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)

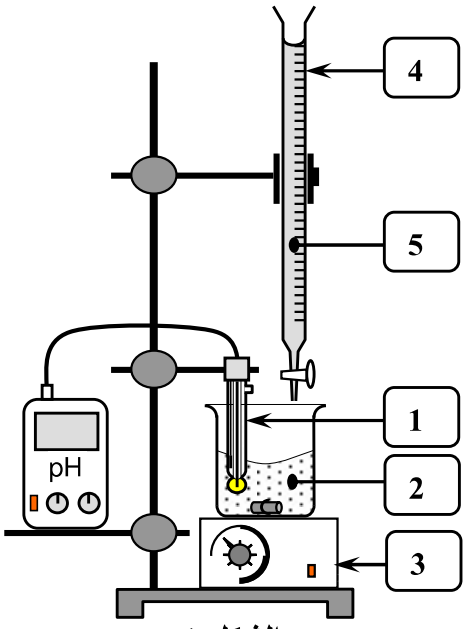
المحاليل مأخوذة عند الدرجة $25°C$.

لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران أدوات الطهي المنزلية يمكن استعمال منظف 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 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 $M = 97\,g.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (4.5 نقطة)

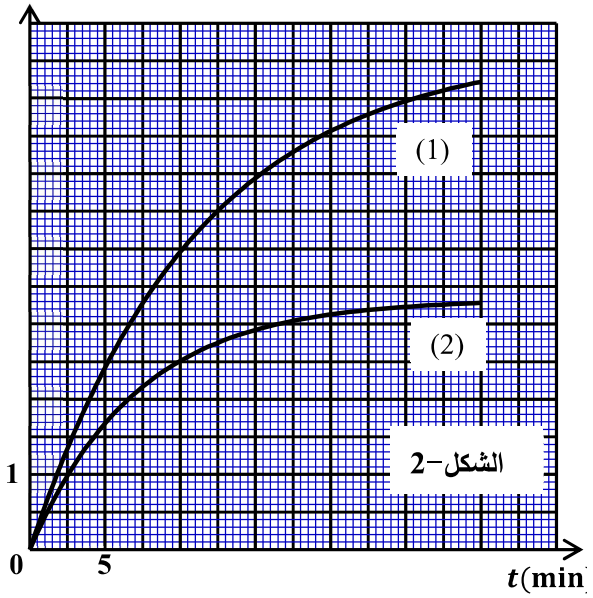
لأجل إجراء دراسة حركية للتحول الكيميائي التام والبطيء بين محلول يود البوتاسيوم ($K^+(aq) + I^-(aq)$) والماء الأكسجيني $H_2O_2(aq)$ لهما نفس التركيز المولي $C = 0{,}1\ mol/L$، نحضر في اللحظة $t = 0$ وعند نفس درجة الحرارة المزيجين التاليين:

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: $N_A = 6{,}023\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ ، $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

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.

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

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

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

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 و فق 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.

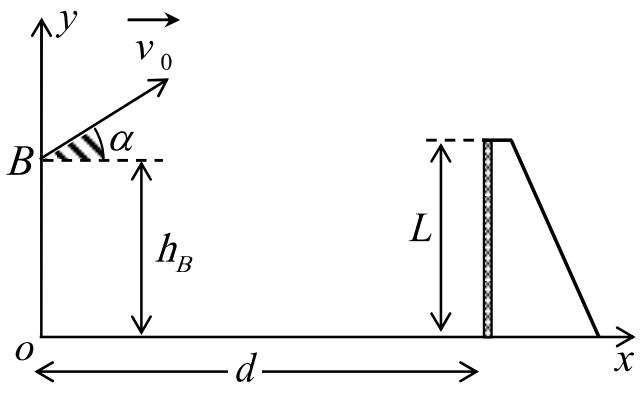
جـ - احسب الطاقة المحرّرة من انشطار الكتلة $m = 1\ mg$ من اليورانيوم ^{235}U.

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 $L = 2,44\ m$.

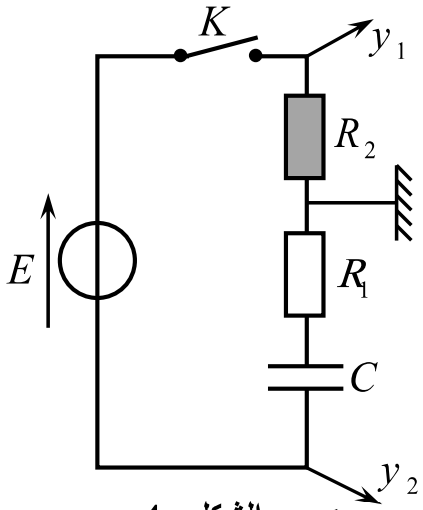
أ- اكتب الشرط الذي يجب أن يحققه كل من x و y لكي يسجل الهدف مباشرة إثر هذه الرأسية؟

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

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

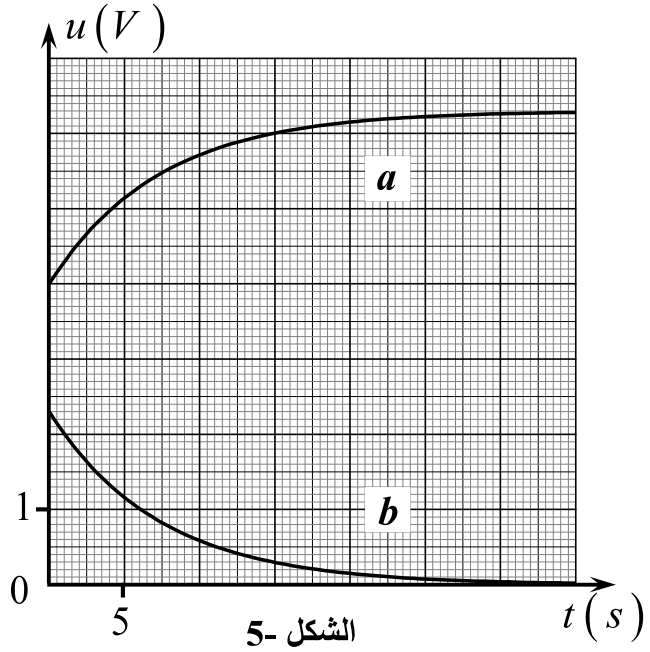
نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-4، والمؤلفة من:

- 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

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 $V_E = 20mL$.

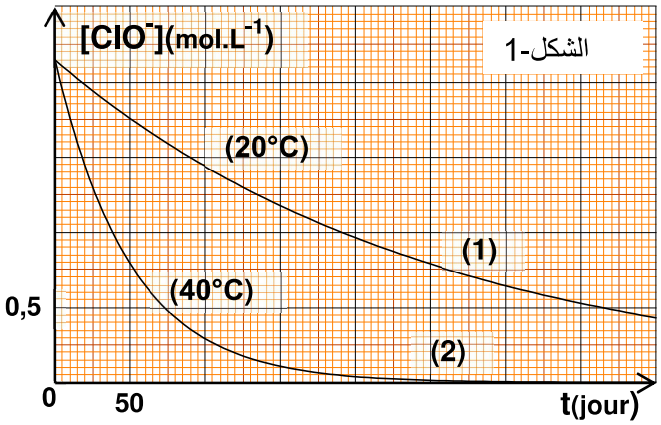
تعطى الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في تفاعل المعايرة : $(I_2(aq)/I^-(aq))$ و $(S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq))$

أ – اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم معادلة التفاعل أكسدة–إرجاع المُنَمذِجْ 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.

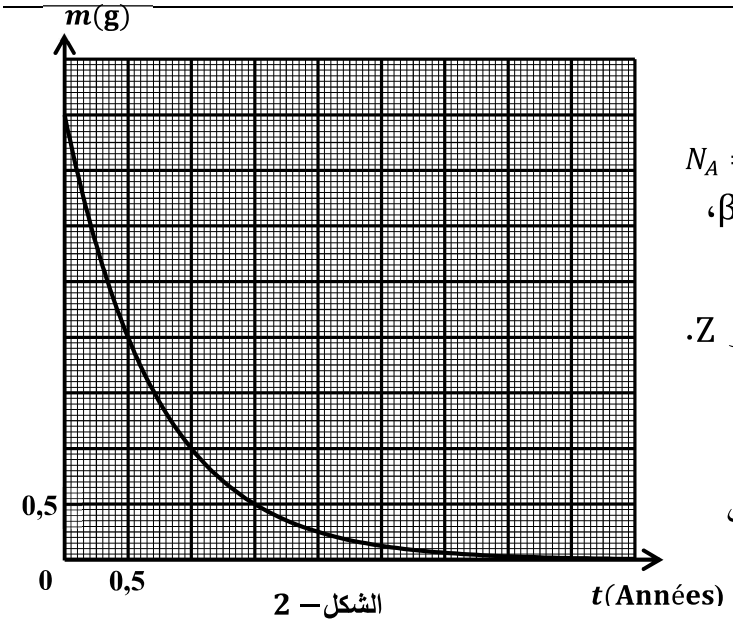
أ – استنتج بيانيا التركيز الإبتدائي للعينتين (1) و(2) بالشوارد ClO^-.

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 ؟

التمرين الثاني: (04 نقاط)



الشكل – 2

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

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

نواة البيريليوم $^{10}_4Be$ هي نواة مشعة تصدر الاشعاع β^-، وينتج عن تفككها نواة ^A_ZX .

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.

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} .

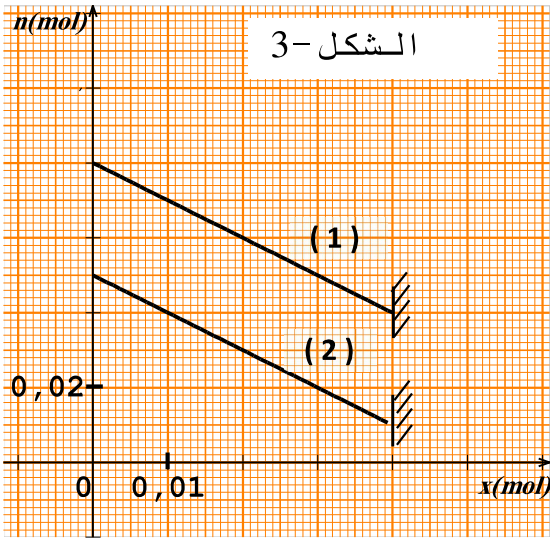
جـ– احسب عدد الأنوية المتفككة عند $t = 1$ année.

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 المُنَمذِج للتحول الحادث.

ب – انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.

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

أ – اكتب معادلة التفاعل المُنَمْذِجُ للتحول الحادث.

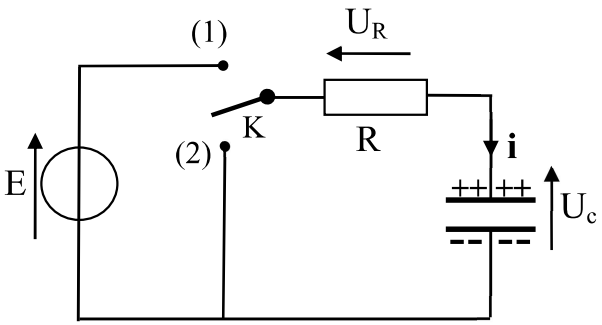
ب– احسب قيمة n.

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

د – احسب قيمة K ، ماذا تستنتج ؟

التمرين الرابع:(04 نقاط)

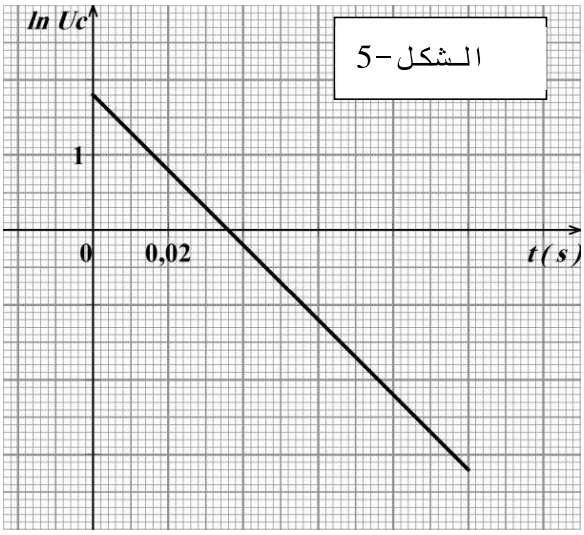
لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل–4 .



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 .

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

حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

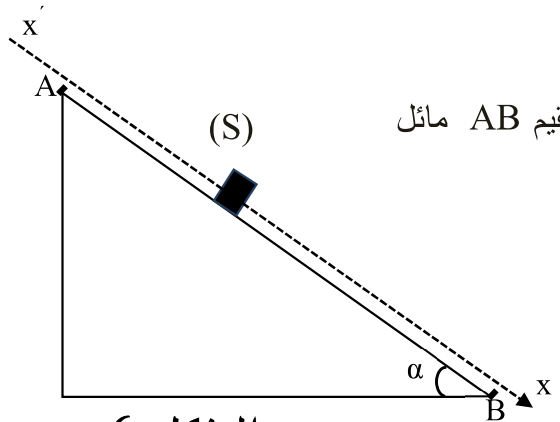
التمرين التجريبي : (04 نقاط)

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:



الـشكل–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

بكالوريا 2016 علوم تجريبية (مسترب)

الموضوع الأول

التمرين الأول :

$HA + H_2O = A^- + H_3O^+$ /ع - 1

ب/ نزنه كمية من مسحوقة الحمض كتلتها 0,9g ؛ ونضعها في مخبار مدرّج ، ونضيف كمية منه الماء المقطر ونحرك المسحوقة داخل الماء إلى أنه يختفي ، ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100mL ونرج لكي نجعل المحلول متجانسا.

- 2

ع/

1 ← خلية الـ pH متر
2 ← المحلول الحمضي العايّر
3 ← محرك مزوّد بمغناطيس
4 ← سحّاحة
5 ← محلول $(Na^+ + OH^-)$

ب/ www.guezouri.org

$(H_3O^+, A^-) + (Na^+, OH^-) = (Na^+, A^-) + 2H_2O$

ب/ $C_A' = \frac{C_B V_{BE}}{V_A + V_e} = \frac{0,1 \times 15,3}{100}$

$C_A' = 1,53 \times 10^{-2}$ mol/L

$C_A = C_A' \times F = 1,53 \times 10^{-2} \times 5$

$C_A = 7,65 \times 10^{-2}$ mol/L

$n_A = C_A \times V = 7,65 \times 10^{-2} \times 0,1$

$= 7,65 \times 10^{-3}$ mol

$m_A = n_A \cdot M = 7,65 \times 10^{-3} \times 97$

$= 0,74$ g.

ب/ $P = \frac{m_A}{m} \times 100 = 82,2\%$

التمرين الثاني :

- 1

$2I^- = I_2 + 2e^-$

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$

I_2 / I^-

H_2O_2 / H_2O

www.guezouri.org

ع/ - 2

المزيج الأول :

$n(H_2O_2) = 4 \times 10^{-3} \times 0,1 = 4 \times 10^{-4}$ mol

$n(I^-) = 36 \times 10^{-3} \times 0,1 = 36 \times 10^{-4}$ mol

المزيج الثاني :

$n(H_2O_2) = 2 \times 10^{-3} \times 0,1 = 2 \times 10^{-4}$ mol

$n(I^-) = 20 \times 10^{-3} \times 0,1 = 20 \times 10^{-4}$ mol

ب/

H_2O_2	+ $2I^-$	+ $2H^+$	= I_2	+ $2H_2O$
4×10^{-4}	36×10^{-4}	-	0	-
$4 \times 10^{-4} - x$	$36 \times 10^{-4} - 2x$	-	x	-
$4 \times 10^{-4} - x_m$	$36 \times 10^{-4} - 2x_m$	-	x_m	-

ع/ - 3

$x_m = 4 \times 10^{-4} = n(I_2)$

$[I_2]_m = \frac{n(I_2)}{V_s} = \frac{4 \times 10^{-4}}{60 \times 10^{-3}}$

$[I_2]_m = 6,7 \times 10^{-3}$ mol/L

ب/ من البيان عند (1) : $t = 30mn$

$[I_2]_{30} = 6,2 \times 10^{-3}$ mol/L

ج/ بما أن $[I_2]_{30} < [I_2]_m$

اذن التفاعل في المزيج (1) لم ينته عند $t = 30mn$.

ع/ - 4

$v_{vol}(I_2) = \frac{1}{V_s} \cdot \frac{dn(I_2)}{dt}$

$= \frac{d}{dt}\left(\frac{n(I_2)}{V_s}\right) = \frac{d[I_2]}{dt}$

^{137}Cs الذي يوجد هذا هو

لأن $217 > 2016 - 1986$

$217\ ans > 30\ ans$

1ب - 2

$$^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$$

حسب قانوني صودي للانحفاظ

$A = 137$

$Z = 56$

وبالتالي $^{137}_{56}Ba$ في $^{A}_{Z}X$

1ب $t_{1/2}$ يتعلق بطبيعة النوكليد.

لا يتعلق بـ N_0

لا يتعلق بدرجة الحرارة والضغط.

1ب - 3

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

$Z = 38$; $x = 2$

1ب $\frac{E_e}{A}(Sr) = \frac{807,46}{94} = 8,59\ MeV/nuc$

$\frac{E_e}{A}(Xe) = \frac{1160}{140} = 8,28\ MeV/nuc$

^{94}Sr أكثر استقرارا من ^{140}Xe

1ب $E_{lib} = E_{ef} - E_{li}$

$= (1160 + 807,46) - 1745,6$

$= 221,86\ MeV$

• ملاحظة: الأصل: $E_e(^{235}U) \approx 1783\ MeV$

$$N = \frac{1\times10^{-3}}{235} \times 6,02\times10^{23} = 2,56\times10^{18}$$

$E_{lib}(T) = 2,56\times10^{18} \times 221,86$

$= 5,68\times10^{20}\ MeV$

في المفروضة تعطى علاقة التحويل

$= 5,68\times10^{20} \times 1,6\times10^{-13}$

$= 9,1\times10^{7}\ J$

1ب $1\ mol \rightarrow 1126\times10^{3}\ J$

$n \rightarrow 9,1\times10^{7}$

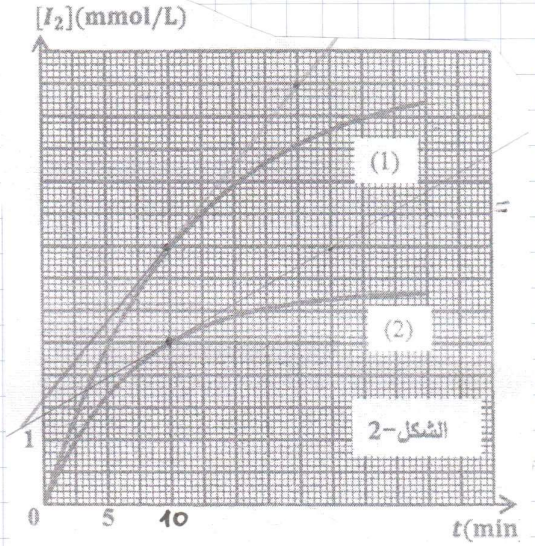
$n = 80,8\ mol$

$m(C_4H_{10}) = 80,8 \times 58 = 4686,4\ g$

$\approx 4,7\ kg$

1ب $v_{vol} = \frac{1}{V_s} \cdot \frac{dx}{dt}$

$= \frac{1}{V_s} \cdot \frac{dn(I_2)}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt}$



الشكل-2

* البيان (1) غير مرسوم بدقة علمية.

المزيج الأول:

$v_{vol} = \frac{2,5\times10^{-3}}{10} = 2,5\times10^{-4}\ mol.L^{-1}min^{-1}$

المزيج الثاني:

$v_{vol} = \frac{1,5\times10^{-3}}{2,5\times5} = 1,2\times10^{-4}\ mol.L^{-1}min^{-1}$

السرعة الحجمية في المزيج الأول أكبر

التعليل: التراكيز الابتدائية في المزيج الأول أكبر مما في المزيج الثاني. (كمية المادة أكبر والحجم متساوٍ).

• ملاحظة: الأصل في السؤال 1ب - 4

أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[I_2]$.

التمرين الثالث:

1- مدة اختفاء ^{137}Cs:

$t = 5 \times \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \approx 217\ ans$

مدة اختفاء ^{134}Cs:

$t' = 5 \times \frac{2}{\ln 2} = 14,5\ ans$

النظير المشع الذي يمكن أن يتواجد

تفس الطاقة تحتاج لكتلة من الغاز أكبر منه كتلة اليورانيوم بحوالي 5 ملايين مرة.

$$\frac{4,7\times10^{6}}{1} \simeq 5\times10^{6}$$

التمرين الرابع

1- ا/ بتطبيق القانون (2) لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا:

$$\vec{P} = m\vec{a}$$
$$m\vec{a} = m\vec{g} \qquad \vec{a} = \vec{g}$$

www.guezouri.org

$a_x = 0$
$a_y = -g$

الحركة على ox منتظمة:

$a_x = 0$;
$v = c = v_0 \cos\alpha$
$x = ct + c'$
عند $t=0$ ← $x=0$
$0 = 0 + c'$
$c' = 0$
وبالتالي:
$x = v_0 \cos\alpha\, t$
$x = 8,66\, t$ ....(1)

الحركة على oz متغيرة بانتظام

$a_y = c = -g$
$v_y = -gt + c'$
عند $t=0$ ← $v_y = v_0 \sin\alpha$
ومنه $c = v_0 \sin\alpha$
$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin\alpha + c''$
عند $t=0$ ← $y = 2\,m$
ومنه $c'' = 2\,m$
$y = -5t^2 + 5t + 2$ ....(2)

ب/ معادلة المسار
من (1) و (2) نجد
$y = -0,067x^2 + 0,57x + 2$

ج/ عند الذروة $v_y = 0$
وبالتالي $v = v_x = v_0 \cos\alpha$
$= 8,66\ m/s$

2- ا/ الترطانة:
$x = 10\ m$
$0 \leq y \leq 2,44\,m$

ب/ نعوض في معادلة المسار
$y = -0,067\,(100) + 5,7 + 2$
$y = 1\,m < 2,44\,m$
إذن الهدف يُسجَّل.

التمرين التجريبي:

1. في المدخل y_1: $U_1 = R_2 i$
في المدخل y_2: $|U_2| = E - U_1 = E - R_2 i$
شدة التيار لا تشكل استمرارية عند غلق القاطعة.
يمر بقيمة عظمى ثم ينعدم تدريجيا
إذن:
$y_1 \leftarrow b$
$y_2 \leftarrow a$

2. $U_R + U_c = E$

www.guezouri.org

$$\frac{dU_R}{dt} + \frac{dU_c}{dt} = 0$$
$$\frac{d}{dt} R_T i + \frac{d}{dt}\frac{q}{C} = 0$$
$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C}\cdot i = 0$$

3. وبالتالي $U_c = 0$ يكون $t=0$ عند
$$I_0 = \frac{E}{R_1+R_2}$$

4. عند $t=0$: $U(R_2) = U_1 = R_2 I_0$
$$U_1 = R_2 \cdot \frac{E}{R_1+R_2}$$

5- من البيان (a) مثلا: $E = 6,3\,V$
$$I_0 = \frac{4}{R_1} = \frac{4}{1000} = 4\times10^{-3}\,A$$
$$R_2 = \frac{2,3}{I_0} = 575\,\Omega$$

من البيان (b): τ بوافقة: $U_1 = 0,37\times2,3$
$\tau = 7,5\,s$

أو من البيان (a): τ بوافقة: $U_2 = 0,63\times2,3$
$$C = \frac{\tau}{R_1+R_2} \simeq 4,8\times10^{-3}\,F$$

التمرين الأول : www.quezouri.org

1- $Cl_2 + 2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$

	Cl_2	$2OH^-$	ClO^-	Cl^-	H_2O
$n(Cl_2)$	n		0	0	-
$n(Cl_2)-x_m$	$n-2x_m$		x_m	x_m	-

$°Chl = V(Cl_2)$

$n(Cl_2) - x_m = 0 \rightarrow n(Cl_2) = x_m = n(ClO^-)$

$n(ClO^-) = C_0 V = C_0 \quad (V=1L)$

$V(Cl_2) = n(Cl_2) \cdot V_M = C_0 V_M$

وبالتالي : $°Chl = C_0 V_M$

• ملاحظة : في المفروض نبيّن أن الشاردة الفعالة في ماء جافيل هي ClO^-

2- ع

$I_2 + 2\bar{e} = 2I^-$

$2S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2\bar{e}$

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2I^-$

ب/

	ClO^-	$2I^-$	$2H_3O^+$	I_2	Cl^-	$3H_2O$
	C_1V_1	n	-	0	0	-
	C_1V_1-x	$n-2x$	-	x	x	-
	$C_1V_1-x_m$	$n-2x_m$	-	x_m	x_m	-

لدينا : $n(I_2) = x_m = C_1V_1$ في نهاية التفاعل

ومن تفاعل المعايرة لدينا :

$n(I_2) = \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-}) = \frac{1}{2} C_2 V_E$

$C_1V_1 = \frac{1}{2} C_2 V_E \rightarrow C_1 = \frac{C_2 V_E}{2V_1}$

ج/

$C_1 = \frac{0,1 \times 20}{4} = 0,5 \text{ mol/L}$

$C_0 = C_1 \times F = 0,5 \times 4 = 2 \text{ mol/L}$

$°Chl = 2 \times 22,4 = 44,8$

3- ع/ العينتان لهما نفس التركيز المولي الابتدائي

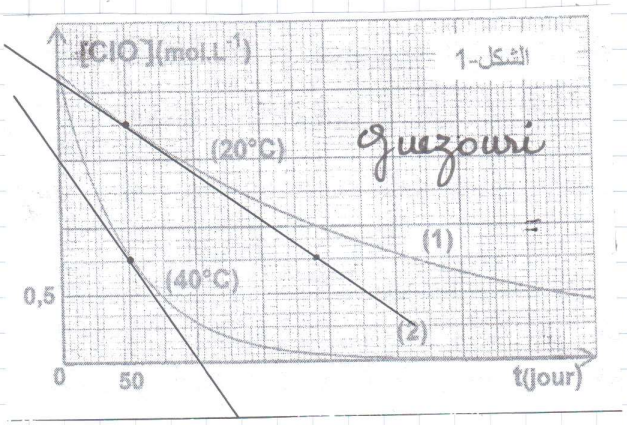
$[ClO^-]_0 = 4,3 \times 0,5 = 2,15 \text{ mol/L}$

العينة A السابقة ليست حديثة الصنع لأن $C_0 < [ClO^-]$

ب/

$V_{vol}(ClO^-) = -\frac{d[ClO^-]}{dt}$

الشكل-1



العينة (1) :

$V_{vol} = -\left(-\frac{2 \times 0,5}{2,8 \times 50}\right)$

$= 7,14 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{J}^{-1}$

العينة (2) :

$V_{vol} = -\left(-\frac{1,5 \times 0,5}{50}\right)$

$= 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}\text{J}^{-1}$

السرعة الحجمية لاختفاء ClO^- في العينة 2 أكبر منه السرعة الحجمية لاختفاء ClO^- في العينة (1)

السبب : درجة الحرارة عامل حركي

ج/ للحفاظ على ماء جافيل يجب وضعه في مكان بارد ، أو على الأقل وضعه بعيدًا عن أشعة الشمس

(حتى لا تقول لي : أتريدني أن أضع جافيل في الثلاجة ؟!!)

quezouri Abdelkader

التمرين الثاني : www.quezouri.org

1- ${}^{10}_{4}Be \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$

$A = 10$
$Z = 5$

إذن ${}^{A}_{Z}X$ هي ${}^{10}_{5}B$

ب/ انبعاث β^- هو ناتج تحول نوترون إلى بروتون

${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + {}^{0}_{-1}e$

2- $N = N_0 e^{-\lambda t}$

$\frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{m_0}{M} \cdot N_A e^{-\lambda t}$

$m(t) = m = m_0 e^{-\lambda t}$

3- زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك 50% من عدد الأنوية الابتدائي أي 50% من كتلة العينة

$\frac{m_0}{2} = m_0 e^{-\lambda t}$

$-\ln 2 = -\lambda t \rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

ب/ من البيان : $t_{1/2} = 0,5$ ans

$\lambda = \frac{0,69}{0,5 \times 365,25 \times 24 \times 3600} = 4,37 \times 10^{-8}\ s^{-1}$

ج/ الكتلة المختفية عند $t = 1$ an هي $m' = 3$ g

$N = \frac{3}{10} \times 6,02 \times 10^{23} = 1,8 \times 10^{23}$

4- $m = \frac{M \cdot A}{\lambda N_A} = 0,4$ g

ب/ من البيانه $t = 1,7$ ans

التمرين الثالث :

1-

$CH_3COOH + C_3H_7OH = CH_3COO\text{-}C_3H_7 + H_2O$

ب/

	الحمض +	الكحول =	الأستر +	الماء
	0,05	0,08	0	0
	0,05-x	0,08-x	x	x
	0,05-x_f	0,08-x_f	x_f	x_f

ج/ من البيانين : $x_f = 0,04$ mol

$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{0,04}{0,05} = 0,8$

حيث $x_m = 0,05$ mol

د/ $K = \frac{x_f^2}{(0,05-x_f)(0,08-x_f)}$

$K = \frac{(0,04)^2}{0,01 \times 0,04} = 4$

الكحول أولي

هـ/ نحسن المردود لهذا التفاعل بسحب أحد الناتجين (الأستر أو الماء) خلال التفاعل.

2- $CH_3COOH + (Na^+, OH^-) = (CH_3COO^-, Na^+) + H_2O$

ب/ بما أن $pH = pK_a$ للثنائية CH_3COOH/CH_3COO^-

إذن $V_{BE} = 10 \times 2 = 20$mL

$n = C_3 V_{BE} = 0,5 \times 20 \times 10^{-3} = 10^{-2}$ mol

ج/

$K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]} = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \cdot K_e$

$K = \frac{K_a}{K_e}$

$K = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 1,6 \times 10^{9}$

د/ $K > 10^4 \rightarrow$ التفاعل تام

التمرين الرابع

1/ لدينا $i = \frac{dq}{dt}$

* اذا كان المقصود دارة الشحن، فإن $i > 0$ لأن $\frac{dq}{dt} > 0$

* إذا كانه المقصود دارة التفريغ، فإن $i < 0$ لأن $\frac{dq}{dt} < 0$

Quezouri

ب/ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

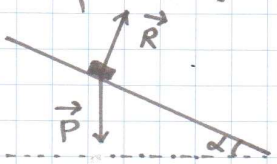
$a_3 = \frac{v_4 - v_2}{2\tau} = 4,7\ m/s^2$

بنفس الطريقة نجد :

$a_4 = a_5 = 4,7\ m/s^2 = a$

ج/ بما أن التسارع ثابت اذن الحركة متسارعة بانتظام .

2- أ/



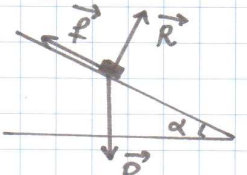
ب/ $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}'$

$P\sin\alpha = ma'$

$a' = g\sin\alpha = 5,7\ m/s^2$

بما أن القيمة النظرية (a') أكبر من القيمة التجريبية (a) ، اذن يوجد احتكاك على المستوى المائل

3- أ/



$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$

$P\sin\alpha - f = ma$

$f = P\sin\alpha - ma = 0,9\ N$

ب/ نعتبر المجموعة (جسم) من A إلى B

$E_{cA} + W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{f}) = E_{cB}$

$\frac{1}{2}mv_A^2 + mg\,AB\sin\alpha - f \times AB = \frac{1}{2}mv_B^2$

$v_B^2 = 2gh - \frac{2f\,AB}{m}$ $\quad AB = 96\ cm$

$v_B = 3\ m/s$

Guezouri Abdelkader
Lycée Mehadji Mohamed
Oran

3-ب

2- $u_c + u_R = 0$

$u_c + RC\frac{du_c}{dt} = 0$

$u_c + \frac{1}{\alpha}\frac{du_c}{dt} = 0$: وهي من الشكل

3- $u_c = Ae^{-\alpha t}$

عند $t=0$ يكون $u_c = E$

وبالتالي $A = E$

ولدينا $\frac{1}{\alpha} = RC$ ، وبالتالي $\alpha = \frac{1}{RC}$

www.guezouri.org

4- أ/ العبارة البيانية :

$\ln u_c = at + b$

ب/ لدينا $u_c = Ee^{-\alpha t}$

$\ln u_c = -\alpha t + \ln E$

بالمطابقة $-\alpha = -\frac{1,8}{1,8 \times 0,02} = 50\ s^{-1}$

$C = \frac{1}{R\alpha} = 2 \times 10^{-6}\ F$

$\ln E = 1,8 \rightarrow E = 6\ V$

5- $E_c = E_{cm} - E_c(2,5\tau)$

$E_c = \frac{1}{2}CE^2 - \frac{1}{2}CE^2 \cdot e^{\frac{-2\times 2,5\tau}{\tau}}$

$E_c = \frac{1}{2}CE^2(0,99) = 3,6 \times 10^{-5}\ J$

نستنتج أن في اللحظة $t = 2,5\tau$ فرغت المكثفة تقريبا .

التمرين التجريبي

1- أ/ $v_2 = \frac{G_1G_3}{2\tau} = \frac{0,12}{0,160}$

$v_2 = 0,750\ m/s$

$v_3 = \frac{G_2G_4}{2\tau} = 1,125\ m/s$

بنفس الطريقة نجد :

$v_4 = 1,500\ m/s$

$v_5 = 1,875\ m/s$

$v_6 = 2,25\ m/s$

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

ب- البرتوكول التجريبي:* ذكر الوسائل و المواد الكيميائية المستعملة. (أو شكل توضيحي إن أمكن).

* خطوات العمل: — 1.00

- وزن الكتلة $m=0,9\,g$. — 0.50
- 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.

2- أ- أسماء العناصر:

1- مسبار الـ pH متر. 2- محلول حمض السولفاميك.
3- مخلاط مغناطيسي. 4- سحاحة. 5- محلول هيدروكسيد الصوديوم. — 050

ملاحظة: (0.25 لإجابتين صحيحتين و 0.50 لأربع إجابات صحيحة)

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: $C'_A=\dfrac{C_b.V_{bE}}{V_A}=1,53\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$ ومنه: $C_A=5\,C'_A=7,65\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$ — 0.25

أو $C_A.V_A=C_b.V_{bE}\rightarrow C_A=\frac{0,1\times15,3}{20}$
$C_A=7,65\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$

- كتلة الحمض: $m=C_A.M.V=0,74\,g$ — 0.25 — 0.25

د- تعيين النقاوة: $\dfrac{m'}{m}=0,82$ إذن: $p\simeq82\%$. — 0.25

التمرين الثاني:(4,5 ن)

1 – المعادلتان النصفيتان : — 0.25 — 0.25 — 1.00

$$2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2\,\bar{e}$$
$$H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2\bar{e} = 2\,H_2O_{(\ell)}$$

الثنائيتان ox/red: $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(\ell)}$ ، $I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$ — 0.25 — 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}	

— 0.25

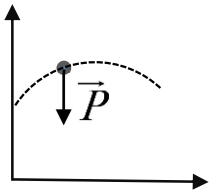
عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
3 – أ – التركيز النهائي: $[I_2]_f = \frac{0,4}{0,06} = 6,67$ mmol/L $[I_2]_f = \frac{n(I_2)_f}{V_T} = \frac{x_{max}}{V_T}$	0.25	
ب – عند $t = 30$ min : من البيان $[I_2] = 6,2$ mmol/L	0.25	
جـ – التفاعل لم يتوقف عند هذه اللحظة لأن : $[I_2]_{30} < [I_2]_f$	0.25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

التمرين الثالث:(4,0 ن)

1- نحسب المدة الزمنية 5τ لكل عنصر حيث $\tau = t_{1/2} / \ln 2$:	0.25	
يقبل التبرير الذي يعتمد على حساب النشاطية أو عدد الانوية في اللحظة t = 30 ans		
نجد بالنسبة للسيزيوم137 ← 216.4 سنة	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	
ب- النواة الأكثر استقرارا :	0.25	
$\frac{E_l}{A}(^{94}Sr) = 8,59\frac{MeV}{nucléon}$ ، $\frac{E_l}{A}(^{140}Xe) = 8,28\frac{MeV}{nucléon}$	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	2.75
جـ – حساب E'_{lib} : $E_{lib} = E_l(^{94}Sr) + E_l(^{140}Xe) - E_l(^{235}U) = 221,86MeV$	0.25	
$E'_{lib} = E_{lib} \times N = E_{lib} \times \frac{m.N_A}{M} = 5,686 \times 10^{20} MeV = 9,09 \times 10^4 kJ$	0.25	
(تقبل النتيجة بالاشارة السالبة)	0.25	
د- كتلة (C_4H_{10}) الموافقة:		
$1\ mol(C_4H_{10}) \rightarrow 58g \rightarrow 1126\ kJ$ $m(C_4H_{10}) = 4,682\ kg$	0.25	
$m \rightarrow 9,09 \times 10^4\ kJ$	0.25	

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الرابع:(4 ن)



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

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 0.25

فنجد: $\begin{cases} x(t) = 5\sqrt{3}\ t \\ y(t) = -5.t^2 + 5.t + 2 \end{cases}$ 0.50 0.50 3.00

(تقبل العبارات الحرفية)

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 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 1.00

النتيجة: لقد سجل اللاعب الهدف بهذه الرأسية. 0.25 0.25

التمرين التجريبي: (4,0 ن)

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

المدخل y_2 يوافق المنحنى (a). 0.25 0.75

(يمنح 0.25 للتبرير) وتقبل الإجابات الصحيحة الأخرى

2- المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$:

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

$E = (R_1 + R_2)i(t) + u_C(t)$ و بالاشتقاق نجد: $\dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{1}{(R_1 + R_2)C} i(t) = 0$ 0.25 0.50 1.00

3- عبارة I_0:

عند اللحظة $t = 0$ تكون: $E = (R_1 + R_2).I_0$ و منه : $I_0 = \dfrac{E}{R_1 + R_2}$ 0.25 0.25 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 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 1.50

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

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 : $\frac{n(S_2O_3^{-2})}{2} = \frac{n(I_2)}{1} \Leftarrow C_1 = \frac{C_2.V_E}{2V_1}$ — 0.25 — 0.25

جـ . $C_1 = 0,5\ mol.L^{-1}$ ثم $C_0 = 4\ C_1 = 2\ mol.L^{-1}$ — 0.25 — 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

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

الإستنتاج : يكون تفكك ماء جافيل أسرع بارتفاع درجة الحرارة. — 0.25

جـ- النصيحة : يحفظ ماء جافيل في مكان بارد. — 0.25

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 — 0.75

$\frac{m}{M}.N_A = \frac{m_0}{M}N_A e^{-\lambda t}$ ومنه $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ — 0.50

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

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

التمرين الثالث: (4,0 نقطة)

1 – أ – معادلة التفاعل :

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

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

جـ – نسبة التقدم النهائي : من البيان : $x_f = 0.04$ mol $\quad x_{max} = 0.05$ mol $\quad \tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0.04}{0.05} = 0{,}8$

د – نحسب ثابت التوازن :

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

إذن صنف الكحول : أولي

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

2 – أ – معادلة تفاعل المعايرة :

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

ب – $pH = 4.8 = pK_a \leftarrow$ يمثل V حجم نصف التكافؤ $\leftarrow V_E = 2V = 20\text{mL}$.

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

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	1.75
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.50	
	0.25	
	0.25	
	0.25	1.25
	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.

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

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

0.50	0.50	0.75
	0.25	
	0.50	

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

3 – بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية واستعمال الشروط الابتدائية: $Ae^{-\alpha t}(1-RC\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$ — 0.50

تقبل الإجابة بالمطابقة مع المعادلة المعطاة في نص التمرين في تحديد α

$Uc(0) = Ae^{0} = E \Rightarrow A = E$ — 0.25 — 0.75

4 – أ – من البيان : $lnUc = -at + b \leftarrow lnUc = -50\,t + 1{,}8$ — 0.50

ب – العلاقة النظرية: $lnUc = -\alpha t + lnE$ — 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 — 1.50

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

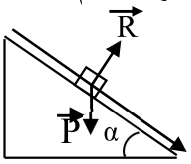
بتطبيق العلاقة : $a_{Gn} = \frac{v_{n+1} - v_{n-1}}{2\tau}$ — 0.25

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

— 0.25

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

2 – أ – تمثيل القوى.



— 0.25

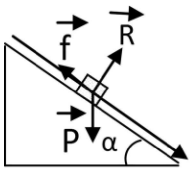
ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي (سطحي أرضي) : — 0.25

$\sum \vec{F}ext = m.\overrightarrow{a_G} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\,\vec{a}$ — 0.25 — 0.25 — 1.25

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

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

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



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

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

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