

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)

التعريف الأول : (3.5 نقطة)

المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C .

إزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران أدوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف تجاري لمسحوق حمض السولفاميك القوي ذي الصيغة الكيميائية HSO_3NH_2 والذي نرمز 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- اكتب 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 $\text{pH}_E = 7$.

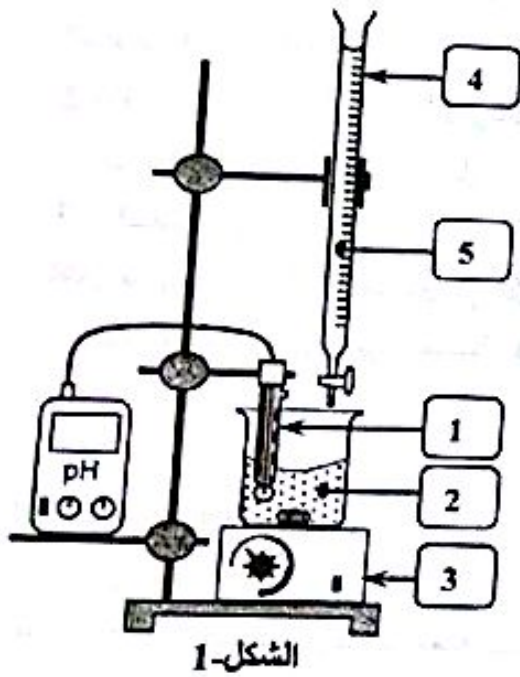
أ- تعرف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل 1-.

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 $M = 97\text{ g. mol}^{-1}$



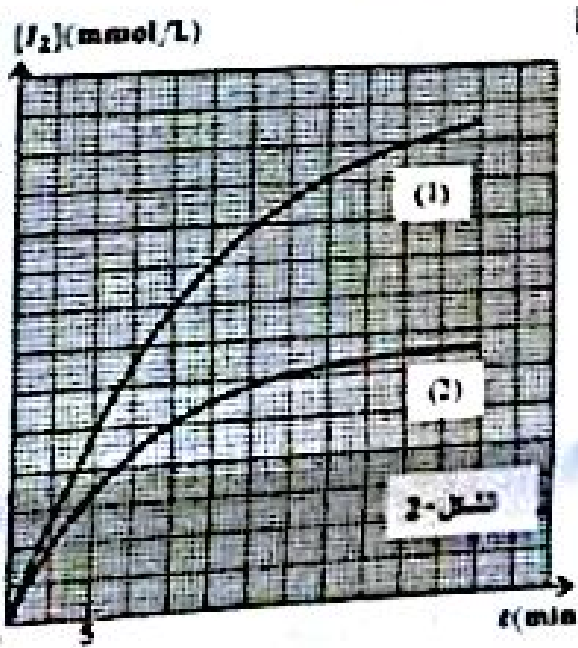
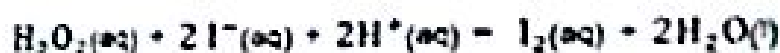
الشكل 1-

أجل إجراء دراسة حركية لتحول كيميائي تتم والمظهر من مظهر يود اليوداتوم $(K^+(aq) + I^-(aq))$ والماء الأكسجيني $H_2O_2(aq)$ لهما نفس التركيز المولي $C = 0,1 \text{ mol/L}$. نحصر 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 $(K^+(aq) + I^-(aq))$

نصب لكل مزيج كمية من الماء المنظر ولفترات من حمض الكبريت المركز. فبصح حجم المزيج التفاعلي لكل منهما $V = 60 \text{ mL}$. يندفع التحول الحادث في كل مزيج بالمعادلة الكيميائية التالية:



1- اكتب المعادلتين التصفين للأكسدة والارجاع، ثم استنتج الشاتينين (ox/red) المشاركتين في التفاعل.

2- ا- احسب كمية المادة الابتدائية لتفاعلات في كل مزيج.
ب- اشرح جدول التقدم للتفاعل الحادث في المزيج الأول.

3- البيانان (1) و (2) في الشكل 2 يمثلان على الترتيب تطور تركيز شاتي اليود المتشكل في كل مزيج بدلالة الزمن.

1- احسب تركيز شاتي اليود المتشكل في الحالة المبينة في المزيج الأول.

ب- استنتج من البيان (1) تركيز شاتي اليود المتشكل في اللحظة $t = 30 \text{ min}$.

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

4- ا- اوجد عبارة السرعة المحمية لتشكل شاتي اليود بدلالة التركيز $[I_2]$.

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

التمرين الثالث: (04 نقاط)

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

نقوة	^{87}Sr	^{136}Xe	^{235}U
طاقة الربط E_i (MeV)	807,46	1160	1745,6

نسبت حادثة تشردوبيل سنة 1986 في شوبت الأرض والعلاف الهوي بسبب زيادة تركيز العناصر المشعة مثل

السيوم ^{137}Cs و ^{134}Cs . نصف عمر ^{137}Cs هو 30 سنوات ونصف عمر ^{134}Cs هو 2 سنوات ونصف عمر ^{137}Cs هو 30 سنوات.

1- حدد النظير المشع للسيوم فانهم عن هذه الحادثة انفي يمكن أن يترافد إلى يومنا هذا (سنة 2016)؟ عل.

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

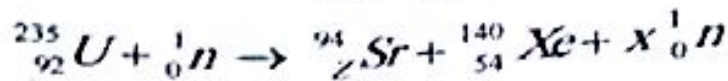
1- اكتب معادلة التحول النووي الحادث مبينا النواة الناتجة من بين النوية التالية:



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

- الكمية الابتدائية للنظير المشع
- درجة الحرارة والضغط.

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



1- حدد قيمة كل من العندين x و z .

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

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

د- اوجد كتلة غاز البوتان C_4H_{10} الواجب حرقها لانتاج نفس الطاقة المحررة 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؟

التعريف الرابع: (04 نقاط)

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

يأخذى الحصاص التدريبية لكرة القدم استقبال اللاعب كرة من زميله فقفها 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 المستوى الشاقولي المتعامد مع مستوى 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.

1- بإهمال أبعاد الكرة وتأثير الهواء عليها، وبتطبيق

القانون الثاني لنيوتن على الكرة في المعتم السطحي

الأرضي (Ox, Oy) أوجد ما يلي:

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

ب- معادلة المسار $y = f(x)$.

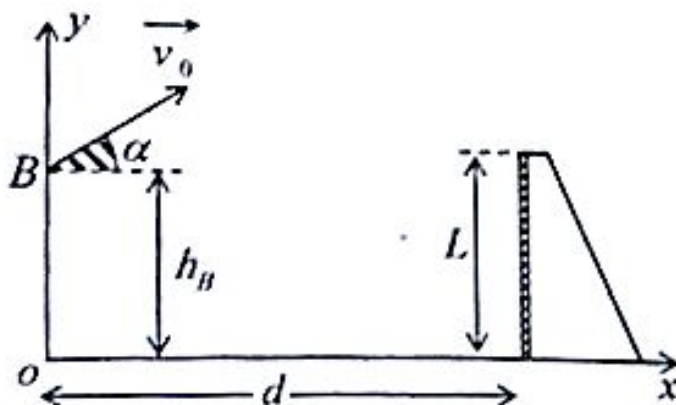
ج- قيمة سرعة مركز عطالة الكرة عند الذروة.

2- يبعد خط التهديف عن اللاعب بالمسافة

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

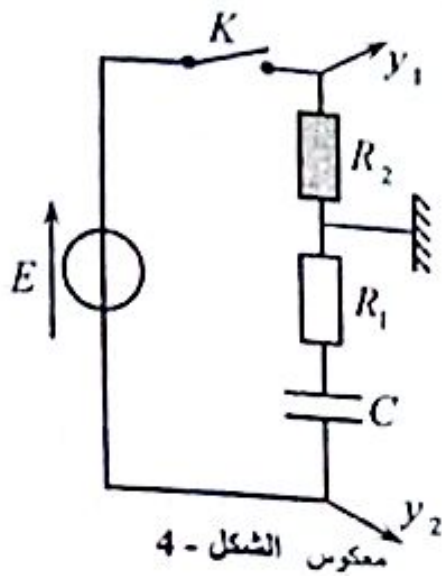
أ- اكتب الشرط الذي يجب أن يحققه كل من x و y لكي يسجل الهدف مباشرة إثر هذه الرأسية؟

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



الشكل- 3

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

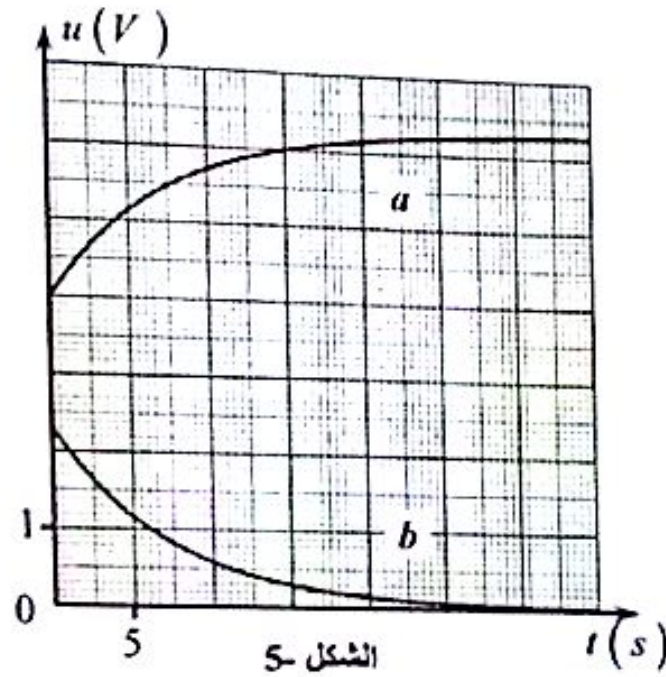


تركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-4، والمولدة من:

- 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.

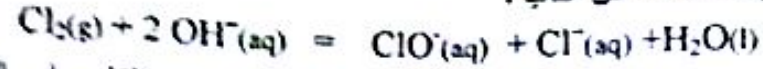
4- استنتج عند اللحظة $t = 0$ عبارة التوتر بين طرفي الناقل الأومي R_2 بدلالة E ، R_1 و R_2 .

5- اعتمادا على البيانيين، استنتج قيمة كل من E ، I_0 ، R_2 و C .

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

التعريف الأول: (04 نقاط)

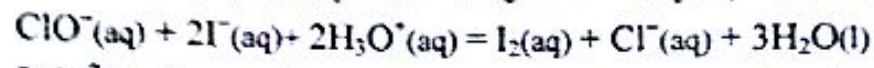
نحضر ماء جافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ يتحول كيميائي تام يُتمذجُ بمعادلة التفاعل التالية:



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

حيث $V_M = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 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 بالشوارد الهيدروكلوريت ClO^- هو C_0 ، ونمندها 4 مرات ليصبح تركيزه المولي C_1 . نأخذ منها حجما $V_1 = 2 \text{ mL}$ ونضيف إليها كمية كافية من يود اليوتاسيوم $(K^+(aq) + I^-(aq))$ في وسط حمضي، فيتشكل ثنائي اليود $I_2(aq)$ وفق تفاعل تام يُتمذجُ بالمعادلة التالية:



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

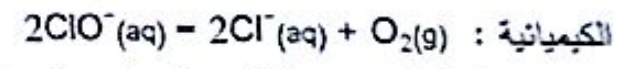
تعطى الشائيتين (ox/red) الداخليتين في تفاعل المعايرة: $(I_2(aq)/I^-(aq))$ و $(S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq))$

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

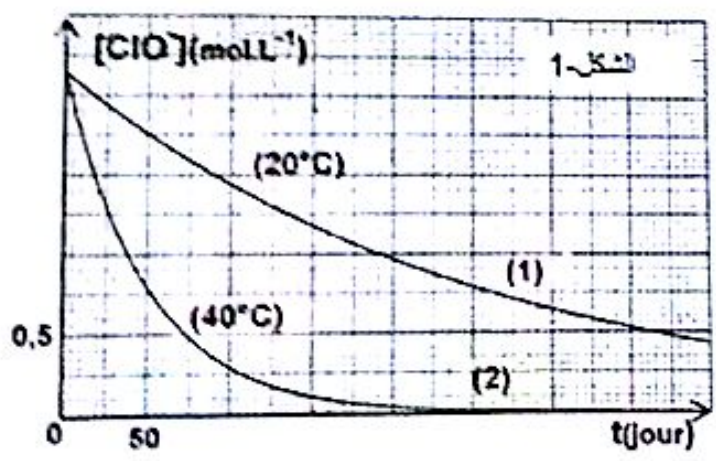
ب - بين أن: $C_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{2V_1}$

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

3- يتفكك ماء جافيل وفق تحول تام وبطيء، معادلته الكيميائية:



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



لتطور عينتين من ماء جافيل حضرتا بنفس الدرجة الكلورومترية للعينة (A) عند درجتى الحرارة $20^{\circ}C$ بالنسبة للعينة (1) و $40^{\circ}C$ بالنسبة للعينة (2). العينتان حديثتا الصنع عند اللحظة $t=0$.

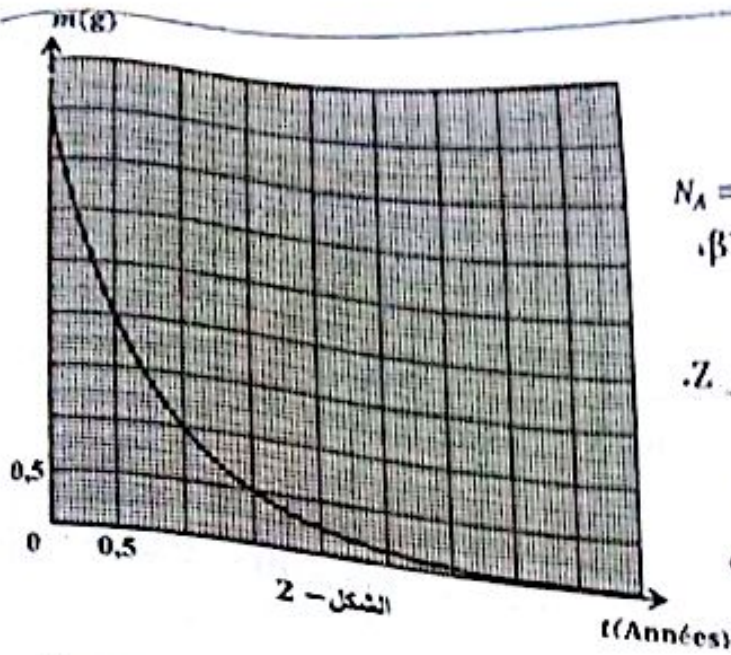
أ - استنتج بيانيا التركيز الابتدائي للعينتين (1) و (2) بالشوارد ClO^- .

هل العينة (A) السابقة حديثة الصنع؟

ب - اكتب عبارة السرعة الحجمية لإختفاء الشوارد ClO^- ، ثم احسب 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)



المعطيات : 6_0C ; 5_1B ; 4_2Be ; 3_1Li ;
 $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ an} = 365,25 \text{ jours}$
 نوطة البيريليوم ${}^{10}_4Be$ هي نوطة مشعة تصدر الاشعاع β^- ،
 وينتج عن تفككها نوطة 7_3Li .

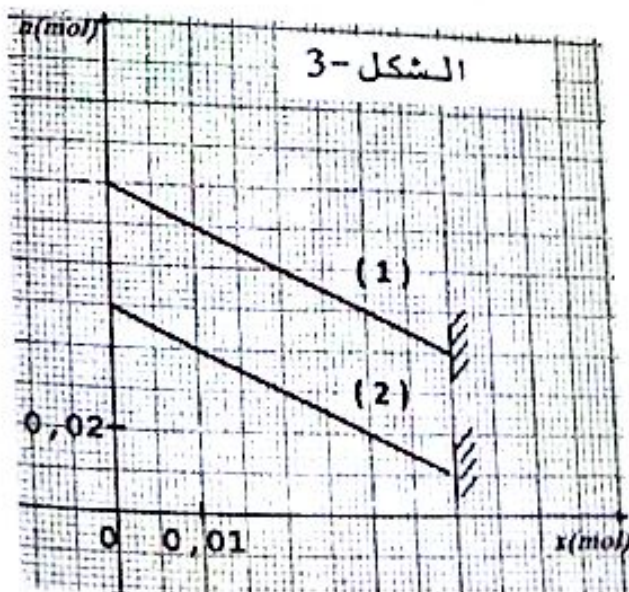
- 1- أ- اكتب معادلة التفكك النووي محددا قيمتي λ و Z .
 ب - كيف نفسر انبعاث جسيمات β^- .
- 2- مكنت المتابعة الزمنية لتطور الكتلة m لعينة من البيريليوم مكنتها الابتدائية m_0 من رسم المنحنى البياني الموضح بالشكل -2 .

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 بوانيا 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 المتبقية في هذه النشاطية .
 ب- استنتج عمر هذه العينة إذا علمت أن كتلة البيريليوم الابتدائية هي $m_0 = 4g$.



التمرين الثالث: (04 نقاط)

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 C_3H_7OH و قطرات من حمض الكبريت المركز. سمحت الدراسة التحريية 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 المتوازج للتحويل الحادث .
 ب - اثنى 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 $C = 0,5 \text{ mol/L}$ من استخراج المعلومة الآتية:

عند إضافة الحجم $V = 10 \text{ mL}$ 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 للتثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) هو $pK_a = 4,8$

أ - اكتب معادلة التفاعل المُنتَظَم 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 تتركب

الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-4 .

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي

مقاومته $R = 10 \text{ k}\Omega$ ، 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

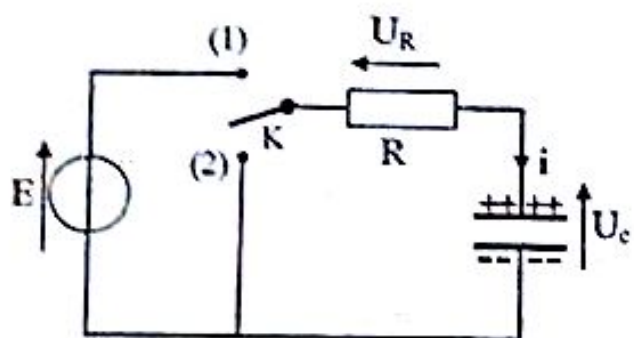
E و C ، R

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

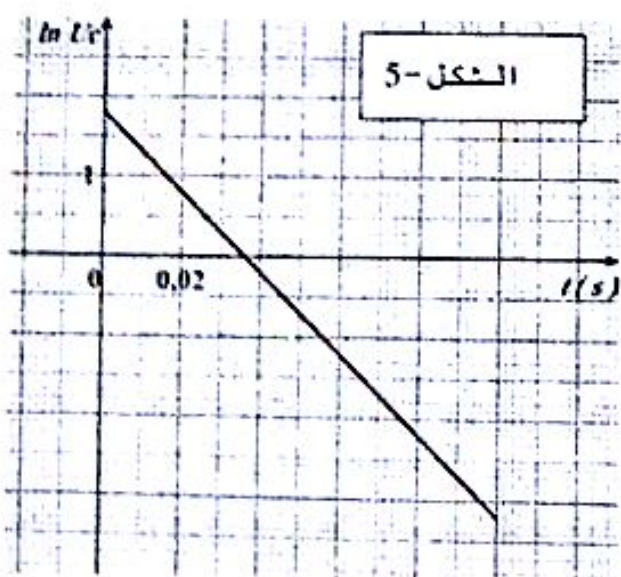
الزمن t .

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

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



الشكل-4



الشكل-5

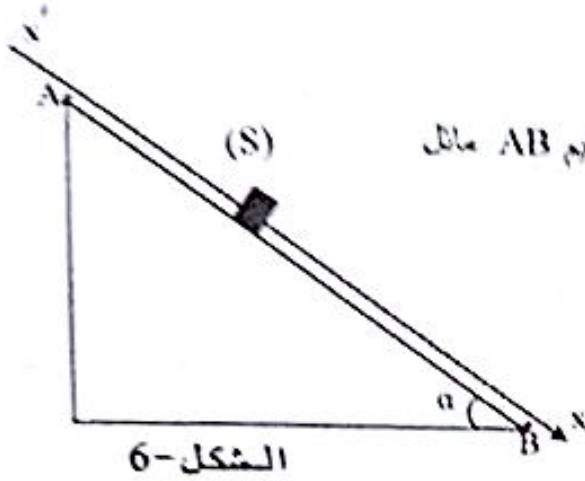
5. احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومى عند اللحظة $t = 2.5 \tau$ ، ماذا تستنتج ؟
حيث τ هو ثابت الزمن العمير للدارة.

التعمير التجريبي : (0.4 نقاط)

نعبر $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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. وينطلق الجسم من النقطة A دون سرعة ابتدائية.

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



الشكل-6

الموضع	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8
اللحظة t (s)	0.00	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64
الفاصلة x (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، اوجد عبارة التسارع (a)

لمركز عطالة الجسم ثم احسب قيمته.

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

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

أ - احسب شدة القوة f .

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

انتهى الموضوع الثاني