

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 الكسائية 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 $V = 100\text{ mL}$ ويحتوي 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، وباستعمال 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 $\text{pH}_E = 7$.

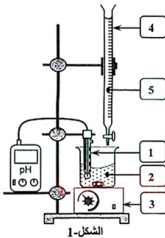
أ- تعرف على أسماء العناصر المرقمة في الشكل 1-.

ب- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

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

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

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





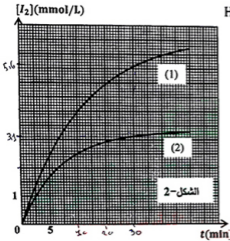
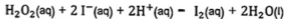
التمرين الثاني: (4.5 نقطة)

لأجل إجراء دراسة حركية للتحويل الكيميائي التام والبطيء بين محلول يود البوتاسيوم ($K^+(aq) + I^-(aq)$) والماء الأكسجيني ($H_2O_2(aq)$) 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 $V = 60 \text{ mL}$. يُنمذجُ التحويل الحادث في كل مزيج بالمعادلة الكيميائية التالية:



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

2- 1- احسب كمية المادة الابتدائية للمفاعلات في كل مزيج.

ب- انشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في المزيج الأول.

3- البيانات (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 لثشكل ثنائي اليود بدلالة التركيز $[I_2]$.

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

elbassair.net

التمرين الثالث: (04 نقاط)

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

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

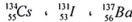
تسببت حادثة تشيرنوبيل سنة 1986 في تلويث الأرض والغلاف الجوي بسبب زيادة تركيز العناصر المشعة مثل

الميزيوم $^{134}_{55}Cs$ و $^{137}_{55}Cs$. نصف عمر $^{134}_{55}Cs$ هو 2 ans ونصف عمر $^{137}_{55}Cs$ هو 30 ans .

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

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

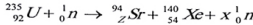
أ- اكتب معادلة التحول النووي الحادث مبيّنا النواة الناتجة من بين الأنوية التالية:



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

- الكمية الابتدائية للنظير المشع - درجة الحرارة والضغط.

3- ينشطر اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ وفق المعادلة النووية التالية:



أ- حدّد قيمة كل من العددين x و Z .

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

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 لإنتاج نفس الطاقة المحرّرة من انشطار الكتلة $m = 1 \text{ mg}$ من اليورانيوم ^{235}U . علماً أن 1 mol من غاز البوتان يحرق بطاقة قدرها 1126 KJ . ماذا تستنتج؟

elbassair.net

التمرين الرابع: (04 نقاط)

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

بإحدى الحصص التدريبية لكرة القدم استقبل اللاعب كرة من زميله فقفزها 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.

1- بإهمال أبعاد الكرة وتأثير الهواء عليها، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة في المعلم السطحي الأرضي (Ox, Oy) أوجد ما يلي:

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

ب- معادلة المسار $y = f(x)$.

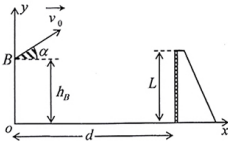
ج- قيمة سرعة مركز عطالة الكرة عند الذروة.

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 الرأسيّة؟

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



الشكل- 3

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

تركب 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

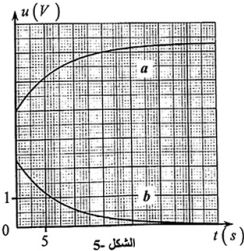
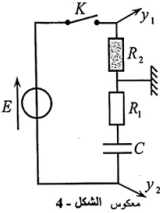
المنحنيين البيانيين (a) و (b) (الشكل-5).

- 1- ارفق كل منحنى بالمنخل الموافق له مع التبوير.
- 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 R_1 ، E و R_2 .

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

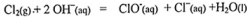


الموضوع الثاني

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

التمرين الأول: (04 نقاط)

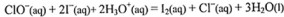
نحضر ماء جافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ بتحول كيميائي تام يُتمدَّج بمعادلة التفاعل التالية:



1 - تُعرَّف 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 ، ونمدِّدها 4 مرات ليصبح تركيزه المولي C_1 . نأخذ منها حجما $V_1 = 2 \text{ mL}$ ونضيف إليها كمية كافية من بود البوتاسيوم $(K^+(aq) + I^-(aq))$ في وسط حمضي، فيتشكل ثنائي اليود $I_2(aq)$ وفق تفاعل تام يُتمدَّج بالمعادلة التالية:



نعابر ثنائي اليود المتشكل في نهاية التفاعل بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2 Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$ 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 $V_E = 20 \text{ mL}$.

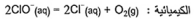
تعطى الثنائيتين (ox/red) الداخليتين في تفاعل المعايرة: $(I_2(aq)/I^-(aq))$ و $(S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq))$

أ - اكتب المعادلتين التصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع المُمدَّج 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



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

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

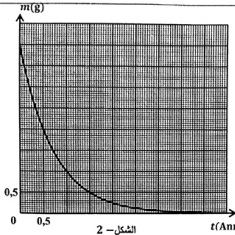
للعينة (1) و $40^{\circ}C$ بالنسبة للعينة (2). العينتان حديثتا الصنع عند اللحظة $t=0$.

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 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 : ${}^6_6\text{C}$; ${}^5_5\text{B}$; ${}^4_4\text{Be}$; ${}^3_3\text{Li}$;
 $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ an} = 365,25 \text{ jours}$
 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 محددا قيمتي Z و A .

ب - كيف نفسر انبعاث جسيمات β^- .

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

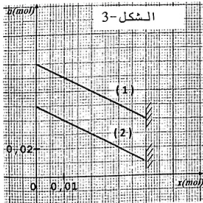
ج- احسب عدد الأنوية المتفككة عند $t = 1 \text{ année}$.

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 المتبقية في هذه النشاطية .

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

elbassair.net



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 $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 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 المُتمذج للتحول الحادث .

ب - انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

ج - احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_r 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 $25^{\circ}C$ - الجداء الشاردي للماء $K_c = 10^{-14}$

- ثابت الحموضة للتثانية (CH_3COOH/CH_3COO^-) هو $pK_a = 4,8$

أ - اكتب معادلة التفاعل المُنتزَج للتحول الحادث.

ب- احسب قيمة n.

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

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 $R=10\text{ k}\Omega$ ، 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 يحقها 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:

$$U_c = Ae^{-\alpha t}$$

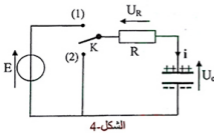
E و C ، R .

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

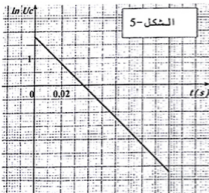
الزمن t.

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

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



الشكل-4



الشكل-5

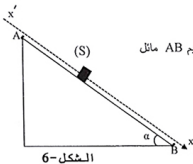
5. احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة $t = 2.5\tau$ ، ماذا تستنتج ؟
حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

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 نجرز التسجيل المتعاقب لمواضع 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، أوجد 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 \vec{T} ثابتة في الشدة ومعاكسة لجهة الحركة.

أ - احسب شدة القوة \vec{T} .

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

انتهى الموضوع الثاني

elbassair.net