وزارة التربية الوطنية
اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الامتحان الوطني الموحد
التاريخ : 03 مارس 2021.

الشعبة: علوم تجريبية. المستوى: سنة ثانية ثانوي. المـــــدة: ســـاعتيـن.

يحتوي الاختبار على ثلاث تمارين موزّعة في أربع صفحات مرقّمة من (1 من 4) الى (4 من 4) ،

التمرين الأول : (08 نقاط)

الشكل (1)

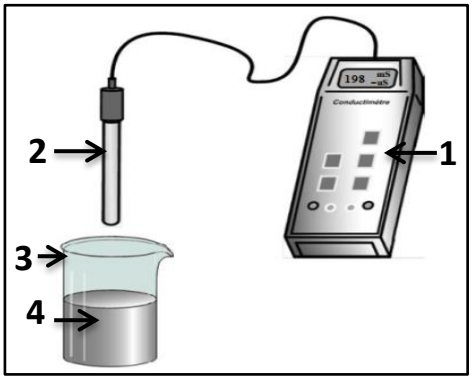
يُعتبر الزنك من أهم المعادن التي يحتاجها الجسم ، فهو يساعد في تقوية الجهاز المناعي والتئام الجروح ومقوي لحاستي التذوق والشم ، لهذا يُنصح به في بروتوكول الحماية و المعالجة ضد فيروس كورونا المستجد ($COVID-19$) ، لإمداد الجسم بالزنك يُستعمل محلول كبريتات الزنك على شكل حقن في قارورات مدوّن عليها: ($25mg/5mL$) تعني انّ كل $1mL$ من المحلول يحتوي على $5mg$ من الزنك.

يهدف هذا التمرين الى التحقق من الدلالة المدوّنة على قارورة الحقنة.

نقوم بتحضير محاليل لكبريتات الزنك ($Zn^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$) ذات تراكيز معلومة ، ونقيس ناقليتها G عند $25°C$ باستعمال التركيب التجريبي الممثّل بالشكل(2)، والنتائج المتحصل عليها دُونت في الجدول التالي:

$c\,(mmol/L)$	2	4	6	8	10
$G\,(mS)$	0,26	0,52	0,79	1,04	1,32

1. سمّ البيانات في الشكل (2)، و اذكر أهم الاجراءات الواجب اتباعها **قبل** و**أثناء** عملية القياس.
2. ارسم على ورقة ميليمترية المنحنى $G = f(c)$ الذي يمثّل تغيرات الناقلية بدلالة التركيز المولي.
3. جد عبارة الناقلية G بدلالة c، K ، $\lambda_{Zn^{2+}}$ و $\lambda_{SO_4^{2-}}$.
4. باستغلال المنحنى والسؤال (3) جد ثابت الخلية K للجهاز المستعمل.
5. نُمدِّد محتوى قارورة الحقنة 50 مرة فنحصل على محلول تركيزه المولي c_1، نقيس ناقليته فنجدها $G = 198\,\mu S$:



الشكل (2)

1.5. جد التركيز المولي c_1 للمحلول الممدّد، ثمّ التركيز المولي c_0 لمحلول الحقنة.

2.5. احسب كتلة كبريتات الزنك الموجودة في $1mL$ من محلول الحقنة.

3.5. استنتج كتلة الزنك في $1mL$ من محلول الحقنة، قارن النتيجة مع ما دوّن على الملصقة.

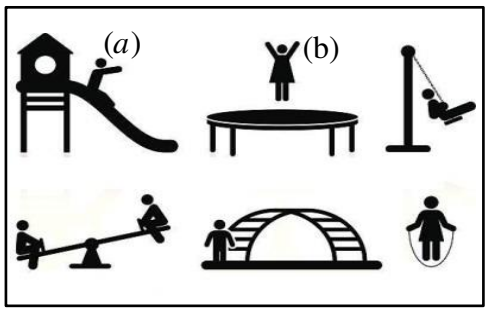
المعطيات:

– الناقلية النوعية المولية الشاردية عند 25°C: $\lambda_{Zn^{2+}} = 10,6\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$; $\lambda_{SO_4^{2-}} = 16,0\,mS\cdot m^2\cdot mol^{-1}$

الكتل المولية الذرية : $M(Zn) = 65,4\,g\cdot mol^{-1}$; $M(S) = 32\,g\cdot mol^{-1}$; $M(O) = 16\,g\cdot mol^{-1}$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

أيمن تلميذ في السنة 2 علوم تجريبية يوجد بجوار منزله حديقة بها ألعاب للأطفال تظهر عليها بعض اشكال الطاقة التي درسها.



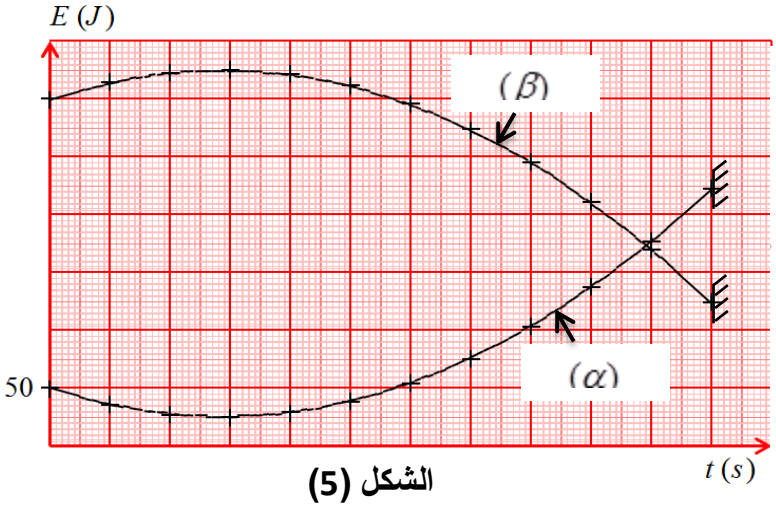
الشكل (3)

يهدف هذا التمرين الى الدراسة الطاقوية للأرجوحة وتوظيف مبدأ انحفاظ الطاقة.

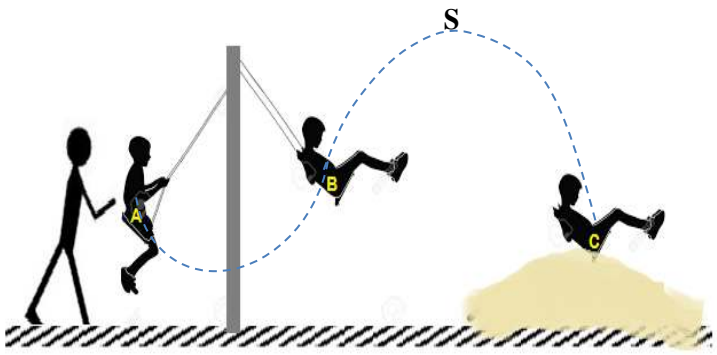
1. اعط نص مبدأ انحفاظ الطاقة.

2. اذكر أشكال الطاقة التي تظهر في الوضعيتين (a) و (b) من الشكل (3).

3. يقوم أيمن بدفع أخاه الصغير عبد الجليل في الارجوحة بسرعة ابتدائية v_0 من الموضع A حيث يكون مركز عطالة عبد الجليل على ارتفاع $h_A = 1m$ وعندما يبلغ الموضع B يُفلت يديه من الأرجوحة ليسقط في الموضع C يقع فوق كومة رمل ارتفاعها $h_C = 0,8m$ ، الشكل(4) يبيّن مسار مركز عطالة عبد الجليل حيث S تمثل أعلى موضع يبلغه. الدراسة الطاقوية للجملة (عبد الجليل+ أرض) بين الموضعين B و C باستعمال برمجية مناسبة مكّنت من رسم منحنيي الشكل (5) أحدهما يمثل تغيّرات الطاقة الحركية والآخر تغيرات الطاقة الكامنة الثقالية بدلالة الزمن، نعتبر الاحتكاكات مُهملة و سطح الأرض هو المستوى المرجعي لقياس الارتفاع.



الشكل (5)



مسار مركز عطالة عبد الجليل من لحظة دفعه حتى وصوله الى كومة الرمل

الشكل (4)

1.3. حدّد المنحنى الموافق لكل شكل من أشكال الطاقة المذكورة مع التعليل.

2.3. اكمل الجدول التالي بالاعتماد على المنحنيين ومبيّنا طريقة حساب السرعة v والارتفاع h :

الموضع	الطاقة الحركية $E_C\ (J)$	الطاقة الكامنة الثقالية $E_{PP}\ (J)$	الارتفاع h (m)	السرعة $v\ (\mathrm{m\cdot s^{-1}})$	الطاقة الكلية للجملة $E_T = E_C + E_{PP}\ (J)$
B					
S	25			1,77	350
C		125	0,8		

3.3. اعتمادا على قيم العمود الأخير من الجدول استنتج ما يمكنك قوله بخصوص الجملة المدروسة .

4. مثّل الحصيلة الطاقوية للجملة(عبد الجليل + أرض) بين الموضعين A و B ، ثم جد قيمة v_0.

المعطيات: – كتلة عبد الجليل : $m = 16kg$ – شدة الجاذبية الأرضية: $g = 9,8N/kg$

تُعاد هذه الورقة مع اوراق الاجابة

اللقب و الاسم:.....**القسم:**.....

التمرين الثالث :(04 نقاط)

نضع في ايرلنماير حجما $V = 200\ mL$ من حمض كلور الماء $(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $c = 2mol \cdot L^{-1}$

و نضيف اليه شريطا من المغنيزيوم Mg كتلته $m = 2,4\,g$ ، يحدث تحول كيميائي يُنمذج بتفاعل كيميائي معادلته:

$$Mg(s) + 2H^+(aq) = Mg^{2+}(aq) + H_2(g)$$

1. احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات . **يُعطى:** $M(Mg) = 24\ g.mol^{-1}$.

.....

.....

2. بيّن إن كان المزيج الابتدائي في شروط ستكيومترية.

.....

.....

3. انشئ جدولا لتقدم التفاعل الحاصل :

4. جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، استنتج المتفاعل المُحد ان وُجد:

.....

.....

.....

.....

.....

5. اعط التركيب المولي للمزيج التفاعلي في الحالة النهائية:

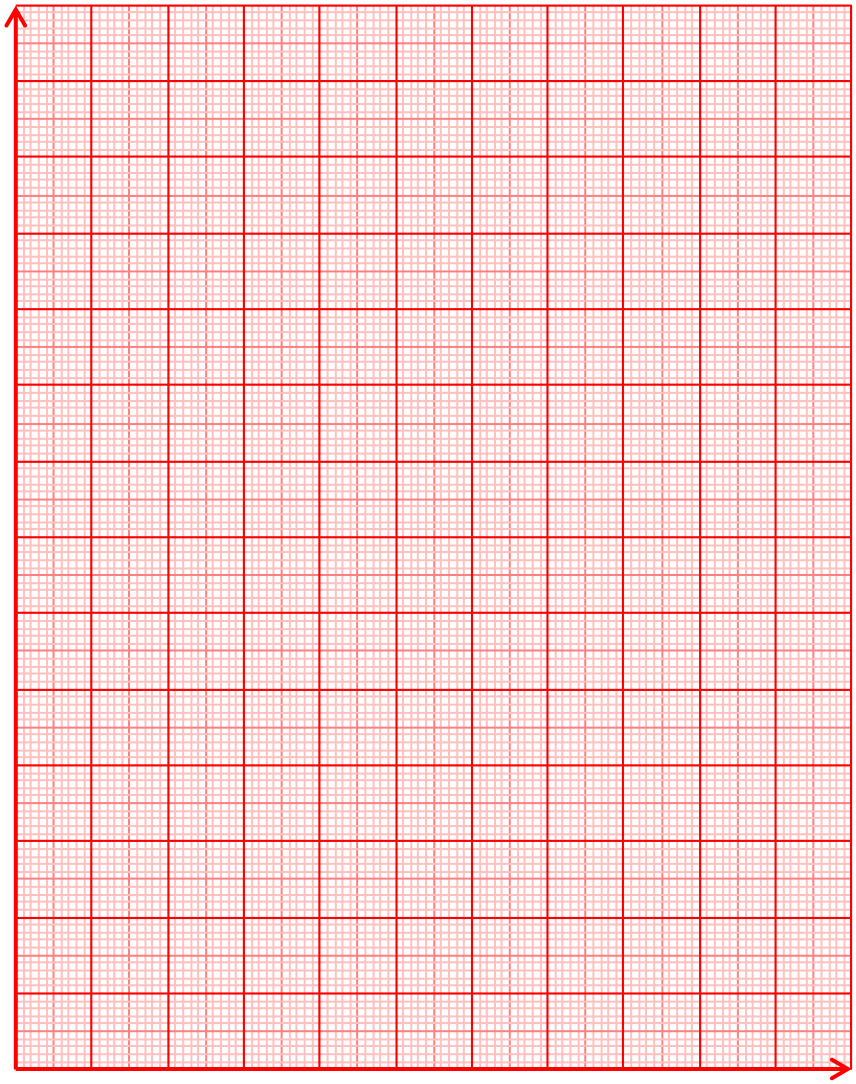
.....

.....

.....

.....

المنحنى الخاص بالتمرين الأول:



الجدول الخاص بالتمرين الثاني:

الموضع	الطاقة الحركية $E_C\ (J)$	الطاقة الكامنة الثقالية $E_{PP}\ (J)$	الارتفاع h (m)	السرعة $v\ (\mathrm{m\cdot s^{-1}})$	الطاقة الكلية للجملة $E_T = E_C + E_{PP}\ (J)$
B					
S	25			1,77	350
C		125	0,8		

تصحيح اختبار الفصل الـأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول: (08 نقاط)

6. تسمية البيانات:

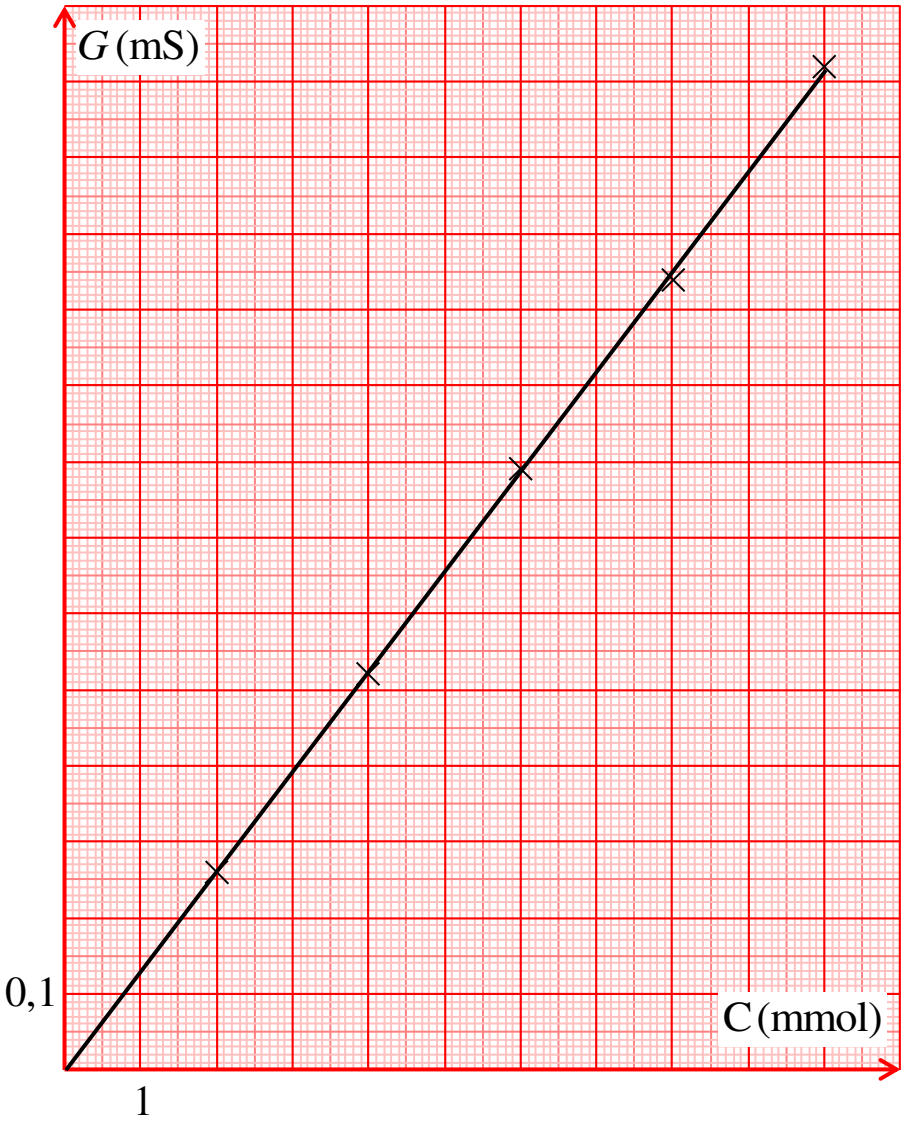
(1)---><جهاز قياس الناقلية ، (2)---><مسبار ،(3)---><كأس بيشر ، (4)---><محلول شاردي(كبريتات الزنك). (0.25) × 4

- أهم الاجراءات الواجب اتباعها:

- **قبل القياس:** يجب ضبط جهاز الناقلية باستعمال محلول ناقليته معلومة. (0.5)

- **أثناء القياس:** تنظيف المسبار بالماء المقطّر بين كل قياسين ويتم القياس من المحلول الاقل تركيز الى المحلول الاكبر تركيز. (0.5)

7. رسم المنحنى $G = f(C)$:



(02)

8. ايجاد عبارة الناقلية G **بدلالة** C ، K ، $\lambda_{Zn^{2+}}$ و $\lambda_{SO_4^{2-}}$:

لدينا : $G = K \cdot \sigma$ (0.25) و حسب قانون كوهلروش : $\sigma = \lambda_{Zn^{2+}} \cdot [Zn^{2+}] + \lambda_{SO_4^{2-}} \cdot [SO_4^{2-}]$ (0.25)

و من معادلة الانحلال نجد: $[Zn^{2+}] = [SO_4^{2-}] = c$ (0.25)

بالتعويض و التبسيط نجد: $G = K \cdot (\lambda_{Zn^{2+}} + \lambda_{SO_4^{2-}}) \cdot c$.....(1) (0.25)

9. ايجاد ثابت الخلية K للجهاز المستعمل:

معادلة المنحنى من الشكل: $G = a \cdot c$.....(2) ، a هو الميل: $a = \frac{\Delta G}{\Delta c} = \frac{1,32-0}{10-0} = 0,132 mS \cdot mol^{-1} \cdot m^3$ (0.25) (0.25)

بمطابقة (1) و (2) نجد: $K = \frac{a}{(\lambda_{Zn^{2+}} + \lambda_{SO_4^{2-}})} \Rightarrow K = a \cdot (\lambda_{Zn^{2+}} + \lambda_{SO_4^{2-}})$ (0.25) ت ع: $K = \frac{0,132}{26,6} = 5 \cdot 10^{-3}\ m$ (0.25)

1.5. ايجاد التركيز المولي c_1 للمحلول الممدّد:

من أجل $G = 198\mu S = 0,198 mS$ بالإسقاط على المنحنى نجد: $c_1 = 1,5 mmol \cdot L^{-1}$ (0.50)

- **استنتاج التركيز المولي C_0 لمحلول الحقنة:** $c_0 = 50 c_1 = 75 mmol \cdot L^{-1} = 7,5 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ (0.50)

2.5. حساب كتلة كبريتات الزنك الموجودة في $1mL$ من محلول الحقنة:

لدينا: $m = c_0 \cdot M(ZnSO_4) \cdot V$ حيث: $M(ZnSO_4) = M(Zn) + M(S) + 4M(O) = 161,4 g \cdot mol^{-1}$

اذن: $m = 7,5 \cdot 10^{-2} \cdot 161,4 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 12,1 \cdot 10^{-3} g = 12,1 mg$ (0.50)

3.5. استنتاج كتلة الزنك في $1mL$ من محلول الحقنة:

- **الطريقة(1):** $\begin{cases} 161,4 g\ (ZnSO_4) \rightarrow 65,4 g\ (Zn) \\ 12,1 mg \rightarrow m(Zn) \end{cases} \Rightarrow m(Zn) = 4,9 mg$ (0.25)

- **الطريقة(2):** لدينا: $m(Zn) = c_0 \cdot M(Zn) \cdot V$ ت ع: $m(Zn) = 7,5 \cdot 10^{-2} \cdot 65,4 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 4,9 \cdot 10^{-3} g = 4,9 mg$

- **المقارنة بين النتيجة و ما دوّن على الملصقة:** القيمتان متساويتان بالتقريب. (0.25)

التمرين الثاني: (08 نقاط)

5. **نص مبدأ انحفاظ الطاقة:** "الطاقة لا تستحدث و لا تزول، اذا اكتسبت جملة ما طاقة او فقدتها فإنها بالضرورة قد اخذتها او قدمتها الى جملة او جمل أخرى." (01)

6. ذكر أشكال الطاقة التي تظهر في الوضعيتين (a) و (b):

- الوضعية (a): طاقة كامنة ثقالية E_{pp} ، طاقة حركية E_C. (0.25) × 2

- الوضعية (b): طاقة كامنة ثقالية E_{pp} ، طاقة حركية E_C ، طاقة كامنة مرونية E_{pe}. (0.25) × 3

1.3. تحديد المنحنى الموافق لكل شكل من أشكال الطاقة:

من الموضع B الى الموضع C يزداد الارتفاع ثم يتناقص السرعة تتناقص ثم تزداد ، اذن الطاقة الكامنة المرونية تزداد (0.25) (0.25)

ثم تتناقص امّا الطاقة الحركية فتتناقص ثم تزداد ومنه المنحنى (1) يوافق E_{pp} والمنحنى (2) يوافق E_C. (0.25)

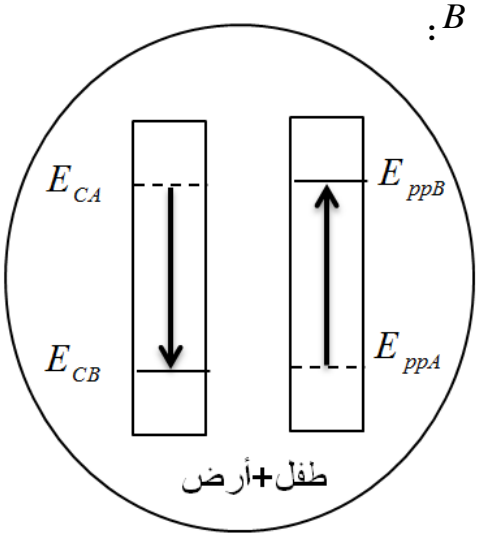
2.3. اكمال الجدول: – الارتفاع يُحسب بالعلاقة: $h = \frac{E_{pp}}{m \cdot g}$ (0.25) – السرعة تُحسب بالعلاقة: $v = \sqrt{\frac{2E_C}{m}}$ (0.25)

الموضع	$E_C\ (J)$	$E_{PP}\ (J)$	h (m)	$v\ (m \cdot s^{-1})$	$E_T = E_C + E_{PP}\ (J)$
B	**50**	**300**	**1,90**	**2,50**	**350**
S	25	**325**	**2,07**	1,77	350
C	**225**	125	0,8	**5,30**	**350**

(0.25) × 10

6.3. قيم العمود الأخير من الجدول تبيّن انّ طاقة الجملة المدروسة ثابتة اذن فهي جملة معزولة بين الموضعين B و C. (0.25) (0.25)

7. تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة(عبد الجليل + أرض) بين الموضعين A و B:



- **ايجاد قيمة** v_0:بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة(عبد الجليل+ أرض)
- بيّن الموضعين A و B نجد: $E_{CA}+E_{ppA}=E_{CB}+E_{ppB}$ (0.25)

ومنه: $\frac{1}{2}\cdot m\cdot v_0^2+m\cdot g\cdot h_A=\frac{1}{2}\cdot m\cdot v_B^2+m\cdot g\cdot h_B$

اذن: $v=\sqrt{v_B^2+2\cdot g\cdot(h_B-h_A)}$ ت ع: $v=4,9m\cdot s^{-1}$ (0.25) (0.50)

التمرين الثالث :(04 نقاط)

6. حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات :

-لدينا: $n_0(Mg)=\frac{m}{M(Mg)}$ ت ع : $n_0(Mg)=\frac{2,4}{24}=0,1mol$ (0.25) (0.25)

-لدينا: $n_0(H^+)=c\cdot V$ ت ع : $n_0(H^+)=2\cdot 200\cdot 10^{-3}=0,4mol$ (0.25)

7. تبيان إن كان المزيج الابتدائي في شروط ستكيومترية:

لدينا : $\frac{n_0(Mg)}{1}=0,1mol$ (0.25) و: $\frac{n_0(H^+)}{2}=0,2mol$ (0.25) وبما انّ: $\frac{n_0(H^+)}{2}\neq\frac{n_0(Mg)}{1}$ (0.25) فإنّ المزيج الابتدائي ليس في شروط ستكيومترية

8. انشاء جدولا لتقدم التفاعل الحاصل :

حالة الجملة	التقدم	$Mg(s)+2H^+(aq)=Mg^{2+}(aq)+H_2(g)$			
حالة ابتدائية	$x=0$	$0,1mol$	$0,4mol$	0	0
حالة انتقالية	x	$0,1-x$	$0,4-2x$	x	x
حالة نهائية	x_f	$0,1-x_f$	$0,4-2x_f$	x_f	x_f

(0.50)

9. ايجاد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، استنتاج المتفاعل المُحد ان وُجد:

- نفرض انّ Mg هو المتفاعل المُحد اذن : $0,1-x_{max}=0$ و منه: $x_{max}=0,1mol$ (0.25)
- نفرض انّ H^+ هو المتفاعل المُحد اذن : $0,4-2x_{max}=0$ و منه: $x_{max}=0,2mol$ (0.25)
- و منه: $x_{max}=0,1mol$ (0.25) و المتفاعل المُحدهو: Mg (0.25)

10. اعطاء التركيب المولي للمزيج التفاعلي في الحالة النهائية:

$n_f(Mg)=0,1-x_f=0mol$; $n_f(H^+)=0,4-x_f=0,3mol$ (0.25) (0.25)

$n_f(Mg^{2+})=x_f=0,1mol$; $n_f(H_2)=x_f=0,1mol$ (0.25) (0.25)