

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة جوان 2008

الشعبة : رياضيات وتقني رياضي

المدة : 04 ساعات ونصف

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :
الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (03 نقاط)

- 1/ لعنصر البولونيوم (Po) عدة نظائر مشعة، أحدها فقط طبيعي .
أ/ ما المقصود بكل من : النظير و النواة المشعة ؟
ب/ نعتبر أحد النظائر المشعة، نواته (${}^{210}_{84}Po$) والتي تتفكك إلى نواة الرصاص (${}^{206}_{82}Pb$) وتصدر جسيما α . أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة النظير (${}^{210}_{84}Po$) ثم استنتج قيمتي A و Z .
2/ ليكن N_0 عدد الأنوية المشعة الموجودة في عينة من النظير (${}^{210}_{84}Po$) في اللحظة $t=0$ ، $N(t)$ عدد الأنوية المشعة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t .
باستخدام كاشف لإشعاعات (α) مجهز بعدد رقمي تم الحصول على جدول القياسات التالي:

t (jours)	0	20	50	80	100	120
$\frac{N(t)}{N_0}$	1,00	0,90	0,78	0,67	0,61	0,55
$-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$						

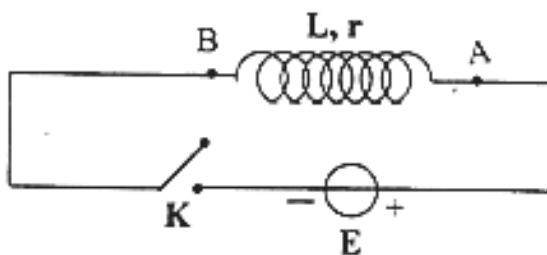
أ/ أملأ الجدول السابق.

ب/ أرسم على ورقة ميليمترية البيان : $-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = f(t)$

- يعطى سلم الرسم : - على محور الفواصل : $1\text{cm} \rightarrow 20\text{jours}$ - على محور الترتيب : $1\text{cm} \rightarrow 0,10$
ج/ أكتب قانون التناقص الإشعاعي وهل يتوافق مع البيان السابق. برّر إجابتك.
د/ انطلاقا من البيان، استنتج قيمة λ ، ثابت التفكك (ثابت الإشعاع) المميز للنظير ${}^{210}_{84}Po$.
هـ/ أعط عبارة زمن نصف عمر ${}^{210}_{84}Po$ واحسب قيمته.

التمرين الثاني : (03 نقاط)

بغرض معرفة سلوك ومميزات وشيعة مقاومتها (r) وذاتيته (L) ، نربطها على التسلسل بمولد ذي توتر كهربائي ثابت $E=4,5V$ وقاطعة K ، الشكل-1-



الشكل - 1 -

- 1- انقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي وجهتي السهمين الذين يمثلان التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وبين طرفي المولد.

2- في اللحظة $t=0$ تُغلق القاطعة : (K)

أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي تُعطي الشدة اللحظية $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{L}})$ حيث I_0 هي الشدة العظمى للتيار الكهربائي المار في الدارة.

3- تُعطي الشدة اللحظية للتيار الكهربائي بالعلاقة $i(t) = 0,45(1 - e^{-10t})$ حيث t بالثانية

و i بالأمبير. احسب قيم المقادير الكهربائية التالية:

أ/ الشدة العظمى (I_0) للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ المقاومة (r) للوشية.

ج/ الذاتية (L) للوشية.

د/ ثابت الزمن (τ) المميز للدارة.

4- أ/ ما قيمة الطاقة المخزنة في الوشية في حالة النظام الدائم؟

ب- اكتب عبارة التوتر الكهربائي اللحظي بين طرفي الوشية.

ج/ احسب قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشية في اللحظة ($t = 0,3s$).

التمرين الثالث : (03 نقاط)

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك حجمه $V=100\text{mL}$ وتركيزه المولي $C=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. نقيس الناقلية G لهذا المحلول في الدرجة 25°C بجهاز قياس الناقلية، ثابت خلية $k=1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ ، فكانت النتيجة $G=1,92 \cdot 10^{-4} \text{ S}$.

1- احسب كتلة الحمض النقي المنحلة في الحجم V من المحلول.

2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لإذلال حمض الإيثانويك في الماء.

3- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل. عرّف التقدم الأعظمي $x_{\max}$ وعبر عنه بدلالة التركيز C للمحلول وحجمه V .

4- أ/ أعط عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول:

- بدلالة الناقلية G للمحلول و الثابت k للخلية.

- بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ ، والناقلية المولية الشاردية $\lambda_{H_3O^+}$ والناقلية

المولية الشاردية $\lambda_{CH_3COO^-}$ (نهمل التشرّد الذاتي للماء).

ب/ استنتج عبارة $[H_3O^+]_f$ في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة G ، k ، $\lambda_{CH_3COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$. احسب قيمته.

ج/ استنتج قيمة pH المحلول.

5/ أوجد عبارة كسر التفاعل Q_{rf} في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة $[H_3O^+]_f$ والتركيز C للمحلول. ماذا يمثل Q_{rf} في هذه الحالة؟

6/ احسب pKa للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

تُعطى: $M(O)=16\text{g/mol}$ ، $M(H)=1\text{g/mol}$ ، $M(C)=12\text{g/mol}$

$$\lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} , \lambda_{CH_3COO^-} = 4,1 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} , K_e = 10^{-14}$$

التمرين الرابع : (03 نقاط)

يدور قمر اصطناعي كتلته (m) حول الأرض بحركة منتظمة ، فيرسم مساراً دائرياً نصف قطره $r(r)$ ، ومركزه هو نفسه مركز الأرض.

1- مثل قوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي واكتب عبارة قيمتها بدلالة r, G, m, M_T حيث :
 M_T كتلة الأرض ، m كتلة القمر الاصطناعي ، G ثابت الجذب العام
 r نصف قطر المسار (البعد بين مركزي الأرض والقمر الاصطناعي)

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام (G) في الجملّة الدولية (SI).

3- بين أن عبارة السرعة الخطية (v) للقمر الاصطناعي في المرجع المركزي الأرضي تعطى بـ:

$$v = \sqrt{\frac{G M_T}{r}}$$

4- اكتب عبارة (v) بدلالة r و T حيث T دور القمر الاصطناعي.

5- اكتب عبارة دور القمر الاصطناعي حول الأرض بدلالة r, G, M_T .

6- أ/ بين أن النسبة $(\frac{T^2}{r^3})$ ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض، ثم احسب قيمتها العددية في المعلم

المركزي الأرضي مقدرة بوحدة الجملّة الدولية (SI).

ب/ إذا كان نصف قطر مسار قمر اصطناعي يدور حول الأرض $r = 2,66.10^4 km$ ، احسب دور حركته .

يعطى: ثابت الجذب العام : $G = 6,67.10^{-11} SI$ ، $\pi^2 = 10$

كتلة الأرض : $M_T = 5,97.10^{24} kg$

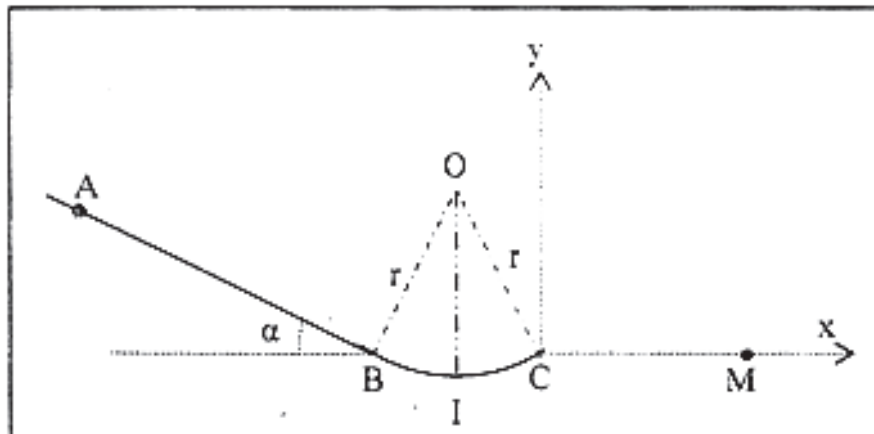
التمرين الخامس : (4 نقاط)

ملاحظة : نهمل تأثير الهواء وكل الاحتكاكات.

يترك جسم نقطي (s) ، دون سرعة ابتدائية من النقطة A لينزلق وفق خط الميل الأعظم AB لمستو مائل يصنع مع الأفق زاوية $\alpha = 30^\circ$. المسافة $(AB=L)$.

يتصل AB مماسياً في النقطة B بمسلك دائري (BC) مركزه (O) و نصف قطره (r) بحيث تكون النقاط A, B, C, O ضمن نفس المستوي الشاقولي والنقطتان B, C على نفس المستوى الأفقي. (الشكل -2)

يعطى : كتلة الجسم (s) $m=0,2kg$ ، $g=10m/s^2$ ، $L=5m$ ، $r=2m$



الشكل - 2

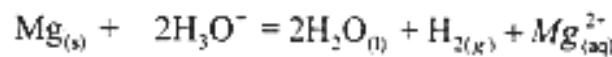
1 - أوجد عبارة سرعة الجسم (s) عند مروره بالنقطة B بدلالة L, g, α . ثم احسب قيمتها.

2 - حدد خصائص شعاع السرعة للجسم (s) في النقطة C .

- 3 - أوجد بدلالة m ، g ، α عبارة شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) خلال انزلاقه على المستوي المائل. احسب قيمتها.
- ب/ لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري (BC). يمر الجسم (s) بالنقطة I بالسرعة $v_I = 7,37 \text{ m/s}$. احسب شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) عند النقطة I.
- 4 - عند وصول الجسم (s) إلى النقطة C يغادر المسار (BC) ليقفز في الهواء.
- أ/ أوجد في المعلم $(\overline{Cx}, \overline{Cy})$ المعادلة الديكارتية $y=f(x)$ لمسار الجسم (s).
- نأخذ مبدأ الأزمنة ($t=0$) لحظة مغادرة الجسم النقطة C.
- ب/ يسقط الجسم (s) على المستوي الأفقي المار بالنقطتين B ، C في النقطة M.
- احسب المسافة CM.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة - إرجاع معادلته:



ندخل كتلة من معدن المغنيزيوم $m=1,0\text{g}$ في كأس به محلول من حمض كلور الهيدروجين حجمه $V=60\text{mL}$ وتركيزه المولي $C=5,0\text{mol/L}$ ، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين وتزايد حجمه تدريجياً حتى اختفاء كتلة المغنيزيوم كلياً.

نجمع غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق ونقيس حجمه كل دقيقة فنحصل على النتائج المدونة في جدول القياسات أدناه :

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V_{H_2} (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
x (mol)									

- 1/ أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
 - 2/ أكمل جدول القياسات حيث x يمثل تقدم التفاعل.
 - 3/ أرسم المنحنى البياني $x = f(t)$ بسلم مناسب.
 - 4/ عين التقدم النهائي x_f للتفاعل الكيميائي وحدد المتفاعل المحد .
 - 5/ احسب سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين في اللحظتين ($t=0 \text{ min}$) ، ($t=3 \text{ min}$) .
 - 6/ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
 - 7/ احسب تركيز شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في الوسط التفاعلي عند إنتهاء التحول الكيميائي.
- نأخذ : $M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g/mol}$
- الحجم المولي في شروط التجربة $V_M = 24 \text{ L/mol}$

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

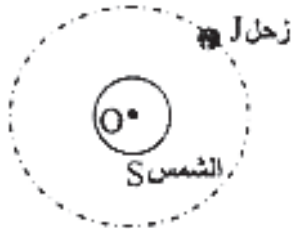
التمرين الأول : (03 نقاط)

- I - نأخذ محلولاً مائياً (S_1) لحمض البنزويك C_6H_5-COOH تركيزه المولي $C_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. نقيس عند التوازن في الدرجة $25^\circ C$ ناقلية النوعية فنجدها $\sigma = 0,86 \times 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.
- 1- أكتب معادلة التفاعل النمذج لتحويل حمض البنزويك في الماء.
 - 2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.
 - 3- أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول (S_1) عند التوازن. تعطي الناقلية المولية للشاردة H_3O^+ والشاردة $C_6H_5-COO^-$: $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{C_6H_5-COO^-} = 3,24 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ (نهمل التشرّد الذاتي للماء)
 - 4- أوجد النسبة النهائية τ_{1f} لتقدم التفاعل. ماذا نستنتج؟
 - 5- أحسب ثابت التوازن الكيميائي K_1 .
- II - نعتبر محلولاً مائياً (S_2) لحمض الساليسيليك، الذي يمكن أن نرمز له (HA)، تركيزه المولي $C_2 = C_1$ وله $pH = 3,2$ في الدرجة $25^\circ C$.
- 1- أوجد النسبة النهائية τ_{2f} لتقدم تفاعل حمض الساليسيليك مع الماء.
 - 2- قارن بين τ_{1f} و τ_{2f} . استنتج أي الحمضين أقوى.

التمرين الثاني (03 نقاط)

المعطيات:

كتلة الشمس	$M_s = 2,0 \times 10^{30} \text{ kg}$
نصف قطر مدار زحل	$r = 7,8 \times 10^8 \text{ km}$
ثابت الجذب العام	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$



الشكل-1

يدور كوكب زحل حول الشمس على مسار دائري مركزه ينطبق على مركز عطالة (O) للشمس ، بحركة منتظمة. الشكل-1

- 1- مثل القوة التي تطبقها الشمس على كوكب زحل ثم اعط عبارة قيمتها.
- 2- ندرس حركة كوكب زحل في المرجع المركزي الشمسي (الهيليومركزي) الذي نعتبره غاليليا.
 - أ- عرّف المرجع المركزي الشمسي.
 - ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة التسارع (a) لحركة مركز عطالة الكوكب زحل.
 - ج - أوجد العبارة الحرفية للسرعة (v) للكوكب في المرجع المختار بدلالة ثابت الجذب العام (G) وكتلة الشمس (M_s) ونصف قطر المدار (r)، ثم أحسب قيمتها.
- 3- أوجد عبارة الدور (T) لكوكب زحل حول الشمس بدلالة نصف قطر المدار (r) والسرعة (v)، ثم احسب قيمته.
- 4- استنتج عبارة القانون الثالث "لكبلر" و أذكر نصّه.

التمرين الثالث: (03 نقاط)

توجد عدة طرق لتشخيص مرض السرطان ، منها طريقة التصوير الطبي التي تعتمد على تتبع جزيئات سكر الغلوكوز التي تستبدل فيها مجموعة (-OH) بذرة الفلور 18 المشع. يتركز سكر الغلوكوز في الخلايا السرطانية التي تستهلك كمية كبيرة منه. تتميز نواة الفلور ^{18}F بزمن نصف عمر $(t_{1/2} = 110 \text{ min})$ ، لذا تحضر الجرعة في وقت مناسب قبل حقن المريض بها، حيث يكون نشاط العينة لحظة الحقن $2,6 \cdot 10^8 \text{ Bq}$.

تتفكك نواة الفلور 18 إلى نواة الأكسجين ^{18}O .

1- أكتب معادلة التفكك وحدد طبيعة الإشعاع الصادر .

2- بين أن ثابت التفكك λ يعطى بالعلاقة: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$. ثم احسب قيمته .

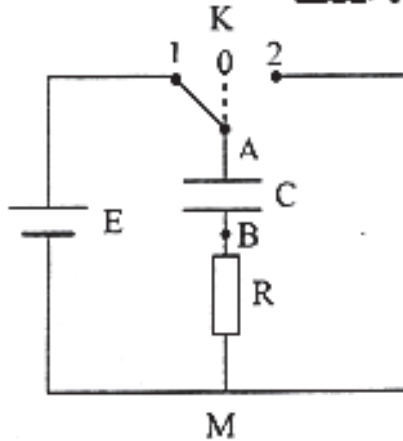
3- حضر تقنيو التصوير الطبي جرعة (عينة) D تحتوي على ^{18}F في الساعة "الثامنة" صباحا لحقن مريض على الساعة "التاسعة" صباحا .

أ/ احسب عدد أنوية الفلور ^{18}F لحظة تحضير الجرعة.

ب/ ما هو الزمن المستغرق حتى يصبح نشاط العينة مساويا 1% من النشاط الذي كان عليه في الساعة التاسعة؟

التمرين الرابع: (3 نقطة)

في حصة للأعمال المخبرية ، اقترح الأستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثلة



الشكل 2-

في (الشكل 2) لدراسة ثنائي القطب RC .

تتكون الدارة من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد توتره الكهربائي ثابت $E = 12\text{V}$

- مكثفة (غير مشحونة) سعتها $C = 1,0 \mu\text{F}$

- ناقل أومي مقاومته $R = 5 \times 10^3 \Omega$

- بادلة K

1 - نجعل البادلة في اللحظة $(t = 0)$ على الوضع (1).

أ/ ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب/ كيف يمكن عمليا مشاهدة التطور الزمني للتوتر الكهربائي u_{AB} ؟

ج-/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحكم اشتغال الدارة الكهربائية عابرتها: $RC \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$

د/ أعط عبارة (τ) الثابت المميز للدارة، وبين باستعمال التحليل البعدي أنه يقدر بالثانية في النظام الدولي للوحدات (SI).

هـ-/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة (1-ج) تقبل العبارة: $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلا لها.

و/ أرسم شكل المنحنى البياني الممثل للتوتر الكهربائي $u_{AB} = f(t)$ وبين كيفية تحديد τ من البيان.

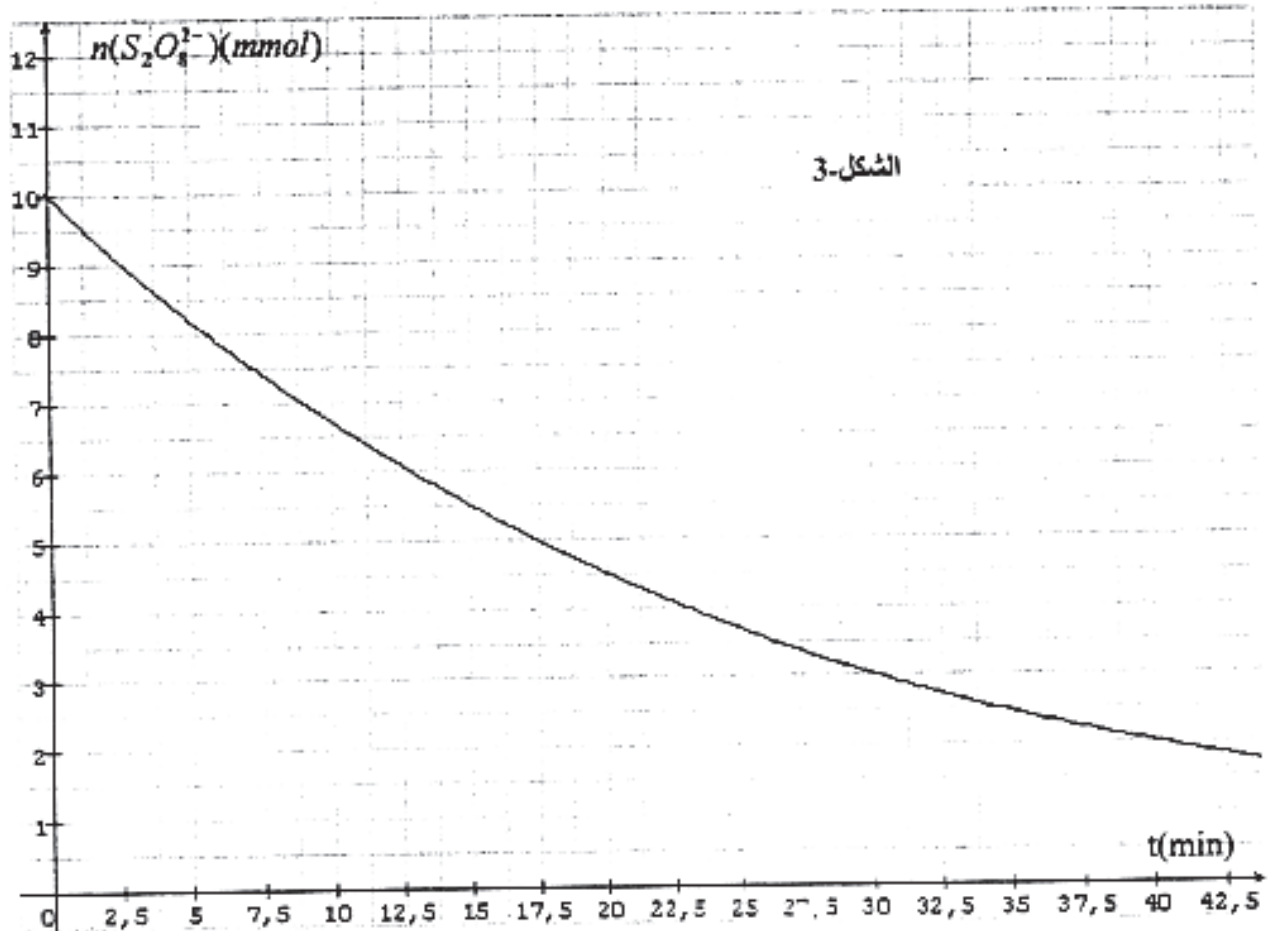
ي/ قارن بين قيمة التوتر u_{AB} في اللحظة $t = 5\tau$ و E . ماذا تستنتج؟

2- بعد الانتهاء من الدراسة السابقة، نجعل البادلة في الوضع (2).

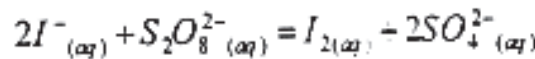
أ/ ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب/ احسب قيمة الطاقة الأعظمية المحولة في الدارة الكهربائية .

نريد دراسة تطور التحول الكيميائي الحاصل بين شوارد محلول (S_1) ليبروكسوديكبريتات البوتاسيوم ($2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$) و شوارد محلول (S_2) ليود البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) في درجة حرارة ثابتة. لهذا الغرض نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1 = 50mL$ من المحلول (S_1) تركيزه المولي $C_1 = 2,0 \times 10^{-1} mol L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 50mL$ من المحلول (S_2) تركيزه المولي $C_2 = 1,0 mol L^{-1}$. نتابع تغيرات كمية مادة $S_2O_8^{2-}$ المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة، فنحصل على البيان الموضح. الشكل-3:



ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بالتفاعل الذي معادلته:



- 1- حدّد الثنائيتين ox/red المشاركتين في التفاعل.
- 2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.
- 3- حدّد المتفاعل المحد علماً أن التحول تام.
- 4- عرّف زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$) واستنتج قيمته بيانياً.
- 5- أوجد التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في الوسط التفاعلي عند اللحظة $t_{1/2}$.
- 6- استنتج بيانياً قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 10 min$.

ورد في مطوية أمن الطرق الجدول التالي:

سرعة السيارة $v (km.h^{-1})$	50	80	90	100	110
مسافة الاستجابة $d_1(m)$	14	22	25	28	31
المسافة الموافقة لمدة الكبح $d_2(m)$	14	35	45	55	67

عندما يَهْمُ (يريد) سائق سيارة تسير بسرعة $(\bar{v})$ بالتوقف، فإن السيارة تقطع مسافة (d_1) خلال مدة (τ_1) قبل أن يضغط السائق على المكابح [تُعرف (τ_1) بـ زمن استجابة السائق]. وتقطع السيارة مسافة (d_2) خلال مدة (τ_2) زمن مدة الكبح. تسمى (D) مسافة التوقف وتساوي مجموع المسافتين (d_2, d_1) : $D = d_1 + d_2$. أثناء عملية الكبح لا يؤثر المحرك على السيارة. نقوم بدراسة حركة G (مركز عطالة سيارة كتلتها M) على طريق مستقيمة أفقية في مرجع أرضي، نعتبره غاليليا.

1- خلال مدة الاستجابة τ_1 ، نعتبر المجموع الشعاعي للقوى المؤثرة على السيارة معدوما. أ/ ما هي طبيعة حركة مركز عطالة السيارة؟

ب/ استنادا إلى قياسات الجدول أحسب قيم النسب $\frac{d_1}{v}$. ما ذا تستنتج؟

ج- احسب قيمة المدة τ_1 (مقدرة بالثانية)، من أجل كل قيمة لـ d_1 في الجدول.

2- أ/ نمذج - خلال عملية الكبح - الأفعال المؤثرة على السيارة بقوى تطبق على مركز عطالتها. نعتبر القوى (قوة الكبح وقوى الاحتكاكات ومقاومة الهواء) المؤثرة على السيارة مكافئة لقوة واحدة $\vec{F}_{f/G}$ ثابتة في القيمة، وجهتها عكس جهة شعاع السرعة.

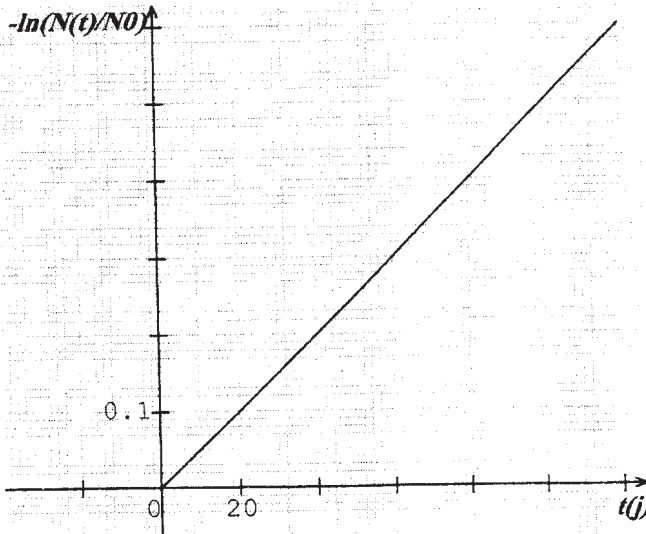
ب/ لتكن v قيمة سرعة مركز عطالة السيارة في بداية الكبح. أوجد العلاقة الحرفية بين v^2 و d_2 بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة.

ج- باستعمال الجدول السابق، ارسم المنحنى البياني $v^2 = g(d_2)$.

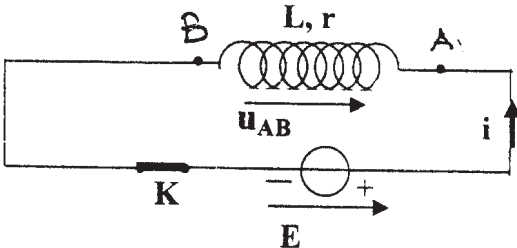
د/ باستغلال البيان، استنتج قيمة $\vec{F}_{f/G}$.

نعطى كتلة السيارة : $M = 9,0 \times 10^2 kg$.

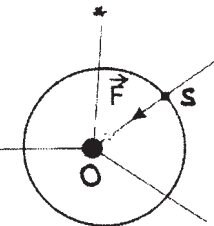
الموضوع الأول

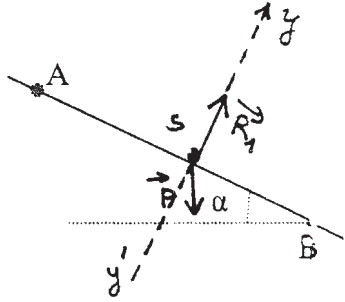
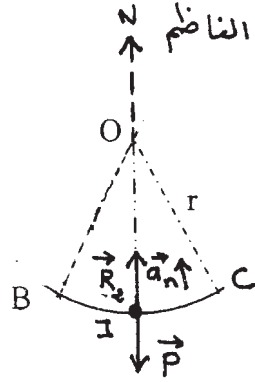
العلامة		عناصر الإجابة	محاوَر الموضوع														
المجموع	مجزأة																
3	0.25x2	التمرين الأول : (03 نقاط) 1- أ/ : - النظائر ذرات عنصر لها نفس العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A. - النواة المشعة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة أخرى (ابن) وجسيمات α أو β أو إشعاع γ.															
	0.25x2	- ب/ : ${}^A_Z\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$ بتطبيق قانوني الانحفاظ : ${}^{210}_{84}\text{Po}$															
	0.25	2- أ/ ملء الجدول :															
	0.5	ب/ رسم البيان : خط مستقيم يمر بالمبدأ															
	0.25	ج/ قانون التناقص :															
		<table border="1"> <tr> <td>t(jours)</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>$-\ln \frac{N(t)}{N_0}$</td> <td>0</td> <td>0,10</td> <td>0,25</td> <td>0,40</td> <td>0,50</td> <td>0,60</td> </tr> </table>	t(jours)	0	20	50	80	100	120	$-\ln \frac{N(t)}{N_0}$	0	0,10	0,25	0,40	0,50	0,60	
t(jours)	0	20	50	80	100	120											
$-\ln \frac{N(t)}{N_0}$	0	0,10	0,25	0,40	0,50	0,60											
																	
		$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N(t)}{N_0} = e^{-\lambda t}$ $\ln \frac{N(t)}{N_0} = -\lambda t \Rightarrow -\ln \frac{N(t)}{N_0} = \lambda t \Leftrightarrow y = At$															

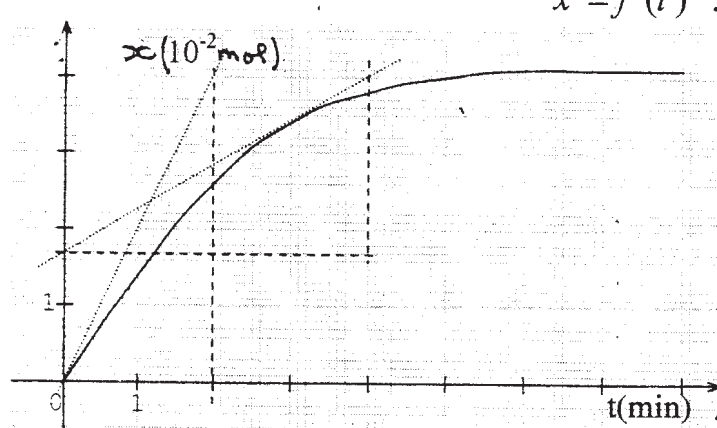
131

العلامة		محاور الموضوع
المجموع	مجزأة	
	0.25	البيان المحصل عليه خط مستقيم يمر بالمبدأ $y=At$ عبارته من الشكل $y=At$ وهي تتفق مع عبارة التناقص الإشعاعي.
	0.25	د / تعيين قيمة λ
	0.25	ميل المستقيم
	0.25	$A = \frac{\Delta \left(-\ln \frac{N}{N_0} \right)}{\Delta t} = 5 \times 10^{-3} \text{ jours}^{-1} = 5,78 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$
	0.25	$A = \lambda$
	0.25	$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad t = t_{1/2} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$
	0.25	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 138,9 \text{ jours}$
	0.25	التمرين الثاني : (03 نقاط)
	0.25	1 - مخطط الدارة الكهربائية
	0.25	
	0.25x2	الشكل 1- $u_{AB} = L \frac{di}{dt} + ri = E \quad u_{AB} = E$ / أ - 2
	0.5	ب / تبين أن : بالتعويض بالعبارتين :
	0.5	$\frac{di}{dt} = I_0 \cdot \frac{r}{L} (e^{-r/Lt}) \quad i(t) = I_0 (1 - e^{-r/Lt})$
	0.25	في المعادلة التفاضلية نجد : $E - E = 0$
	0.25	- المعادلة التفاضلية : تقبل العبارة المعطاة كحل لها
	0.25	3 - في النظام الدائم : $\frac{di}{dt} = 0$ / أ $I_0 = \frac{E}{r} \Rightarrow I_0 = 0,45 \text{ A}$ ؛
	0.25	ب / $r = 10 \Omega$ ، $L = 1 \text{ H}$ / ج ، $\tau = \frac{L}{r} = 0,1 \text{ s}$
	0.25	4 - / أ $E = \frac{1}{2} L I_0^2 = 0,101 \text{ joules}$
	0.25	ب / $u_{AB} = L \frac{di}{dt} + ri = 4,5 e^{-10t}$
	0.25	$u_{AB} \text{ at } t=0,3 = 4,5 e^{-3} = 0,224 \text{ V}$

العلامة		عناصر الإجابة	
المجموع	مجزأة		
3		التمرين الثالث : (03 نقاط)	
	0.25	$n=CV=\frac{m}{M} \Rightarrow m = CVM = 60mg$ /1	
	0.25	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$ /2	
		/3 جدول التقدم	
	0.25	المعادلة	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)} = CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$
		ح. الجمله	كميات المادة بالمول
		التقدم	
		ح. ابتدائية	0 10 ⁻³ بزيادة 0 0
		ح. انتقالية	x 10 ⁻³ - x // x x
		ح. نهائية	x _f 10 ⁻³ - x _f // x _f x _f
		X _{max}	0 // X _{max} X _{max}
		التقدم الأعظمي X _{max} هو التقدم الذي يبلغه التفاعل عندما يختفي المتفاعل المحد.	
		$CV - x_{max} = 0 \quad x_{max} = CV = 10^{-3} mol$	
		/4 -	
	0.25	$G = K\sigma \Rightarrow \sigma = \frac{G}{K}$	
	0.25	$\sigma = [H_3O^{+}] \cdot \lambda_{(H_3O^{+})} + [CH_3COO^{-}] \cdot \lambda_{(CH_3COO^{-})}$ ب/	
		ج/ التوازن :	
		$[CH_3COO^{-}] = [H_3O^{+}] = \frac{x}{V}$	
		$\frac{G}{K} = [H_3O^{+}] (\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{CH_3COO^{-}})$	
	0.25x2	$[H_3O^{+}] = \frac{G}{K(\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{CH_3COO^{-}})} = 4,1 \times 10^{-4} mol / l$	
	0.25	$pH = -\lg[H_3O^{+}] = 3,4$ / د	
		/5	
	0,25	$Q_{rf} = \frac{[H_3O^{+}]^2}{[CH_3COOH]} = \frac{[H_3O^{+}]^2}{C - [H_3O^{+}]}$	
	0.25	يمثل كسر التفاعل عند التوازن ثابت الحموضة Ka (ثابت التوازن k)	
	0,25	$K = Ka = Q_{rf} = \frac{(4,1 \times 10^{-4})^2}{95,9 \times 10^{-4}} = 1,67 \times 10^{-5}$	
	0.25	$Ka = 10^{-pKa} \quad pKa = 4,8$ /6 pKa الثنائية :	

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
		التمرين الرابع : (03 نقاط) 1/ $F = \frac{G \times m \times M_T}{r^2}$ 2/ وحدة ثابت الجذب العام : 3/ عبارة السرعة الخطية : 4/ عبارة (v) بدلالة الدور : $v = \frac{2\pi r}{T}$ 5/ عبارة (T) $v = \frac{2\pi r}{T} \quad v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$ 6/ النسبة $(\frac{T^2}{r^3})$: أ/ $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T} = k$ النسبة $(\frac{T^2}{r^3})$ لا تتعلق بأي قمر ، بل تتعلق بكتلة الجسم المركزي فقط. ب/ الدور T : $k = \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$ ، $k=9,9 \times 10^{-14}$ (SI) لدينا $\frac{T^2}{r^3} = k$ ومنه $T = \sqrt{kr^3}$ أي $T \approx 12h$	
0.25	0.25		
0.25	0.25	$G = \frac{F.r^2}{m.M_T}$	
0.25	0.25	$G = \frac{[Kg] [L] [S^{-2}] [L^2]}{[Kg].[Kg]}$, $G : kg^{-1}.m^3.s^{-2}$	
0.25	0.25	$F = \frac{G.mM_T}{r^2}$, $F=ma_n$	
0.5	0.5	$a_n = \frac{v^2}{r}$, $\frac{v^2}{r} = \frac{G.M_T}{r^2}$, $v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$	
0.25	0.25	5/ عبارة (T) $v = \frac{2\pi r}{T} \quad v = \sqrt{\frac{G.M_T}{r}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$	
0.25	0.25	6/ النسبة $(\frac{T^2}{r^3})$:	
0.25	0.25	أ/ $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T} = k$ النسبة $(\frac{T^2}{r^3})$ لا تتعلق بأي قمر ، بل تتعلق بكتلة الجسم المركزي فقط.	
0.25	0.25	ب/ الدور T : $k = \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$ ، $k=9,9 \times 10^{-14}$ (SI)	
0.25x2	0.25x2	لدينا $\frac{T^2}{r^3} = k$ ومنه $T = \sqrt{kr^3}$ أي $T \approx 12h$	

العلامة		عناصر الإجابة	الموضوع
المجموع	مجزأة		
		التمرين الخامس : (04 نقاط) 1 / عبارة السرعة : بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة : $E_{pA} - E_{CA} = E_{pB} + E_{CB} = C^{te}$ 0.25 0.5 نجد: $V_B = \sqrt{2gL\sin\alpha} \quad , \quad V_B = 7,07 \text{ m/s}$ 2/ خصائص شعاع السرعة عند C: 0.25 - الحامل: مماس لقوس الدائرة في النقطة C. - الجهة: جهة الحركة. - الطويلة : 7,07m/s لأن C تقع في نفس المستوى الأفقي مع B. 0.25 3 - أ $\sum \vec{F} = \vec{0}$ على $y'y$ $R_1 = mg \cos \alpha \Rightarrow R_1 = 1,73 \text{ N}$ 0.5 ب $R_2 = mg + ma_n = mg + \frac{mv^2}{r} \Rightarrow R_2 = 7,44 \text{ N}$ على $\overline{ON}$	
	0.25x2	 	
	0.25	4/ معادلة المسار في (Cxy) :	
	0.25	$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$	
	0.25	$\vec{V} \begin{cases} V_x = V_c \cos \alpha \\ V_y = V_c \sin \alpha - gt \end{cases}$	
	0.25	$\vec{OM} \begin{cases} X = V_c \cos \alpha \times t \\ Y = V_c \sin \alpha \times t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$	
	0.5	$y = \frac{-0,5g}{V_c^2 \cos^2 \alpha} x^2 + xt \tan \alpha$	
	0.5	5 / النقطة (M) ترتيبها $y_M = 0$:	
		$x_M = \frac{2V_c^2}{g} \cos \alpha \times \sin \alpha \Rightarrow x_M = 4,33 \text{ m}$	

محاوَر الموضوع		عناصر الإجابة		العلامة																																				
				مجزأة	المجموع																																			
التمرين التجريبي : (04 نقاط) 1- جدول التقدم : <table border="1"> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="5">$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$</th> </tr> <tr> <th>ح. الجملة</th> <th>التقدم</th> <th colspan="5">كميات المادة بالمول</th> </tr> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>0</td> <td>0,041</td> <td>0,30</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td>x</td> <td>0,041-x</td> <td>0,30-2x</td> <td>//</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td>x_f</td> <td>0,041-x_f</td> <td>0,30-2x_f</td> <td>//</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </table>						المعادلة		$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$					ح. الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول					ح. ابتدائية	0	0,041	0,30		0	0	ح. انتقالية	x	0,041-x	0,30-2x	//	x	x	ح. نهائية	x _f	0,041-x _f	0,30-2x _f	//	x _f	x _f
المعادلة		$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$																																						
ح. الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول																																						
ح. ابتدائية	0	0,041	0,30		0	0																																		
ح. انتقالية	x	0,041-x	0,30-2x	//	x	x																																		
ح. نهائية	x _f	0,041-x _f	0,30-2x _f	//	x _f	x _f																																		
2- ملء الجدول : <table border="1"> <tr> <td>t(min)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>V_{H2}(mL)</td> <td>0</td> <td>336</td> <td>625</td> <td>810</td> <td>910</td> <td>970</td> <td>985</td> <td>985</td> <td>985</td> </tr> <tr> <td>x (10⁻²mol)</td> <td>0</td> <td>1.4</td> <td>2,6</td> <td>3,4</td> <td>3,8</td> <td>4,0</td> <td>4,1</td> <td>4,1</td> <td>4,1</td> </tr> </table>						t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	V _{H2} (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985	x (10 ⁻² mol)	0	1.4	2,6	3,4	3,8	4,0	4,1	4,1	4,1					
t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8																															
V _{H2} (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985																															
x (10 ⁻² mol)	0	1.4	2,6	3,4	3,8	4,0	4,1	4,1	4,1																															
3- رسم المنحنى : $x = f(t)$ 																																								
4- التقدم النهائي : من البيان $x_f = 0,041mol$																																								
5- سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين : هي سرعة التفاعل لأن : $v = \frac{dx}{dt} = \frac{dn}{dt}$																																								
ميل المماس : $t_0=0 \quad P_{t=0} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \approx 2,0 \times 10^{-2} mol/min$																																								
ميل المماس : $t_3=3min \quad P_{t=3mn} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0,6 \times 10^{-2} mol/min$																																								

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
	0.25	$V_3 < V_0$ لأن تراكيز المتفاعلات تتناقص مع الزمن. -6 زمن نصف التفاعل : $t_{1/2}$ هو المدة التي يبلغ فيها تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي	
	0.25	من $x_f = x_{\max}$ $x = \frac{x_p}{\frac{1}{2}} = \frac{x_{\max}}{2} \approx 0,02 \text{ mol}$ نقرأ من البيان $t_{1/2} = 1,5 \text{ min}$ -7	
	0.25	$\eta_{(\text{H}_3\text{O}^+)} = CV - 2x_f = 0,218 \text{ mol}$	
	0.25	$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{\eta_{(\text{H}_3\text{O}^+)}}{V} = 3,63 \text{ mol/L}$	

الموضوع الثاني

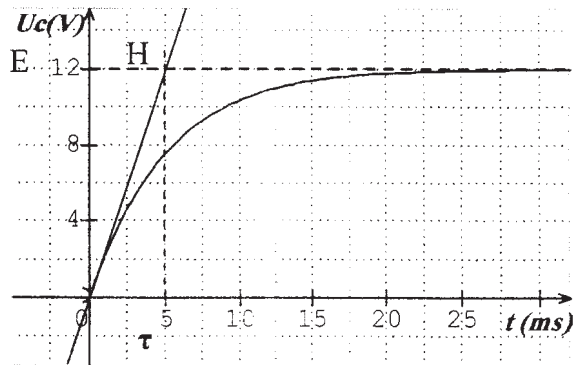
العلامة		عناصر الإجابة		معايير الموضوع																														
المجموع	مجزأة																																	
3	0.25	التمرين الأول : (03 نقاط) 1-I / المعادلة المندمجة لتفاعل حمض البنزويك والماء : $C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$ 2- / جدول تقدم التفاعل : <table border="1"> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="4">$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$</th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th>$n(C_6H_5COOH)$</th> <th>$n(H_2O)$</th> <th>$n(C_6H_5COO^{-})$</th> <th>$n(H_3O^{+})$</th> </tr> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>0</td> <td>$n_0 = CV$</td> <td>زيادة</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td>x</td> <td>$n_0 - x$</td> <td>//</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td>x_f</td> <td>$n_0 - x_f$</td> <td>//</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </table>			المعادلة		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$				الحالة	التقدم	$n(C_6H_5COOH)$	$n(H_2O)$	$n(C_6H_5COO^{-})$	$n(H_3O^{+})$	ح. ابتدائية	0	$n_0 = CV$	زيادة	0	0	ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	//	x	x	ح. نهائية	x_f	$n_0 - x_f$	//	x_f	x_f
	المعادلة		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}$																															
	الحالة	التقدم	$n(C_6H_5COOH)$	$n(H_2O)$	$n(C_6H_5COO^{-})$	$n(H_3O^{+})$																												
	ح. ابتدائية	0	$n_0 = CV$	زيادة	0	0																												
	ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	//	x	x																												
	ح. نهائية	x_f	$n_0 - x_f$	//	x_f	x_f																												
	0.25	3- / حساب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية : $\sigma = \lambda_{H_3O^{+}} \cdot [H_3O^{+}]_f + \lambda_{C_6H_5COO^{-}} \cdot [C_6H_5COO^{-}]_f$																																
	0.25	لدينا من جدول التقدم $[H_3O^{+}]_f = [C_6H_5COO^{-}]_f = \frac{x_f}{V}$																																
	0.25	$[H_3O^{+}]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{C_6H_5COO^{-}}} = \frac{0,86 \cdot 10^{-2}}{(35 + 3,24)10^{-3}} = 2,2 \times 10^{-4} \text{ mol } L^{-1}$																																
		ومنه :																																
	$[C_6H_5COO^{-}]_f = 2,2 \times 10^{-4} \text{ mol } L^{-1}$																																	
2 x 0.25	$[C_6H_5COOH]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = C_1 - [C_6H_5COO^{-}]_f = 9,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol } L^{-1}$																																	
0.25	4- / نسبة التقدم $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^{+}]_f}{C_1} = 0,022 = 2,2\%$:																																	
0.25	بما أن $\tau_f < 1$ التحول غير تام ومنه نستنتج أن حمض البنزويك حمض ضعيف.																																	

138

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
		5- حساب ثابت التوازن : $K_1 = \frac{[H_3O^+]_f [C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f}$ $K_1 = \frac{(0,22 \cdot 10^{-3})^2}{9,78 \cdot 10^{-3}} = 4,95 \cdot 10^{-3}$ أ-II / نسبة التقدم : $\tau_{2f} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_2} = \frac{10^{-3,2}}{10^{-3}} = 0,063 = 6,3\%$ ب/ المقارنة بين τ_{2f} ، τ_{1f} ، بما أن $C_1 = C_2$ و $\tau_{2f} > \tau_{1f}$ نستنتج أن حمض الساليسليك أقوى من حمض البنزويك.	
		التمرين الثاني : (03 نقاط) 1- عبارة القوة $F_{S/J}$: $F_{S/J} = G \frac{M_s \cdot m_j}{r^2}$ 2- أ/ انمرجع الهليو مركزي: مرجع مركزه الشمس ومحاوره الثلاثة موجهة نحو ثلاثة نجوم ثابتة. ب/ عبارة a : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد: $\Sigma \vec{F} = m_j \times \vec{a}_G$ بحيث $F_{S/J} = m a_G \Rightarrow a_G = a_n = G \frac{M_s}{r^2}$ ج/ عبارة السرعة: $a_n = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_s}{r}} = 1,3 \times 10^4 \text{ m/s}$ 3- عبارة الدور: $T = \frac{2\pi \cdot r}{v} = 3,77 \times 10^8 \text{ s}$ 4- القانون الثالث لكيبلر: مربع دورا الكوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط بين مركز الكوكب ومركز الشمس. من $v = \frac{2\pi \cdot r}{T}$ ، $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_s}{r}}$ نستنتج : $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_s}$	
		التمرين الثالث : (03 نقاط) 1 / معادلة التفكك النووي : ${}^{18}_9F \rightarrow {}^{18}_8O + {}^0_{-1}e$ حسب مبدأ إنحفاظ العددين A و Z نجد : ${}^{18}_9F \rightarrow {}^{18}_8O + {}^0_{-1}e$: $A=0$ ، $Z=1$ زمنه - الإشعاع الصادر : β^+ 2 / $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$	

العلامة		عناصر الإجابة	معايير الموضوع
مجموع	مجزأة		
3	0.25	لدينا قانون التناقص الإشعاعي : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ ومنه	
	0.25	$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ومنه $\ln \frac{1}{2} = \ln e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$	
	0.25	- حساب λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \Rightarrow \lambda = \frac{0,693}{110 \times 60} = 1,05.10^{-4} s^{-1}$	
		3-أ/ عدد أنوية الفلور لحظة التحضير:	
	0.25x2	$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}; A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\lambda t}$	
	0.25	ومنه : $N_0 = \frac{A(t)}{\lambda e^{-\lambda t}} = \frac{2,6.10^8}{1,05.10^{-4} e^{-1,05.10^{-4} \times 3600}} \Rightarrow N_0 = 3,6.10^{12} \text{ noyaux}$	
		ب/ الزمن المستغرق ليصبح النشاط 1 % من النشاط عند الساعة التاسعة :	
	0.25	$A(t) = \frac{A_0}{100} = A_0 e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{1}{100} = e^{-\lambda t}$	
	0.25x2	ومنه : $-\ln 100 = -\lambda t \rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln 100 \approx 4,4 \times 10^4 s$	
		أي : $t = 12h, 12 \text{ min.}$	
	0.25	التمرين الرابع : (03 نقاط)	
	0.25	1-أ/ شحن المكثف.	
		ب/ بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة أو جهاز إلام آلي مزود ببطاقة مدخل.	
		ج/ المعادلة : بتطبيق قانون جمع التوترات:	
	0.25	$u_{AB} + Ri - E = 0 \Rightarrow u_{AB} + Ri = E$	
	0.25	مع $i = \frac{dq_A}{dt} = C \frac{du_{AB}}{dt}$ يأتي $u_{AB} + RC \frac{du_{AB}}{dt} = E$	
		د/ عبارة ثابت الزمن للدائرة : $\tau = RC$	
	0.25	التحليل البعدي :	
		$U = RI \Rightarrow [R] = [U][I]^{-1}$	
		$i = C \frac{dU}{dt} \Rightarrow [C] = [I][T][U]^{-1}$	
		ومنه : $[\tau] = [R][C] = [V][A]^{-1} \times [A][T][V]^{-1} = [T]$	
		τ له بعد الزمن فهو يقدر بـ s.	
		هـ/ العلاقة التي تحقق المعادلة التفاضلية السابقة هي : $u_{AB} = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$	
	0.25x2	بالتعويض في المعادلة التفاضلية $u_{AB} + RC \frac{du_{AB}}{dt} = E$ بالعلاقة :	
		$u_{AB} = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ ومشتقها بالنسبة للزمن فنجد أن الطرفين متساويين:	
		أي أن المعادلة التفاضلية تقبل العبارة المعطاة كحل لها.	

و/ شكل المنحنى :



ي/ المقارنة من البيان:

0.25

عند $t = 5\tau$, $u_{AB} = 11,9 V$

0.25

$0,99 = \frac{11,9}{12} = \frac{u_{AB}}{E} \Leftarrow$ المكثفة في اللحظة $t = 5\tau$ بلغت 99 % من شحنتها
2- / يحدث تفريغ للمكثفة.

0.25

ب/ الطاقة المحولة :

$$E = \frac{1}{2} C u_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-6} \times 12^2 \rightarrow E = 7,2 \times 10^{-5} J$$

التمرين الخامس : (04 نقاط)

II-1 / الثنائيتين : $(I_{2(aq)}^- / I_{(aq)}^-)$, $(S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-})$

1 / جدول التقدم :

0.25x2

0.25

المعادلة		$S_2O_8^{2-} (aq) + 2I^- (aq) = I_2 (aq) + 2SO_4^{2-} (aq)$			
ح الجمله	التقدم	$n(S_2O_8^{2-})$	$n(I^-)$	$n(I_2)$	$n(SO_4^{2-})$
ح. ابتدائية	0	$n_{01} = C_1 V_1$	$n_{02} = C_2 V_2$	0	0
ح. انتقالية	x	$n_{01} - x$	$n_{02} - 2x$	x	2x
ح. نهائية	x_f	$n_{01} - x_f$	$n_{02} - 2x_f$	x_f	$2x_f$

3- / تحديد المتفاعل المحد :

$$n_{01} - x_f = 0 \Rightarrow x_f = C_1 V_1 = 2,0 \times 10^{-1} \times 50 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-2} mol$$

0.25

$$n_{02} - 2x_f = 0 \Rightarrow x_f = \frac{C_2 V_2}{2} = \frac{1,0 \times 50 \times 10^{-3}}{2} = 2,5 \times 10^{-2} mol$$

0.25

ومنه : $x_f = 10^{-2} mol$ والمتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$

0.25

4/ زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

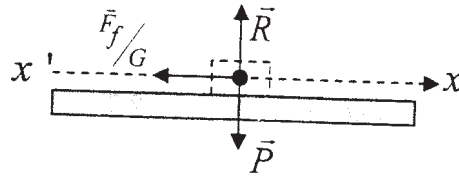
$$x = \frac{x_f}{2}$$

أي من أجل

- استنتاج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا .

العلامة		عناصر الإجابة					
المجموع	مجزأة						
4	0.25x2	$n(S_2O_8^{2-}) = \frac{n_{01}}{2} = 5.10^{-3} \text{ mol} = \frac{x_f}{2} = \frac{x_{\max}}{2}$ يوافق $t_{1/2}$ ومنه نجد : $t_{1/2} = 17,5 \text{ min}$					
		5- / تراكيز الأنواع الكيميائية في اللحظة $t_{1/2}$					
	0.25	$[S_2O_8^{2-}]_{t_{1/2}} = \frac{C_1 V_1 - x}{V_1 + V_2} = \frac{5 \times 10^{-3}}{0,1} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$					
	0.25	$[I_2]_{t_{1/2}} = \frac{x}{V_1 + V_2} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol / L}$					
	0.25	$[I^-]_{t_{1/2}} = \frac{C_2 V_2 - 2x}{V_1 + V_2} = \frac{50 \times 10^{-3} - 2 \times 5 \times 10^{-3}}{0,1} = 4,0 \times 10^{-1} \text{ mol . L}^{-1}$					
	0.25	$[SO_4^{2-}]_{t_{1/2}} = \frac{2x}{V_1 + V_2} = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol . L}^{-1}$					
	0.25	$[K^+]_{t_{1/2}} = \frac{2C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2} = 7,0 \times 10^{-1} \text{ mol . L}^{-1}$					
		6/ تعيين السرعة الحجمية في اللحظة $t = 10 \text{ min}$					
	0.25	$v_{\text{m}} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} \cdot x = n_{01} - n_{(S_2O_8^{2-})}$ لدينا					
		$\frac{dx}{dt} = - \frac{dn_{(S_2O_8^{2-})}}{dt}$ سرعة التفاعل = سرعة الاختفاء					
0.25	من البيان نجد : $\frac{dn}{dt} = - \frac{5 \times 10^{-3}}{7,5 \times 2,5} = -2,7 \times 10^{-4} \text{ mol / min}$ ميل الماس						
0.25	ومنه : $v_{\text{m}} = \frac{1}{0,1} \times 2,7 \times 10^{-4} = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol . L}^{-1} \text{ min}^{-1}$						
	التمرين التجريبي : (04 نقاط)						
0.25	1- / طبيعة حركة السيارة خلال المدة τ_1 : حسب مبدأ العطالة $\sum \vec{F} = \vec{0}$ فالحركة مستقيمة منتظمة ب/ حساب النسبة $\frac{d_1}{v}$:						
0.25	<table><tr><td>$\frac{d_1}{v} (s)$</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>1,0</td></tr></table>	$\frac{d_1}{v} (s)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$\frac{d_1}{v} (s)$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
0.25	من الجدول نستنتج : $\frac{d_1}{v} = C^{te}$ ومنه d_1 يتناسب طرديا مع v						
0.25	ج- / قيمة τ_1 : من الجدول نجد $\tau_1 = 1s$						

2-أ/ نمذجة الافعال المؤثرة على السيارة خلال عملية الكبح



0.25x2

0.25

ب/ إيجاد العلاقة الحرفية بين v^2 و d_2
بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة : $E_0 - |W_{(\bar{F})}| = E$ على الجملة (السيارة)
عند التوقف : $E=0$ ومنه $E_0 = |W_{(\bar{F})}|$ حيث $W_{\bar{F}} = -F d_2$

0.25x2

$$\frac{1}{2} M v^2 = F_{f/G} d_2 \rightarrow v^2 = \frac{2 F_{f/G}}{M} d_2$$

ج/ رسم البيان $v^2 = f(d_2)$:

$v^2 (m/s)$	192,9	493,8	625,0	771,6	933,6
$d_2 (m)$	14	35	45	55	67

0.25

0.25

د/ البيان عبارة عن مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل : $v^2 = k d_2$
حساب معامل التوجيه k .

0.25

$$k = \frac{\Delta v^2}{\Delta d_2} \approx 14 m/s^2$$

0,25

بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية نجد:

$$F_{f/G} = k \frac{M}{2} \text{ ومنه } k d_2 = \frac{2 F_{f/G}}{M} d_2$$

0.25

$$F_{f/G} = \frac{14 \times 9.10^2}{2} = 63.10^2 N$$

المنحنى البياني : $v^2 = f(d_2)$

0.25x2

