة تماسك النواة.

ب-حساب النقص الكتلي (Δm) لنواة الرادون $\left(^{222}Rn\right)$

$$E_l = \Delta m.931,5 \Rightarrow \Delta m = \frac{E_l}{931,5} = \frac{\frac{27,36.10^{-11}}{1,6.10^{-13}}}{931,5} = \frac{1710}{931,5} = 1,83u$$

جـ-طاقة الربط لكل نوية هي طاقة الربط تقسيم العدد الكتلي تعطى القانون $\left(E_{l/nuc} = \frac{E_l}{A}\right)$

استنتاج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون $\left(^{222}Rn\right)$

$$E_{l/nuc} = \frac{E_l}{A} = \frac{1710}{222} = 7,7Mev\ /\ nuc$$

-3

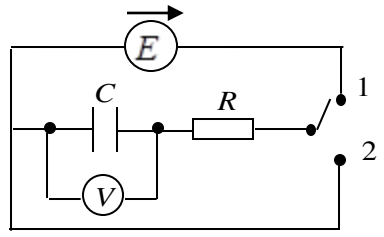
أ-تعريف تفاعل الانشطار هو تفاعل انقسام للأنوية الثقيلة معطية أنوية خفيفة نسبيا مع تحرر طاقة ونيترونات.

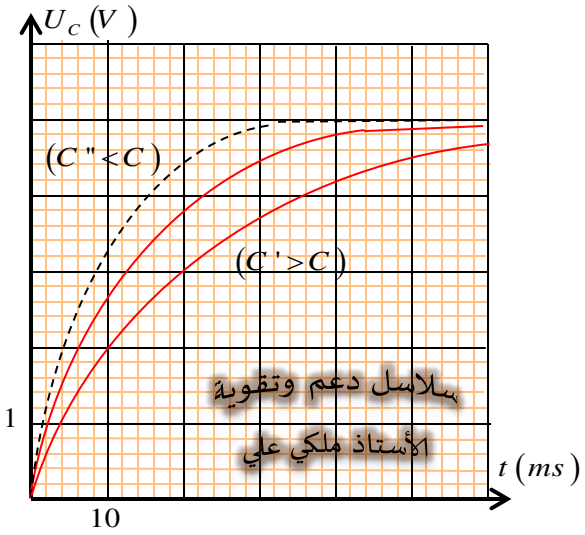
ب-حساب الطاقة المحررة

$$E_{lib} = \Delta m.931,5 = |m_f - m_i|.931,5 = 0,1924.931,5 = 179,28Mev = 2,87.10^{-11}\ j$$

التمرين رقم 03

1-تمثيل الدارة الكهربائية ورسم البيان $U_C = f(t)$





2-تعيين بيانيا قيمة ثابت الزمن (τ) من البيان وباستغلال المماس عند $(t = 0)$ نجد $(\tau = 14ms)$

استنتاج قيمة السعة (C) للمكثفة من القانون $(\tau = RC)$ نجد $C = \frac{\tau}{R} = \frac{14.10^{-3}}{120} = 1,16.10^{-4}\ F$

3-كيف تتغير قيمة ثابت الزمن (τ) في الحالتين؟

أ-من أجل مكثفة سعتها $(C' > C)$ تزداد قيمة ثابت الزمن $(\tau' > \tau)$

ب-من أجل مكثفة سعتها $(C'' < C)$ تنقص قيمة ثابت الزمن $(\tau'' < \tau)$

رسم كيفيا في نفس المعلم المنحنيين 1و2 المعبرين عن $U_C(t)$ في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين أنظر البيان السابق

4-أ-المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعبارة $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

بتطبيق قانون جمع التوترات

$$U_C(t) + U_R(t) = E$$

$$\frac{q(t)}{C} + R.i(t) = E$$

$$\frac{q(t)}{C} + R.\frac{dq(t)}{dt} = E$$

$$\frac{dq(t)}{dt}+\frac{1}{RC}q(t)=\frac{E}{R}$$

ب-تعيين الثوابت (A) و (m) و (α)

نعوض الحل في المعادلة التفاضلية نجد $\frac{d\left(Ae^{\alpha t}+m\right)}{dt}+\frac{1}{RC}\left(Ae^{\alpha t}+m\right)=\frac{E}{R}$

نشتق ونبسط فنجد $\alpha Ae^{\alpha t}+\frac{1}{RC}Ae^{\alpha t}+\frac{1}{RC}m=\frac{E}{R}$ هذه العبارة تصبح $Ae^{\alpha t}\left(\alpha+\frac{1}{RC}\right)+\frac{1}{RC}m=\frac{E}{R}$

اما $\left(\alpha+\frac{1}{RC}=0\right)$ أو $\left(\frac{1}{RC}m=\frac{E}{R}\right)$ فنجد $\left(\alpha=-\frac{1}{RC}\right)$ و $(m=CE=q_0)$

إيجاد الثابت (A)

باستغلال الشروط الابتدائية أي عند $(t=0)$ نجد $q(0)=Ae^0+m=A+m=0\Rightarrow A=-m=-q_0$

5-المكثفة مشحونة نضع البادلة الأن في الوضع 2 في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة.

أ-حساب في اللحظة $(t=0)$ **الطاقة الكهربائية** (E_C) **المخزنة في المكثفة**

$$E_C=\frac{1}{2}.C.\left[U_C(t)\right]^2=\frac{1}{2}.C.E^2=0,5.1,16.10^{-4}.5^2=0,00145j$$

ب-الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E_C=\frac{E_{c0}}{2}$

لدينا $Ec=\frac{1}{2}.C\,Uc(t)^2=\frac{1}{2}.C\left[E\,e^{-\frac{t}{\tau}}\right]^2$ عندما تصبح $E_C=\frac{E_0}{2}$ نجد $\frac{E_0}{2}=\frac{1}{2}.C\left[E\,e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau}}\right]^2$

نبسط فنجد $\frac{E_0}{2}=\frac{1}{2}.CE^2e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}}$ حيث يجب أن نضع $\frac{1}{2}CE^2=E_{c0}$ فنجد في النهاية تصبح $\frac{E_{c0}}{2}=E_{c0}e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}}$

تصبح $\frac{1}{2}=e^{-\frac{2t_{1/2}}{\tau}}\Rightarrow-\ln 2=-\frac{2t_{1/2}}{\tau}\Rightarrow t_{1/2}=\frac{\tau\ln 2}{2}$

BAC 2021 | البكالوريا الأسبوعي رقم 03 | BAC 2021

التمرين رقم 01

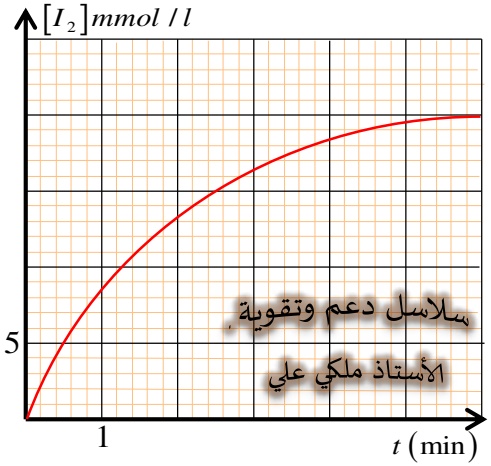
1-نمزج في اللحظة $(t=0)$ حجما $V_1=100ml$ من محلول مائي لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي $C_1=4.10^{-2}mol/l$ مع حجم $V_2=100ml$ من محلول ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_1=4.10^{-1}mol/l$

إذا علمت أن الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في التحوّل الكيميائي الحاصل هما: $(I_2/I^-),(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$

أ-أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة – إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل.

ب-أنجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث واستنتج المتفاعل المحد

2-توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور تشكل ثنائي اليود (I_2) بدلالة الزمن. استخدمت واحدة منها في تقدير كمية ثنائي اليود ورسم البيان $[I_2]=f(t)$ كما في الشكل المقابل



أ-كم يستغرق التفاعل من الوقت لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية؟

ب-أحسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود في اللحظة $t=t_{1/2}$

3-إن الطريقة التي أدت نتائجها إلى رسم البيان السابق، تعتمد في تحديد تركيز ثنائي اليود المتشكل عن طريق المعايرة، حيث تؤخذ عينات متساوية، حجم كل منها $V_0=10ml$ من الوسط التفاعلي في أزمنة مختلفة نضيف إلى كل عينة ماء وقطع من الجليد ثم تعاير بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C'=1.10^{-2}mol/l$

معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث هي: $I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$

أ-أذكر الخواص الأساسية لهذا التحوّل (ثيوكبريتات مع ثنائي اليود) ولماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوب قبل المعايرة؟

ب-أوجد عبارة $[I_2]$ في المزيج التفاعلي بدلالة كل من V, V_E, C' حيث V_E حجم ثيوكبريتات اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ E

جـ-أحسب الحجم المضاف V_E في اللحظة $(t=1,2\ min)$

4-نعيد إجراء التفاعل في نفس الشروط السابقة لكن برفع درجة الحرارة التي تلعب كعامل مهم من العوامل الحركية

-فسر مجهريا تطور السرعة في هاته الحالة وأرسم البيان الجديد بشكل تقريبي.

التمرين رقم 02

الجزء الأول:

1-تتحول نواة البولونيوم المشع $(^{210}_{84}Po)$ الى نواة الرصاص $(^{206}_{82}Pb)$

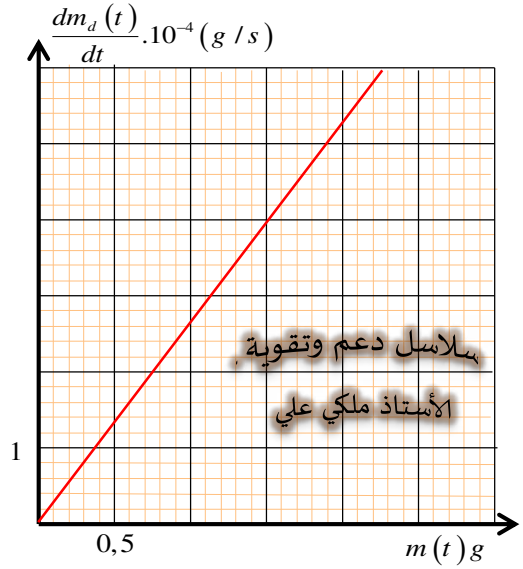
أ-أكتب معادلة التفاعل النووي وحدد طبيعة الجسيم الصادر

ب-أحسب بـ (ev) الطاقة المحررة من هذا التفكك

2-تحوي عينة من البولونيوم عند اللحظة $(t=0)$ على كتلة $m_0=10g$ وعند اللحظة (t) تتفكك كتلة $m_d(t)$ وتبقى منها كتلة $m(t)$

أ-أكتب عبارة $m_d(t)$ بدلالة t,λ,m_0

ب-أكتب علاقة نظرية بين $\frac{dm_d(t)}{dt}$ و $m(t)$ و λ



3-يمثل البيان المرفق منحنى الدالة $\frac{dm_d(t)}{dt}=f(m)$ اعتمادا على البيان أوجد:

أ-قيمة ثابت التفكك (λ).

ب-عرف زمن نصف $(t_{1/2})$ العمر وأحسب قيمته.

تعطى: $m(^{210}_{84}Po)=210,0482u, m(^{206}_{82}Pb)=206,0385u, m(^{4}_{2}He)=4,002u$

الجزء الثاني:

1-البوتاسيوم $\left({}^{40}_{19}K\right)$ الموجود في الصخور يتفكك الى غاز الأرغون $\left({}^{40}_{18}Ar\right)$ المستقر والذي يبقى محجوزا داخل الصخور.

- أكتب معادلة التفكك محددا نوع الاشعاع الحادث.

2-يمثل البيان المقابل تغيرات $\frac{N_{Ar}}{N_K}=f(t)$ حيث N_{Ar} عدد أنوية الأرغون المتبقية

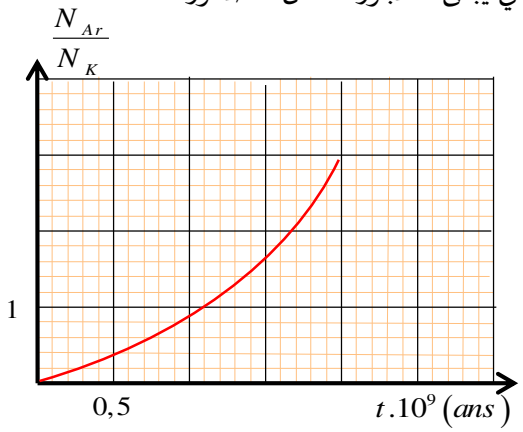
و N_K عدد أنوية البوتاسيوم.

أ-عبر عن النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}$ بدلالة كل من ثابت التفكك λ والزمن t.

ب-عرف زمن نصف العمر وبالاعتماد على البيان استنتج قيمته.

3-عند تحليل عينة من صخرة كانت النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}=3$.

- أوجد عمر الصخرة بطريقتين.



الجزء الثالث:

1-ينشطر اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ بعد قذفه بنيترون حسب المعادلة التالية: ${}^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{131}_{53}X+{}^{99}_{Z}Y+x\,{}^{1}_{0}n$

حدد كل من Z,a ثم تعرف على العنصر X من بين العناصر التالية $\left({}_{51}Sb,{}_{52}Te,{}_{53}I,{}_{54}Xe,{}_{49}In\right)$

2-أحسب الطاقة المحررة عن انشطار $(100mg)$ من اليورانيوم.

3-ليكن التفاعل المنمذج بالمعادلة التالية ${}^{2}_{1}H+{}^{3}_{1}H\rightarrow{}^{4}_{2}He+{}^{1}_{0}n$ الطاقة المحررة لكل نكليون من هذا التفاعل النووي هي $3,53Mev/nuc$

أ-حدد نوع هذا التفاعل النووي. عرفه؟

ب-بالرغم من صعوبة تحقيق هذا التفاعل عمليا الا أنه يفضل عن التفاعل السابق المدروس.

- أين تكمن هذه الصعوبة؟
- لماذا يفضل هذا التفاعل عن التفاعل السابق؟ برر

يعطى: $1Mev=1,6.10^{-13}\,j,1u=931,5Mev/C^2,m\left({}^{99}Y\right)=98,9032u,m\left({}^{235}U\right)=234,9935u,m\left({}^{1}_{0}n\right)=1,0087u$

$m\left({}^{131}X\right)=130,877u,N_A=6,02.1023mol^{-}$

التمرين رقم 03

دارة كهربائية تحتوي على العناصر التالية: مولد مثالي للتوتر المستمر، قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة سعتها C . ناقل أومي مقاومتهما $R=1k\Omega$ وقاطعة K . في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة.

1-أرسم مخطط الدارة الكهربائية وبين عليها جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات.

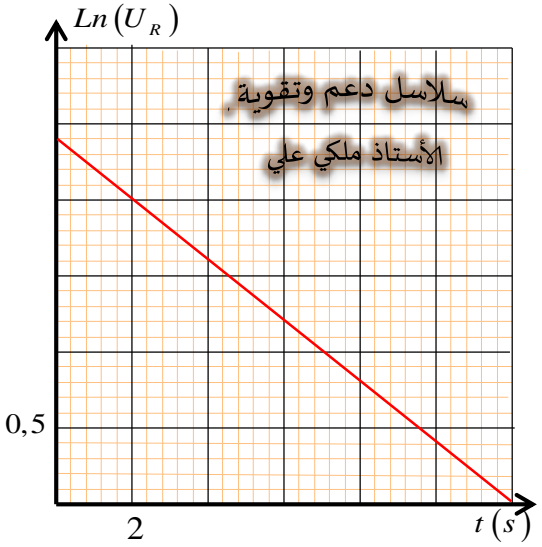
2-بتطبيق قانون جمع التوترات، بيّن أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية لتطور توتر الناقل الأومي $U_R(t)$ بمرور الزمن بالشكل: $\frac{dU_R}{dt}+aU_R=0$

ماذا يمثل الثابت a ما هو مدلوله لفيزيائي ووحدته.

3-اذا علمت أن حل المعادلة هو: $U_R(t)=Ae^{-Bt}$. أوجد كل من الثوابت B,A

4-الشكل المقابل يمثل تغيرات المقدار $\ln\left(U_R\right)$ بدلالة الزمن t . بالاعتماد على البيان أوجد كل من:

- ثابت الزمن τ للدارة.
- سعة المكثفة C.
- القوة المحركة الكهربائية للمولد E.



BAC 2021 | حل البكالوريا الأسبوعي رقم 03 | BAC 2021

حل التمرين رقم 01

1-أ-المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة–إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل

$$2I^- = I_2 + 2e$$
$$S_2O_8^{2-} + 2e = 2SO_4^{2-}$$
$$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$$

ب-جدول تقدم التفاعل الحادث واستنتاج المتفاعل المحد.

2-حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات

$$n\left(S_2O_8^{2-}\right) = C_1.V_1 = 0,04.0,1 = 0,004mol$$
$$n\left(I^-\right) = C_2.V_2 = 0,4.0,1 = 0,04mol$$

معادلة التفاعل	$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$			
الحالة الابتدائية	$0,04mol$	$0,004mol$	0	0
الحالة الانتقالية	$0,04-2x$	$0,004-x$	x	$2x$
الحالة النهائية	$0,04-2x_m$	$0,004-x_m$	x_m	$2x_m$

من خلال جدول التقدم نجد

$$\begin{cases} 0,04-2x_m=0 \\ 0,004-x_m=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_m=0,02mol \\ x_m=0,004mol \end{cases}$$

اذن $\left(S_2O_8^{2-}\right)$ متفاعل محد والتقدم الأعظمي $x_m = 0,004mol$

أ-كم يستغرق التفاعل من الوقت لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية؟ من البيان زمن نصف التفاعل يقدر $t_{1/2} = 1,2\min$

ب-حساب قيمة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود في اللحظة $t = t_{1/2}$

من القانون وجدول التقدم نجد

$$\begin{cases} v_v = \frac{1}{V_T}\frac{dn(I_2)}{dt} \Rightarrow v_v = \frac{1}{V_T}\frac{d[I_2].V_T}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt} \\ n(I_2) = [I_2].V_T \end{cases}$$

$$v_v\left(t_{1/2}\right) = \frac{(10-4).10^{-2}}{1,2} = 0,05mol/l.\min$$

3-أ-**الخواص الأساسية لهذا التحول** تفاعل المعايرة تفاعل تام وسريع.

-لماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوب قبل المعايرة؟ لتوقيف التفاعل أي إيقاف انتاج (I_2) أثناء عملية المعايرة

ب-ايجاد عبارة $[I_2]$ **في المزيج بدلالة كل من** C', V_E, V_0

جدول تقدم تفاعل المعايرة

معادلة التفاعل	$I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$			
الحالة الابتدائية	$n_0(I_2)$	$n_0\left(S_2O_3^{2-}\right)$		
الحالة النهائية	$n_0(I_2)-x_E$	$n_0\left(S_2O_3^{2-}\right)-2x_E$	x_m	$2x_m$

من جدول التقدم وعند التكافؤ:

$$\begin{cases} n_0(I_2)-x_E \\ n_0\left(S_2O_3^{2-}\right)-2x_E=0 \end{cases} \rightarrow x_E = n_0(I_2) = \frac{n_0\left(S_2O_3^{2-}\right)}{2} \rightarrow [I_2]V_0 = \frac{C'.V_E}{2} \rightarrow [I_2] = \frac{C'.V_E}{2.V_0}$$

لإيجاد $[I_2]$ في الوسط التفاعلي نضرب في عدد العينات

$$[I_2] = 20.\frac{C'.V_E}{2.V_0} = \frac{10C'.V_E}{V_0}$$

جـ-حساب الحجم المضاف V_E **في اللحظة** $(t = 1,2\ min)$ من البيان وعند نجد تركيز ثنائي اليود $[I_2]$ فنجده $[I_2] = 10mmol/l$

$$[I_2] = \frac{10C'.V_E}{V_0} \rightarrow V_E = \frac{[I_2].V_0}{10C'} = \frac{10.10^{-3}.10.10^{-3}}{10.1.10^{-2}} = 10^{-3}l$$

4--تفسير مجهريا تطور السرعة في هاته الحالة ورسم البيان الجديد بشكل تقريبي.

التفسير المجهري: زيادة درجة الحرارة يزيد من حركة الأفراد الكيميائية وبالتالي ازداد حدة التصادمات الفعالة بينها اذن تزداد السرعة.

المنحنى يكون أعلى من المنحنى الأول لكن ينتهي عند نفس النقطة

حل التمرين رقم 02

الجزء الأول:

1-تتحول نواة البولونيوم المشع $\left({}^{210}_{84}Po\right)$ الى نواة الرصاص $\left({}^{206}_{82}Pb\right)$

أ-كتابة معادلة التفاعل النووي وحدد طبيعة الجسيم الصادر

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{A}_{Z}X$

$$\begin{cases} 210 = 206 + A \\ 84 = 82 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases} \Rightarrow {}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$$

العنصر الناتج هو $\left({}^{4}_{2}He\right)$

ب-حساب بـ (ev) الطاقة المحررة من هذا التفكك

$$E_{lib} = \Delta m.931,5 = \left|m_f - m_i\right|.931,5 = \left[\left(206,0385 + 4,002\right) - 210,0482\right].931,5 = 7,17Mev = 7,17.10^6 ev$$

2أ-كتابة عبارة $m_d(t)$ بدلالة t, λ, m_0 لدينا من القانون $m_d(t) = m_0 - m(t) = m_0 - m_0.e^{-\lambda.t} = m_0\left(1 - e^{-\lambda.t}\right)$

ب-كتابة علاقة نظرية بين $\frac{dm_d(t)}{dt}$ و $m(t)$ و λ

$$\frac{dm_d(t)}{dt} = \frac{dm_0\left(1 - e^{-\lambda.t}\right)}{dt} = \lambda.m_0.e^{-\lambda.t} = \lambda.m(t)$$

3-يمثل البيان المرفق منحنى الدالة $\frac{dm_d(t)}{dt} = f\left(m(t)\right)$ اعتمادا على البيان أوجد:

أ-قيمة ثابت التفكك (λ)

أولا العبارة البيانية: البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل $\frac{dm_d(t)}{dt} = a.m(t)$ حيث (a) يمثل ميل المنحنى

حساب الميل: $\left(a = \frac{4.10^{-4}}{1,5} = 2,6.10^{-4}\,SI\right)$ اذن $\frac{dm_d(t)}{dt} = 2,6.10^{-4}.m(t)$

بالمطابقة مع العبارة $\frac{dm_d(t)}{dt} = \lambda.m(t)$ نجد أن $\lambda = 2,6.10^{-4}\,s^{-}$

ب-تعريف زمن نصف العمر $(t_{1/2})$ هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية

حساب قيمته: من القانون $t_{1/2} = \frac{Ln2}{\lambda} = \frac{0,69}{2,6.10^{-4}} = 2653,84\,s$

الجزء الثاني:

1-البوتاسيوم $\left({}^{40}_{19}K\right)$ الموجود في الصخور يتفكك الى غاز الأرغون $\left({}^{40}_{18}Ar\right)$ المستقر والذي يبقى محجوزا داخل الصخور.

1-معادلة التفكك محددا نوع الاشعاع الحادث

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد ${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{A}_{Z}X$

$$\begin{cases} 40 = 40 + A \\ 19 = 18 + Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ Z = 1 \end{cases} \Rightarrow {}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{1}e$$

نوع الاشعاع هو $(\beta+)$

2-يمثل البيان المقابل تغيرات $\frac{N_{Ar}}{N_K} = f(t)$ حيث N_{Ar} عدد أنوية الأرغون المتبقية و N_K عدد أنوية البوتاسيوم.

أ-التعبير عن النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K}$ **بدلالة كل من ثابت التفكك** λ **والزمن** t.

$$\frac{N_{Ar}}{N_K} = \frac{N_d(t)}{N(t)} = \frac{N_0\left(1 - e^{-\lambda.t}\right)}{N_0 e^{-\lambda.t}} = \frac{1 - e^{-\lambda.t}}{e^{-\lambda.t}} = e^{\lambda.t} - 1$$

ب-تعريف زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية

سلاسل دعم وتقوية
الأستاذ ملكي علي

استنتاج قيمته

لدينا من خلال البيان وعند الزمن $(t_{1/2})$

$$t \to \frac{N_{Ar}(t)}{N_K(t)} = \frac{N_d(t)}{N(t)} = \frac{N_0 - N(t)}{N(t)}$$

$$t_{1/2} \to \frac{N_0 - N(t_{1/2})}{N(t_{1/2})} = \frac{N_0 - \frac{N_0}{2}}{\frac{N_0}{2}} = \frac{1-\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1 \Rightarrow t_{1/2} = 1.10^9\, ans$$

3-عند تحليل عينة من صخرة كانت النسبة $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 3$.

- **ايجاد عمر الصخرة بطريقتين.**

الطريقة الأولى من البيان مباشرة وبإسقاط $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 3$ القيمة نجد عمر الصخرة $t = 2.10^9\, ans$

الطريقة الثانية $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 3$ ولدينا $\frac{N_{Ar}}{N_K} = e^{\lambda.t} - 1$ اذن نكتب

$$e^{\lambda.t} - 1 = 3 \to e^{\lambda.t} = 4 \to \lambda.t = \ln 4 \to t = \frac{\ln 4}{\lambda} = \frac{\ln 4.t_{1/2}}{\ln 2} = \frac{1,38.1.10^9}{0,69} = 2.10^9\, ans$$

الجزء الثالث:

تحديد كل من Z, a ثم تعرف على العنصر X

$${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \to {}^{131}_{53}I + {}^{99}_{Z}Y + x\,{}^{1}_{0}n$$

بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد

$$\begin{cases} 235+1 = 131+99+x \\ 92 = 53+Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ Z = 39 \end{cases} \Rightarrow {}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \to {}^{131}_{53}I + {}^{99}_{39}Y + 6\,{}^{1}_{0}n$$

2-حساب الطاقة المحررة عن انشطار $(100mg)$ من اليورانيوم

أولا نحسب النقص الكتلة $|\Delta m|$

$$|\Delta m| = |m_i - m_f| = \left(m({}^{235}_{92}U) + m({}^{1}_{0}n)\right) - \left(m({}^{131}_{53}I) + m({}^{99}_{39}Y) + 6m({}^{1}_{0}n)\right)$$

$$|\Delta m| = (234,9935 + 1,0087) - (130,877 + 98,9032 + 6.1,0087) = 0,16\ 98u$$

ثانيا حساب الطاقة المحررة E_{lib} من هذا الانشطار: نطبق القانون $E_{lib} = |\Delta m|.931,5 = 0,1698 \times 931,5 = 158,1687\, MeV$

ثالثا استنتج الطاقة الكلية المتحررة من $(100mg)$

$$E_{lib}(100mg) = N.E_{lib} = \frac{m}{M}.N_A.E_{lib} = \frac{100.10^{-3}}{235} 6,02.10^{23}.158,1687 = 4,05.10^{22}\, MeV$$

3-أ-نوع هذا التفاعل النووي اندماج نووي حراري.

تعريفه: هو تفاعل نووي مفتعل يحدث عند التحام نواتين خفيفتين أقل استقرارا ليعطي نواة أثقل وأكثر استقرار وتحرير طاقة حرارية كبيرة

ب-صعوبة تحقيق التفاعل

يتطلب درجة حرارة عالية جدا للتغلب على قوى التنافر بين الانوية.

تفضيل تفاعل الاندماج عن الانشطار

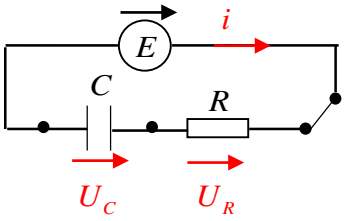
أولا نحسب الطاقة المحررة لكل نكليون في تفاعل الانشطار $E_{lib/nuc} = \frac{158,1687}{236} = 0,67 Mev/nuc$

نلاحظ أنها أقل من الاندماج النووي $E_{lib/nuc} = 3,53 Mev/nuc$ بالمقارنة نجد أقل بـ 5 مرات تقريبا

سلاسل دعم وتقوية
الأستاذ ملكي علي

حل التمرين رقم 03

1-رسم مخطط الدارة الكهربائية وعليه جهة التيار الكهربائي وجهة التوترات



2-المعادلة التفاضلية لتطور توتر الناقل الأومي بتطبيق قانون جمع التوترات

$$U_C(t)+U_R(t)=E$$

نشتق جميع الاطراف

$$\frac{q(t)}{C}+U_R(t)=E\Rightarrow\frac{1}{C}\frac{dq(t)}{dt}+\frac{dU_R(t)}{dt}=\frac{dE}{dt}$$

$$\frac{1}{C}\frac{dq(t)}{dt}+\frac{dU_R(t)}{dt}=\frac{dE}{dt}\Rightarrow\frac{1}{C}.i(t)+\frac{dU_R(t)}{dt}=0$$

$$\frac{1}{C}.\frac{U_R(t)}{R}+\frac{dU_R(t)}{dt}=0\Rightarrow\frac{dU_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}U_R(t)=0$$

بالمطابقة مع $\frac{dU_R}{dt}+aU_R=0$ نجد أن الثابت $a=\frac{1}{RC}$ وهو مقلوب ثابت الزمن ووحدته من مقلوب الزمن

3-إيجاد الثوابت: نعوض الحل في المعادلة التفاضلية

$$\frac{dAe^{-Bt}}{dt}+\frac{1}{RC}Ae^{-Bt}=0\Rightarrow-\beta Ae^{-Bt}+\frac{1}{RC}Ae^{-Bt}=0\Rightarrow Ae^{-Bt}\left(-B+\frac{1}{RC}\right)=0\Rightarrow-B+\frac{1}{RC}=0\Rightarrow B=\frac{1}{RC}$$

حساب الثابت A من خلال الشروط الابتدائية نجد لما $U_R(0)=Ae^0=A=E$

ومنه $U_R(t)=Ee^{-\frac{t}{RC}}$

ايجاد ثابت الزمن (τ) **للدارة.**

العبارة البيانية: البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته من الشكل $\ln(U_R)=at+b$ حيث (a) يمثل ميل البيان

$a=-\frac{2,4}{12}=-0,2SI$ اذن نكتب $\ln U_R(t)=-0,2t+2,4$

العبارة النظرية: من خلال العبارة $U_R(t)=Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ ندخل دالة الوغاريتم على الطرفين فنجد $\ln U_R(t)=\ln\left(Ee^{-\frac{t}{\tau}}\right)=\ln E-\frac{t}{\tau}$

تصبح $\ln U_R(t)=-\frac{1}{\tau}.t+\ln E$

بالمطابقة بين العبارتين النظرية والبيانية نجد $\begin{cases}\ln U_R(t)=-0,2t+2,4\\ \ln U_R(t)=-\frac{1}{\tau}.t+\ln E\end{cases}$

ثابت الزمن $\frac{1}{\tau}=0,2\Rightarrow\tau=5s$

سعة المكثفة C . من خلال عبارة ثابت الزمن $\tau=RC\Rightarrow C=\frac{\tau}{R}=\frac{5}{1000}=5.10^{-3}F=5mF$

القوة المحركة الكهربائية للمولد E . بالمطابقة أيضا بين العلاقة البيانية والنظرية نجد $\ln(E)=2,4\Rightarrow E=11V$

سلاسل دعم وتقوية

الأستاذ ملكي علي