

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التمرين الأول : (3.5 نقطة)

المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C .

لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران أدوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف تجاري لمسحوق حمض السولفاميك القوي ذي الصيغة الكيميائية HSO_3NH_2 والذي نرسم له اختصارا HA ونقاوته $(p\%)$.

1- للحصول على المحلول (S_A) لحمض السولفاميك ذي التركيز

المولي C_A ، نحضر محلولاً حجمه $V = 100 \text{ mL}$ و يحتوي الكتلة

$m = 0,9 \text{ g}$ من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك.

أ- أكتب معادلة انحلال الحمض HA في الماء.

ب- صف البروتوكول التجريبي المناسب لعملية تحضير المحلول (S_A)

2- لمعايرة المحلول (S_A) نأخذ منه حجماً $V_A = 20 \text{ mL}$ ونضيف له

80 mL من الماء المقطر، و باستعمال التركيب التجريبي المبين بالشكل-1 نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد

الصوديوم $(\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}))$ ذي التركيز المولي $C_B = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$. نبلغ نقطة التكافؤ عند إضافة

الحجم $V_{BE} = 15,3 \text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم ويكون $\text{pH}_E = 7$.

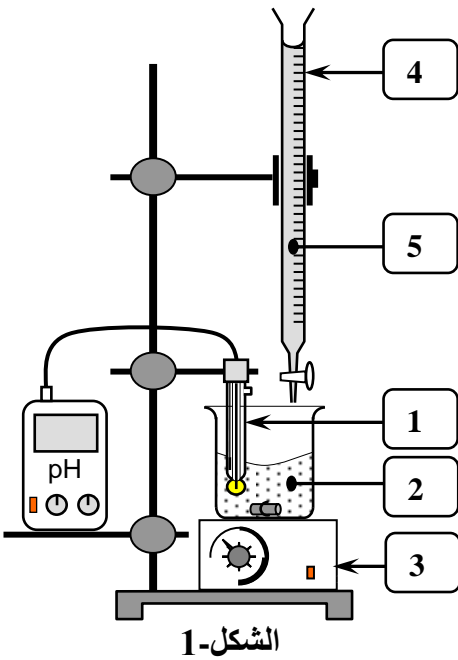
أ- تعرف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل-1.

ب- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ج- احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) ، ثم استنتج الكتلة m_A للحمض HA المُذاب في هذا المحلول.

د- احسب النقاوة $(p\%)$ للمنظف التجاري.

تُعطى الكتلة المولية للحمض HA $M = 97 \text{ g. mol}^{-1}$



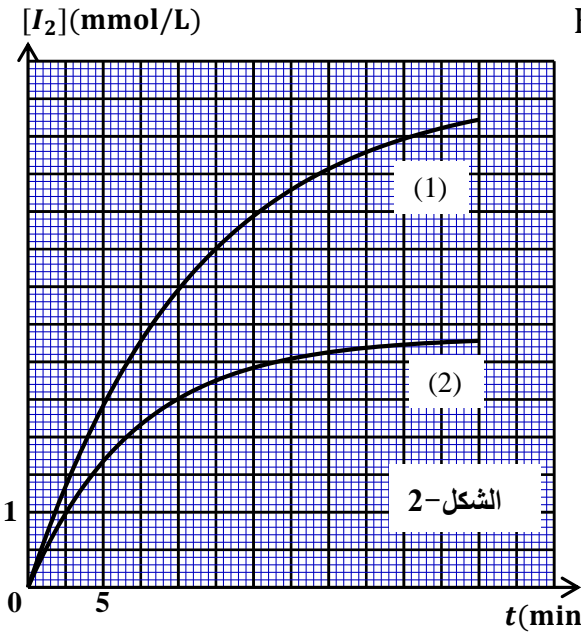
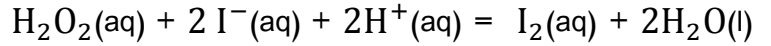
التمرين الثاني: (4.5 نقطة)

لأجل إجراء دراسة حركية للتحويل الكيميائي التام والبطيء بين محلول يود البوتاسيوم ($K^+(aq) + I^-(aq)$) والماء الأوكسجيني ($H_2O_2(aq)$) لهما نفس التركيز المولي $C = 0,1 \text{ mol / L}$ ، نحضر في اللحظة $t = 0$ وعند نفس درجة الحرارة المزيجين التاليين:

المزيج الأول: 4 mL من $H_2O_2(aq)$ و 36 mL من $(K^+(aq) + I^-(aq))$

المزيج الثاني: 2 mL من $H_2O_2(aq)$ و 20 mL من $(K^+(aq) + I^-(aq))$

نضيف لكل مزيج كمية من الماء المقطر وقطرات من حمض الكبريت المركز، فيصبح حجم المزيج التفاعلي لكل منهما $V = 60 \text{ mL}$. يُنمذَجُ التحويل الحادث في كل مزيج بالمعادلة الكيميائية التالية:



1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع، ثم استنتج

التائيتين (ox/red) المشاركتين في التفاعل.

2 - أ- احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات في كل مزيج.

ب- انشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في المزيج الأول.

3 - البيانان (1) و (2) في الشكل-2 يمثلان على الترتيب

تطور تركيز ثنائي اليود المتشكل في كل مزيج بدلالة الزمن.

أ - احسب تركيز ثنائي اليود المتشكل في الحالة النهائية

في المزيج الأول.

ب - استنتج من البيان (1) تركيز ثنائي اليود المتشكل في

اللحظة $t = 30 \text{ min}$.

ج - هل يتوقف التفاعل في المزيج (1) عند $t = 30 \text{ min}$ ؟ علل.

4 - أ - اوجد عبارة السرعة الحجمية لتشكّل ثنائي اليود بدلالة التركيز $[I_2]$.

ب - احسب السرعة الحجمية للتفاعل في كلا المزيجين عند اللحظة $t = 10 \text{ min}$. ماذا تستنتج؟

التمرين الثالث: (04 نقاط)

المعطيات: $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ، $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

النواة	^{94}Sr	^{140}Xe	^{235}U
طاقة الربط E_l (MeV)	807,46	1160	1745,6

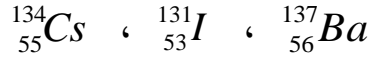
تسببت حادثة تشيرنوبيل سنة 1986 في تلويث الأرض والغلاف الجوي بسبب زيادة تركيز العناصر المشعة مثل

السيزيوم ^{134}Cs و ^{137}Cs . نصف عمر ^{134}Cs هو 2 ans ونصف عمر ^{137}Cs هو 30 ans .

1- حدد النظير المشع للسيزيوم الناجم عن هذه الحادثة الذي يمكن أن يتواجد إلى يومنا هذا (سنة 2016)؟ علل.

2- يعطي تفكك السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ الإشعاع β^- .

أ- اكتب معادلة التحول النووي الحادث مبينا النواة الناتجة من بين الأنوية التالية:



ب- هل تتعلق قيمة نصف العمر للنظير المشع $^{137}_{55}\text{Cs}$ بالمتغيرات الآتية:

- الكمية الابتدائية للنظير المشع - درجة الحرارة والضغط.

3- ينشط اليورانيوم ^{235}U وفق المعادلة النووية التالية:



أ- حدّد قيمة كل من العددين x و Z .

ب- ما هي النواة الأكثر استقرارا من بين النواتين الناتجتين عن هذا الانشطار النووي؟ علل.

ج- احسب الطاقة المحرّرة من انشطار الكتلة $m = 1 \text{ mg}$ من اليورانيوم ^{235}U .

د- اوجد كتلة غاز البوتان C_4H_{10} الواجب حرقها لانتاج نفس الطاقة المحرّرة من انشطار الكتلة $m = 1 \text{ mg}$

من اليورانيوم ^{235}U . علما أن 1 mol من غاز البوتان يحرر طاقة قدرها 1126 KJ . ماذا تستنتج؟

التمرين الرابع: (04 نقاط)

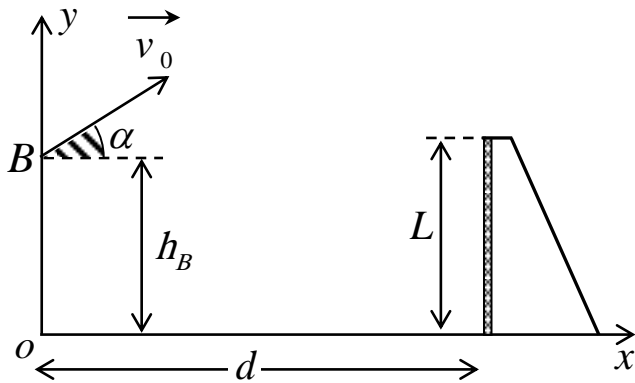
المعطيات: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ، $v_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$

يأجدي الحصص التدريبية لكرة القدم استقبل اللاعب كرة من زميله فقذفها برأسه نحو المرمى بغية تسجيل هدف.

غادرت الكرة رأسه في اللحظة $t = 0$ من النقطة B في اتجاه المرمى بسرعة ابتدائية \vec{v}_0 واقعة على المستوي

الشاقولي المتعامد مع مستوي المرمى ويصنع حاملها زاوية $\alpha = 30^\circ$ مع الأفق. تقع النقطة B على الارتفاع

$h_B = 2 \text{ m}$ من سطح الأرض، كما هو موضح بالشكل-3.



الشكل- 3

1- بإهمال أبعاد الكرة وتأثير الهواء عليها، وبتطبيق

القانون الثاني لنيوتن على الكرة في المعلم السطحي

الأرضي (Ox, Oy) أوجد ما يلي:

أ- المعادلتين الزمئيتين $x(t)$ و $y(t)$.

ب- معادلة المسار $y = f(x)$.

ج- قيمة سرعة مركز عطالة الكرة عند الذروة.

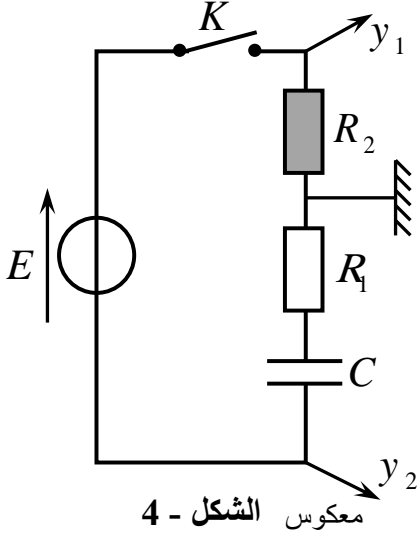
2- يبعد خط التهديد عن اللاعب بالمسافة

$d = 10 \text{ m}$ وارتفاع المرمى هو $L = 2,44 \text{ m}$.

أ- اكتب الشرط الذي يجب أن يحققه كل من x و y لكي يسجل الهدف مباشرة إثر هذه الرأسية؟

ب- هل سجل اللاعب الهدف بهذه الرأسية؟ برّر إجابتك.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

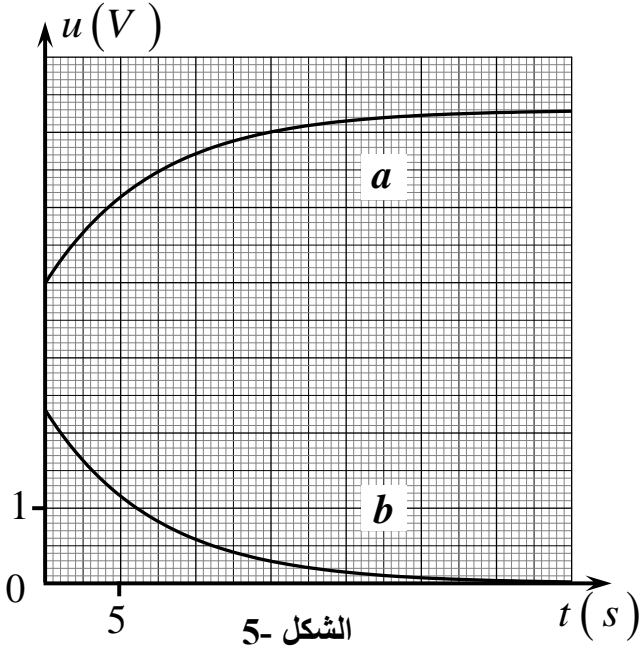


نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-4، والمؤلفة من:

- مولد كهربائي للتوتر الثابت E .
- مكثفة غير مشحونة سعتها C .
- ناقلين أوميين مقاومتيهما $R_1 = 1k\Omega$ و R_2 غير معلومة.
- قاطعة كهربائية K .

نوصل الدارة الكهربائية براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة كما هو موضح على الشكل-4 ثم نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$ ، فنشاهد على الشاشة

المنحنيين البيانيين (a) و (b) (الشكل-5).



- 1- ارفق كل منحنى بالمدخل الموافق له مع التبرير.
- 2- اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها الشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي في الدارة.
- 3- اوجد عبارة الشدة I_0 للتيار الأعظمي المار في الدارة.
- 4- استنتج عند اللحظة $t = 0$ عبارة التوتر بين طرفي الناقل الأومي R_2 بدلالة E ، R_1 و R_2 .
- 5- اعتمادا على البيانيين، استنتج قيمة كل من E ، I_0 ، R_2 و C .

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

التمرين الأول: (04 نقاط)

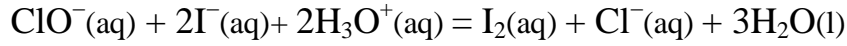
نحضر ماء جافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ يتحول كيميائي تام يُنمذجُ بمعادلة التفاعل التالية:



1 - تُعرّف الدرجة الكلورومترية ($^{\circ}Chl$) بأنها توافق عدد لترات غاز ثنائي الكلور في الشرطين النظاميين اللازم استعمالها لتحضير لتر واحد من ماء جافيل. بين أن: $^{\circ}Chl = C_0 \cdot V_M$

حيث $V_M = 22.4 \text{ L.mol}^{-1}$ هو الحجم المولي للغاز و C_0 هو التركيز المولي لماء جافيل.

2 - نأخذ العينة (A) من ماء جافيل المحفوظ عند درجة الحرارة $20^{\circ}C$ تركيزه المولي بشوارد الهيپوكلوريت ClO^- هو C_0 ، ونمددها 4 مرات ليصبح تركيزه المولي C_1 . نأخذ منها حجما $V_1 = 2 \text{ mL}$ ونضيف إليها كمية كافية من يود البوتاسيوم $(K^+(aq) + I^-(aq))$ في وسط حمضي، فيتشكل ثنائي اليود $I_2(aq)$ وفق تفاعل تام يُنمذجُ بالمعادلة التالية:



نعاير ثنائي اليود المتشكل في نهاية التفاعل بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه بالشوارد $S_2O_3^{2-}$ هو $C_2 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ بوجود كاشف ملون (صمغ النشا أو التيودان) فيكون حجم ثيوكبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ $V_E = 20 \text{ mL}$.

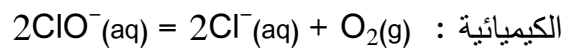
تعطى الثنائيتين (ox/red) الداخليتين في تفاعل المعايرة: $(I_2(aq)/I^-(aq))$ و $(S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq))$

أ - اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع المُنمذجُ لتحول المعايرة.

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{2V_1} \quad \text{ب - بين أن :}$$

ج - احسب C_1 ثم استنتج C_0 و $^{\circ}Chl$.

3- يتفكك ماء جافيل وفق تحول تام وبطيء، معادلته



يمثل الشكل 1- المنحنيين البيانيين لتغيرات تركيز شوارد ClO^- بدلالة الزمن الناتجين عن المتابعة الزمنية

لتطور عينتين من ماء جافيل حضرنا بنفس الدرجة الكلورومترية للعينة (A) عند درجتَي الحرارة $20^{\circ}C$ بالنسبة

للعينة (1) و $40^{\circ}C$ بالنسبة للعينة (2). العينتان حديثتا الصنع عند اللحظة $t=0$.

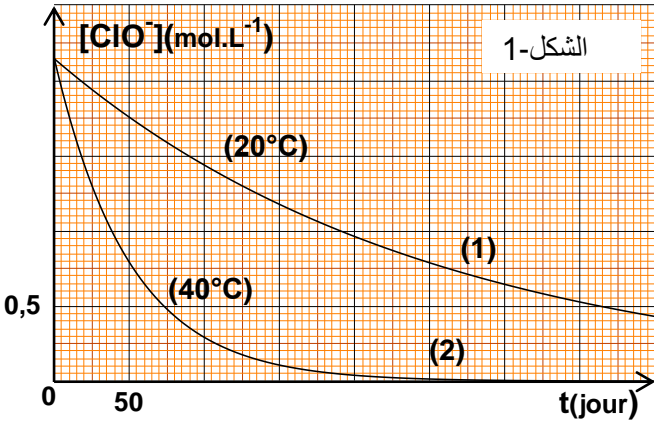
أ - استنتج بيانيا التركيز الابتدائي للعينتين (1) و (2) بالشوارد ClO^- .

هل العينة (A) السابقة حديثة الصنع؟

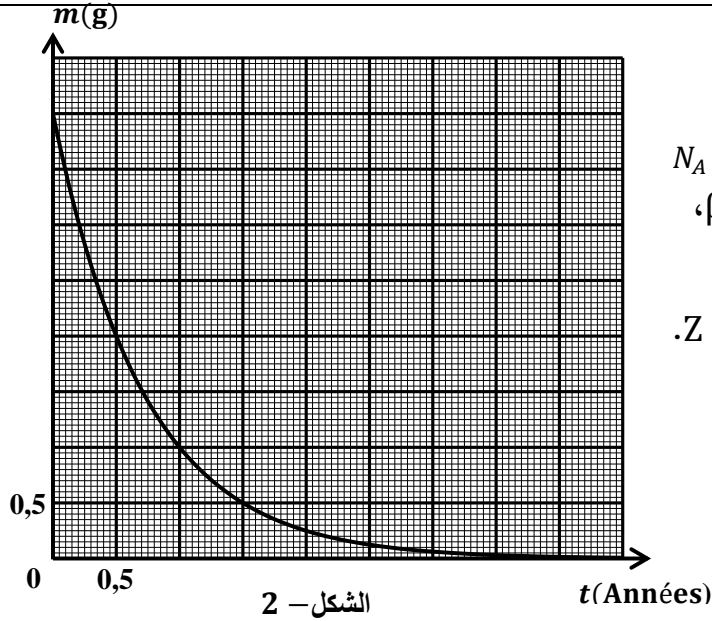
ب - اكتب عبارة السرعة الحجمية لإختفاء الشوارد ClO^- ، ثم أحسب قيمتها في اللحظة $t=50 \text{ jours}$ بالنسبة لكل

عينة. قارن بين القيمتين، ماذا تستنتج؟

ج - ما هي النتيجة التي نستخلصها من هذه الدراسة للحفاظ على ماء جافيل لمدة أطول؟



التمرين الثاني: (04 نقاط)



الشكل - 2

المعطيات : ${}^6_6\text{C}$; ${}^5_5\text{B}$; ${}^4_4\text{Be}$; ${}^3_3\text{Li}$
 $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ an} = 365,25 \text{ jours}$
 نواة البيريليوم ${}^{10}_4\text{Be}$ هي نواة مشعة تصدر الإشعاع β^- ،
 وينتج عن تفككها نواة ${}^A_Z\text{X}$.

1- أ- اكتب معادلة التفكك النووي محددًا قيمتي A و Z .

ب - كيف نفسر انبعاث جسيمات β^- .

2- مكنت المتابعة الزمنية لتطور الكتلة m لعينة من البيريليوم كتلتها الابتدائية m_0 من رسم المنحنى البياني الموضح بالشكل-2.

أ- اكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي بدلالة

N_0 (عدد الأنوية الابتدائية) وثابت التفكك λ .

ب- استنتج عبارة الكتلة $m(t)$ للعينة المتبقية من البيريليوم عند اللحظة t بدلالة m_0 (الكتلة الابتدائية للعينة) وثابت التفكك λ .

3 - أ- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم اوجد عبارته بدلالة ثابت التفكك λ .

ب- عين بيانيا زمن نصف عمر البيريليوم واستنتج قيمة ثابت التفكك λ بالوحدة s^{-1} .

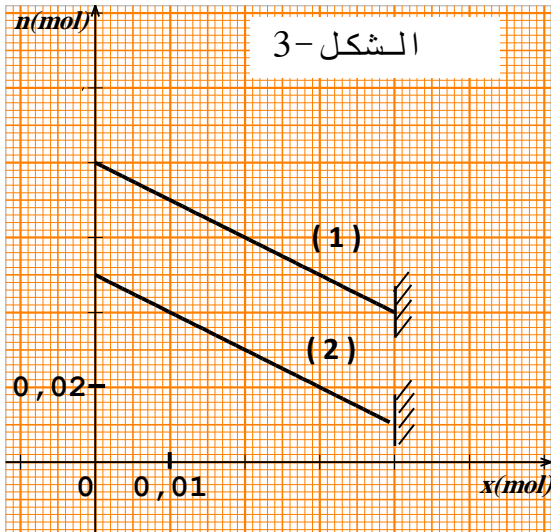
ج- احسب عدد الأنوية المتفككة عند $t = 1 \text{ année}$.

4. قسنا بواسطة عداد جيجر النشاطية **A** لعينة من البيريليوم 10 فوجدنا $A = 1,06 \times 10^{15} \text{ Bq}$.

أ- احسب الكتلة m للبيريليوم 10 المتسببة في هذه النشاطية.

ب- استنتج عمر هذه العينة إذا علمت أن كتلة البيريليوم الابتدائية هي $m_0 = 4 \text{ g}$.

التمرين الثالث: (04 نقاط)



الشكل - 3

1- نحضر جملة كيميائية في اللحظة $t = 0$ تتكون من n_1 مول من حمض الإيثانويك CH_3COOH و n_2 مول من كحول صيغته العامة $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ و قطرات من حمض الكبريت المركز . سمحت الدراسة التجريبية لتطور التفاعل الحادث برسم المنحنيين (1) و (2) الممثلين بالشكل-3 .

يمثل المنحنى (1) تغيرات كمية مادة الكحول بدلالة التقدم x .

يمثل المنحنى (2) تغيرات كمية مادة الحمض بدلالة التقدم x .

أ - اكتب معادلة التفاعل المُنَمَّج للتحويل الحادث .

ب - انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

ج - احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل .

د - احسب ثابت التوازن K للتفاعل ثم حدد صنف الكحول المستخدم.

هـ - كيف يمكن تحسين مردود تشكل الأستر في هذا التفاعل ؟

2 - بعد بلوغ حالة التوازن وتبريد المزيج مكنت المتابعة الـ pH مترية لمعايرة كمية المادة n للحمض المتبقي في المزيج بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na⁺(aq)+OH⁻(aq)) تركيزه المولي C = 0,5mol/L من استخراج المعلومة الآتية:

عند إضافة الحجم V = 10mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تكون قيمة pH المزيج هي 4.8 .

المعطيات: عند درجة الحرارة 25°C - الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$

- ثابت الحموضة للتنائية (CH₃COOH/CH₃COO⁻) هو pKa = 4,8

أ - اكتب معادلة التفاعل المُنْمُوذج للتحويل الحادث.

ب- احسب قيمة n.

ج - اوجد عبارة ثابت التوازن K بدلالة K_a و K_e .

د - احسب قيمة K ، ماذا تستنتج ؟

التمرين الرابع: (04 نقاط)

لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب

الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-4 .

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي

مقاومته R=10 kΩ ، مكثفة سعتها C و بادلة K .

نضع البادلة في الوضع (1) إلى غاية بلوغ النظام الدائم، ثم

نغير البادلة إلى الوضع (2) في اللحظة t = 0 .

1 - ما هي إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة ؟ علل.

2 - بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي

U_c بين طرفي المكثفة في هذه الدارة تُعطى بالشكل:

$$U_c + \frac{1}{\alpha} \frac{dU_c}{dt} = 0$$

3- إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل:

$U_c = Ae^{-\alpha t}$ ، اوجد عبارتي الثابتين A و α بدلالة

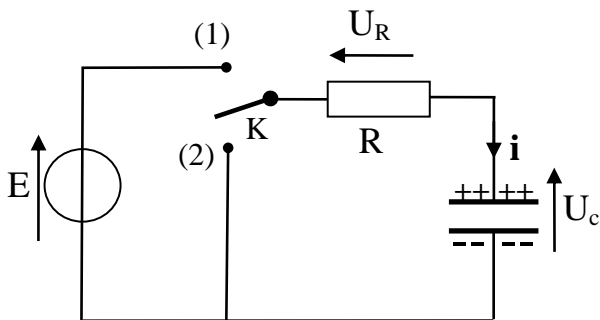
C ، R و E .

4 - يمثل الشكل-5 المنحنى البياني لتغيرات $\ln U_c$ بدلالة

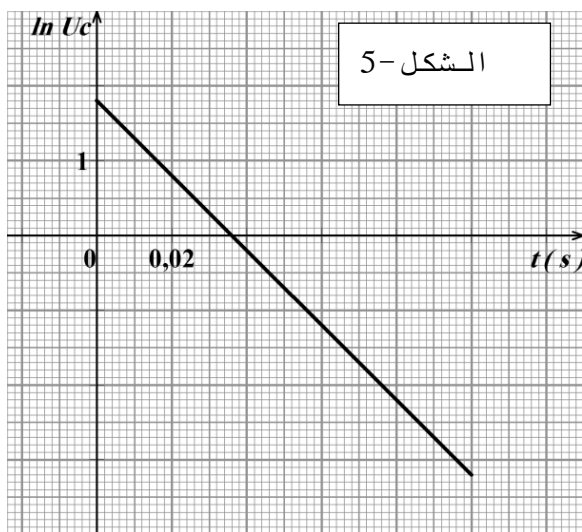
الزمن t .

أ - استنتج بيانياً عبارة الدالة $\ln U_c = f(t)$.

ب- بالمطابقة مع العلاقة النظرية الموافقة للمنحنى إستنتج قيم كل من: α ، C و E .



الشكل-4

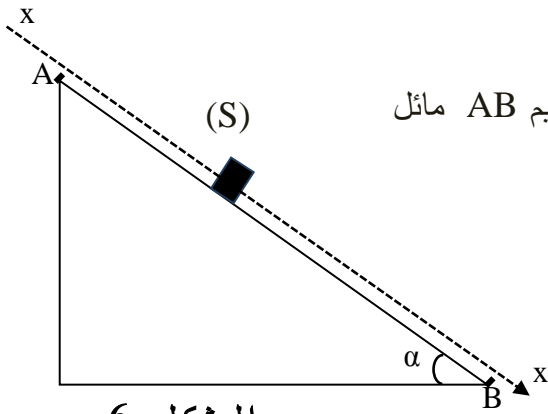


الشكل-5

5. احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة $t = 2.5 \tau$ ، ماذا تستنتج ؟
حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدائرة.

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

نعتبر $g = 10 \text{ m/s}^2$



يتحرك جسم (S) نعتبره نقطيا كتلته $m = 900 \text{ g}$ على مسار مستقيم AB مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 35^\circ$ كما هو موضح بالشكل-6.

ينطلق الجسم من النقطة A دون سرعة ابتدائية.

باستعمال تجهيز مناسب ننجز التسجيل المتعاقب لمواقع الجسم أثناء حركته على المسار AB فنحصل على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

الموضع	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8
اللحظة $t \text{ (s)}$	0.00	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64
الفاصلة $x \text{ (cm)}$	0.0	1,5	6,0	13,5	24,0	37,5	54,0	73,5	96,0

ينطبق الموضع G_0 على النقطة A و ينطبق الموضع G_8 على النقطة B ، والمدة التي تفصل بين تسجيلين متتاليين هي $\tau = 80 \text{ ms}$.

1 - أ - احسب السرعة اللحظية للجسم عند المواضع G_2, G_3, G_4, G_5, G_6 .

ب - اوجد قيمة تسارعه عند المواضع G_3, G_4, G_5 .

ج - استنتج طبيعة حركته.

2 - باهمال قوى الاحتكاك المؤثرة على الجسم (S):

أ - مثل القوى المطبقة على الجسم (S).

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا، أوجد عبارة التسارع (a)

لمركز عطالة الجسم ثم أحسب قيمته.

ج - قارن بين هذه القيمة النظرية للتسارع وقيمه التجريبية الموجودة سابقا، ماذا تستنتج ؟

3 - باعتبار قوى الاحتكاك تكافئ قوة وحيدة \vec{f} ثابتة في الشدة ومعاكسة لجهة الحركة.

أ - احسب شدة القوة \vec{f} .

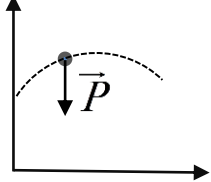
ب - باستخدام مبدأ إنحفاظ الطاقة أوجد قيمة سرعة الجسم عند النقطة B .

انتهى الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع 01
مجموع	مجزأة	
1.00	0.50	<p>التمرين الأول: (3,5 ن)</p> <p>1- أ- معادلة انحلال الحمض (HA) في الماء:</p> $HA(aq) + H_2O(l) = A^-(aq) + H_3O^+(aq)$ <p>ب- البروتوكول التجريبي: * ذكر الوسائل و المواد الكيميائية المستعملة. (أو شكل توضيحي إن أمكن). * خطوات العمل:</p> <p>- وزن الكتلة $m = 0,9 g$</p> <p>- و ضع الكتلة m في حوالة عيارية (100mL) بها كمية من الماء المقطر، المزج، إتمام الحجم إلى خط العيار، ثم سد الحوالة و رجها لمجانسة المحلول المحضر.</p>
	0.50	<p>2- أ- أسماء العناصر:</p> <p>1- مسبار ال pH متر. 2- محلول حمض السولفاميك. 3- مخلوط مغناطيسي. 4- سحاحة. 5- محلول هيدروكسيد الصوديوم. ملاحظة: (0.25 لإجابتين صحيحتين و 0.50 لأربع إجابات صحيحة)</p>
2.50	0.50	ب- معادلة تفاعل المعايرة: $H_3O^+(aq) + OH^-(aq) = 2H_2O(l)$
	0.25	ج - حساب التركيز المولي C_A : عند التكافؤ $n_A = n_{bE}$ و منه: $C_A \cdot V_A = C_b \cdot V_{bE}$
	0.25	إذن: $C_A = \frac{C_b \cdot V_{bE}}{V_A} = 1,53 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ و منه: $C_A = 5 C'_A = 7,65 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$
	0.25	- كتلة الحمض: $m = C_A \cdot M \cdot V = 0,74 g$
	0.25	د- تعيين النقاوة: $\frac{m'}{m} = 0,82$ إذن: $p \simeq 82\%$
	0.25	أو $C_A \cdot V_A = C_b \cdot V_{bE} \rightarrow C_A = \frac{0,1 \times 15,3}{20}$ $C_A = 7,65 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع 01																																				
مجموع	مجزأة																																					
1.00	0.25	التمرين الثاني: (4,5 ن)																																				
	0.25	1 - المعادلتان النصفيتان :																																				
1.25	0.25	$2I^-(aq) = I_2(aq) + 2e^-$																																				
	0.25	$H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) + 2e^- = 2H_2O(l)$																																				
	0.25	الثنائيتان ox / red : $H_2O_2(aq) / H_2O(l)$ ، $I_2(aq) / I^-(aq)$																																				
	0.25	2 - أ - الكميات الابتدائية : المزيج الأول : $n(I^-(aq)) = 0,1 \times 36 \times 10^{-3} = 3,6 mmol$																																				
	0.25	$n(H_2O_2(aq)) = 0,1 \times 4 \times 10^{-3} = 0,4 mmol$																																				
	0.25	المزيج الثاني : $n(I^-(aq)) = 0,1 \times 20 \times 10^{-3} = 2 mmol$																																				
0.25	$n(H_2O_2(aq)) = 0,1 \times 2 \times 10^{-3} = 0,2 mmol$																																					
		ب- جدول التقدم : (يقبل الجدول بالعبارات الحرفية لكميات المادة)																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="4">$2I^-(aq) + H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) = I_2(aq) + H_2O(l)$</th> </tr> <tr> <th colspan="2">حالة الجملة</th> <th colspan="4">كميات المادة بـ (mmol)</th> </tr> <tr> <th>التقدم</th> <th>0</th> <th>3,6</th> <th>0,4</th> <th>0</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الحالة الابتدائية</td> <td>0</td> <td>3,6</td> <td>0,4</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الحالة الانتقالية</td> <td>x</td> <td>3,6 - 2x</td> <td>0,4 - x</td> <td>بوفرة</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>الحالة النهائية</td> <td>x_{max}</td> <td>3,6 - 2x_{max}</td> <td>0,4 - x_{max}</td> <td></td> <td>x_{max}</td> </tr> </tbody> </table>	المعادلة		$2I^-(aq) + H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) = I_2(aq) + H_2O(l)$				حالة الجملة		كميات المادة بـ (mmol)				التقدم	0	3,6	0,4	0	0	الحالة الابتدائية	0	3,6	0,4		0	الحالة الانتقالية	x	3,6 - 2x	0,4 - x	بوفرة	x	الحالة النهائية	x _{max}	3,6 - 2x _{max}	0,4 - x _{max}		x _{max}
المعادلة		$2I^-(aq) + H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) = I_2(aq) + H_2O(l)$																																				
حالة الجملة		كميات المادة بـ (mmol)																																				
التقدم	0	3,6	0,4	0	0																																	
الحالة الابتدائية	0	3,6	0,4		0																																	
الحالة الانتقالية	x	3,6 - 2x	0,4 - x	بوفرة	x																																	
الحالة النهائية	x _{max}	3,6 - 2x _{max}	0,4 - x _{max}		x _{max}																																	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.25	0.25	<p>3 - أ - التركيز النهائي: $[I_2]_f = \frac{n(I_2)_f}{V_T} = \frac{x_{\max}}{V_T} \quad [I_2]_f = \frac{0,4}{0,06} = 6,67 \text{ mmol/L}$</p> <p>ب - عند $t = 30 \text{ min}$ من البيان $[I_2] = 6,2 \text{ mmol/L}$</p> <p>ج - التفاعل لم يتوقف عند هذه اللحظة لأن: $[I_2]_{30} < [I_2]_f$</p> <p>4 - أ - السرعة الحجمية: $v_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dn(I_2)}{dt} \Rightarrow v_{vol} = \frac{d[I_2]}{dt}$</p> <p>ب - $v_{vol1} = 0,24 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ $v_{vol2} = 0,12 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$</p> <p>نلاحظ السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج (1) اكبر منها في المزيج (2). نستنتج أن سرعة التفاعل تتزايد بتزايد التراكيز الابتدائية للمفاعلات.</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
1.00	0.25	<p>تقبل السرعة الحجمية في حدود الأرتياب $0.01 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$</p>
	0.25	
	0.25	
0.75	0.25	<p>التمرين الثالث: (4,0 ن)</p> <p>1- نحسب المدة الزمنية 5τ لكل عنصر حيث $\tau = t_{1/2} / \ln 2$: نجد بالنسبة للـ ^{137}Cs ← 216.4 سنة بالنسبة للـ ^{134}Cs ← 14.4 سنة</p> <p>الفاصل الزمني بين الحادثة و 2016 هو 30 سنة ومنه: ^{134}Cs يخفي تماما ويبقى ^{137}Cs في الطبيعة .</p> <p>2- أ- معادلة التفكك: $^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + \beta^-$ ب- نصف العمر لا يتعلق بدرجة الحرارة ولا بالكمية الابتدائية للعنصر المشع. 3- أ- قيمة العددين x و Z: بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $x = 2$ ، $Z = 38$ ب- النواة الأكثر استقرارا:</p> <p>$\frac{E_l}{A} (^{140}\text{Xe}) = 8,28 \frac{\text{MeV}}{\text{nucléon}}$ ، $\frac{E_l}{A} (^{94}\text{Sr}) = 8,59 \frac{\text{MeV}}{\text{nucléon}}$</p> <p>نلاحظ أن: $\frac{E_l}{A} (^{94}\text{Sr}) > \frac{E_l}{A} (^{140}\text{Xe})$ إذن: نواة ^{94}Sr هي الأكثر استقرارا.</p> <p>ج - حساب E'_{lib}: $E_{lib} = E_l (^{94}\text{Sr}) + E_l (^{140}\text{Xe}) - E_l (^{235}\text{U}) = 221,86 \text{ MeV}$</p> <p>$E'_{lib} = E_{lib} \times N = E_{lib} \times \frac{m \cdot N_A}{M} = 5,686 \times 10^{20} \text{ MeV} = 9,09 \times 10^4 \text{ kJ}$</p> <p>د- كتلة $(C_4 H_{10})$ الموافقة: $1 \text{ mol} (C_4 H_{10}) \rightarrow 58 \text{ g} \rightarrow 1126 \text{ kJ}$ $m(C_4 H_{10}) = 4,682 \text{ kg}$ $m \rightarrow 9,09 \times 10^4 \text{ kJ}$</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.50	0.25	<p>ب- نصف العمر لا يتعلق بدرجة الحرارة ولا بالكمية الابتدائية للعنصر المشع.</p>
	0.25	
	0.25	
2.75	0.25	<p>ب- النواة الأكثر استقرارا:</p> <p>$\frac{E_l}{A} (^{140}\text{Xe}) = 8,28 \frac{\text{MeV}}{\text{nucléon}}$ ، $\frac{E_l}{A} (^{94}\text{Sr}) = 8,59 \frac{\text{MeV}}{\text{nucléon}}$</p> <p>نلاحظ أن: $\frac{E_l}{A} (^{94}\text{Sr}) > \frac{E_l}{A} (^{140}\text{Xe})$ إذن: نواة ^{94}Sr هي الأكثر استقرارا.</p> <p>ج - حساب E'_{lib}: $E_{lib} = E_l (^{94}\text{Sr}) + E_l (^{140}\text{Xe}) - E_l (^{235}\text{U}) = 221,86 \text{ MeV}$</p> <p>$E'_{lib} = E_{lib} \times N = E_{lib} \times \frac{m \cdot N_A}{M} = 5,686 \times 10^{20} \text{ MeV} = 9,09 \times 10^4 \text{ kJ}$</p> <p>د- كتلة $(C_4 H_{10})$ الموافقة: $1 \text{ mol} (C_4 H_{10}) \rightarrow 58 \text{ g} \rightarrow 1126 \text{ kJ}$ $m(C_4 H_{10}) = 4,682 \text{ kg}$ $m \rightarrow 9,09 \times 10^4 \text{ kJ}$</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
3.00	0.25	<p>التمرين الرابع: (4 ن)</p> <p>1- أ- المعادلات الزمنية $x(t)$ و $y(t)$: الجملة المدروسة: الكرة، في مرجع سطحي أرضي الذي نعتبره غاليليا. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$ ، أي: $\vec{P} = m \cdot \vec{a}$</p>  $\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_y = -g t + v_0 \sin \alpha \end{cases}$ <p>و بالإسقاط نجد:</p> $\begin{cases} x(t) = 5\sqrt{3} t \\ y(t) = -5.t^2 + 5.t + 2 \end{cases}$ <p>فنجد:</p> <p>ب- معادلة المسار $y = f(x)$: $y = -\frac{1}{15}.x^2 + 0.58.x + 2$</p> <p>ج - عند الذروة $v_y = 0$ ومنه: $v_s = v_x = v_0 \cos \alpha = 8,66 m.s^{-1}$</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.50	
	0.50	
	0.50	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
1.00	0.25	2- أ - الشروط هي: لما $x \geq d$ يجب $0 < y < L$
	0.25	ب- من أجل $x = d = 10 m$ ، ومن معادلة المسار نجد: $y = 1,11 m < L = 2.44 m$
	0.25	النتيجة: لقد سجل اللاعب الهدف بهذه الرأسية.
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.75	0.50	<p>التمرين التجريبي: (4,0 ن)</p> <p>1- المدخل y_1 : يوافق المنحنى (b). لأنه عند بلوغ النظام الدائم، يكون $i = 0 \Leftrightarrow u_{R_2} = 0$ المدخل y_2 يوافق المنحنى (a). (يمنح 0.25 للتبرير) وتقبل الإجابات الصحيحة الأخرى</p> <p>2- المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$: بتطبيق قانون جمع التوترات: $E = u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) + u_C(t)$ $E = (R_1 + R_2)i(t) + u_C(t)$ و بالاشتقاق نجد: $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C} i(t) = 0$</p> <p>3- عبارة I_0 : عند اللحظة $t = 0$ تكون: $E = (R_1 + R_2) \cdot I_0$ و منه: $I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}$</p> <p>4- استنتاج عبارة $u_{R_2}(t)$: $u_{R_2}(0) = R_2 I_0 = R_2 \frac{E}{R_1 + R_2}$</p> <p>5- استنتاج قيم كل من E و I_0 و R_2 و C بيانياً: $R_2 = \left(\frac{u_{R_2}}{I_0}\right)_0 = 575 \Omega$ ، $I_0 = \left(\frac{u_{R_1}}{R_1}\right)_0 = 4mA$ ، $E = 6,3 V$ $C = \frac{\tau}{R_1 + R_2} = \frac{7,3}{1575} = 4,635 \times 10^{-3} F$ و منه: $\tau = (R_1 + R_2) \cdot C$</p> <p>تقبل قيم C المحصورة في المجال: [4,4 ; 4,8] mF</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع 02
مجموع	مجزأة	
		التمرين الأول: (4,0 ن)
0.50	0.25	1. لدينا من التعريف: $^{\circ}\text{Chl} = V (\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot V_M$
	0.25	$n(\text{Cl}_2) = n(\text{ClO}^-) = C_0 \cdot V$; $V = 1L \rightarrow ^{\circ}\text{Chl} = C_0 \cdot V_M$
	0.25	2. أ. معادلة تفاعل المعايرة:
1.75	0.25	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2e^-$ م.ن للأكسدة:
	0.25	$\text{I}_2 + 2e^- = 2\text{I}^-$ م.ن للإرجاع:
	0.25	معادلة تفاعل الأكسدة. إرجاع: $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) = \text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq})$
	0.25	ب. عند التكافؤ يتحقق: $C_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{2V_1} \Leftarrow \frac{n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{2} = \frac{n(\text{I}_2)}{1}$
	0.25	ج. $C_1 = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ثم $C_0 = 4 C_1 = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
	0.25	$^{\circ}\text{Chl} = 2 \times 22.4 = 44.8^{\circ}$
	0.25	3. أ. من الشكل-1: $[\text{ClO}^-]_0 = 2.15 \text{ mol/L}$
	0.25	العينة A ليست حديثة الصنع
	0.25	ب. عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيوكلوريت ClO^- :
	0.25	$v_v(\text{ClO}^-) = - \frac{1}{V} \frac{dn(\text{ClO}^-)}{dt} = - \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$
1.75	0.25	عند اللحظة $t = 50 \text{ jour}$
	0.25	من المنحنى- 1: $V_{\text{vol}}(\text{ClO}^-)_{(20^{\circ}\text{C})} = 7.33 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{Jour})$
	0.25	من المنحنى- 2: $V_{\text{vol}}(\text{ClO}^-)_{(40^{\circ}\text{C})} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{Jour})$
	0.25	الإستنتاج: يكون تفكك ماء جافيل أسرع بارتفاع درجة الحرارة.
	0.25	ج- النصيحة: يحفظ ماء جافيل في مكان بارد.
		التمرين الثاني: (4,0 نقطة)
0.50	0.25	1- أ - كتابة المعادلة: $^{10}_4\text{Be} \rightarrow ^{10}_5\text{B} + ^0_{-1}e$
	0.25	ب - الجسيم β^- ناتج عن تحول نيوترون إلى بروتون حسب المعادلة: $^1_0n \rightarrow ^1_1p + ^0_{-1}e$
	0.25	2- أ - العبارة: $N = N_0 e^{-\lambda t}$
0.75	0.25	ب - نعوض كل من N و N_0 باستعمال القانون $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ نحصل على
	0.50	ومنه $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ و $\frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{m_0}{M} N_A e^{-\lambda t}$
2.25	0.25	3- أ- زمن نصف العمر: هي المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية (كتلة) الابتدائية للعينة المشعة.
	0.50	$t = t_{1/2} \Rightarrow m = \frac{m_0}{2}$; $\frac{m_0}{2} = m_0 e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
	0.25	ب- زمن نصف العمر من البيان: لما $t = t_{1/2}$ لدينا: $m = \frac{4}{2} = 2 \text{ g}$ من البيان: $t_{1/2} = 0,5 \text{ ans}$
	0.25	$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,69}{0,5 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 4,37 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$
	0.25	ج- عدد الأنوية المتفككة: عند $t = 1 \text{ année}$ من البيان الكتلة المتبقية $m = 1 \text{ g}$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.50	0.25	تقبل الاجابة حسابيا باستعمال العلاقة النظرية
	0.50	الكتلة المتفككة : $m_d = 4 - 1 = 3 \text{ g}$
	0.25	$N_d = \frac{m_d}{M} N_A$ $N_d = \frac{3}{10} \times 6,02 \times 10^{23} = 1,806 \times 10^{23}$ noyaux
	0.25	$A = \lambda \cdot N = \lambda \cdot \frac{m \cdot N_A}{M} \rightarrow m = \frac{A \cdot M}{\lambda \cdot N_A}$, $m = 0,4 \text{ g}$ -أ -4
	0.25	ب- عمر العينة: بالاسقاط على البيان نجد: $t = 1,6 \text{ an}$ أو
		$t = \frac{\ln m_0 - \ln m}{\lambda}$; $t = 609,849 \text{ jours} = 1,67 \text{ an}$ هو: $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ ←

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.75	0.25	التمرين الثالث: (4,0 نقطة) 1 - أ - معادلة التفاعل : $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{l}) + \text{C}_3\text{H}_7\text{-OH} (\text{l}) = \text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ يقبل الجدول بالعبارات الحرفية لكميات المادة
	0.25	ب - جدول التقدم: من البيان
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
1.25	0.25	ج - نسبة التقدم النهائي : من البيان : $x_f = 0.04 \text{ mol}$
	0.25	$x_{\max} = 0.05 \text{ mol}$
	0.25	د - نحسب ثابت التوازن :
	0.50	$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO-C}_3\text{H}_7]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}]_f} = \frac{x_f^2}{(0.05 - x_f)(0.08 - x_f)} = 4$
	0.25	إذن صنف الكحول : أولي
	0.25	هـ - لتحسين مردود التفاعل : - نزع الماء و/أو - إضافة الكحول
	0.25	2 - أ - معادلة تفاعل المعايرة :
	0.25	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
	0.25	ب - $\text{pH} = 4.8 = \text{pK}_a$ ← يمثل V حجم نصف التكافؤ ← $V_E = 2V = 20\text{mL}$
	0.25	$n(\text{حمض}) = n(\text{OH}^-) = C \cdot V_E = 0.01 \text{ mol}$
0.25	ج -	
0.25	تفاعل تام $\Rightarrow K = 10^{(\text{pK}_e - \text{pK}_a)} = 1,6 \cdot 10^9$	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.50	0.50	التمرين الرابع: (4,0 نقطة) 1 - إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة سالبة ($i < 0$) لأن جهته عكس الجهة الإصطلاحية.
	0.25	2 - المعادلة التفاضلية للتوتر U_C : بتطبيق قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = 0$
	0.75	$U_C + RC \frac{dU_C}{dt} = 0 \leftarrow U_C + \frac{1}{RC} \frac{dU_C}{dt} = 0$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.75	0.50	3 - بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية واستعمال الشروط الابتدائية: $Ae^{-\alpha t}(1 - RC\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$
	0.25	$Uc(0) = Ae^0 = E \Rightarrow A = E$
1.50	0.50	4 - أ - من البيان: $\ln Uc = -a t + b \leftarrow \ln Uc = -50 t + 1,8$
	0.25	ب - العلاقة النظرية: $\ln Uc = -\alpha t + \ln E$
	0.25	بالمطابقة نجد: $E = 6V$ و $\alpha = 50 s^{-1}$
	0.25	$\alpha = \frac{1}{RC} \Rightarrow C = \frac{1}{R\alpha} = 2 \mu F$
0.50	0.50	5- حساب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي في اللحظة $t = 2,5 \tau$ $E = E_C(0) - E_C(2.5\tau) = \frac{1}{2} CE^2 - \frac{1}{2} CE^2 e^{-5} = \frac{1}{2} CE^2 (1 - e^{-5}) \approx \frac{1}{2} CE^2$ نستنتج أن الطاقة المخزنة في المكثفة حولت تقريبا كليا.

العلامة		عناصر الإجابة											
مجموع	مجزأة												
1.50	0.25	التمرين التجريبي: (4,0 ن) 1 - أ - حساب السرعة اللحظية للجسم في المواضع: G_2, G_3, G_4, G_5, G_6 . بتطبيق العلاقة: $v_{G_n} = \frac{G_{n-1}G_{n+1}}{2\tau}$											
	0.25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>الموضع</th> <th>G_2</th> <th>G_3</th> <th>G_4</th> <th>G_5</th> <th>G_6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$v(\text{cm.s}^{-1})$</td> <td>75,0</td> <td>112,5</td> <td>150,0</td> <td>187,5</td> <td>225,0</td> </tr> </tbody> </table>	الموضع	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	$v(\text{cm.s}^{-1})$	75,0	112,5	150,0	187,5
الموضع	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6								
$v(\text{cm.s}^{-1})$	75,0	112,5	150,0	187,5	225,0								
1.50	0.25	ب - إيجاد قيمة التسارع في المواضع G_3, G_4, G_5 بتطبيق العلاقة: $a_{G_n} = \frac{v_{n+1} - v_{n-1}}{2\tau}$											
	0.25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>الموضع</th> <th>G_3</th> <th>G_4</th> <th>G_5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$a (\text{m.s}^{-2})$</td> <td>4.69</td> <td>4.69</td> <td>4.69</td> </tr> </tbody> </table>	الموضع	G_3	G_4	G_5	$a (\text{m.s}^{-2})$	4.69	4.69	4.69			
الموضع	G_3	G_4	G_5										
$a (\text{m.s}^{-2})$	4.69	4.69	4.69										
1.25	0.25	ج - بما أن المسار مستقيم وتسارع مركز عطالة الجسم ثابت فإن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.											
	0.25	2 - أ - تمثيل القوى. ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي (سطحي أرضي): $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m \vec{a}$ نجد: $a = 5,74 \text{ m.s}^{-2}$ ، $a = g \cdot \sin \alpha$ نلاحظ أن: $a_{\text{exp}} < a_{\text{th}}$. لأنه في الواقع الاحتكاكات غير مهملة.											
1.25	0.25	3 - أ - $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a}$ نجد: $f = m (g \cdot \sin \alpha - a) = m (a_{\text{th}} - a_{\text{exp}})$; $f = 0,94 \text{ N}$											
	0.25	ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض) بين النقطتين A و B $\frac{1}{2} m v_B^2 = mg \cdot AB \cdot \sin \alpha - f \cdot AB$; $v_B = \sqrt{2 \cdot AB (g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m})}$; $v_B = 3,02 \text{ m/s}$											