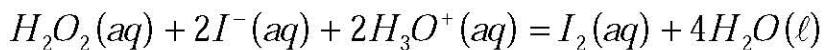


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (04 نقاط)

لدراسة حركة التفاعل الكيميائي البطيء والناتم بين الماء الأكسجيني $H_2O_2(aq)$ و محلول يود البوتاسيوم $(K^+(aq) + I^-(aq))$ في وسط حمضي والمنفذ بالمعادلة:



مزجنا في بisher عند اللحظة $t = 0$ درجة الحرارة $25^\circ C$ ، حجمًا $V_1 = 100 \text{ mL}$ من محلول الماء الأكسجيني تركيزه المولي $c_1 = 4,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $c_2 = 6,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$. وبضع قطرات من محلول حمض الكبريت المركز $(2H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq))$.

I-1) اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

2) احسب كميتي المادة n_0 للماء الأكسجيني و (I^-) لشوارد اليود في المزيج الابتدائي.

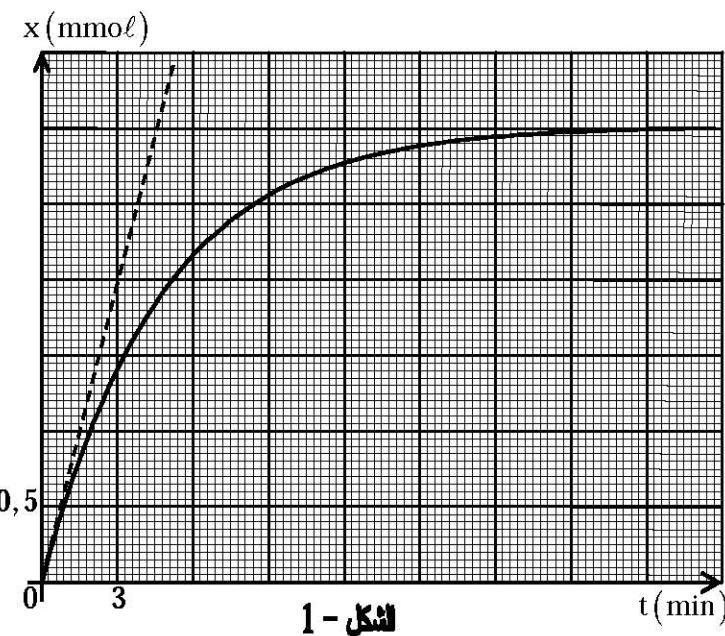
3) أعد كتابة جدول التفاعل وأكمله.

معادلة التفاعل		$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(\ell)$			
النقدم	حالة الجملة	كميات المادة بـ (mol)			
الابتدائية	0				
الانتقالية	X				
النهائية	X_f				3×10^{-3}

- استنتج المتقابل المحد.

II- لتحديد كمية ثائي اليود $I_2(aq)$ المتشكلة في لحظات زمنية مختلفة t ، نأخذ في كل مرة نفس الحجم من المزيج التفاعلي ونضع فيه (ماء + جليد) وبضع قطرات من صبغ النساء ونعايره بمحلول لثيومكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$ معلوم التركيز.

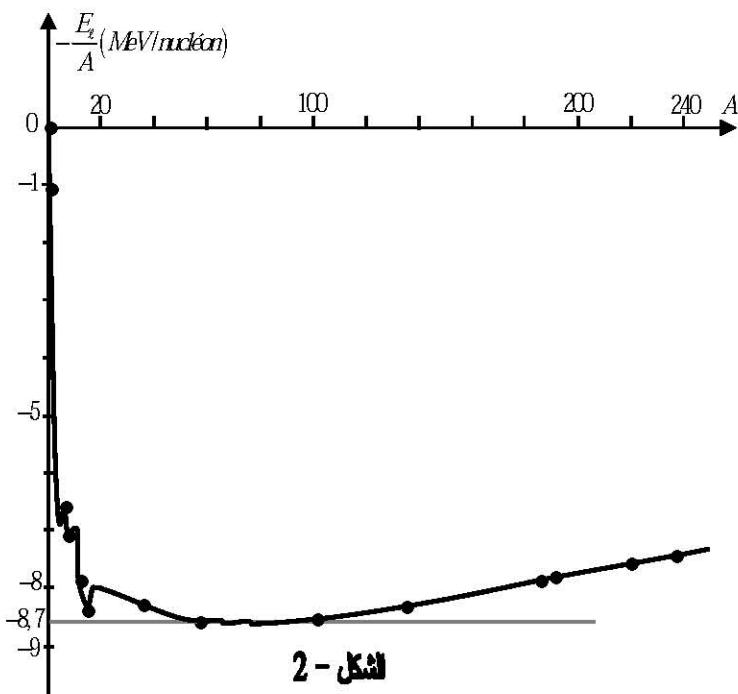
معالجة النتائج المتحصل عليها مكتننا من رسم المنحنى $(t) = f(x)$ الممثل لتطور تقدم التفاعل الكيميائي المدروس في المزيج الأصلي بدلالة الزمن (الشكل-1).



التمرين الثاني: (04 نقاط)
يُستعمل البلوتونيوم 239 كوقود في المحطات النووية، عندما تُقذف نوافته بنیترونات تتشطر إلى نوافتين وبنیترونات.



- (1) اكتب قانون الانهاظ في التفاعلات النووية ثم عِّين قيمة Z و X .
 (2) أ- احسب الطاقة المحرّرة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 واستنتج النقص في الكتلة Δm المكافئ.



$${}^{135}_{Z}Te : 8,3 \text{ MeV / nucléon} ; {}^{102}_{42}Mo : 8,6 \text{ MeV / nucléon} ; {}^{239}_{94}Pu : 7,5 \text{ MeV / nucléon}$$

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J} ; N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} ; 1u = 931,5 \text{ MeV / } c^2$$

- (1) أ- ما الهدف من إضافة الماء والجليد?
 ب- ضع رسمًا تخطيطيًّا للتجهيز التجريبي المستخدم في عملية المعايرة.

- (2) أ- عرف واكتب عباره السرعة الحجمية للتفاعل.
 ب- احسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 9 \text{ min}$.
 ج- عَّبر عن سرعة اختفاء شوارد $I^- (aq)$ بدالة السرعة الحجمية للتفاعل واحسب قيمتها في اللحظة t_1 .

- التمرين الثاني: (04 نقاط)**
 ب- ضع مخططًا طاقويًا يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 239 .
 (3) يستهلك مفاعل نووي كل يوم (24h) كتلة من البلوتونيوم 239 35 g قدرها .
 احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل.
 (4) أ- ماذا يمثل المنحنى المقابل؟
 (الشكل-2) و ما الفائدة منه؟
 ب- أعد رسم المنحنى بشكل كيفي وحدّ عليه مواضع الأنوية التالية:
 ${}^{135}_{Z}Te$ ، ${}^{102}_{42}Mo$ ، ${}^{239}_{94}Pu$

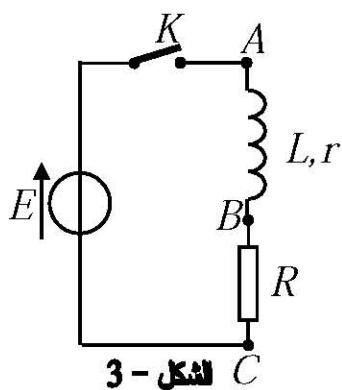
تعطى طاقة الرابط لكل نكليون $\frac{E_\ell}{A}$ للأنوية السابقة:

التمرين الثالث: (04 نقاط)

حققنا الدارة الكهربائية المكونة من العناصر الكهربائية التالية:

مولد توتر كهربائي ثابت E ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها $r = 10\Omega$ ، ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ وقاطعة K ، موصولة على التسلسل (الشكل-3).

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.



1) أ- أعد رسم الدارة الكهربائية وحدّ جهة التيار الكهربائي مع التعليل.

ب- أعط عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 في النظام الدائم.

2) لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي $u_R = u_{BC}$ على شاشة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة.

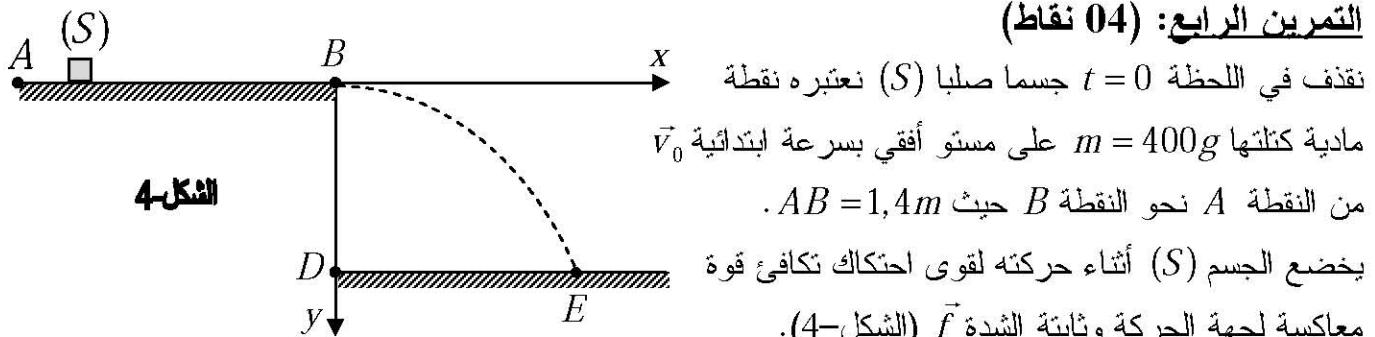
أ- بيّن كيفية التوصيل براسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة تطور $u_{BC}(t)$ متّله كيّفيا بدلالة الزمن وما هو المقدار الفيزيائي الذي يماثله في التطور؟

ب- جد المعادلة التقاضية لتطور شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة.

ج- إن حل المعادلة التقاضية السابقة هو $i(t) = 0,2(1-e^{-50t})$ حيث الزمن بالثانية (s) وشدة التيار بالأمير (A). استنتج قيمة كل من E (ثابت الزمن) و L .

د- اكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعة واحسب قيمتها في اللحظة $\tau = t$.

التمرين الرابع: (04 نقاط)



نَقْدَفُ فِي اللَّوْحَةِ $t = 0$ جَسماً صَلْبَاً (S) نَعْتَبِرُهُ نَقْطَةً

مَادِيَّةً كَتْلَتِهَا $m = 400\text{g}$ عَلَى مَسْطَوِيِّ أَفْقَيِّ بِسُرْعَةٍ اِبْدَائِيَّةً v_0

مِنَ النَّقْطَةِ A حَوْلَ النَّقْطَةِ B حَيْثُ $AB = 1,4\text{m}$.

يَخْصُّ الْجَسَمَ (S) أَثْاءَ حَرْكَتِهِ لِقُوَّةِ اِحْتِكَاكٍ تَكَافِئُ قُوَّةَ مَعَاكِسَةِ لِجَهَةِ الْحَرْكَةِ وَثَابِتَةِ الشَّدَّةِ \vec{F} (الشكل-4).

1) أ- مَثَّلَ الْقُوَّةِ الْخَارِجِيَّةِ الْمَطْبَقَةِ عَلَى مَرْكَزِ عَطَالَةِ الْجَسَمِ (S).

ب- بِتَطْبِيقِ الْقَانُونِ الثَّانِي لِنِيُوتُونِ بَيْنَ أَنَّ الْمَعَادِلَةَ التقاضية

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}.$$

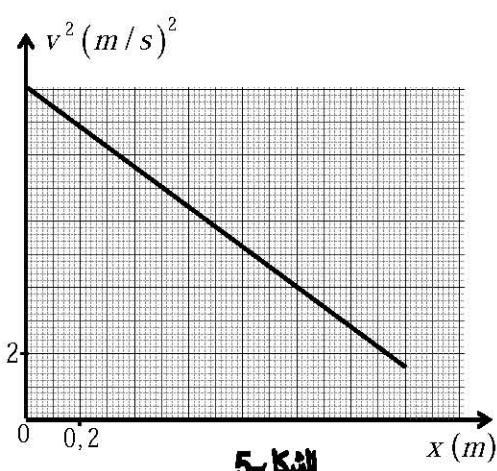
ج- باعتبار النقطة A مبدأ للفواصل، اكتب المعادلين

الزمنيين $v(t)$ و $x(t)$ بدلالة f ، v_0 و m .

- استنتج العلاقة النظرية $v^2 = f(x)$.

(2) المُنْحَنِيُّ (الشكل-5) يُمْثِلُ تَغْيِيرات v^2 بدلالة x .

استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_0 وشدة قوة الاحتakan f .



. (3) يغادر الجسم (S) المستوي الأفقي في النقطة AB بسرعة \vec{v}_B لي落 في الموضع E حيث $BD = 0,5m$.

أ- ادرس طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) بعد مغادرته النقطة B في المعلم (Bx, By) .

ب- اكتب معادلة مسار الحركة $y = f(x)$.

ج- حدد المسافة الأفقية DE وسرعة الجسم (S) في الموضع E .

يعطى $g = 10m \cdot s^{-2}$ ، تهم مقاومة الهواء ودافعه أرخميدس.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

في حصة الأعمال التطبيقية، طلب الأستاذ من تلامذته تحضير محليل مائية لأحد الأحماض الصلبة HA بتراكيز مولية مختلفة وقياس pH كل محلول في درجة الحرارة $25^\circ C$ ، فكانت النتائج كالتالي:

$c(mol/L)$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$
pH	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27
$[H_3O^+]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$					
$[A^-]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$					
$[HA]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$					
$Log \frac{[A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}}$					

1) أعط بروتوكولا تجريبيا توضح فيه كيفية تحضير محلولا للحمض الصلب HA تركيزه المولي c وحجمه V .

2) عرف الحمض HA حسب برونشتاد واتكتب معادلة تفاعله مع الماء.

3) أكمل الجدول السابق.

4) جد عبارة pH المحلول المائي للحمض HA بدلالة الثابت pK_a للثانية (HA / A^-) .

5) أ- ارسم المنحنى: $pH = f \left(Log \frac{[A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}} \right)$ واتكتب معادلته.

ب- حدد بيانيا قيمة الثابت pK_a للثانية (HA / A^-) ثم استنتج صيغة الحمض HA من الجدول التالي:

الثانية	$HCOOH / HCOO^-$	$C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$	$C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$
pK_a	3,8	4,87	4,2

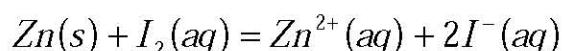
ج- رتب هذه الأحماض حسب تزايد قوتها الحمضية مع التعليل.

الموضوع الثاني

(التمرين الأول: 04 نقاط)

وضعنا في بيسير حجما $V_0 = 250 \text{ mL}$ من مادة مطهرة تحتوي على ثائي اليود $I_2(aq)$ بتركيز $c_0 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ثم أضفنا له عند درجة حرارة ثابتة، قطعة من معدن الزنك $Zn(s)$ كتلتها $m = 0,5 \text{ g}$.

التحول الكيميائي البطيء والتام الحادث بين ثائي اليود والزنك يندرج بتفاعل كيميائي معادلته:



متابعة التحول عن طريق قياس الناقلة النوعية σ للمزيج التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة مكتننا من الحصول على جدول القياسات التالي:

$t(\times 10^2 \text{ s})$	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16
$\sigma(S \cdot m^{-1})$	0	0,18	0,26	0,38	0,45	0,49	0,50	0,51	0,52	0,52
$x(\text{mmol})$										

1) اشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلة النوعية.

2) احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين.

3) أجز جدولاً لتقدم التفاعل الحادث.

4) أ- اكتب عبارة الناقلة النوعية σ للمزيج التفاعلي بدالة التقدم x .

ب- أكمل الجدول السابق.

ج- ارسم المنحنى $x = f(t)$.

5) أ- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم عين قيمته.

ب- جد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين $t_1 = 400 \text{ s}$ و $t_2 = 1000 \text{ s}$.

ج- فسر مجهرياً تطور السرعة الحجمية للتفاعل.

يعطى: $\lambda_{I^-} = 7,70 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{Zn^{2+}} = 10,56 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $M(Zn) = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

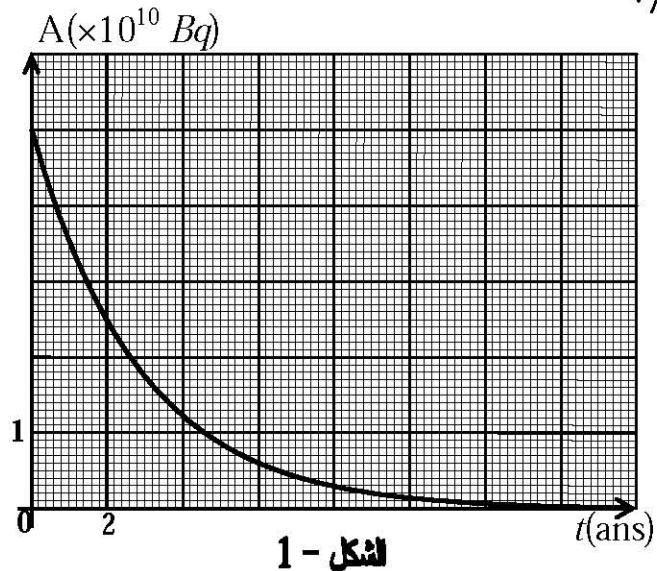
متبوع مشع يحتوي على نظير السيزريوم ^{134}Cs المشع لـ β^- .

1) عرف ما يلي:

- النظير المشع.

- الإشعاع β^- .

2) اكتب معادلة النشاط الإشعاعي للسيزريوم ^{134}Cs .



3) من إحدى الموسوعات العلمية الخاصة بالبحث العلمي

في الفيزياء النووية تم استخراج المنحنى $A = f(t)$

(الشكل-1) والذي يعبر عن تطور النشاط الإشعاعي

لمتبوع مشع من السيزريوم 134 مماثل للمتبوع السابق

كتلته m_0 .

أ- استنتج من المنحنى قيمة النشاط الإشعاعي A_0 في اللحظة $t = 0$.

ب- ما هي قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة $t = \tau$? استنتج قيمة ثابت الزمن τ .

ج- بين أن $t_{1/2}$ نصف العمر لنظير السيزريوم $^{134}_{55}Cs$ يعطى بالعلاقة: $t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$ واحسب قيمته.

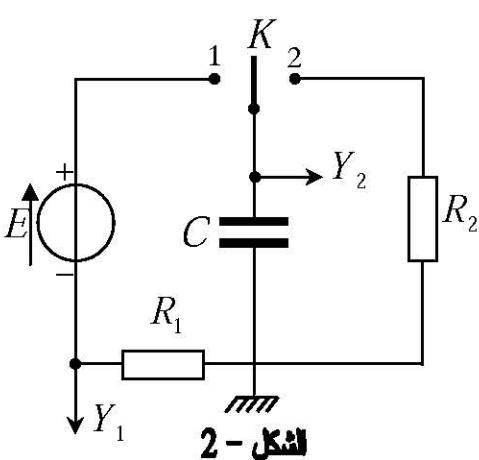
د- احسب كتلة العينة m_0 ثم بين أن الكتلة المتفككة (t) من السيزريوم 134 تعطى بالعلاقة:

$$m'(t) = m_0(1 - e^{-\lambda t})$$

هـ- مثل كيفياً تطور الكتلة $m'(t)$ بدلالة الزمن t .

يعطى الجدول المقابل والمستخرج من الجدول الدوري:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$$



التمرين الثالث: (04 نقاط)

تكون الدارة الكهربائية (الشكل-2) من مولد لتوتر

كهربائي ثابت E ، مكثفة سعتها C ، ناقلين أو مبين

مقاومتها $R_1 = 1k\Omega$ و $R_2 = 2k\Omega$ وبادلة K .

توصى الدارة براسم اهتزاز مهبطي ذي مدخلين Y_1 و Y_2 .

(1) نضع البادلة K في الوضع 1، ماذا يمثل المنحنيان المشاهدان

بالمدخلين Y_1 و Y_2 لراسم الاهتزاز المهبطي؟

(2) يظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي المنحنيان (a) و (b) (الشكل-3).

أ- ما هو المنحنى المعطى بالمدخل Y_1 ؟ بره إجابتك.

- اكتب المعادلة التفاضلية الموافقة لتطور المدار

الفيزيائي الذي يمثله هذا المنحنى.

ب- جد قيمة ثابت الزمن τ_1 للدارة.

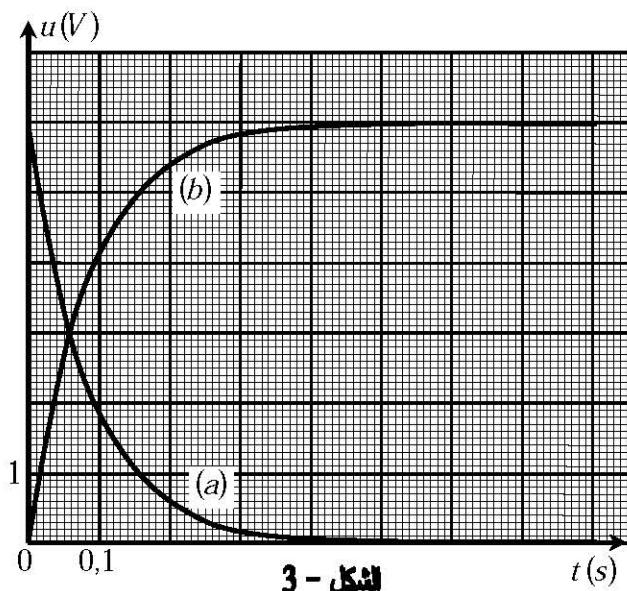
ج- حدد قيمة كلًا من E و C . (3)

(4) احسب شدة التيار (i) في اللحظة $t = 0$ وفي اللحظة $t \geq 0,6\text{ s}$.

(5) بعد نهاية شحن المكثفة نضع البادلة K في الوضع 2 في لحظة تعتبرها مبدأ الأزمنة.

أ- احسب قيمة τ_2 للدارة في هذه الحالة وقارنها بقيمة τ_1 ، ماذا تستنتج؟

ب- احسب قيمة الطاقة الكهربائية المحولة في الناقل الأولي R بفعل جول في اللحظة $t = \tau_2$.



التمرين الرابع: (04 نقاط)

في مرجع جيومركزي نعتبر حركة الأقمار الاصطناعية دائرية حول مركز الأرض التي نفرض أنها كرة متجانسة كتلتها M_T ونصف قطرها R .

نقبل أن القمر الاصطناعي في مداره يخضع لقوة جذب الأرض $\vec{F}_{T/s}$ فقط.

(1) أ- عرف المرجع الجيومركزي.

ب- اكتب العبارة الشعاعية لقوة $\vec{F}_{T/s}$ بدلالة G (ثابت الجذب العام)، m_s ، R ، M_T (كتلة القمر الاصطناعي) و h ارتفاعه عن سطح الأرض.

ج- استنتاج عبارة \bar{a} شاعر تسارع حركة القمر الاصطناعي، ما طبيعة الحركة؟

(2) الجدول التالي يعطي بعض خصائص حركة قمران اصطناعيين حول الأرض.

أ- أحد القمران اصطناعيين جيوستقرًا، عينه مع التعليل.

ب- احسب تسارع الجاذبية الأرضية (g) عند نقطة من مدار القمر الاصطناعي $Alsat1$. ماذا تستنتج؟

ج- بين اعتمادًا على معطيات الجدول أن القانون الثالث لكيلر مُحقّق.

د- استنتاج قيمة تقريرية لكتلة M_T .

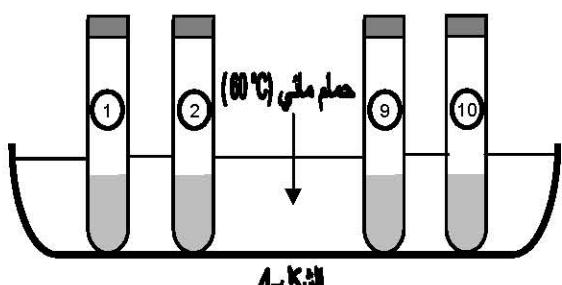
المعطيات: $1\text{ jour} = 23h\ 56\text{ min}$ ، $R = 6380\text{ km}$ ، $G = 6,67 \times 10^{-11}\text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

تسارع الجاذبية عند سطح الأرض: $g_0 = 9,8\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

التمرين التجريبي: (40 نقاط)

مزجنا عند اللحظة $t = 0$ ، $n_0 = 0,4 \text{ mol}$ من الإيثanol C_2H_5OH و $m_0 = 38,4 \text{ g}$ من حمض كربوكسيلي $C_nH_{2n+1}-COOH$ وبضع قطرات من حمض الكبريت المركز.

قسمنا المزيج بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار تسد بإحكام وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $\theta = 60^\circ\text{C}$ (الشكل-4).

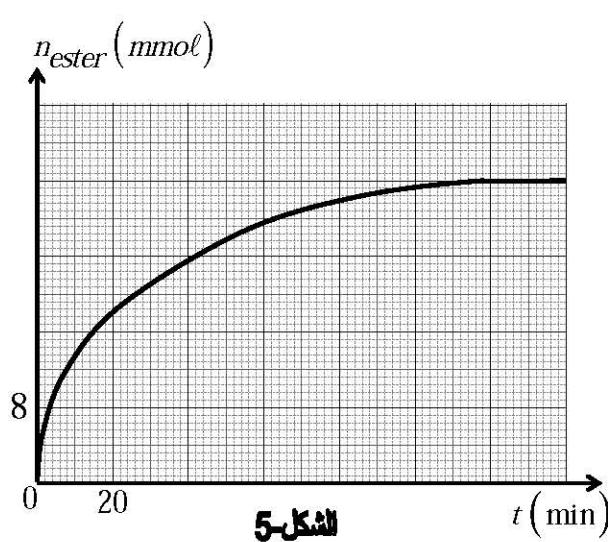


الشكل 4

(1) - اكتب معادلة التفاعل المنذج للتحول الكيميائي الحادث.

- ما هي خصائص هذا التفاعل؟

(2) قمنا بإجراء تجربة مكنتنا من قياس كمية مادة الأستر المتشكل في كل أنبوب خلال الزمن ورسم



الشكل 5

المنحنى $n_{\text{ester}} = f(t)$ (الشكل-5).

- أعط البروتوكول التجريبي الموافق.

(3) أ- علماً أن ثابت التوازن لتفاعل الأسترة المدروس هو $K = 4$. حدد كمية مادة الحمض في المزيج الابتدائي.

ب- جد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي واستنتج الصيغة نصف المفصلة للأستر وأعط اسمه النظامي.

ج- احسب مردود التفاعل وقارنه بمردود التفاعل لمزيج ابتدائي متساوي المولات، كيف تفسّر ذلك؟

(4) جد التركيب المولي للمزيج التفاعلي في كل أنبوب عند اللحظة $t = 120 \text{ min}$.

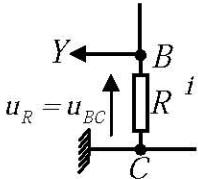
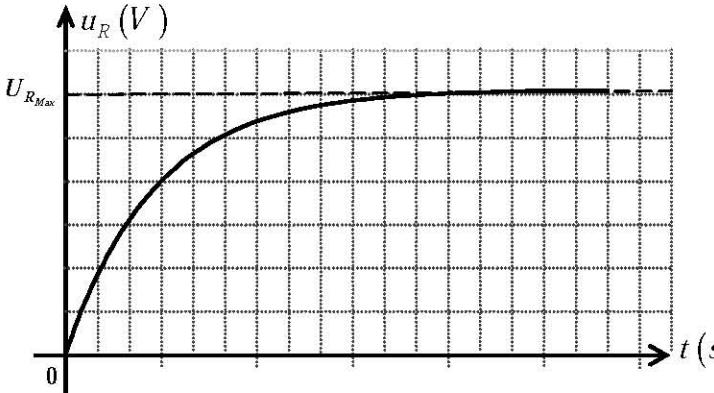
تعطى: $M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

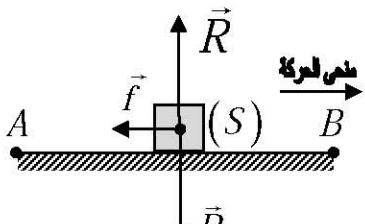
الإجابة النموذجية و سلم التقييم

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2014
المادة : علوم فизيائية الشعبة: علوم تجريبية

العلامة المجموع	جزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																									
0,5	0,25	التمرين الأول: (04 نقاط) $H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- = 4H_2O$ I: 1) المعادلتان التصفيتان: $2I^- = I_2 + 2e^-$																									
0,50	0,25	2) كميات المادة الابتدائية (H_2O_2) و (I^-) $n_0(H_2O_2) = C_1 \cdot V_1 = 4,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ $n_0(I^-) = C_2 \cdot V_2 = 6,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$																									
0,5	0,5	(3) جدول تقدم التفاعل: <table border="1"> <thead> <tr> <th>معادلة التفاعل</th> <th colspan="4">كميات المادة بـ (mol)</th> </tr> <tr> <th>حالة الجملة</th> <th>النقدم</th> <th>الابتدائية</th> <th>الانتقالية</th> <th>النهائية</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(\ell)$</td> <td>0</td> <td>$4,5 \times 10^{-3}$</td> <td>$6,0 \times 10^{-3}$</td> <td>$1,5 \times 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>$4,5 \times 10^{-3} - X$</td> <td>$6,0 \times 10^{-3} - 2X$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X_f</td> <td></td> <td></td> <td>3×10^{-3}</td> </tr> </tbody> </table>	معادلة التفاعل	كميات المادة بـ (mol)				حالة الجملة	النقدم	الابتدائية	الانتقالية	النهائية	$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(\ell)$	0	$4,5 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$		X	$4,5 \times 10^{-3} - X$	$6,0 \times 10^{-3} - 2X$	0		X_f			3×10^{-3}
معادلة التفاعل	كميات المادة بـ (mol)																										
حالة الجملة	النقدم	الابتدائية	الانتقالية	النهائية																							
$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + 4H_2O(\ell)$	0	$4,5 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$																							
	X	$4,5 \times 10^{-3} - X$	$6,0 \times 10^{-3} - 2X$	0																							
	X_f			3×10^{-3}																							
0,25	0,25	1) من الجدول وفي الحالة النهائية لدينا: $n_f(I^-) = 0$ ومنه شوارد اليود ($I_2(aq)$) هي المتفاصل المحد. II:																									
0,75	0,25	1) التوقف الآني لتفاعل تشكيل ثائي اليود $I_2(aq)$ في اللحظة المعتبرة t . ب- لاحظ الشكل.																									
0,50	0,25	2) السرعة الحجمية هي سرعة التفاعل في وحدة الحجم. عباراتها: $v_{vol}(t) = \frac{1}{V} \cdot v(t) = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx(t)}{dt}$																									
0,25	0,25	ب- بيانيا: $v_{vol}(0 \text{ min}) = 3,33 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot L^{-1}$ $v_{vol}(9 \text{ min}) = 0,55 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot L^{-1}$																									
1,50	0,50	ج $v(I^-)(9 \text{ min}) = 0,22 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ ، $v(I^-) = 2V \cdot v_{vol}$																									

العلامة المجموع	مجازأة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
		التمرين الثاني: (04 نقاط) 1) قانون الانحفاظ: انحفاظ النكليونات $A = 239 + 1 = 102 + 135 + x$ و منه: $x = 3$ انحفاظ الشحنة $Z = 52 = 94 + 0 = 42 + Z + 0$: $Z = 52$ و منه: $\Delta E = 239 \times \frac{E_\ell}{A} (\text{Pu-239}) - 102 \times \frac{E_\ell}{A} (\text{Mo-102}) - 135 \times \frac{E_\ell}{A} (\text{Te-135})$ (2) و منه: $\Delta E = -205 \text{ MeV}$ $\Delta m = -0,22008 u$ و منه: $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$ ب- مخطط الحصيلة الطاقوية:
0,50	0,25	$E(\text{MeV})$ $94p + 146n$ $^{239}_{94}\text{Pu} + {}_0^1n$ $E_\ell({}^{239}_{94}\text{Pu})$ ${}^{102}_{42}\text{Mo} + {}^{135}_{52}\text{Te} + 3 {}_0^1n$ $-E_\ell({}^{102}_{42}\text{Mo}) - E_\ell({}^{135}_{52}\text{Te})$ ΔE
1,00	0,25	$P_{\text{moy}} = \frac{E_{\text{lib}}}{\Delta t}$ (3)
0,75	0,75	$E_{\text{lib}} = N_{\text{Pu}} \cdot \Delta E = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot \Delta E$ و $P_{\text{moy}} = 33,5 \text{ MW}$ و منه: أ- منحنى أستون (4) و يمثل تغيرات طاقات الرابط لكل نوية في النواة بدلالة عدد نوياتها. $-\frac{E_\ell}{A} = f(A)$ - الفائدة منه تحديد آلية استقرار الأنوية. ب- لاحظ الشكل.
0,75	0,25	
1,00	0,25	التمرين الثالث: (04 نقاط) 1) أ- عند غلق القاطعة K : يمر التيار من (+) نحو (-) خارج المولد ب- في النظام الدائم: $I_0 = C \frac{te}{R + r}$
0,75	0,25	

العلامة المجموع	جزء	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
0,25		<p>أ- ربط الجهاز كما في الشكل.</p>  <p>المنحنى $u_{BC} = f(t)$ المشاهد:</p> 
0,25		<p>- المقدار الفيزيائي الذي يماثل $u_{BC}(t)$ في التطور هو شدة التيار المار في الدارة:</p> $u_{BC} = Ri \Rightarrow i = \frac{u_{BC}}{R}$ <p>ب- بتطبيق قانون جمع التوترات في الدارة:</p> $u_{AB} + u_{BC} = E$ <p>و منه:</p> $L \frac{di}{dt} + ri + Ri = E$
3,25	0,25	<p>و منه:</p> $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} - \frac{I_0}{\tau} = 0 \quad \text{أو} \quad \frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$ <p>ج- لدينا:</p> $i(t) = 0,2 \cdot (1 - e^{-50t})$
0,25		<p>و منه:</p> $E = I_0(R + r) = 12 V \quad \text{بالتالي:} \quad I_0 = \frac{E}{R + r} = 0,2 A$
0,25		<p>كذلك:</p> $\tau = 0,02 s \quad \text{بالتالي:} \quad \frac{1}{\tau} = 50 s^{-1}$
0,25		<p>حيث أن:</p> $L = \tau(R + r) = 1,2 H \quad \tau = \frac{L}{R + r} = 0,02 s$ <p>د- عبارة الطاقة المخزنة في الوسيعة:</p>
0,25		$E_{(L)}(t) = 24 \cdot 10^{-3} (1 - e^{-50t})^2 \quad , \quad E_{(L)}(t) = \frac{1}{2} L i^2(t)$ <p>قيمتها في اللحظة $t = \tau = 0,02 s$</p> $E_{(L)}(\tau) = 9,5 \times 10^{-3} J$
0,25		

العلامة	عنصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	جزأة
0,25	التمرين الرابع: (40 نقطة) 1) تمثيل القوى: لاحظ الشكل بــ المعادلة التفاضلية: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$ بالإسقاط على منحى الحركة: $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$ و منه: $0 + 0 - f = m \cdot \frac{dv}{dt}$ جــ المعادلات الزمنية للحركة: $a = \frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$ (1) $v(t) = a \cdot t + v_0 = \left(-\frac{f}{m}\right) \cdot t + v_0$ و منه: $v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$
0,25	(2) $x(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t = \left(-\frac{f}{2m}\right) \cdot t^2 + v_0 \cdot t$ و منه: $v^2 = f(x)$ من (1) و (2) $v^2 = (a \cdot t + v_0)^2 = 2a \left(\frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t\right) + v_0^2 = 2a \cdot x + v_0^2$
0,25	(3) $v^2 = 2a \cdot x + v_0^2 = -\frac{2f}{m} \cdot x + v_0^2$ و منه: v_0 و شدة f : معادلة البيان $v^2 = f(x)$ (خط مستقيم مائل لا يمر بالبدا): (4) $v^2 = \alpha \cdot x + \beta$
0,50	من (3) و (4) و بالرجوع إلى البيان نجد: $v_0 = 3,16 \text{ m/s}$ و منه: $v_0^2 = \beta = 10 (\text{m/s})^2$ $f = 1,2 \text{ N}$ و منه: $\alpha = -\frac{2f}{m} = -6,0 \text{ S} \cdot I$ أــ دراسة حركة الجسم (S) في المعلم العطالي (Bx, By) : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ نجد: $\vec{P} = m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$
0,25	 $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{g} \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = +g \end{cases}$ بالإسقاط:

العلامة	المجموع	جزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
	0,25		و منه: - مسقط الحركة وفق المحور (Bx) منتظرة. - مسقط الحركة وفق المحور (By) متغيرة بانتظام متسرعة.
	0,25		$\vec{v} \begin{cases} v_x = v_B = C^{\frac{te}{t}} \\ v_y = +g \cdot t \end{cases}$ وبالتالي: المعادلين الزمنيين للحركة على المحورين: $x(t) = v_B \cdot t \quad \dots \dots (1)$ $y(t) = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad \dots \dots (2)$
	0,25		ب- معادلة المسار: من (1) و (2) نجد: $y(x) = \frac{g}{2v_B^2} \cdot x^2$ ج- المسافة \overline{DE} و السرعة v_E : لدينا من معادلة المسار: $\overline{BD} = \frac{g}{2v_B^2} \cdot \overline{DE}^2$
2,00	0,25		$\overline{DE} = \sqrt{\frac{2v_B^2 \cdot \overline{BD}}{g}}$ و منه: بيانياً: من أجل $x = \overline{AB} = 1,4 m$ و منه: $v_B = 1,26 m/s$ و منه: $DE = 0,4 m$ بالناتي: مسقط الحركة وفق المحور (Bx) منتظرة وبالتالي: $t = \frac{\overline{DE}}{v_B} = \frac{0,4}{1,26} = 0,31 s \quad \overline{DE} = v_B \cdot t$
	0,25		مسقط الحركة وفق المحور (By) متغيرة بانتظام متسرعة وبالتالي: $v_{xE} = v_B = 1,26 m/s \quad ; \quad v_{yE} = g \cdot t = 3,1 m/s$ و منه: $v_E = \sqrt{v_{xE}^2 + v_{yE}^2} = 3,34 m/s$
	0,25	0,25	التمرين التجريبي: (04 نقاط)
	0,50	0,25	(1) بروتوكول تجريبي: (2) تعريف الحمض: فرد كيميائي قابل لفقدان بروتون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.
	0,25	0,25	معادلة التفاعل مع الماء: $HA(aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + A^-(aq)$

العلامة المجموع	جزء	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																																				
		(3) تكملة الجدول:																																				
1,25	0,25×2	$[HA]_{eq} = c - [H_3O^+]_{eq}$ و $[H_3O^+]_{eq} = [A^-]_{eq} = 10^{-pH}$																																				
	0,75	<table border="1"> <thead> <tr> <th>$c(mol/L)$</th><th>$1,0 \times 10^{-2}$</th><th>$5,0 \times 10^{-3}$</th><th>$1,0 \times 10^{-3}$</th><th>$5,0 \times 10^{-4}$</th><th>$1,0 \times 10^{-4}$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td><td>3,10</td><td>3,28</td><td>3,65</td><td>3,83</td><td>4,27</td></tr> <tr> <td>$[H_3O^+]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$</td><td>$79,4 \times 10^{-3}$</td><td>$52,4 \times 10^{-3}$</td><td>$22,3 \times 10^{-3}$</td><td>$14,7 \times 10^{-3}$</td><td>$5,3 \times 10^{-3}$</td></tr> <tr> <td>$[A^-]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$</td><td>$79,4 \times 10^{-3}$</td><td>$52,4 \times 10^{-3}$</td><td>$22,3 \times 10^{-3}$</td><td>$14,7 \times 10^{-3}$</td><td>$5,3 \times 10^{-3}$</td></tr> <tr> <td>$[AH]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$</td><td>$9,21 \times 10^{-3}$</td><td>$4,48 \times 10^{-3}$</td><td>$0,78 \times 10^{-3}$</td><td>$0,36 \times 10^{-3}$</td><td>$0,047 \times 10^{-3}$</td></tr> <tr> <td>$\log \frac{[A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}}$</td><td>-1,07</td><td>-0,93</td><td>-0,54</td><td>-0,41</td><td>0,03</td></tr> </tbody> </table>	$c(mol/L)$	$1,0 \times 10^{-2}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$	pH	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27	$[H_3O^+]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$	$[A^-]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$	$[AH]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$9,21 \times 10^{-3}$	$4,48 \times 10^{-3}$	$0,78 \times 10^{-3}$	$0,36 \times 10^{-3}$	$0,047 \times 10^{-3}$	$\log \frac{[A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}}$	-1,07	-0,93	-0,54	-0,41	0,03
$c(mol/L)$	$1,0 \times 10^{-2}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$																																	
pH	3,10	3,28	3,65	3,83	4,27																																	
$[H_3O^+]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$																																	
$[A^-]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$79,4 \times 10^{-3}$	$52,4 \times 10^{-3}$	$22,3 \times 10^{-3}$	$14,7 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-3}$																																	
$[AH]_{eq} (mol \cdot L^{-1})$	$9,21 \times 10^{-3}$	$4,48 \times 10^{-3}$	$0,78 \times 10^{-3}$	$0,36 \times 10^{-3}$	$0,047 \times 10^{-3}$																																	
$\log \frac{[A^-]_{eq}}{[HA]_{eq}}$	-1,07	-0,93	-0,54	-0,41	0,03																																	
0,5	0,25×2	$pH = pK_a + \log \left(\frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}} \right)$: pH عبارة (4)																																				
	0,25	(أ) رسم البيان:																																				
1,5	0,25																																					
	0,25	معادلة البيان:																																				
	0,25	ب- قيمة $pK_a = 4,2$: pK_a																																				
	0,25	الحمض هو: C_6H_5COOH																																				
	0,25	ج- ترتيب الأحماض:																																				
		تزايد القوة الحمضية →																																				
0,25		C_2H_5COOH C_6H_5COOH $HCOOH$																																				
0,25		pK_a ← + + + + + → K_a																																				

تابع الإجابة النموذجية

المادة : علوم فزيائية

الشعبة: علوم تجريبية

العلامة المجموع مجازأة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																												
0,25	0,25	التمرين الأول: (4 نقاط)																												
0,25	0,25	1. الشرح: 2. حساب كمية المادة الابتدائية: $n_i(Zn) = 7,65 \times 10^{-3} mol$ و $n_i(I_2) = 5 \times 10^{-3} mol$ 3. جدول التقدم:																												
0,50	0,50	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">معادلة التفاعل</th> <th>$I_2(aq) + Zn(s) \rightarrow 2I^-(aq) + Zn^{2+}(aq)$</th> <th colspan="3"></th> </tr> <tr> <th>ح. ابتدائية</th> <th>0</th> <th>$n_i(I_2)$</th> <th>$n_i(Zn)$</th> <th>0</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ح. انتقالية</th> <th>x</th> <th>$n_i(I_2) - x$</th> <th>$n_i(Zn) - x$</th> <th>$2x$</th> <th>x</th> </tr> <tr> <th>ح. نهائية</th> <th>x_f</th> <th>$n_i(I_2) - x_f$</th> <th>$n_i(Zn) - x_f$</th> <th>$2x_f$</th> <th>x_f</th> </tr> </tbody> </table>					معادلة التفاعل		$I_2(aq) + Zn(s) \rightarrow 2I^-(aq) + Zn^{2+}(aq)$				ح. ابتدائية	0	$n_i(I_2)$	$n_i(Zn)$	0	0	ح. انتقالية	x	$n_i(I_2) - x$	$n_i(Zn) - x$	$2x$	x	ح. نهائية	x_f	$n_i(I_2) - x_f$	$n_i(Zn) - x_f$	$2x_f$	x_f
معادلة التفاعل		$I_2(aq) + Zn(s) \rightarrow 2I^-(aq) + Zn^{2+}(aq)$																												
ح. ابتدائية	0	$n_i(I_2)$	$n_i(Zn)$	0	0																									
ح. انتقالية	x	$n_i(I_2) - x$	$n_i(Zn) - x$	$2x$	x																									
ح. نهائية	x_f	$n_i(I_2) - x_f$	$n_i(Zn) - x_f$	$2x_f$	x_f																									
0,25		4. أ- كتاب العباره الحرفية: $\sigma = \lambda_{I^-}[I^-] + \lambda_{Zn^{2+}}[Zn^{2+}]$																												
0,25		$\sigma = (2\lambda_{I^-} + \lambda_{Zn^{2+}}) \frac{x}{V_0}$																												
0,25		ب - تكملاً الجدول: $x = \frac{V_0}{(2\lambda_{I^-} + \lambda_{Zn^{2+}})} \cdot \sigma = 9,63 \times 10^{-3} \sigma$																												
1,50	0,25	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>$t(\times 10^2 s)$</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>14</th> <th>16</th> </tr> <tr> <th>$x (mmol)$</th> <td>0</td> <td>1,7</td> <td>2,5</td> <td>3,7</td> <td>4,5</td> <td>4,7</td> <td>4,8</td> <td>4,9</td> <td>5,0</td> <td>5,0</td> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>						$t(\times 10^2 s)$	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16	$x (mmol)$	0	1,7	2,5	3,7	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0	
$t(\times 10^2 s)$	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16																				
$x (mmol)$	0	1,7	2,5	3,7	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0																				
		ج- رسم المنحنى البياني : $x(t)$																												
0,25		5. أ- تعريف زمن نصف التفاعل : $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية اللازمة لوصول تقدم التفاعل إلى نصف قيمته النهائية. تعدين قيمته: $t_{1/2} = 200 s$																												
0,25																														

العلامة المجموع	جزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
		ب - إيجاد قيمة السرعة الحجمية في اللحظتين $t = 1000s$ و $t = 400s$
	0,25	$v = \frac{1}{V_0} \cdot \frac{dx}{dt}$
1,50	0,25	$v_{400} = \frac{1}{V_0} \left(\frac{dx}{dt} \right)_{400} = \frac{1}{250 \times 10^{-3}} \left(\frac{3,7 - 2}{400 - 0} \right) = 1,7 \times 10^{-2} \text{ mmol} \cdot \ell^{-1} \cdot s^{-1}$
	0,25	$v_{1000} = \frac{1}{V_0} \left(\frac{dx}{dt} \right)_{1000} = \frac{1}{250 \times 10^{-3}} \left(\frac{4,9 - 4,3}{1000 - 0} \right) = 2,4 \times 10^{-3} \text{ mmol} \cdot \ell^{-1} \cdot s^{-1}$
	0,25	ج - التفسير المجهري لتطور السرعة الحجمية:
		التمرين الثاني: (4 نقاط)
	0,25	1) النظير المتشعّع: هو كل نظير يتقاك تقائياً مصدرًا جسيمات α و β وإشعاع كهرومغناطيسي γ .
0,50	0,25	الجسيم β^- هو إلكترون منبعث من نواة مشعة نتيجة تحول نيترون إلى بروتون.
0,50	0,50	2) معادلة النشاط الإشعاعي الخاصة بالسليزيوم $^{134}_{55}Cs \xrightarrow{\beta^-} {}^0_{-1}e + {}^{134}_{56}Ba$
	0,25	3) أ) قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 : بيانيًا: $A_0 = 5 \times 10^{10} \text{ Bq}$
		ب) قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة τ : $t = \tau$
		$A(\tau) = A_0 \cdot e^{-\frac{\tau}{\tau}} = A_0 \cdot e^{-1} = 0,37 A_0$
		$A(\tau) = 0,37 \times 5 \times 10^{10} = 1,85 \times 10^{10} \text{ Bq} \Leftarrow$
	0,50	من البيان نجد: $\tau = 2,85 \text{ ans}$
		ج) إثبات العلاقة $t_{\frac{1}{2}} = \tau \cdot \ln 2$ و حساب قيمة $t_{\frac{1}{2}}$ لنظير السليزيوم $^{134}_{55}Cs$
	0,50	ما سبق، يكون لدينا: $A(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{A_0}{2} = A_0 \cdot e^{-\frac{t_{\frac{1}{2}}}{\tau}}$
3,00		بالناتي: $t_{\frac{1}{2}} = \tau \cdot \ln 2$
	0,25	ومنه: $t_{\frac{1}{2}} = 2,85 \times \ln 2 = 2,0 \text{ ans}$
	0,50	د) حساب الكتلة: $m_0 = \frac{M \cdot A_0 \cdot \tau}{N_A} = 1 \text{ mg}$
	0,75	ه) اثبات العلاقة: $m(t) = m_0 (1 - e^{-\lambda t})$ و منه: $m_0 = m(t) + m'(t)$ وبيان الكيفي:
	0,25	

العلامة المجموع	جزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
		التمرين الثالث: (04 نقاط)
0,50	0,25	- على المدخل Y_1 نشاهد: $u_{R_1}(t)$ التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأولي R_1 .
	0,25	- على المدخل Y_2 نشاهد: $u_C(t)$ التوتر الكهربائي بين طرفي المكثف.
	0,50	(2) أ- المنحنى المعطى بالمدخل Y_1 هو المنحنى (a) الممثل لـ $u_{R_1}(t)$: خلال الشحن يزداد $u_C(t)$ و يتناقص $u_{R_1}(t)$ و يبقى المجموع E ثابتاً.
		- المعادلة التقاضية: حسب قانون جمع التوترات: $E = u_{R_1}(t) + u_C(t)$
1,25	0,50	$\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{R_1 C} \cdot u_{R_1} = 0$ و منه:
		$u_{R_1}(\tau_1) = 0,37E = 2,2V$: $\tau_1 = 0,08s$ بـ الإسقاط:
0,50	0,25	$E = u_{R_1}(0) = 6V$: E قيمة (3)
	0,25	قيمة C : من $C = \frac{\tau_1}{R_1}$ $C = \frac{0,08}{1 \times 10^3} = 80 \mu F$ نجد:
		(4) حساب شدة التيار i من قانون جمع التوترات: $i(t) = \frac{E - u_C}{R_1}$
0,50	0,25	$i(0) = \frac{6 - 0}{10^3} = 6 \times 10^{-3} A$ عند اللحظة 0 : $t = 0$
	0,25	$i(\infty) = \frac{6 - 6}{10^3} = 0$ عند $t \geq 0,6s$
0,25		(5) أ- ثابت الزمن $\tau_2 = R_2 C = 2000 \times 80 \times 10^{-6} = 0,16s$: $\tau_2 = 2\tau_1$ النتيجة: التفريغ أبطأ من الشحن بـ
1,25	0,75	خلال التفريغ تكون الطاقة المحولة: $E_{lib} = E_0 - E_C$
		$E_{lib} = \frac{1}{2} C (E^2 - U_C(t)^2) = 12,4 \times 10^{-3} J$
		التمرين الرابع: (04 نقاط)
0,25		(1) أ- تعريف المعلم الجيومركزي: هو معلم مبدئي مركز الأرض ومحاوره الثلاثة متوجهة نحو ثلاثة نجوم ثابتة في الفضاء.
0,5		بـ العباره الشعاعية لـ $\vec{F}_{T/S} = G \frac{M_T m_s}{(R+h)^2} \vec{n}$

العلامة المجموع	جزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
1,75	0,5	$\sum \vec{F}_{ext} = m_s \vec{a}$: $\vec{a} = \frac{GM_T}{(R+h)^2} \hat{n}$ $\vec{F}_{T/S} = m_s \vec{a} = G \frac{M_T m_s}{(R+h)^2} \hat{n}$ $\vec{a} = \frac{GM_T}{(R+h)^2} \hat{n}$
	0,5	$a = a_n = \frac{V^2}{(R+h)} = C^{te}$ طبيعة الحركة: إذن الحركة دائرية منتظمة. (أ) القمر الاصطناعي الجيومستقر. $T(Alsat1) = 1,65h$ $T(Astra) = 23h - 56\text{ min}$
	0,5	$T(Astra)$: هو الجيومستقر. بـ- نسارع الجاذبية الأرضية: $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} = 7,95 \text{ m/s}^2$ تنقص قيمة g بتزايد الارتفاع. جـ- التحقق من قانون كبلر:
2,25	0,5	$(1) \dots \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{(5964)^2}{[(6380+700)10^3]^3} = 10^{-13} : Alsat1 *$ $= \frac{(86160)^2}{[(6380+35650)10^3]^3} = 10^{-13} : Astra *$ القانون محقق.
	0,5	دـ- كثافة الأرض: $(2) \dots \frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$ $M_T = \frac{4\pi^2}{G \times 10^{-13}} = 5,9 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ بالطابقة (2) مع (1) :
0,5	0,25	التمرين التجاري: (04 نقاط) (1) معادلة التفاعل الحادث: $RCOOH + C_2H_5OH \rightarrow RCOOC_2H_5 + H_2O$ خصائص التفاعل: بطيء - لا حراري - محدود.
	0,25	(2) معايرة مختلف كميات المادة للحمض المتبقى بواسطة محلول من الصودا معلوم التركيز $(n_{ester})_{eq} = n_0(acide) - n_{rest}(acide)$
0,25	0,25	

العلامة المجموع	جزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)										
		أ- حسب البيان فإن: $(n_{ester})_{eq} = 0,032 \text{ mol} = x_f$ وبالتالي:										
0,25		$(n_{alcohol})_{eq} = 0,04 - 0,032 = 0,008 \text{ mol}$ و $(n_{acide})_{eq} = \frac{n_0(acide)}{10} - 0,032$										
0,25		$(n_{eau})_{eq} = (n_{ester})_{eq} = 0,032 \text{ mol}$ و										
0,25		حيث أن: $K = \frac{(n_{ester})_{eq} \times (n_{eau})_{eq}}{(n_{acide})_{eq} \times (n_{alcohol})_{eq}} = 4$										
		$\frac{0,032^2}{\left(\frac{n_0}{10} - 0,032\right) \times 0,008} = 4$ فإن:										
0,25		$n_0 = \left(\frac{0,032^2}{4 \times 0,008} + 0,032 \right) \times 10 = 0,64 \text{ mol} \Leftarrow$										
		ب- الصيغة المجملة للحمض $:RCOOH$										
0,25		$M(RCOOH) = \frac{m_0}{n_0} = \frac{38,4}{0,64} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و منه: $n_0 = \frac{m_0}{M}$										
2,75		صيغة الحمض $C_nH_{2n+1}COOH : RCOOH$										
0,25		و منه: $M(RCOOH) = (14n + 46) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$										
0,25		بالناتي: CH_3COOH و منه: $n = \frac{60 - 46}{14} = 1$										
0,25		صيغة و اسم الأستر المتشكل: $CH_3COOC_2H_5$ إيثانوات الإيثيل.										
0,25		ج- $r = \frac{(n_{ester})_{eq}}{0,1 \times (n_{alcohol})_0} = \frac{0,032}{0,1 \times 0,4} = 0,80 = 80\%$										
0,25		المقارنة: في حالة مزيج متساوي الموليات مردود التفاعل هو: 67% وهو أصغر من المردود السابق.										
0,25		يفسر ذلك بتأثير التركيب المولي الابتدائي للمزيج على مردود التفاعل.										
		4- التركيب المولي عند اللحظة $t = 120 \text{ min}$ في كل أنبوب:										
0,5	0,5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>النوع الكيميائي</th> <th>C_2H_5OH</th> <th>CH_3COOH</th> <th>$C_4H_8O_2$</th> <th>H_2O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>بعد اللحظة $t = 120 \text{ min}$</td> <td>0,008 mol</td> <td>0,032 mol</td> <td>0,032 mol</td> <td>0,032 mol</td> </tr> </tbody> </table>	النوع الكيميائي	C_2H_5OH	CH_3COOH	$C_4H_8O_2$	H_2O	بعد اللحظة $t = 120 \text{ min}$	0,008 mol	0,032 mol	0,032 mol	0,032 mol
النوع الكيميائي	C_2H_5OH	CH_3COOH	$C_4H_8O_2$	H_2O								
بعد اللحظة $t = 120 \text{ min}$	0,008 mol	0,032 mol	0,032 mol	0,032 mol								