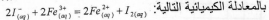


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

التمرين الأول: (04,00 نقاط)

نقترح دراسة حركية التحول الكيميائي بين شوارد اليود ($I_{2(aq)}^-$) وشوارد الحديد الثلاثي ($Fe^{3+}_{(aq)}$) المنذج



بالمعادلة الكيميائية التالية: لهذا الغرض نمزج عند اللحظة ($t = 0$) في بيشر حجم $V_1 = 50ml$ من محلول يود البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$)

تركيزه المولي $C_1 = 0,10mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 50ml$ من محلول كبريتات الحديد الثلاثي ($2Fe^{3+}_{(aq)} + 3SO_{4(aq)}^{2-}$) تركيزه $C_2 = 0,01mol.L^{-1}$.

1- أ بين أن كمية المادة الابتدائية لشوارد الحديد الثلاثي $n_{02}(Fe^{3+}) = 10^{-3}mol$

ب/ مثل جدولاً لتقدم التفاعل المنذج للحدث ثم استنتج قيمة تقدم التفاعل الأعظمي x_{Me}

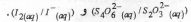
ج/ اكتب العلاقة بين كمية مادة ثنائي اليود المتشكل $n(I_2)$ وتقدم التفاعل x .

2- لمتابعة التطور الحركي لهذا التحول نستعمل طريقة المعايرة اللونية وهذا بتقسيم المزيج المتحصل عليه إلى حجوم متساوية في 10 أنابيب اختبار، وعند كل لحظة t معطاة نضيف إلى الأنبوب تلو الأخر كمية من الجليد المنصهر ثم نعاير محتوى الأنبوب بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+_{(aq)} + S_2O_{3(aq)}^{2-}$) تركيزه المولي $C_3 = 5,0 \times 10^{-3}mol.L^{-1}$

أ/ ما الفائدة من إضافة الجليد المنصهر قبل المعايرة؟

ب/ ما هو التغير اللوني الحادث لمعرفة نقطة التكافؤ؟

ج/ علما أن الثنائيتين (ox/red) الداخليتين في تفاعل المعايرة هما:



- أوجد معادلة التفاعل المنذج لتحول المعايرة.

د/ إذا كان حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم المضاف

للتكافؤ $V_{eq} = 12ml$ عند لحظة t' ، جد كمية مادة ثنائي اليود

المتشكل $n(I_2)$ في المحلول المدروس عند نفس اللحظة.

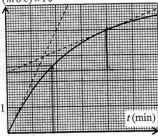
3- المنحنى البياني لتغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن للتحول

المدروس موضح بالشكل -1-

أ/ علما أن زمن نصف التفاعل $t_{1/2} = 1,8min$ ، جد قيمة تقدم التفاعل النهائي x_f ، هل التفاعل تام أم غير تام؟

ب/ أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t_1 = 4min$ و $t_0 = 0min$.

ج/ استنتج تغير السرعة مع مرور الزمن، ما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك؟



الشكل -1-

التمرين الثاني: (4,00 نقاط)

تمنص جميع النباتات الكربون C (خليط من نظيري ^{12}C و ^{14}C) الموجود في الجو من خلال ثاني أكسيد الكربون بحيث تبقى نسبة عدد أنوية الكربون 14 $N(^{14}\text{C})_0$ على عدد أنوية الكربون $N(\text{C})_0$ ثابتة خلال حياتها وتقدر بـ: $\frac{N(^{14}\text{C})_0}{N(\text{C})_0} = 1,2 \times 10^{-12}$ وانطلاقا من لحظة موت النبات تتناقص هذه النسبة نتيجة تفكك

الكربون 14 لكونه نظير مشع من نوع β^- .

1- ما المقصود بالنظير المشع؟

2- يوضح الشكل -2- جزء من مخطط (N, Z) .

أ/ أكتب معادلة التفكك النووي لنواة الكربون 14 محددا النواة الناتجة ${}_Z^AX$.

ب/ لتفكك نواة الكربون 11 (^{11}C) لتعطي نواة البور ${}^4_2\text{B}$ ، أكتب معادلة

التحول النووي محددا قيمتي A' و Z' ونوع التفكك الإشعاعي.

3- يوضح الشكل -3- مخطط طاقة تفكك نواة الكربون 14.

أ/ عرّف طاقة ربط نواة.

ب/ اعتمادا على المخطط أوجد قيمة طاقة الربط لنواة الكربون 14 (^{14}C) .

ج/ استنتج قيمة الطاقة المحررة من تفكك نواة الكربون 14.

4- نريد تحديد عمر قطعة خشب قديمة، لذلك نأخذ منها عند اللحظة t

عينة كتلتها $m = 295\text{g}$ ، فنجد أن هذه العينة تعطي نشاطا إشعاعيا

يقدر بـ 1,40 تفكك في الدقيقة حيث نعتبر أن التفككات المقاسة ناتجة عن

تفكك أنوية الكربون 14 الموجودة في العينة المدروسة.

نأخذ من شجرة حية قطعة لها نفس كتلة العينة السابقة $m = 295\text{g}$ بعد التحليل

نجد نسبة كتلة الكربون C فيها هي 51,2%.

أ/ أحسب عدد أنوية الكربون C (^{14}C) في القطعة التي أخذت من الشجرة الحية.

ب/ استنتج عدد أنوية الكربون ^{14}C $N(^{14}\text{C})_0$ في القطعة التي أخذت من الشجرة الحية.

ج/ أوجد عمر القطعة الخشبية القديمة.

المعطيات: $1\text{ans} = 3,15 \times 10^7\text{s}$ ، $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$ ، $t_{1/2}(^{14}\text{C}) = 5730\text{ans}$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$

التمرين الثالث: (4,00 نقاط)

من أجل الدراسة التجريبية لاستجابة ثنائي القطب (RC) للتردد الكهربائي، نضع عند كل فوج عمل للتلاميذ

العناصر الكهربائية التالية: - مولد ذي توتر ثابت $E = 10\text{V}$ ، مقاومته الداخلية مهملة.

- ناقل أومي مقاومته R مجهولة.

- مكثفة غير مشحونة سعتها $C = 50\mu\text{F}$.

- جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذي ذاكرة، قاطعة K وأسلاك توصيل.

1- المخططات الخمسة الموضحة في الشكل -4- مقترحة على التلاميذ من أجل تحقيق دارة شحن مكثفة

مربوطة بمدخل جهاز راسم الاهتزاز المهبطي لملاحظة التوتيرين بين طرفي المولد وبين طرفي المكثفة

أ/ من بين المخططات اثنان فقط صحيحة حيث (Y_2, Y_1) مداخل جهاز الراسم، أذكر رقمي هذين المخططين.



الشكل -4-

ب/ باستعمال الدارة الصحيحة وعند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K فنشاهد على شاشة الراسم المنحنيين البيانيين الموضحين في الشكل-5، ماذا يمثل كل من المنحنيين (1) و(2) ؟
2- / بتطبيق قانون جمع التوترات، جِد المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_c(t)$ عند شحن المكثفة.

ب/ العبارة $U_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث τ ثابت الزمن يطلب تعيين عبارته وذكر مدلوله العملي في الدارة.

ج/ أعط عبارة المقدار $\frac{dU_c}{dt}$ بدلالة C, R, E ، ماذا يمثل

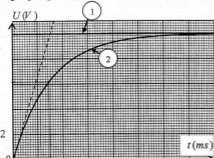
هذا المقدار ؟

3- أحد أفواج العمل استخرج من جهاز راسم الاهتزاز

$$\frac{dU_c}{dt} = 133,33 \text{ V.s}^{-1}$$

أ/ أوجد قيمة ثابت الزمن للدارة τ ثم استنتج قيمة مقاومة الناقل الأومي R .

ب/ ما هي قيمة X الموضحة في محور الأزمنة (الشكل-5) ؟



الشكل-5

ج/ بفرض أن المكثفة تعتبر مشحونة كلية

(حالة النظام الدائم) عند اللحظة t_f عندما يبلغ التوتر بين

طرفيها نسبة 99,3% من E ، جِد عبارة t_f بدلالة τ .

4- / أعط عبارة التوتر بين طرفي الناقل الأومي U_R بدلالة R, E, t .

ب/ / أرسم كيفية منحنى تغيرات التوتر بين طرفي الناقل الأومي بدلالة الزمن $U_R(t)$.

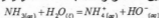
ج/ / أذكر الدور الذي تلعبه المكثفة في الدارة في حالة النظام الدائم.

التمرين الرابع: (4,00 نقاط)

يقدر الإنتاج العالمي من مادة النشادر NH_3 بحوالي 160 مليون طن سنويا، تستعمل بالدرجة الأولى لتصنيع الأسمدة الأزوتية في ميدان الزراعة.

أولا: تعتبر محلولاً مائياً (S_B) للنشادر $NH_{3(aq)}$ حجمه V وتركيزه $C_B = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ، أعطى قياس PH هذا المحلول القيمة $PH = 10,75$.

نمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين النشادر والماء بالمعادلة الكيميائية التالية:



1- / أحسب نسبة تقدم التفاعل النهائي τ_f ، ماذا تستنتج ؟

2- / عَبر عن كسر التفاعل $\alpha_{r,eq}$ في حالة التوازن الكيميائي للجملة الكيميائية بدلالة C_B و τ_f ثم أحسب قيمته.

3- / تحقق من أن قيمة ثابت الحموضة اللثنائية

$$PK_a = 9,2 \text{ هي: } (NH_4^+ / NH_3)$$

ثانياً: تقوم بمعايرة حجم من محلول مائي للنشادر

(S_B)، تركيزه C'_B بواسطة محلول مائي (S_A)

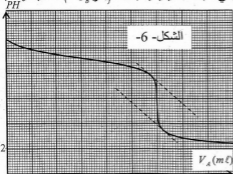
لحمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$)

ذي التركيز $C_A = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ وقياس PH المزيج.

1- / أكتب المعادلة الكيميائية المنمجة لتحويل المعايرة.

2- / يمثل المنحنى البياني الموضح بالشكل-6- تغيرات

PH المزيج بدلالة الحجم V_A للمحلول (S_A) المضاف.



الشكل-6

أ/ عرّف التكافؤ ثم حدّد إحداثيتي نقطة التكافؤ V_{AE} و PH_E .

ب/ احسب قيمة C'_0 .

ج/ أوجد قيمة PK_0 للثنائية (NH_4^+ / NH_3) .

د/ عتّن معللاً جوابك، الكاشف المناسب لإنجاز هذه المعايير في غياب جهاز الـ PH - متر.

3- أوجد الحجم V_{A1} المضاف من المحلول (S_1) لكي تتحقق العلاقة $[NH_4^+] = 15[NH_3]$ في المزيج التفاعلي.

المعطيات: تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25^\circ C$ ، $K_e = 10^{-14}$

الكاشف الملون	الهياتين	أحمر الكلوروفينول	أزرق البروموثيمول	الفينول فتالين
مجال تغير لون الكاشف	3,1-4,4	5,2-6,8	6,0-7,6	8,2-10,0

التمرين التجريبي: (4,00 نقاط) الملاحظة

قام أحد التلاميذ خلال مباراة في كرة القدم، بتصوير شريط فيديو لحركة الكرة ابتداء من لحظة إنجاز إرسال (service) - التي نعتبرها لحظة مبدأ الأزمنة - من موضع A على ارتفاع H من سطح الأرض بشعاع

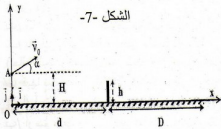
السرعة الابتدائية \vec{v}_0 الذي يصنع مع الأفق الزاوية α .

يوجد اللاعب الذي أنجز الإرسال على مسافة d من الشبكة كما يوضحه الشكل -7-

ليكون الإرسال مقبولا ويحقق نقطة (هدف)، يجب تحقيق الشرطين التاليين معا:

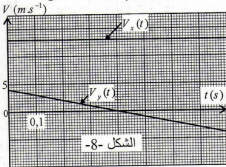
- أن تمر الكرة فوق الشبكة التي طرفها العلوي على ارتفاع h من سطح الأرض.

- أن تسقط الكرة في منطقة الخصم حيث طول المنطقة $D = d$.



الشكل -7-

يدرس التلميذ حركة الكرة بإهمال أبعادها وتأثير الهواء في المعلم المتعامد والمتجانس (O, \vec{i}, \vec{j}) مرتبط بسطح الأرض والذي نعتبره عطاليا (غاليليا) خلال مدة السقوط وبعد معالجة شريط الفيديو باستعمال برنامج "avistep" في جهاز الإعلام الآلي تحصل على المنحنيين الممثلين لـ $V_x(t)$ و $V_y(t)$ مركبات شعاع سرعة



الشكل -8-

الكرة في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) الموضحين في الشكل -8-.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد:

أ/ العبارات الزمنية لمركبات السرعة $V_x(t)$ و $V_y(t)$ بدلالة α ، V_0 و g تسارع الجاذبية.

ب/ معادلة مسار الكرة في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) .

2- بالاعتماد على المنحنيين (الشكل-8-) والعبارات الزمنية السابقة، جد:

أ/ قيمتي α و V_0 .

ب/ المدة الزمنية t_r لوصول الكرة أقصى ارتفاع.

ج/ أقصى ارتفاع H_{Max} تبلغه الكرة عن سطح الأرض.

3- علما أنه لم يعترض الكرة أي لاعب، هل حققت الكرة الشرطين اللازمين لقبول الإرسال وتسجيل الهدف؟ علّل جوابك.

4- باستعمال مبدأ إنحفاظ الطاقة، احسب سرعة الكرة لحظة اصطدامها بسطح الأرض.

المعطيات: $g \approx 10 \text{ m s}^{-2}$ ، $h = 2,60 \text{ m}$ ، $d = D = 9,00 \text{ m}$ ، $H = 2,50 \text{ m}$.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (4,00 نقطة)

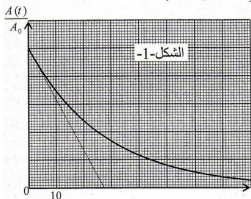
يستعمل الثوريوم Th كوقود نووي بديلا لليورانيوم، وفي تحديد عمر بعض الحفريات والمرجان البحري.

أحد نظائر الثوريوم النظير ${}_{90}^{A}Th$ وهو عبارة عن نواة مشعة لجسيمات α .

1- ما معنى كلمتي نظير ونواة مشعة؟

2- لدينا في اللحظة $t=0$ عينة مشعة من الثوريوم ${}_{90}^{A}Th$ كتلتها $m_0=10mg$ ، سمحت متابعة النشاط

الإشعاعي للعينة برسم المنحنى البياني $\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$



الشكل-1

الموضح في الشكل-1-

حيث $A(t)$ نشاط العينة في اللحظة t و A_0 نشاط العينة

الابتدائي عند $t=0$.

أ/ أكتب قانون التناقص الإشعاعي.

ب/ عيّن بيانيا ثابت الزمن τ ، ما مدلوله الفيزيائي؟

ج/ استنتج قيمة λ ثابت التفكك الإشعاعي بـ s^{-1} .

د/ أوجد بيانيا زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للنظير ${}_{90}^{A}Th$.

3- الجدول التالي يوضح بعض نظائر الثوريوم

وأزمنة نصف عمرها بالأشهر:

النظير	${}_{227}Th$	${}_{226}Th$	${}_{225}Th$	${}_{228}Th$
$t_{1/2}(\text{mois})$	0,63	30,60	8,70	22,80

أ/ تعرف على النظير المشع ${}_{90}^{A}Th$ من بين النظائر المشعة السابقة.

ب/ أكتب معادلة التفكك الإشعاعي للنواة ${}_{90}^{A}Th$.

ج/ أحسب قيمة A_0 نشاط العينة الابتدائي.

3- أ/ أوجد علاقة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ بدلالة λ .

ب/ اعتمادا على المنحنى البياني، أحسب قيمة النشاط الإشعاعي للعينة $A(t)$ عند اللحظة $t=20 \text{ jours}$.

ج/ ما هو الزمن اللازم t_1 لتناقص النشاط الإشعاعي للعينة بنسبة 10% من قيمته الابتدائية؟

المعطيات: $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $M({}^A\text{Th}) \approx \text{Ag} / \text{mol}$

مقتطف من الجدول الدوري للعناصر:

${}_{25}Mn$	${}_{85}At$	${}_{88}Ra$	${}_{86}Rn$	${}_{89}Ac$
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

التمرين الثاني: (4,00 نقاط)

تحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل-2- بالعناصر الكهربائية التالية:

- مولد (G) قوته المحركة الكهربائية E ، مقاومته الداخلية مهمة.

- ناقل أومي مقاومته R .

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .

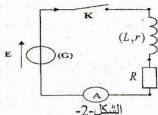
- جهاز أمبير-متر (A) مقاومته الداخلية مهمة وقاطعة K .

نغلق القاطعة K عند $t=0$ ونسجل بواسطة جهاز راسم الاهتزاز

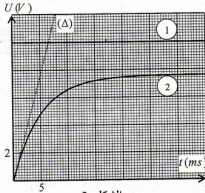
المهبطي ذي ذاكرة تغيرات التوتر بين طرفي المولد والتوتر $U_R(t)$

بين طرفي الناقل الأومي فنحصل على المنحنيين الممثلين في الشكل-3-

1- أ/ أعد تمثيل الدارة الكهربائية ثم بيّن كيفية ربط أقطاب جهاز راسم الاهتزاز المهبطي.



الشكل-2



الشكل-3

ب/ بيّن أن المعادلة التفاضلية للدارة التي يحققها التوتّر $U_R(t)$

$$L \cdot \frac{dU_R}{dt} + (R + r)U_R - E \cdot R = 0$$

ج/ علما أن حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على الشكل:

$$U_R(t) = U_{Max}(1 - e^{-\lambda t})$$

$$U_{Max} \text{ بدلالة } L, R, r, E$$

2- يشير جهاز الأمبير - متر في حالة النظام الدائم للدارة

$$\text{إلى القيمة } I = 0,1 \text{ A}$$

أ/ أوجد عبارة r المقاومة الداخلية للوشية بدلالة

$$I, U_{Max}, E$$

ب/ عبّر عن $\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_0$ مشتقة التوتّر U_R بالنسبة للزمن عند $t = 0$ بدلالة

$$L, U_{Max}, I, E$$

ماذا يمثل المقدار $\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_0$ ؟ ، استنتج قيمته بيانيا.

ج/ عبّر عن $\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_0$ بدلالة ثابت الزمن للدارة τ و U_{Max} ، ما المدلول الفيزيائي لـ τ ؟

3- أحسب قيمة الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشية عند اللحظة $t_1 = 10 \text{ ms}$.

التمرين الثالث: (04,00 نقاط)

كل القياسات التجريبية عند 25°C حيث $K_a = 10^{-14}$

لدينا في مخبر الكيمياء محلولين أساسين (S_{B1}) و (S_{B2}) لهما نفس التركيز المولي $C_{B1} = C_{B2} = C_B$ ، نعاير نفس الحجم $V_B = 10 \text{ ml}$ من كل محلول على حدى بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين

$(\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_A ذي $\text{pH}_A = 2,3$ ، نتحصل على نقطة التكافؤ في كلتا الحالتين عند

$$V_{Ac} = 20 \text{ ml}$$

1- الجدول التالي يلخص بعض القياسات، عند إضافة حجم V_A من الحمض:

$V_A (ml)$ حجم الحمض المضاف		0	10	20	40
PH	S_{B1} المحلول	10,6	9,2	5,5	2,7
	S_{B2} المحلول	12,0	11,5	7,0	2,7

أ/ قارن بين قوتي الأساسين B_1 و B_2 ، علّل.

ب/ علما أن حمض كلور الهيدروجين حمض قوي، جّد التركيز المولي C_A .

ج/ أوجد التركيز المولي C_B للمحلولين الأساسيين.

2- أحد من الأساسين B_1 أو B_2 قوي والآخر ضعيف.

أ/ حدّد الأساس القوي معلّلا جوابك بطريقتين مختلفتين.

ب/ أوجد قيمة ثابت الحموضة PK_a للثنائية (أساس/حمض) التي ينتمي إليها الحمض الضعيف.

ج/ حدّد صيغة الأساس الضعيف من بين الأنواع الكيميائية المقترحة في الجدول:

الثنائيات (أساس/حمض)	$(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2^- / \text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)$	$(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3)$	$(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2)$	$(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{N})$
PK_a	3,8	9,2	10,6	5,4

د/ أكتب المعادلة الكيميائية الممنجة للتحوّل الحادث بين الأساس الضعيف وحمض كلور الهيدروجين

3- عند إضافة حجم من الحمض $V_A = 20ml$ إلى محلول الأساس الضعيف،

أ/ حدّد الصفة الغالبة في محلول الأساس الضعيف.

ب/ هل في هذه الحالة المزيج التفاعلي حمضي أم أساسي؟ برّر إجابتك.

التمرين الرابع: (4,00 نقاط)

وضع جوهانس كيبلر القوانين الثلاثة التي تمكن من دراسة حركة الكواكب والأقمار الطبيعية، حيث تخضع الأقمار الاصطناعية خارج الغلاف الجوي إلى قوانين كيبلر.

تم إنجاز انتقال قمر اصطناعي أرضي (S) كان يدور حول الأرض في مدار دائري منخفض نصف قطره r_1 إلى مدار آخر دائري مرتفع نصف قطره r_2 مرورا بمدار (مسار) أهليلجي مماس للمدارين الدائريين في

نقطتين P و A حيث يكون مركز الأرض O في إحدى بؤرتي (محركي) المدار الأهليلجي، الشكل-4-
نعتبر القمر الاصطناعي (S) نقطيا ويخضع فقط لقوة جذب الأرض له وأن الأرض تنجز دورة كاملة حول محور دورانها خلال 24h، ندرس حركة (S) في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا.

تذكير: خاصية مدار إهليلجي محركه $F'F$ ونصف محوره الكبير a : $FM + F'M = cte = 2a$ حيث M نقطة من المدار الأهليلجي.

1- أ/ ذكّر بقانوني الأول والثالث لكيبلر.

ب/ ما تسمية النقطتين الموجودتين في المدار الأهليلجي A و P.

ج/ عرّف المعلم المركزي الأرضي.

2- القمر الاصطناعي (S) يصبح قمرا جيو مستقرا في المدار الدائري المرتفع.

أ/ عرّف القمر الجيو مستقر.

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جدّ عبارة سرعة (S) في المدار الدائري المنخفض بدلالة

G, r_1, M_T ، ثم أحسب قيمتها.

ج/ نرمز بـ T_1 لدور حركة القمر (S) على المدار

المنخفض وبـ T_2 لدوره على المدار المرتفع.

عبر عن T_1 بدلالة r_1, r_2, T_2 ثم أحسب قيمة T_1 بـ (h).

د/ أحسب ارتفاع h_2 للقمر (S) عن سطح الأرض عندما يكون في المدار المرتفع.

3- نعتبر النقطة E التي تنتمي إلى المحور الصغير للمدار الأهليلجي (الشكل-4-)

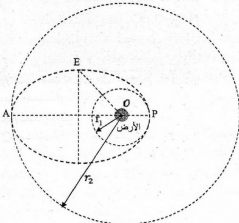
أ/ أكتب عبارة قيمة شعاع التسارع $\|\vec{a}_s\|$ للقمر (S) عند النقطة E بدلالة G, OE, M_T .

ب/ أحسب قيمة شعاع التسارع $\|\vec{a}_s\|$ للقمر (S) عند النقطة E.

4- يوجد تشابه كبير بين النظامين الكوكبي والذري، إلا أنه لا يمكن تطبيق قوانين نيوتن على النظام الذري. بين محدودية قوانين نيوتن باختصار شديد - في جملة لا تتعدى السطر -.

المعطيات: $r_2 = 42200Km$ ، $r_1 = 6700Km$ ، ثابت الجذب العام (الكوني) $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$

كتلة الأرض $M_T \approx 6 \times 10^{24} Kg$ ، نصف قطر الأرض $R_T \approx 6400Km$.



الشكل-4-

التمرين التجريبي: (4,00 نقاط)

يحتوي العديد من الفواكه على أنواع كيميائية ذات نكهة متميزة تسمى الأسترات. يمكن تحضير أستر ذي الصيغة الإجمالية $C_nH_{2n}O_2$ انطلاقاً من حمض كربوكسيلي $C_nH_{2n}O_2$ وكحول $C_nH_{(2n+2)}O$ ، كما يمكن إنتاج هاتين المركبتين عن طريق تفاعل الأستر مع الماء.

نريد دراسة تفاعل إماهة أستر سائل (E) ذي الصيغة الإجمالية $C_4H_8O_2$ بإتجاز التجربة التالية:

* نوزع $n_1 = 0,05 \text{ mol}$ من الأستر (E) في عشرة أنابيب اختبار حيث نضع في كل أنبوب $5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ من الأستر ونضيف كمية من الماء شديد البرودة حجمه $V_{\text{eau}} = 4,5 \text{ ml}$ وقطرة من حمض الكبريت المركز للحصول على مزيج حجمه $V_1 = 5 \text{ ml}$.

* نضع في كأس بيشر $n_1 = n_2 = 0,05 \text{ mol}$ كمية من الأستر (E) وكمية من الماء شديد البرودة ثم نضيف قطرات من حمض الكبريت المركز للحصول على مزيج حجمه $V_2 = 50 \text{ ml}$.

* نضع الأنابيب والكأس عند اللحظة $t = 0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $\theta = 80^\circ \text{C}$.

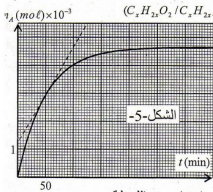
ننمذج تحول إماهة الأستر بتفاعل كيميائي معادلته: $C_4H_8O_{2(l)} + H_2O_{(l)} = C_4H_{(2n+2)}O_{(l)} + C_nH_{2n}O_{2(l)}$

1- عند كل لحظة t نخرج أحد أنابيب الاختبار ونضعه بين قطع الجليد، ثم نعاير الحمض المتكون بواسطة محلول (S) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ بوجود كاشف ملون مناسب.

علماً أن ثابت التوازن عند 25°C لمعادلة تفاعل معايرة الحمض الكربوكسيلي $K = 1,6 \times 10^9$.

أ/ أكتب معادلة التفاعل النمذج لتحول المعايرة.

ب/ أحسب قيمة ثابت الحموضة K_A للثنائية (أساس/حمض) $(C_2H_{2n}O_2 / C_2H_{2n-1}O_2^-)$



ج/ حدّد الكاشف المناسب لهذه المعايرة.

2- مكنت النتائج المتحصل عليها لمعايرة الحمض المتشكل من تمثيل المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات n_4 كمية مادة الحمض المتشكل في كل أنبوب بدلالة الزمن، الشكل-5-

أ/ أثبت أن كمية مادة الماء الابتدائية في كل أنبوب هي:

$$n_{02}(H_2O) = 0,25 \text{ mol}$$

ب/ أحسب ثابت التوازن K' لمعادلة تفاعل إماهة الأستر.

ج/ أحسب مردود تفاعل الإماهة.

د/ أذكر طريقة لتحسين مردود التفاعل.

3- أ/ أحسب السرعة الحجمية لتفاعل إماهة الأستر (E) في أنبوب اختبار عند اللحظة $t = 50 \text{ min}$.

ب/ اختر الجواب الصحيح مع التعليل:

تكون السرعة الحجمية لتفاعل إماهة الأستر (E) في الكأس عند اللحظة $t = 50 \text{ min}$:

- أكبر من السرعة الحجمية لتفاعل إماهة الأستر (E) في أنبوب اختبار عند اللحظة $t = 50 \text{ min}$.

- أصغر من السرعة الحجمية لتفاعل إماهة الأستر (E) في أنبوب اختبار عند اللحظة $t = 50 \text{ min}$.

- تساوي السرعة الحجمية لتفاعل إماهة الأستر (E) في أنبوب اختبار عند اللحظة $t = 50 \text{ min}$.

4- عند نهاية تفاعل الإماهة وبعد تبريد المزيج المتحصل عليه في أحد الأنابيب، تم استخلاص كتلة من الكحول قدرها $m = 0,214 \text{ g}$ ، حدّد الصيغة الجزيئية للكحول ثم أذكر تسميته.

المعطيات: $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/ml}$ الكتلة الحجمية للماء $K_e = 10^{-14}$ ،

الكتل المولية الذرية: $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

الكاشف الملون	الهلياتين	أحمر الميثيل	الفينول فتالين
مجال تغير لون الكاشف	3,1- 4,4	4,4 - 6,2	8,2 - 10,0

بالتوفيق والنجاح يتفوق - إن شاء الله - في امتحان شهادة البكالوريا

النقطة	الإجابة	التعليق	الإجابة																				
2.25	$V(t_1) = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt} = 4.10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot L^{-1}; t_1 = 4 \text{ min}$		<p>الموضوع الأول: تمرين الأول: (4.00 نقطة) 1- لدينا: $n_{02}(Fe^{2+}) = 2C_2V_2 = 2 \times 0,01 \times (50 \times 10^{-3}) = 10^{-3} \text{ mol}$</p>																				
1.25	<p>جا/ قيمة السرعة تتناقص مع مرور الزمن. العامل الحركي المسؤول: تراكيز المتفاعلات حيث أنها تتناقص.</p>	0.25	<p>ب/ جدول التقدم:</p>																				
1.25	<p>التمرين الثاني: (04.00 نقاط) 1- معنى التطير المشع: التطير هو نواة لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الذري (Z) وتختلف في العدد الكتلي (A) وتحديدنا في عدد النيوترونات.</p>	0.5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع التفاعل</th> <th>التغير</th> <th>$Z_{\text{نواة}} + 2Z_{\text{إلكترونات}}$</th> <th>$2Z_{\text{نواة}} + 2Z_{\text{إلكترونات}}$</th> <th>$2Z_{\text{نواة}} + Z_{\text{إلكترونات}}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>التحلل ألفا</td> <td>$x=0$</td> <td>$n_{\alpha} = -x$</td> <td>$n_{\alpha} = -2x$</td> <td>$2x$</td> </tr> <tr> <td>التحلل بيتا</td> <td>x</td> <td>$n_{\beta} = x$</td> <td>$n_{\beta} = -2x$</td> <td>$2x$</td> </tr> <tr> <td>التحلل غاما</td> <td>y</td> <td>$n_{\gamma} = -y$</td> <td>$n_{\gamma} = -2y$</td> <td>$2y$</td> </tr> </tbody> </table>	نوع التفاعل	التغير	$Z_{\text{نواة}} + 2Z_{\text{إلكترونات}}$	$2Z_{\text{نواة}} + 2Z_{\text{إلكترونات}}$	$2Z_{\text{نواة}} + Z_{\text{إلكترونات}}$	التحلل ألفا	$x=0$	$n_{\alpha} = -x$	$n_{\alpha} = -2x$	$2x$	التحلل بيتا	x	$n_{\beta} = x$	$n_{\beta} = -2x$	$2x$	التحلل غاما	y	$n_{\gamma} = -y$	$n_{\gamma} = -2y$	$2y$
نوع التفاعل	التغير	$Z_{\text{نواة}} + 2Z_{\text{إلكترونات}}$	$2Z_{\text{نواة}} + 2Z_{\text{إلكترونات}}$	$2Z_{\text{نواة}} + Z_{\text{إلكترونات}}$																			
التحلل ألفا	$x=0$	$n_{\alpha} = -x$	$n_{\alpha} = -2x$	$2x$																			
التحلل بيتا	x	$n_{\beta} = x$	$n_{\beta} = -2x$	$2x$																			
التحلل غاما	y	$n_{\gamma} = -y$	$n_{\gamma} = -2y$	$2y$																			
1.25	<p>المشع: التطير غير مستقر يتفكك تلقائيا وعشوائيا ليتحول إلى نواة (ابن) وذلك بإصداره لجسيمات α, β^-, β^+ و إصدار إشعاع γ.</p>	0.25	<p>2- معادلة التفكك لنواة الكربون 14: ${}^{14}_6C \rightarrow {}^{14}_7N + {}^0_{-1}\beta^-$</p>																				
2.25	<p>بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الذري: $6 = Z - 1 \Rightarrow Z = 7$ بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الكتلي: $14 = A + 0 \Rightarrow A = 14$ النواة: ${}^{14}_7N$ هي نواة الأتوت 14</p>	0.25	<p>3- استنتاج x_{Mm}: باعتبار التفاعل تام واعتبار المتفاعلين محدثين نجد قيمتين لـ x_{Mm}: $x_{Mm} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$ و $x_{Mm} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$ و $x_{Mm} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$</p>																				
2.25	<p>1- ${}^{14}_6C \rightarrow {}^{14}_7N + {}^0_{-1}\beta^-$ بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الذري: $6 = 5 + x \Rightarrow x = 1$</p>	0.25	<p>جا/ من جدول التقدم (في الحالة الوسطية) $n(I_2) = x$ 2- الفاتدة من إضافة الجليد المنصهر قبل المعايرة لتثبيت (توقيف) التفاعل في لحظة قبل بداية المعايرة. ب/ التغير التواني لمعرفة نقطة التكافؤ هو اختفاء اللون البني. جا/ معادلة تفاعل المعايرة: $2S_2O_3^{2-} + S_4O_6^{2-} + 2e^-$ ج/ للأكسدة: $2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-$ ج/ للإرجاع: $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$</p>																				
2.25	<p>أو (من المخطط التحول التطيري نحو الأعلى، نوع التفكك β^+) 3- تعريف طاقة ربط نواة: الطاقة المكتسبة من نواة في حالة راحة من أجل الحصول على مكوناتها منفصلة وفي حالة راحة أو هي طاقة تماسك النواة. ب/ قيمة طاقة ربط نواة</p>	0.25	<p>معادلة الإجمالية: $I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-(aq)} = 2I_{(aq)}^- + S_4O_6^{2-(aq)}$ د/ عدد نقطة التكافؤ: $\frac{n(I_2)}{1} = \frac{n_F(S_2O_3^{2-})}{2} = \frac{C_3V_{eq}}{2}$ $= \frac{5 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^{-3}}{2} = 3,10^{-3} \text{ mol}$</p>																				
2.25	<p>جا/ الطاقة المحررة من تفكك الكربون 14: $E_{14}(C) = 13146,2 - 13047,1 = 99,1 \text{ MeV}$ $E_{14} = 13047,1 - 13044,3 = 2,8 \text{ MeV}$</p>	0.25	<p>وهي كمية مادة ثنائي اليود المشكّلة في حجم قدره 10mL وبما أن حجم المزيج التفاعلي هو 100mL نجد: $n(I_2) = 10 \cdot n(I_2) = 3,10^{-3} \text{ mol}$</p>																				
2.25	<p>4- لدينا: $\frac{N_0(C)}{N_A} = \frac{m(C)}{M_C} \Rightarrow N_0(C) = \frac{N_A \cdot m(C)}{M_C}$ حيث: $m(C) = \frac{51,2}{100} \cdot m = 151 \text{ g}$ $N_0(C) = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 151}{12} = 7,57 \cdot 10^{24} \text{ noyax}$</p>	0.25	<p>3- لدينا: عند: $t = t_{1/2}$ فإن: $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$ $t_{1/2} = 1,8 \text{ min}$</p>																				
2.25	<p>ب/ لدينا: $\frac{N({}^{14}C)_t}{N({}^{14}C)_0} = 1,2 \times 10^{-12}$ و $N({}^{14}C)_0 = 1,2 \times 10^{-12} \cdot N(C)_0 \approx 9,1 \cdot 10^{12} \text{ noyax}$ جا/ عمر النصف الخشبية: لدينا: $A = A_0 e^{-\lambda t}$</p>	0.25	<p>بما أن $x_f = 5,10^{-4} \text{ mol} = x_{Mm}$ فالمتفاعل تام. ب/ لدينا: السرعة الحجمية للتفاعل: $V = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$ $V(t=0) = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt} = 0$ $= \frac{1}{0,1} \frac{(4-0) \cdot 10^{-4}}{2-0} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot L^{-1}$</p>																				
2.25	<p>حيث: $t = -\frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -\frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$ $A_0 = \lambda N_0({}^{14}C) = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N_0({}^{14}C)$ $= \frac{\ln 2}{5730 \times 3,15 \times 10^7} \cdot 9,1 \cdot 10^{12} = 34,94 \text{ Bq}$</p>	0.25																					

التقريب	الإيجابية	التقريب	الإيجابية	
	جاء لدينا: عند $t = t_f$ فإن: $U_c(t_f) = E(1 - e^{-\frac{t_f}{\tau}}) = 99,3\% \cdot E$ $\Rightarrow 1 - e^{-\frac{t_f}{\tau}} = 0,993 \Rightarrow e^{-\frac{t_f}{\tau}} = 0,007$ بادخال Ln لطرفي المساواة نجد: $-\frac{t_f}{\tau} = Ln(0,007) \Rightarrow t_f = 4,96 \cdot \tau \approx 5 \cdot \tau$	جاء لدينا: عند $t = t_f$ فإن: $U_c(t_f) = E(1 - e^{-\frac{t_f}{\tau}}) = 99,3\% \cdot E$ $\Rightarrow 1 - e^{-\frac{t_f}{\tau}} = 0,993 \Rightarrow e^{-\frac{t_f}{\tau}} = 0,007$ بادخال Ln لطرفي المساواة نجد: $-\frac{t_f}{\tau} = Ln(0,007) \Rightarrow t_f = 4,96 \cdot \tau \approx 5 \cdot \tau$	و A مساوي 1,40 تنكك في الدقيقة ومئة: $A = \frac{1,40}{60} = 2,33 \cdot 10^{-2} Bq$ $t = -\frac{5730}{Ln2} Ln\left(\frac{2,33 \cdot 10^{-2}}{34,94}\right) = 6,04 \cdot 10^4 \text{ans}$ وهو العمر التقريبي لطبقة الخشب. التعريف الثالث: (04,00 نقاط) 1- A المخططين الصحيحين (2) و (4) ب/ المنحني (1): يوضح التوتر بين طرفي المولد. المنحني (2): يوضح تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة 2- A بعد رسم دائرة الشحن وتحديد اتجاه التورات. بتطبيق قانون جمع التورات: $u_R + u_C = E$ وحسب قانون أوم: $d u_C = R C \frac{d u_C}{dt}$ بالتعويض نجد: $R C \frac{d u_C}{dt} + u_C = E$ وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى للمتغير u_C ب/ المعادلة $U_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية أي بتعويضها في المعادلة تحقق المساواة: $\frac{dE(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})}{dt} + \frac{1}{R C} E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{E}{R C}$ $\Rightarrow -E \left(-\frac{1}{\tau}\right) e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{R C} - \frac{E}{R C} e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{R C}$ $\Rightarrow \frac{E}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{R C} - \frac{E}{R C} e^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{E}{R C} = 0$ $\Rightarrow E e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\frac{1}{\tau} - \frac{1}{R C}\right) = 0 \Rightarrow \left(\frac{1}{\tau} - \frac{1}{R C}\right) = 0$ ومنه: $\tau = R C$ المدلول العملي لـ $\tau = R C$ هو المدة الزمنية اللازمة لشحن مكثفة نسبة 63% من سعتها الاظمية (عند شحنها كلياً). جاء عند اللحظة $t = 0$ ، $U_c(0) = 0$ ، بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $\frac{dU_c}{dt} \Big _{t=0} = \frac{E}{R C} = \frac{E}{\tau}$ (أو: بالاشتقاق المعادلة $U_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ وتعويض $t = 0$) يعمل المقدار ميل مماس المنحني $U_c(t)$ عند اللحظة $t = 0$. 3- A لدينا: $\frac{dU_c}{dt} \Big _{t=0} = 133,33 V s^{-1} = \frac{E}{R C} = \frac{E}{\tau}$ $\Rightarrow \tau = \frac{E}{133,33} = \frac{10}{133,33} = 7,50 \cdot 10^{-2} s = 75ms$ استنتاج R لدينا: $\tau = R C$ $\Rightarrow R = \frac{\tau}{C} = \frac{7,5 \cdot 10^{-2}}{50 \cdot 10^{-6}} = 1,5 \cdot 10^3 \Omega$ ب/ $\tau = 75ms \rightarrow 1,5cm$ $X = 50ms \Leftarrow X \rightarrow 1,0cm$	جاء لدينا: عند $t = t_f$ فإن: $U_c(t_f) = E(1 - e^{-\frac{t_f}{\tau}}) = 99,3\% \cdot E$ $\Rightarrow 1 - e^{-\frac{t_f}{\tau}} = 0,993 \Rightarrow e^{-\frac{t_f}{\tau}} = 0,007$ بادخال Ln لطرفي المساواة نجد: $-\frac{t_f}{\tau} = Ln(0,007) \Rightarrow t_f = 4,96 \cdot \tau \approx 5 \cdot \tau$
0.25	ب- الرسم الكيفي: $U_R(t) = E e^{-\frac{t}{R C}}$	ب- الرسم الكيفي: $U_R(t) = E e^{-\frac{t}{R C}}$	ب- الرسم الكيفي: $U_R(t) = E e^{-\frac{t}{R C}}$	
0.25	جاء المكثفة تلعب دور قاطعة مفتوحة في حالة النظام الدائم. التعريف الرابع: (04,00 نقاط) أولاً: 1- لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{Max}} = \frac{[HO^-]_f}{C_B} = \frac{10^{(PH - PK_a)}}{C_B}$ $= \frac{10^{(0,75 - 9,4)}}{2,10 \cdot 10^{-2}} = 2,81 \cdot 10^{-2} = 2,81\%$ - نستنتج أن التفاعل غير تام (الأساس NH_3 ضعيف) 2- $Q_{r, H^+} = 1,62 \cdot 10^{-3}$ ، قيمته: $Q_{r, H^+} = C_B \cdot \frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f}$ 3- لدينا: $Q_{r, H^+} = \frac{[NH_4^+]_f \times [HO^-]_f}{[NH_3]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[HO^-]_f}$	جاء المكثفة تلعب دور قاطعة مفتوحة في حالة النظام الدائم. التعريف الرابع: (04,00 نقاط) أولاً: 1- لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{Max}} = \frac{[HO^-]_f}{C_B} = \frac{10^{(PH - PK_a)}}{C_B}$ $= \frac{10^{(0,75 - 9,4)}}{2,10 \cdot 10^{-2}} = 2,81 \cdot 10^{-2} = 2,81\%$ - نستنتج أن التفاعل غير تام (الأساس NH_3 ضعيف) 2- $Q_{r, H^+} = 1,62 \cdot 10^{-3}$ ، قيمته: $Q_{r, H^+} = C_B \cdot \frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f}$ 3- لدينا: $Q_{r, H^+} = \frac{[NH_4^+]_f \times [HO^-]_f}{[NH_3]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[HO^-]_f}$	جاء المكثفة تلعب دور قاطعة مفتوحة في حالة النظام الدائم. التعريف الرابع: (04,00 نقاط) أولاً: 1- لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{Max}} = \frac{[HO^-]_f}{C_B} = \frac{10^{(PH - PK_a)}}{C_B}$ $= \frac{10^{(0,75 - 9,4)}}{2,10 \cdot 10^{-2}} = 2,81 \cdot 10^{-2} = 2,81\%$ - نستنتج أن التفاعل غير تام (الأساس NH_3 ضعيف) 2- $Q_{r, H^+} = 1,62 \cdot 10^{-3}$ ، قيمته: $Q_{r, H^+} = C_B \cdot \frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f}$ 3- لدينا: $Q_{r, H^+} = \frac{[NH_4^+]_f \times [HO^-]_f}{[NH_3]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[HO^-]_f}$	جاء المكثفة تلعب دور قاطعة مفتوحة في حالة النظام الدائم. التعريف الرابع: (04,00 نقاط) أولاً: 1- لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{Max}} = \frac{[HO^-]_f}{C_B} = \frac{10^{(PH - PK_a)}}{C_B}$ $= \frac{10^{(0,75 - 9,4)}}{2,10 \cdot 10^{-2}} = 2,81 \cdot 10^{-2} = 2,81\%$ - نستنتج أن التفاعل غير تام (الأساس NH_3 ضعيف) 2- $Q_{r, H^+} = 1,62 \cdot 10^{-3}$ ، قيمته: $Q_{r, H^+} = C_B \cdot \frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f}$ 3- لدينا: $Q_{r, H^+} = \frac{[NH_4^+]_f \times [HO^-]_f}{[NH_3]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[HO^-]_f}$
0.25	ولدينا: $PK_a = -\text{Log}(K_a) = -\text{Log}(6,17 \cdot 10^{-10}) \approx 9,2$ ثانياً: $NH_3(aq) + H_3O^+(aq) = NH_4^+(aq) + H_2O(l) - 1$ 2- A تعريف التكافؤ: وهي نقطة اختفاء المتفاعلين المعاوذ (الأساس) والمعاويز (الحمض) في أن واحد أي كميات مادة المتفاعلين متناسبة مع المعاملات المستوكيومترية لمعادلة تفاعل المعايرة (المزيج ستيكوميترى). إحداثي نقطة التكافؤ: $PH_B = 5,6$ ، $PH_{AE} = 24m\ell$ ب/ عند نقطة التكافؤ: $n_0(NH_3) = n_E(H_3O^+)$ أي: $V'_B = 10m\ell$ حيث: $C'_B V'_B = C_A V_{AE}$ $C'_B = \frac{C_A V_{AE}}{V'_B} = \frac{2,10 \cdot 24}{10} = 4,8 \cdot 10^{-2} mol/L$	ولدينا: $PK_a = -\text{Log}(K_a) = -\text{Log}(6,17 \cdot 10^{-10}) \approx 9,2$ ثانياً: $NH_3(aq) + H_3O^+(aq) = NH_4^+(aq) + H_2O(l) - 1$ 2- A تعريف التكافؤ: وهي نقطة اختفاء المتفاعلين المعاوذ (الأساس) والمعاويز (الحمض) في أن واحد أي كميات مادة المتفاعلين متناسبة مع المعاملات المستوكيومترية لمعادلة تفاعل المعايرة (المزيج ستيكوميترى). إحداثي نقطة التكافؤ: $PH_B = 5,6$ ، $PH_{AE} = 24m\ell$ ب/ عند نقطة التكافؤ: $n_0(NH_3) = n_E(H_3O^+)$ أي: $V'_B = 10m\ell$ حيث: $C'_B V'_B = C_A V_{AE}$ $C'_B = \frac{C_A V_{AE}}{V'_B} = \frac{2,10 \cdot 24}{10} = 4,8 \cdot 10^{-2} mol/L$	ولدينا: $PK_a = -\text{Log}(K_a) = -\text{Log}(6,17 \cdot 10^{-10}) \approx 9,2$ ثانياً: $NH_3(aq) + H_3O^+(aq) = NH_4^+(aq) + H_2O(l) - 1$ 2- A تعريف التكافؤ: وهي نقطة اختفاء المتفاعلين المعاوذ (الأساس) والمعاويز (الحمض) في أن واحد أي كميات مادة المتفاعلين متناسبة مع المعاملات المستوكيومترية لمعادلة تفاعل المعايرة (المزيج ستيكوميترى). إحداثي نقطة التكافؤ: $PH_B = 5,6$ ، $PH_{AE} = 24m\ell$ ب/ عند نقطة التكافؤ: $n_0(NH_3) = n_E(H_3O^+)$ أي: $V'_B = 10m\ell$ حيث: $C'_B V'_B = C_A V_{AE}$ $C'_B = \frac{C_A V_{AE}}{V'_B} = \frac{2,10 \cdot 24}{10} = 4,8 \cdot 10^{-2} mol/L$	ولدينا: $PK_a = -\text{Log}(K_a) = -\text{Log}(6,17 \cdot 10^{-10}) \approx 9,2$ ثانياً: $NH_3(aq) + H_3O^+(aq) = NH_4^+(aq) + H_2O(l) - 1$ 2- A تعريف التكافؤ: وهي نقطة اختفاء المتفاعلين المعاوذ (الأساس) والمعاويز (الحمض) في أن واحد أي كميات مادة المتفاعلين متناسبة مع المعاملات المستوكيومترية لمعادلة تفاعل المعايرة (المزيج ستيكوميترى). إحداثي نقطة التكافؤ: $PH_B = 5,6$ ، $PH_{AE} = 24m\ell$ ب/ عند نقطة التكافؤ: $n_0(NH_3) = n_E(H_3O^+)$ أي: $V'_B = 10m\ell$ حيث: $C'_B V'_B = C_A V_{AE}$ $C'_B = \frac{C_A V_{AE}}{V'_B} = \frac{2,10 \cdot 24}{10} = 4,8 \cdot 10^{-2} mol/L$
0.25	جاء من البيان: وعند نصف حجم التكافؤ $\frac{1}{2} V_{AE} = 12m\ell$ نسقط على البيان نجد: $PK_a(NH_4^+ / NH_3) = PH\left(\frac{1}{2} V_{AE}\right) = 9,2$	جاء من البيان: وعند نصف حجم التكافؤ $\frac{1}{2} V_{AE} = 12m\ell$ نسقط على البيان نجد: $PK_a(NH_4^+ / NH_3) = PH\left(\frac{1}{2} V_{AE}\right) = 9,2$	جاء من البيان: وعند نصف حجم التكافؤ $\frac{1}{2} V_{AE} = 12m\ell$ نسقط على البيان نجد: $PK_a(NH_4^+ / NH_3) = PH\left(\frac{1}{2} V_{AE}\right) = 9,2$	
0.25	د/ الكاثف المناسب لهذه المعايرة هو أحمر الكلوروفينول لأن مجال تغير لونه يحتوي على قيمة PH التكافؤ ($PH_B = 5,6$). 3- لدينا: $PH = PK_a + \text{Log} \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ حيث:	د/ الكاثف المناسب لهذه المعايرة هو أحمر الكلوروفينول لأن مجال تغير لونه يحتوي على قيمة PH التكافؤ ($PH_B = 5,6$). 3- لدينا: $PH = PK_a + \text{Log} \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ حيث:	د/ الكاثف المناسب لهذه المعايرة هو أحمر الكلوروفينول لأن مجال تغير لونه يحتوي على قيمة PH التكافؤ ($PH_B = 5,6$). 3- لدينا: $PH = PK_a + \text{Log} \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ حيث:	

التطبيق	الإيجابية
25	ولدينا من العلاقة (1): $v_x = v_0 \cdot \cos \alpha$ $\cos \alpha = \frac{v_x}{v_0} = \frac{13}{13,6} = 0,955 \Rightarrow \alpha \approx 17^\circ$
25	ومنه: PH المزيج التفاضلي: $PH = 9,2 + \text{Log} \frac{1}{15} \approx 8$ بالإسقاط على المنحنى البياني نجد: $V_A = 5.65 \times 4 = 22,6 \text{ m/s}$
25	التمرين التجريبي: (04.00 نقطة) * الجملة المترددة: (الكرة) * المعلم عطالي * تطبيق القانون الثاني لنيوتن:
25	$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} = m \cdot \vec{a}$ بالإسقاط على المحور (\vec{ox}): $0 = m \cdot a_x$ أي: $a_x = 0$ بالإسقاط على المحور (\vec{oy}): $-P = -m \cdot g = m \cdot a_y$ أي: $a_y = -g$
25	العبارات الزمنية لمركبات شعاع السرعة: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g \end{cases}$ بالتكامل نجد: $v_x = c_1$, $v_y = -gt + c_2$ عند: $t = 0$: $v_x(0) = c_1 = v_0 \cdot \cos \alpha$ $v_y(0) = c_2 = v_0 \cdot \sin \alpha$ $v_x = v_0 \cdot \cos \alpha \rightarrow (1)$ $v_y(t) = -gt + v_0 \cdot \sin \alpha \rightarrow (2)$
25	ب/ معادلة مسار الكرة في المعلم ($\vec{o}, \vec{i}, \vec{j}$): - العبارات الزمنية للواصل (الموضع) $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} = v_0 \cdot \cos \alpha \\ v_y = \frac{dy}{dt} = -gt + v_0 \cdot \sin \alpha \end{cases}$ بالتكامل نجد: $x = v_0 \cdot \cos \alpha t + c_1'$, $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot \sin \alpha t + c_2'$ باستعمال الشروط الابتدائية عند: $t = 0$: $x(0) = c_1' = 0$ $y(0) = c_2' = H$ $x(t) = v_0 \cdot \cos \alpha t \rightarrow (3)$ $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot \sin \alpha t + H \rightarrow (4)$
25	من المعادلة (3) نجد: $t = \frac{x}{v_0 \cdot \cos \alpha}$ نجد معادلة المسار: $y = \frac{-g}{2v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha x + H$ $v_0 = \sqrt{(v_{0x})^2 + (v_{0y})^2}$ من المنحنيين، عند $t = 0$: $v_{0x} = 13 \text{ m/s}$, $v_{0y} = 4 \text{ m/s}$ ومنه: $v_0 = 13,6 \text{ m/s}$
25	بما أن $y(d) = 2,95 \text{ m} > h = 2,5 \text{ m}$ فإن الكرة تمر فوق الشبكة. - هل الكرة تسقط في منطقة الخصم أم لا: حساب قيمة المدى x_p عند نقطة السقوط p فإن من معادلة المسار: $y(x_p) = -2,95 \cdot 10^{-2} x_p^2 + 0,305 x_p + 2,60 = 0$ $\Delta = (0,305)^2 - 4 \cdot (-2,95 \cdot 10^{-2}) \cdot 2,6 \approx 0,4$ $\sqrt{\Delta} = 0,632$ $x_{p1} = \frac{-0,305 - 0,632}{2 \cdot (-2,95 \cdot 10^{-2})} = 15,88 \text{ m}$ $x_{p2} = \frac{-0,305 + 0,632}{2 \cdot (-2,95 \cdot 10^{-2})} < 0$ (الحل مرفوض) ومنه: $x_p = 15,88 \text{ m}$ بما أن: $d = 9 \text{ m} < x_p = 15,88 \text{ m} < d + D = 18 \text{ m}$ فإن الكرة تسقط في منطقة الخصم. إذن الكرة حققت الشرطين اللازمين. 4- باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة: باختيار الموضعين A و p موضع السقوط. - معادلة انحفاظ الطاقة: $E_{ca} + W(\vec{P}) = E_{cp}$ أي: $\frac{1}{2}mv_0^2 + mg \cdot H = \frac{1}{2}mv_p^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 + PH = \frac{1}{2}mv_p^2$ ومنه: $v_p = \sqrt{v_0^2 + 2g \cdot H} \approx 15,4 \text{ m/s}$
25	الموضوع الثاني: التمرين الأول: (4.00 نقطة) 1- معنى التطوير: النظر هو نواة لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الذري (z) وتختلف في العدد الكتلي (A) وتحديدًا في عدد النيوترونات. نواة مشعة: هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائياً وعشوائياً لتتحول إلى نواة (ابن) وذلك بإصدارها لجسيمات α , β^- , β^+ وإصدار إشعاع γ . $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ ب/ من البيان نجد: $\tau \approx 2,75 \times 10 = 27,5 \text{ jours}$

الإجابة	التعليق	الإجابة
ب/ عند إضافة حجم من الحمض $V_A = 20 \text{ ml}$ إلى محلول الأساس الضعيف المزيج التقاطي حمضي لأن عند 25°C $PH = 5,5 < 7$	0.25	جـ $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 = \frac{U_{Max}}{\tau}$
التصميم الرابع: (04.00) نقاط 1- أ/ القانون الأول لكيبير: الكواكب تتحرك حول الشمس وفق مدارات إهليلجية حيث توجد الشمس في إحدى محراقي المدار الأهليلجي. القانون الثاني لكيبير: مربع دور حركة كوكب حول الشمس يتناسب طردياً مع مكعب البعد المتوسط بين مركز الشمس والكوكب أي: $\frac{T^2}{a^3} = K = cte$	0.25	المحول الفيزيائي لـ τ : هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ شدة التيار المار بالدارة نسبة 63% من شدته الأعظمية في حالة النظام الدائم. 3- قيمة الطاقة المخزنة في الوشيمة عند $t_1 = 10 \text{ ms}$ لدينا: $E_L(t_1) = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I(t_1)^2$ ولدينا: $L = \frac{E \cdot U_{Max}}{\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0 \cdot I} = \frac{E \cdot U_{Max}}{L \cdot I}$
ب/ نقطة الرأس الأبعد. جـ/ المعلم المركزي الأرضي: هو معلم مبداء مركز الأرض ومحاوره الثلاثة متجهة نحو ثلاث نجوم تعتبرها ثابتة. 2- أ/ تعريف القمر الجيو مستقر: هو قمر جهة دورانه نفس جهة دوران الأرض حول نفسها (حول محور درورالها) ودوره $T \approx 24 \text{ h}$ ب/ المعلم عطالي. * الجملة المدروسة (القمر (S)). * تطبيق القانون الثاني لنيتون:	0.5	$L = \frac{10 \times 7,6}{750 \times 0,1} = 1,013 \text{ H}$ ولدينا حسب قانون أوم: $i(t_1) = \frac{U_R(t_1)}{R}$ حيث: $U_R(t_1) = 6,6 \text{ V}$ و $R = \frac{U_{Max}}{I} = \frac{7,6}{0,1} = 76 \Omega$ $E_L(t_1) = 0,5, 1, 013 \cdot \left(\frac{6,6}{76}\right)^2 = 3,82 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
ب/ بالإسقاط على المحور (SN) (المحور الناظمي) نجد: $F_{T10} = m_S \cdot a_S$	0.5	التصميم الثالث: (04.00) نقاط 1- أ/ بما أن المحولين الأساسيين لهما نفس التركيز C_B و $PH_{B2} = 12 > PH_{B1} = 10,6$ و الأساس B_1 . ب/ حمض كلور الهيدروجين قوي: $C_A = [H_3O^+]_f = 10^{-PH_A} = 10^{-2} \approx 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ جـ/ عند نقطة التكافؤ: $n_0(B) = n_E(H_3O^+)$ $C_B = \frac{C_A \cdot V_{AE}}{V_B} = 10^{-2} \text{ mol/L} \ll C_B \cdot V_B = C_A \cdot V_{AE}$
حيث لدينا: $a_S = \frac{v_{S1}^2}{r_1}$ و حسب قانون الجذب العام: $F_{T10} = G \cdot \frac{m_S \cdot M_T}{r_1^2}$	0.5	2- أ/ الأساس القوي هو B_2 لأن: المطريقة (1): في المحلول المائي الأساسي S_{B2} وعند $V_A = 0$ $PH_{B2} = 12, 0$ $[HO^-]_f = 10^{(PH_{B1} - PH_{B2})} = 10^{2-14} = 10^{-2} \text{ mol/L} = C_B$
$v_{S1}^2 = \frac{G \cdot M_T}{r_1} \Leftrightarrow G \cdot \frac{m_S \cdot M_T}{r_1^2} = m_S \cdot \frac{v_{S1}^2}{r_1}$	0.25	المطريقة (2): عند $PH = 7$ و 25°C معيارية أساس قوي بحمض قوي. ب/ بالنسبة للمحلول S_{B1} (محلول الأساس الضعيف) وعند نصف حجم التكافؤ: $\frac{1}{2} V_{AB} = 10 \text{ ml}$
ومنه: $v_{S1} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r_1}}$	0.25	نجد: $PK_a = PH\left(\frac{1}{2} V_{AB}\right) = 9,2$
- حساب قيمة السرعة: $v_{S1} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{6700 \times 10^3}} = 7,83 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}$	0.25	جـ/ صيغة الأساس الضعيف هي: NH_3
جـ/ حسب القانون الثالث لكيبير بالنسبة للأقمار الاصطناعية والمدارات الدائرية: $\frac{T^2}{r^3} = cte$	0.25	د- المعادلة: $NH_3(aq) + H_3O^+(aq) = NH_4^+(aq) + H_2O(l)$
$T_1 = \sqrt{\frac{T_2^2 \times r_1^3}{r_2^3}} \Leftrightarrow \frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3}$	0.25	3- أ/ عند إضافة حجم من الحمض $V_A = 20 \text{ ml}$ نجد: المحصية (النوع الغالب هو NH_4^+ بالنسبة NH_3)
- القمر يصحب في المدار المرتفع قمر جيو مستقر وبالتالي: $T_2 = 24 \text{ h}$	0.25	
$T_1 = \sqrt{\frac{(24)^2 \times (6700)^3}{(42200)^3}} \approx 1,52 \text{ h}$	0.25	
د/ لدينا: $h_2 = r_2 - R_T = 35800 \text{ Km} \Leftrightarrow r_2 = R_T + h_2$	0.25	

التطبيق	الإيجابية	التطبيق	الإيجابية
	3- أ/ لدينا: السرعة الحجمية للتفاعل: $V = \frac{1}{V_1} \frac{dx}{dt}$		3- أ/ عبارة قيمة شعاع التفاعل \vec{a}_s للتمر (S) عند
	حيث: $x = n_A(t)$ عند $t = 50 \text{ min}$	0.25	النقطة E: $\vec{a}_s = \frac{G \cdot M_r}{(OE)^2}$
2.5	$V(t) = \frac{1}{V_1} \frac{dn_A}{dt} \Big _{t=50 \text{ min}} = \frac{1}{5.10^{-3}} \cdot \frac{(2.9-1.3) \cdot 10^{-3}}{50-0}$ $= 6.4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$		ب/ حساب قيمة شعاع التفاعل \vec{a}_s :
2.5	ب/ تكون السرعة الحجمية للتفاعل لإمالة الأستر (E) في الكأس عند اللحظة $t = 50 \text{ min}$ أصغر من السرعة الحجمية لتفاعل إمالة الأستر (E) في أنبوب اختيار عند اللحظة $t = 50 \text{ min}$ لأن السرعة تتعلق بالتركيز الابتدائية للمفاعلات حيث:	0.25	لدينا حسب خاصية المدار الأهلجي: $FE + F'E = 2a$ حيث $2a = r_1 + r_2$ طول المحور الكبير وحسب الشكل: $2a = r_1 + r_2$ ومنه: $FE + OE = r_1 + r_2$ وبما أن $FE + OE = r_1 + r_2$ المحور الصغير فإن $FE + OE = 2OE = r_1 + r_2$
	في الكأس: $[C_4H_8O_2]_0 = [H_2O]_0 = \frac{0.05}{50 \cdot 10^{-3}} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$	0.25	ومنه: $OE = \frac{r_1 + r_2}{2} = 24450 \text{ km} = 2,445 \cdot 10^7 \text{ m}$
1.25	وفي الأنبوب: $[C_4H_8O_2]_0 = \frac{5.10^{-3}}{5.10^{-3}} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $[H_2O]_0 = \frac{0.25}{5.10^{-3}} = 50 \text{ mol} \cdot L^{-1}$	0.25	$\vec{a}_s = \frac{G \cdot M_r}{(OE)^2} = \frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 6.10^{24}}{(2,445 \cdot 10^7)^2} \approx 0.67 \text{ m} \cdot s^{-2}$
0.25	بما أن تركيز الماء الابتدائي في الكأس أقل من تركيز الماء الابتدائي في الأنبوب فإن السرعة في الكأس تكون أقل بالنسبة في الأنبوب.	0.25	4- لا يمكن تطبيق قوانين نيوتن على المستوى الذي لأن الطاقات كمكئة وعند التناقل إلكترون من مدار إلى آخر تصدر الذرة أو تمتص إشعاعات.
0.25	4- لدينا: $n_f(C_r H_{(2r+2)} O) = \frac{m_f(C_r H_{(2r+2)} O)}{M}$ علما: $n_f(C_r H_{(2r+2)} O) = n_{Af} = 4,65 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	0.25	التمرين التجريبي: (04.00 نقطة) 1- $C_r H_{2r} O_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = C_r H_{2r-2} O^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ ب/ لدينا عبارة ثابت التوازن للمعادلة:
0.25	$\Rightarrow M = \frac{m_f}{n_f} = \frac{0.214}{4,65 \cdot 10^{-3}} \approx 46 \text{ g/mol}$	0.25	$K = \frac{[C_r H_{2r-2} O^-]_f}{[C_r H_{2r} O_2]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[H_2O]_f} = \frac{K_a}{K_c}$
0.25	ولدينا: $M(C_r H_{(2r+2)} O) = 12 \cdot y + 2 \cdot y + 2 + 16 = 14 \cdot y + 18 = 46 \text{ g/mol}$ ومنه: $y = 2$	0.25	ومنه: $K_c = K \times K_a = 1,6 \cdot 10^9 \times 10^{-14} = 1,6 \cdot 10^{-5}$ جاء الكاشف المناسب لهذه المعاييرة هو: الفينول فتالين. معايرة حمض ضعيف بأساس قوي)
0.25	إذن الصيغة الممثلة للكحول هي: C_2H_5-OH أو C_2H_6O - تسمية الكحول: الإيثانول	0.25	2- أ/ لدينا: $n_{02}(H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{\rho_{\text{ماء}} \times V_{\text{ماء}}}{M} = \frac{1 \times 4,5}{18} = 0,25 \text{ mol}$
0.25		0.25	ب/ لدينا: $K' = Q_{r,f} = \frac{[C_r H_{(2r+2)} O]_f}{[C_4 H_8 O_2]_f} \times [H_2 O]_f$
			$= \frac{x_f \cdot x_f}{V_1 \cdot V_1} = \frac{(x_f)^2}{(n_{01} - x_f) \cdot (n_{02} - x_f)}$
			من جدول التقدم في الحالة النهائية ومن المنحنى البياني: $x_f = n_{Af} = 4,65 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
			حيث: $n_{01}(E) = 5.10^{-3} \text{ mol}$, $n_{02}(H_2O) = 0,25 \text{ mol}$
0.25		0.25	$K' = \frac{(4,65 \cdot 10^{-3})^2}{(5.10^{-3} - 4,65 \cdot 10^{-3}) \cdot (0,25 - 4,65 \cdot 10^{-3})} = 0,25$
			ج/ المرود: لدينا: $r' = r_f \times 100 = \frac{x_f}{x_{\text{Max}}} \times 100$
			باعتبار التفاعل تام: $x_{\text{Max}} = n_{01} = 5.10^{-3} \text{ mol}$
0.25		0.25	$r' = \frac{4,65 \cdot 10^{-3}}{5.10^{-3}} \times 100 = 93\%$
0.25		0.25	د/ لتحسين مردود تفاعل الإمالة نقوم بحذف أحد نواتج التفاعل إما الحمض أو الكحول.

بالتوفيق والنجاح إن شاء الله وتفوق

في امتحان خصاصة البكالوريا

وفي كل الحياة الدراسية