الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة : 2016

الشعبة :علوم تجريبية

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 ساعات و 30د

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)

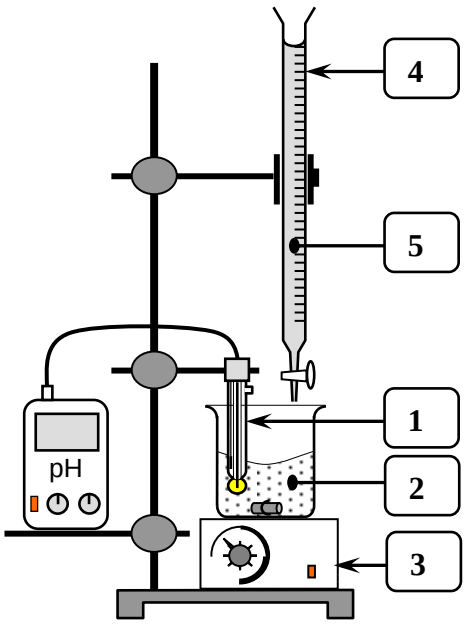
المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25°C$.

لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران أدوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف تجـاري لمسحـوق 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 محلولا حجمه $V = 100\,mL$ و يحتوي الكتلة $m = 0,9\,g$ من المسحوق التجاري لحمض السولفاميك.

أ- أكتب معادلة انحلال الحمض HA في الماء.

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



الشكل-1

2- لمعايرة المحلول (S_A) نأخذ منه حجما $V_A = 20\,mL$ ونضيف له $80\,mL$ من الماء المقطر، و باستعمال التركيب التجريبي المبين بالشكل-1 نعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + OH^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_B = 0,1\,mol.\,L^{-1}$. نبلغ نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{BE} = 15,3\,mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم ويكون $pH_E = 7$.

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

ب- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

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

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

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

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

التمرين الثاني: (4.5 نقطة)

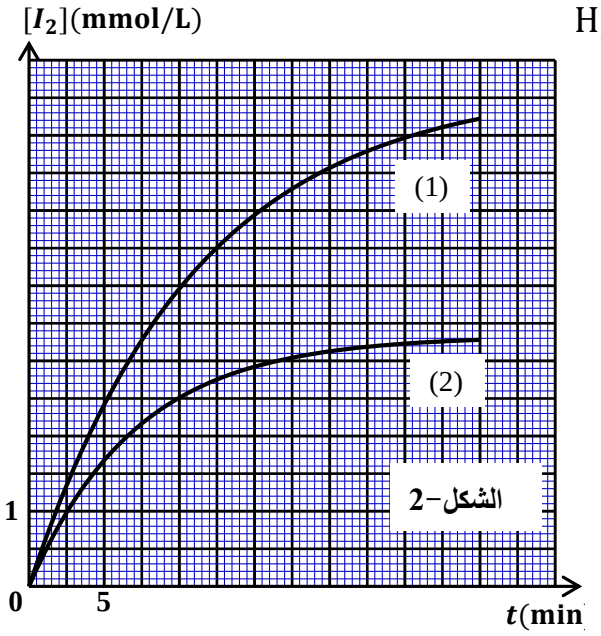
لأجل إجراء دراسة حركية للتحول الكيميائي التام والبطيء بين محلول يود البوتاسيوم ($K^+(aq) + I^-(aq)$) والماء الأكسجيني $H_2O_2(aq)$ لهما نفس التركيز المولي $C = 0{,}1\ mol/L$، نحضر في اللحظة $t = 0$ وعند نفس درجة الحرارة المزيجين التاليين:

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 $V = 60\ mL$. يُنَمْذَجُ التحول الحادث في كل مزيج بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$H_2O_2(aq) + 2\,I^-(aq) + 2H^+(aq) = I_2(aq) + 2H_2O(l)$$



1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع، ثم استنتج الثنائيتين (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 $t = 30\ min$.

جـ – هل يتوقف التفاعل في المزيج(1) عند $t = 30\ min$ ؟ علل.

4 – أ – اوجد عبارة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود بدلالة التركيز $[I_2]$.

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

التمرين الثالث: (04 نقاط)

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

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

تسببت حادثة تشرنوبيل سنة 1986 في تلويث الأرض والغلاف الجوي بسبب زيادة تركيز العناصر المشعّة مثل السيزيوم $^{134}_{55}Cs$ و $^{137}_{55}Cs$. نصف عمر $^{134}_{55}Cs$ هو $2\ ans$ ونصف عمر $^{137}_{55}Cs$ هو $30\ ans$.

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

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

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

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

$$^{137}_{56}Ba \quad ، \quad ^{131}_{53}I \quad ، \quad ^{134}_{55}Cs$$

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

- الكمية الابتدائية للنظير المشعّ - درجة الحرارة والضغط.

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

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{140}_{54}Xe + x\,^{1}_{0}n$$

أ- حدّد قيمة كل من العددين x و Z.

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

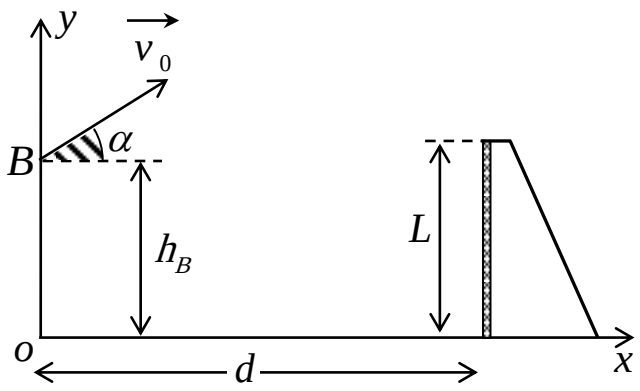
جـ - احسب الطاقة المحرّرة من انشطار الكتلة $m = 1\ mg$ من اليورانيوم ^{235}U.

د- اوجد كتلة غاز البوتان C_4H_{10} الواجب حرقها لانتاج نفس الطاقة المحررة من انشطار الكتلة $m = 1\ mg$ من اليورانيوم ^{235}U. علما أن $1\ mol$ من غاز البوتان يحرر طاقة قدرها $1126\ KJ$. ماذا تستنتج؟

التمرين الرابع: (04 نقاط)

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

بإحدى 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 $\overrightarrow{v_0}$ واقعة على المستوي الشاقولي المتعامد مع مستوي المرمى ويصنع حاملها زاوية $\alpha = 30°$ مع الأفق. تقع النقطة B على الارتفاع $h_B = 2\,m$ 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 الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$.

ب- معادلة المسار $y = f(x)$.

جـ- قيمة سرعة مركز عطالة الكرة عند الذروة.

2- يبعد خط التهديف عن اللاعب بالمسافة $d = 10\ m$ وارتفاع المرمى هو $L = 2,44\ m$.

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.

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

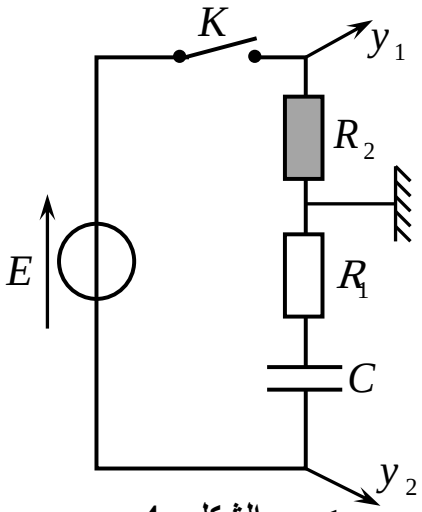
نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل–4، والمؤلفة من:

– مولد كهربائي للتوتر الثابت E.

– مكثفة غير مشحونة سعتها C .

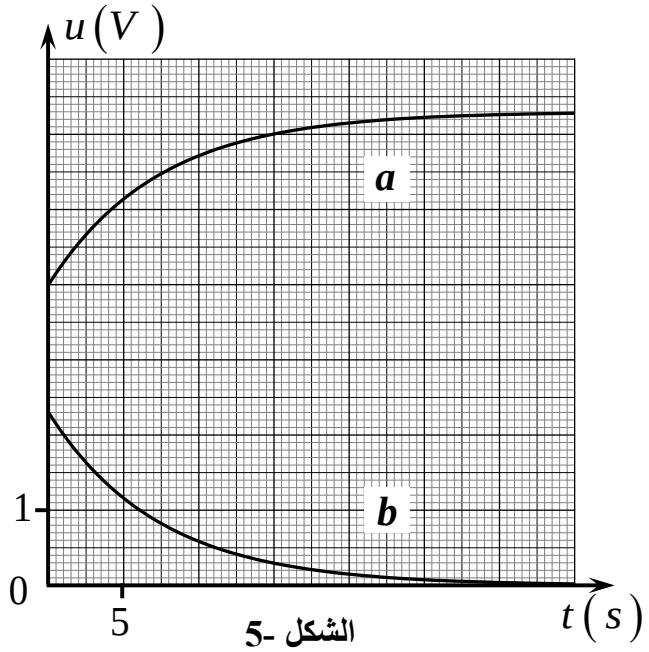
– ناقلين أوميين مقاومتيهما $R_1 = 1k\Omega$ و R_2 غير معلومة.

– قاطعة كهربائية K.



الشكل - 4 معكوس

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).



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 البيانين، استنتج قيمة كل من E، I_0، R_2 و C.

انتهى الموضوع الأول

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

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 يُنَمْذَجُ بمعادلة التفاعل التالية:

$$Cl_2(g) + 2\ OH^-(aq) = ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l)$$

1 – تُعَرَّف الدرجة الكلورومترية (°Chl) بأنها توافق عدد لترات غاز ثنائي الكلور في الشرطين النظاميين اللازم استعمالها لتحضير لتر واحد من ماء جافيل. بين أن: $\mathbf{°Chl = C_0.V_M}$

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

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

$$ClO^-(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + Cl^-(aq) + 3H_2O(l)$$

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

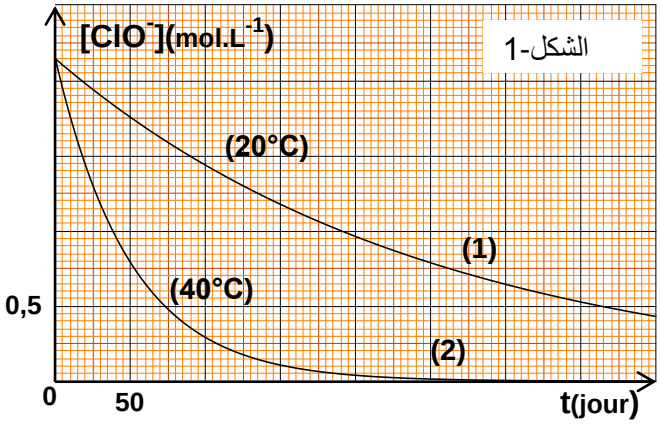
تعطى الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في تفاعل المعايرة : $(I_2(aq)/I^-(aq))$ و $(S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq))$

أ – اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم معادلة التفاعل أكسدة–إرجاع المُنمذِجْ لتحول المعايرة.

ب – بين أن : $C_1 = \frac{C_2.V_E}{2V_1}$

جـ – احسب C_1 ثم استنتج C_0 و °Chl.

3– يتفكك ماء جافيل وفق تحول تام وبطيء، معادلته الكيميائية : $2ClO^-(aq) = 2Cl^-(aq) + O_2(g)$



الشكل-1

يمثل الشكل–1 المنحنيين البيانيين لتغيرات تركيز شوارد ClO^- بدلالة الزمن الناتجين عن المتابعة الزمنية لتطور عينتين من ماء جافيل حضرتا بنفس الدرجة الكلورومترية للعينة (A) عند درجتي الحرارة 20°C بالنسبة للعينة (1) و 40°C بالنسبة للعينة (2). العينتان حديثتا الصنع عند اللحظة t=0.

أ – استنتج بيانيا التركيز الإبتدائي 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 jours بالنسبة لكل عينة. قارن بين القيمتين، ماذا تستنتج ؟

جـ – ما هي النتيجة التي نستخلصها من هذه الدراسة للحفاظ على ماء جافيل لمدة أطول ؟

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

التمرين الثاني: (04 نقاط)

المعطيات : ${}_6C$; ${}_5B$; ${}_4Be$; ${}_3Li$

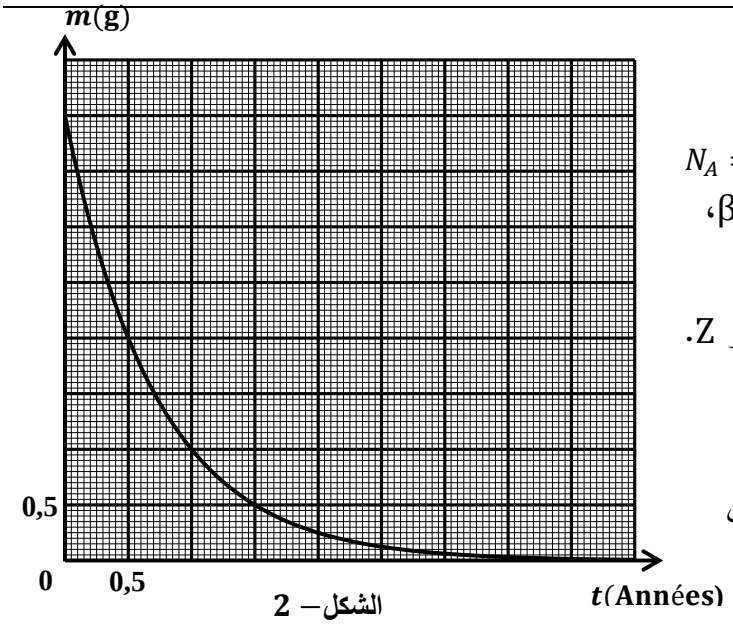
$N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$, $1\ an = 365{,}25$ jours

نواة البيريليوم ${}^{10}_{4}Be$ هي نواة مشعة تصدر الاشعاع β^-، وينتج عن تفككها نواة ${}^{A}_{Z}X$.

1- أ- اكتب معادلة التفكك النووي محددا 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.



الشكل – 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} .

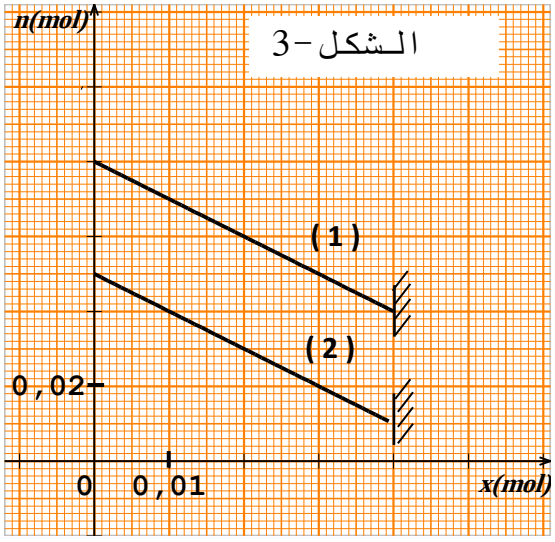
ج- احسب عدد الأنوية المتفككة عند $t = 1$ année.

4. قسنا بواسطة عداد جيجر النشاطية $\mathbf{A}$ لعينة من البيريليوم10 فوجدنا $\mathbf{A} = 1{,}06 \times 10^{15}$ Bq .

أ- احسب الكتلة m للبيريليوم10 المتسببة 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 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 المُنمذِج للتحول الحادث.

ب - انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.

ج - احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل.

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

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 للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) هو pKa = 4,8

أ – اكتب معادلة التفاعل المُنَمْذِجُ للتحول الحادث.

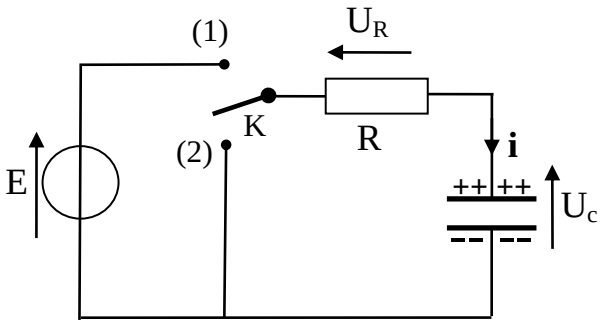
ب– احسب قيمة n.

جـ – اوجد عبارة ثابت التوازن K بدلالة K_a و K_e .

د – احسب قيمة K ، ماذا تستنتج ؟

التمرين الرابع:(04 نقاط)

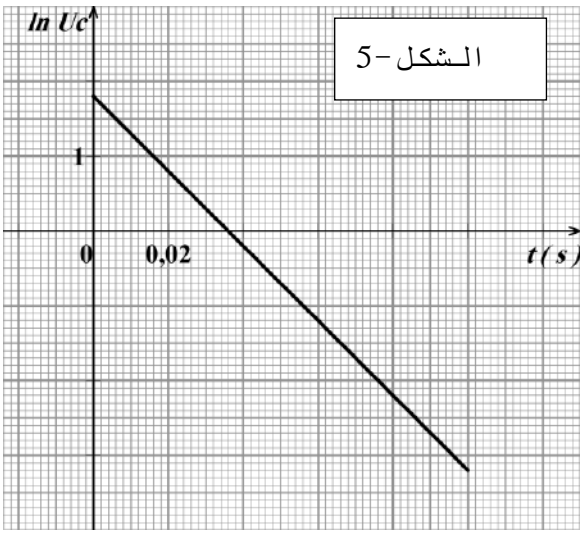
لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل–4 .



الشكل-4

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R=10\ k\Omega$ ، 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.



الـشكل–5

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 R ، C و E.

4 – يمثل الشكل–5 المنحنى البياني لتغيرات lnU_c بدلالة الزمن t.

أ – استنتج بيانيا عبارة الدالة $lnU_c = f(t)$.

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

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

5 . احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة $t = 2.5\ \tau$، ماذا تستنتج ؟

حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

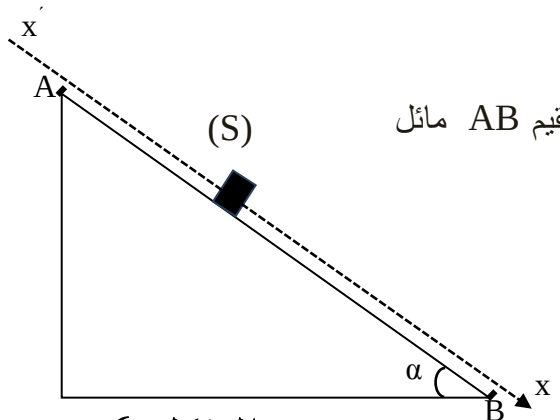
التمرين التجريبي : (04 نقاط)

نعتبر $g = 10\ m/s^2$.

يتحرك جسم (S) نعتبره نقطيا كتلته $m = 900g$ على مسار مستقيم AB مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 35°$ كما هو موضح بالشكل–6.

ينطلق الجسم من النقطة A دون سرعة ابتدائية.

باستعمال تجهيز مناسب ننجز 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 $\tau = 80ms$.

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.

جـ – 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.

جـ – قارن بين هذه القيمة النظرية للتسارع وقيمته 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

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

الإجابة النموذجية لموضوع امتحان البكالوريا دورة: 2016

اختبار مادة: العلوم الفيزيائية الشعبة: علوم تجريبية المدة: 03 سا و نصف

عناصر الإجابة الموضوع 01	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (3,5 ن)		
1- أ- معادلة انحلال الحمض (HA) في الماء: $HA(aq)+H_2O(l)=A^-(aq)+H_3O^+(aq)$	0.50	1.00
ب- البرتوكول التجريبي:* ذكر الوسائل و المواد الكيميائية المستعملة. (أو شكل توضيحي إن أمكن). * خطوات العمل: - وزن الكتلة $m=0,9\,g$. - و ضع الكتلة m في حوجلة عيارية $(100mL)$ بها كمية من الماء المقطر، المزج، إتمام الحجم إلى خط العيار، ثم سد الحوجلة و رجها لمجانسة المحلول المحضر.	0.50	
2- أ- أسماء العناصر: 1- مسبار الـ pH متر. 2- محلول حمض السولفاميك. 3- مخلاط مغناطيسي. 4- سحاحة. 5- محلول هيدروكسيد الصوديوم. ملاحظة: (0.25 لإجابتين صحيحتين و 0.50 لأربع إجابات صحيحة)	050	
ب- معادلة تفاعل المعايرة: $H_3O^+(aq)+OH^-(aq)=2H_2O(l)$	0.50	2.50
جـ - حساب التركيز المولي C_A: عند التكافؤ $n_A=n_{bE}$ و منه: $C_A.V_A=C_b.V_{bE}$	0.25 0.25	
إذن: $C'_A=\frac{C_b.V_{bE}}{V_A}=1,53\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$ ومنه: $C_A=5C'_A=7,65\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$	0.25	
أو $C_A.V_A=C_b.V_{be}\rightarrow C_A=\frac{0,1\times15,3}{20}$ $C_A=7,65\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$	0.25	
- كتلة الحمض: $m=C_A.M.V=0,74\,g$	0.25	
د- تعيين النقاوة: $\frac{m'}{m}=0,82$ إذن: $p\simeq82\%$.	0.25	

التمرين الثاني:(4,5 ن)		
1 – المعادلتان النصفيتان : $2I^-_{(aq)}=I_{2(aq)}+2\bar{e}$	0.25	1.00
$H_2O_{2(aq)}+2H^+_{(aq)}+2\bar{e}=2H_2O_{(\ell)}$	0.25	
الثنائيتان ox/red: $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(\ell)}$ ، $I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$	0.25	
2 – أ – الكميات الابتدائية : المزيج الأول : $n(I^-_{(aq)})=0,1\times36\times10^{-3}=3,6$ mmol	0.25	
$n(H_2O_{2(aq)})=0,1\times4\times10^{-3}=0,4$ mmol	0.25	
المزيج الثاني : $n(I^-_{(aq)})=0,1\times20\times10^{-3}=2$ mmol	0.25	
$n(H_2O_{2(aq)})=0,1\times2\times10^{-3}=0,2$ mmol	0.25	
ب- جدول التقدم : (يقبل الجدول بالعبارات الحرفية لكميات المادة)		1.25

المعادلة		$2I^-_{(aq)}+H_2O_{2(aq)}+2H^+_{(aq)}=I_{2(aq)}+H_2O_{(\ell)}$				
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بـ (mmol)				
الحالة الابتدائية	0	3,6	0.4	بوفرة	0	بوفرة
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}	

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3 – أ – التركيز النهائي: $[I_2]_f = \frac{0,4}{0,06} = 6,67 \text{ mmol/L}$ $[I_2]_f = \frac{n(I_2)_f}{V_T} = \frac{x_{max}}{V_T}$	0.25	
ب – عند $t = 30 \text{ min}$: من البيان $[I_2] = 6,2 \text{ mmol/L}$	0.25	
جـ – التفاعل لم يتوقف عند هذه اللحظة لأن : $[I_2]_{30} < [I_2]_f$	0.25	1.25
4 – أ – السرعة الحجمية : $v_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dn(I_2)}{dt} \Rightarrow v_{vol} = \frac{d[I_2]}{dt}$	0.25	
ب – $v_{vol1} = 0,24 \text{ mmol.min}^{-1}.\text{L}^{-1}$ $v_{vol2} = 0,12 \text{ mmol.min}^{-1}.\text{L}^{-1}$ (تقبل السرعة الحجمية في حدود الارتياب 0.01 mmol.min^{-1}.L^{-1})	0.25	
نلاحظ السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج (1) اكبر منها في المزيج (2).	0.25	1.00
نستنتج أن سرعة التفاعل تتزايد بتزايد التراكيز الابتدائية للمتفاعلات.	0.25	

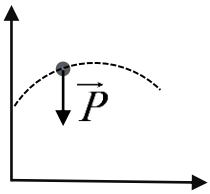
التمرين الثالث: (4,0 ن)

1- نحسب المدة الزمنية 5τ لكل عنصر حيث : $\tau = t_{1/2} / \ln 2$	0.25	
نجد بالنسبة للسيزيوم137 ← 216.4 سنة (يقبل التبرير الذي يعتمد على حساب النشاطية أو عدد الانوية في اللحظة t = 30 ans)	0.25	0.75
بالنسبة للسيزيوم 134 ← 14.4 سنة		
الفاصل الزمني بين الحادثة و 2016 هو 30 سنة ومنه: $^{134}_{55}Cs$ يختفي تماما ويبقى $^{137}_{55}Cs$ في الطبيعة .	0.25	
2- أ- معادلة التفكك: $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + \beta^-$	0.25	0.50
ب- نصف العمر لا يتعلق بدرجة الحرارة ولا بالكمية الابتدائية للعنصر المشع.	0.25	
3- أ- قيمة العددين x و Z :		
بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد: $x = 2$ ، $Z = 38$	0.25 0.25	
ب- النواة الأكثر استقرارا :		
$\frac{E_l}{A}(^{94}Sr) = 8,59 \frac{MeV}{nucléon}$ ، $\frac{E_l}{A}(^{140}Xe) = 8,28 \frac{MeV}{nucléon}$	0.25 0.25	
نلاحظ أن: $\frac{E_l}{A}(^{94}Sr) > \frac{E_l}{A}(^{140}Xe)$ إذن: نواة $^{94}_{38}Sr$ هي الأكثر استقرارا.	0.25 0.25	2.75
جـ – حساب E'_{lib} : $E_{lib} = E_l(^{94}Sr) + E_l(^{140}Xe) - E_l(^{235}U) = 221,86 MeV$	0.25	
$E'_{lib} = E_{lib} \times N = E_{lib} \times \frac{m.N_A}{M} = 5,686 \times 10^{20} MeV = 9,09 \times 10^4 kJ$ (تقبل النتيجة بالاشارة السالبة)	0.25 0.25	
د- كتلة (C_4H_{10}) الموافقة: $1 \, mol\,(C_4H_{10}) \rightarrow 58g \rightarrow 1126 \, kJ$ $m \rightarrow 9,09 \times 10^4 \, kJ$ $m(C_4H_{10}) = 4,682 \, kg$	0.25 0.25	

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الرابع: (4 ن)



1- أ- المعادلات الزمنية $x(t)$ و $y(t)$:

0.25 الجملة المدروسة: الكرة، في مرجع سطحي أرضي الذي نعتبره غاليليا.

0.25 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ ، أي: $\vec{P} = m.\vec{a}$

0.25 و بالإسقاط نجد: $\begin{cases} a_x = \dfrac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \dfrac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_0 \cos\alpha \\ v_y = -g.t + v_0 \sin\alpha \end{cases}$

0.25 فنجد: $\begin{cases} x(t) = 5\sqrt{3}\ t \\ y(t) = -5.t^2 + 5.t + 2 \end{cases}$

0.50 (تقبل العبارات الحرفية)

0.50 ب- معادلة المسار $y = f(x)$: $y = -\dfrac{1}{15}.x^2 + 0.58\ .x + 2$

0.50 جـ - عند الذروة $v_y = 0$ ومنه: $v_S = v_x = v_0 \cos\alpha = 8,66\ m.s^{-1}$

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

3.00 / 1.00

التمرين التجريبي: (4,0 ن)

0.50 1- المدخل y_1 : يوافق المنحنى (b). لأنه عند بلوغ النظام الدائم، يكون $i = 0 \Rightarrow u_{R_2} = 0$

0.25 المدخل y_2 يوافق المنحنى (a).

(يمنح 0.25 للتبرير) وتقبل الإجابات الصحيحة الأخرى

0.75

2- المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$:

0.25 بتطبيق قانون جمع التوترات: $E = u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) + u_C(t)$

0.25 و بالاشتقاق نجد: $E = (R_1 + R_2)i(t) + u_C(t)$ $\dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{1}{(R_1 + R_2)C} i(t) = 0$

0.50

1.00

3- عبارة I_0:

0.25 عند اللحظة $t = 0$ تكون: $E = (R_1 + R_2).I_0$

0.25 و منه : $I_0 = \dfrac{E}{R_1 + R_2}$.

0.50

4- استنتاج عبارة $u_{R_2}(t)$: $u_{R_2}(0) = R_2 I_0 = R_2 \dfrac{E}{R_1 + R_2}$

0.25

0.25

5- استنتاج قيم كل من E و I_0 و R_2 و C بيانيا:

0.25 $E = 6,3\ V$ ، $I_0 = \left(\dfrac{u_{R_1}}{R_1}\right)_0 = 4mA$ ، $R_2 = \left(\dfrac{u_{R_2}}{I_0}\right)_0 = 575\ \Omega$

0.25

0.25 $\tau = (R_1 + R_2).C$ و منه : $C = \dfrac{\tau}{R_1 + R_2} = \dfrac{7,3}{1575} = 4,635 \times 10^{-3} F$

0.25

0.25

تقبل قيم C المحصورة في المجال: [4,4 ; 4,8] mF

1.50

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

عناصر الإجابة الموضوع 02	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (4,0 ن)		
1. لدينا من التعريف: $°Chl = V(Cl_2) = n(Cl_2).V_M$	0.25	
$n(Cl_2) = n(ClO^-) = C_0.V$; $V = 1L \rightarrow °Chl = C_0.V_M$	0.25	0.50
2 . أ . معادلة تفاعل المعايرة :		
م.ن للأكسدة : $2S_2O_3^{-2} = S_4O_6^{-2} + 2e^-$	0.25	
م.ن للإرجاع : $I_2 + 2e^- = 2I^-$	0.25	
معادلة تفاعل الأكسدة . إرجاع : $2S_2O_3^{-2}(aq) + I_2(aq) = S_4O_6^{-2}(aq) + 2I^-(aq)$	0.25	
ب . عند التكافؤ يتحقق : $\frac{n(S_2O_3^{-2})}{2} = \frac{n(I_2)}{1} \Rightarrow C_1 = \frac{C_2.V_E}{2V_1}$	0.25	
جـ . $C_1 = 0,5\ mol.L^{-1}$ ثم $C_0 = 4\ C_1 = 2\ mol.L^{-1}$	0.25	1.75
$°Chl = 2x22.4 = 44.8°$	0.25	
3 . أ . من الشكل-1: $[ClO^-]_0 = 2.15\ mol/L$	0.25	
العينةA ليست حديثة الصنع	0.25	
ب . عبارة السرعة الحجمية لاختفاء شوارد الهيبوكلوريت ClO^- : $V_v(ClO^-) = -\frac{1}{V}\frac{dn(ClO^-)}{dt} = -\frac{d[ClO^-]}{dt}$	0.25	
عند اللحظة t = 50 jour :		
من المنحنى-1: $V_{vol}(ClO^-)_{(20C°)} = 7.33\times10^{-3} mol/(L.Jour)$	0.25	
من المنحنى-2: $V_{vol}(ClO^-)_{(40C°)} = 15\times10^{-3} mol/(L.Jour)$	0.25	1.75
الإستنتاج : يكون تفكك ماء جافيل أسرع بارتفاع درجة الحرارة.	0.25	
جـ- النصيحة : يحفظ ماء جافيل في مكان بارد.	0.25	

تقبل النتائج ضمن المجال:
$V_{v1} = [6,5\ ;\ 7,5].10^{-3}$ unité
$V_{v2} = [14\ ;\ 16].10^{-3}$ unité

التمرين الثاني: (4,0 نقطة)		
1- أ - كتابة المعادلة: $^{10}_{4}Be \longrightarrow {}^{10}_{5}B + {}^{0}_{-1}e$	0.25	0.50
ب - الجسيم β^- ناتج عن تحول نيوترون إلى بروتون حسب المعادلة : $^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$	0.25	
2- أ - العبارة : $N = N_0 e^{-\lambda t}$	0.25	
ب - نعوض كل من N و N_0 باستعمال القانون $N = \frac{m}{M}.N_A$ نحصل على $\frac{m}{M}.N_A = \frac{m_0}{M}N_A e^{-\lambda t}$ ومنه $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$	0.50	0.75
3- أ- زمن نصف العمر: هي المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية (كتلة) الابتدائية للعينة المشعة.	0.25	
$t = t_{1/2} \Rightarrow m = \frac{m_0}{2}$; $\frac{m_0}{2} = m_0 e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{ln2}{\lambda}$	0.50	
ب- زمن نصف العمر من البيان: لما $t = t_{1/2}$ لدينا: $m = \frac{4}{2} = 2\ g$ من البيان: $t_{1/2} = 0,5\ ans$	0.25	
$\lambda = \frac{ln2}{t_{1/2}} = \frac{0,69}{0,5\times365,25\times24\times3600} = 4,37.10^{-8}\ s^{-1}$	0.25	2.25
جـ- عدد الأنوية المتفككة : عند $t = 1\ année$ من البيان الكتلة المتبقية $m = 1\ g$	0.25	

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

تقبل الاجابة حسابيا باستعمال العلاقة النظرية

الكتلة المتفككة : $m_d = 4 - 1 = 3\ g$ — 0.25

$N_d = \frac{m_d}{M} N_A$ $\quad N_d = \frac{3}{10} \times 6{,}02 \times 10^{23} = 1{,}806 \times 10^{23}$ noyaux — 0.50

-4 -أ $\quad A = \lambda.N = \lambda.\frac{m.N_A}{M} \rightarrow m = \frac{A.M}{\lambda.N_A}$, $m = 0{,}4\ g$ — 0.25

ب- عمر العينة: بالاسقاط على البيان نجد: $t = 1{,}6\ an$ أو — 0.25

$t = \frac{ln m_0 - \ln m}{\lambda}$; $t = 609{,}849\ jours = 1{,}67\ an$ هو: $\leftarrow$ $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ — 0.50

التمرين الثالث: (4,0 نقطة)

1 – أ – معادلة التفاعل :

$CH_3COOH\ (l) + C_3H_7\text{-}OH\ (l) = CH_3COO\text{-}C_3H_7(l) + H_2O(l)$ — 0.25

ب – جدول التقدم: من البيان — يقبل الجدول بالعبارات الحرفية لكميات المادة

الحالة	$CH_3COOH\ (l) + C_3H_7\text{-}OH\ (l) =$		$CH_3COO\text{-}C_3H_7(l) + H_2O(l)$	
الابتدائية	0,05	0,08	0	0
الانتقالية	$0{,}05 - x$	$0{,}08 - x$	x	x
النهائية	0,01	0,04	0,04	0,04

0.25 0.25 0.25

جـ – نسبة التقدم النهائي : من البيان : $x_f = 0.04\ mol$ $\quad x_{max} = 0.05\ mol$

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0.04}{0.05} = 0{,}8$ — 0.25 0.25 0.25 — 1.75

د – نحسب ثابت التوازن :

$K = \frac{[CH_3COO - C_3H_7]_f [H_2O]_f}{[CH_3COOH]_f [C_3H_7OH]_f} = \frac{x_f^{\,2}}{(0.05 - x_f)(0.08 - x_f)} = 4$ — 0.50

إذن صنف الكحول : أولي — 0.25

هـ – لتحسين مردود التفاعل : – نزع الماء و/أو – إضافة الكحول — 0.25

2 – أ – معادلة تفاعل المعايرة :

$CH_3COOH(aq) + OH^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(L)$ — 0.25

ب – $pH = 4.8 = pK_a$ $\leftarrow$ يمثل V حجم نصف التكافؤ $\leftarrow$ $V_E = 2V = 20mL$. — 0.25

$n(\text{حمض}) = n(OH^-) = C.V_E = 0.01\ mol$ — 0.25 — 1.25

جـ – تفاعل تام $\Rightarrow$ $K = \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f [HO^-]_f} \cdot \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{K_a}{K_e} \rightarrow K = 10^{(pK_e - pK_a)} = 1{,}6.10^9$ — 0.25 0.25

التمرين الرابع: (4,0 نقطة)

1 – إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة سالبة(i<0) لأن جهته عكس الجهة الإصطلاحية. — 0.50 — 0.50

2 – المعادلة التفاضلية للتوتر U_c : بتطبيق قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = 0$ — 0.25

$U_c + \frac{1}{RC}\frac{dU_c}{dt} = 0 \leftarrow Uc + RC\frac{dU_c}{dt} = 0$ — 0.50 — 0.75

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com

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

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

الموضع	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6
$v(cm.s^{-1})$	75,0	112,5	150,0	187,5	225,0

0.25 0.25

ب – إيجاد قيمة التسارع في المواضع G_3،G_4،G_5 — 1.50

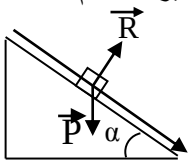
بتطبيق العلاقة: $a_{Gn}=\frac{v_{n+1}-v_{n-1}}{2\tau}$ — 0.25

الموضع	G_3	G_4	G_5
$a\ (m.s^{-2})$	4.69	4.69	4.69

0.25

جـ – بما أن المسار مستقيم وتسارع مركز عطالة الجسم ثابت فإن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام. — 0.25

2 – أ – تمثيل القوى. — 0.25



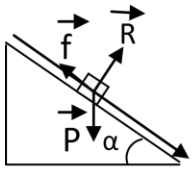
ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي (سطحي أرضي) : — 0.25

$\sum\vec{F}ext=m.\vec{a_G} \Rightarrow \vec{P}+\vec{R}=m\,\vec{a}$ — 0.25

نجد: $a=g.\sin\alpha$ ، $a=5{,}74\ m.s^{-2}$ — 0.25

نلاحظ أن: $a_{th} > a_{exp}$. لأنه في الواقع الاحتكاكات غير مهملة. — 0.25

3 – أ – $\sum\vec{F}ext=m.\vec{a_G} \Rightarrow \vec{P}+\vec{R}+\vec{f}=m\,\vec{a}$ — 0.25



نجد: $f=m\,(g.\sin\alpha - a)=m\,(a_{th}-a_{exp})$; $f=0{,}94\ N$ — 0.25 — 1.25

ب– بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض) بين النقطتين A و B — 0.25

$\frac{1}{2}m\,v_B^2=mg.AB.\sin\alpha-f.AB$; $v_B=\sqrt{2.AB\,(g.\sin\alpha-\frac{f}{m})}$; $v_B=3{,}02\ m/s$ — 0.25

DZPEN.COM | موقع القلم الجزائري | www.dzpen.com