الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة جوان: 2010

الشعب: رياضيات ، تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة : 04 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضـــوع الأول

التمرين الأول: (03,5 نقطة)

نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=200mL$ من محلول مائي لبيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+(aq)+S_2O_8^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_1=4{,}00\times10^{-2}mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2=200mL$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه المولي $C_2=4{,}0\times10^{-1}mol.L^{-1}$.

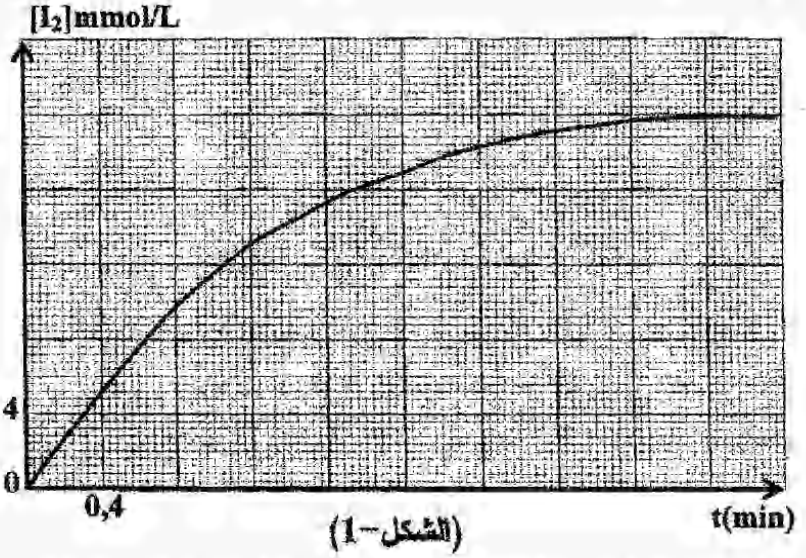
1- إذا علمت أن الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التحول الكيميائي الحاصل هما:

$\left(S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq)\right)$ و $(I_2(aq)/I^-(aq))$.

أ/ اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة - إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل.

ب/ أنجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث. استنتج المتفاعل المحد.

2- توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور تشكل ثنائي اليود I_2 بدلالة الزمن. استخدمت واحدة منها في تقدير كمية ثنائي اليود ورسم البيان : $[I_2]=f(t)$ الموضح في (الشكل-1).



(الشكل-1)

أ/ كم يستغرق التفاعل من الوقت لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية ؟

ب/ احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود في اللحظة $t=t_{1/2}$.

3- إن الطريقة التي أدت نتائجها إلى رسم البيان (الشكل-1)، تعتمد في تحديد تركيز ثنائي اليود المتشكل عن طريق المعايرة، حيث تؤخذ عينات متساوية، حجم كل منها $V=10mL$ من الوسط التفاعلي في أزمنة مختلفة (توضع العينة مباشرة لحظة أخذها في الماء والجليد) ثم تعاير بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه المولي $C'=1{,}0\times10^{-2}mol.L^{-1}$.

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحادث هي: $I_2(aq)+2S_2O_3^{2-}(aq)=2I^-(aq)+S_4O_6^{2-}(aq)$.

أ/ اذكر الخواص الأساسية للتفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل بين ثيوكبريتات الصوديوم وثنائي اليود.

ب/ اوجد عبارة $[I_2]$ بدلالة كل من: V ; V_E ; C'. حيث: V_E هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ E.

جـ- احسب الحجم المضاف V_E في اللحظة $t=1,2\min$.

التمرين الثاني: (03 نقاط)

جُهز مخبر بمنبع إشعاعي يحتوي على السيزيوم 137 المشع الذي يتميز بزمن نصف العمر $t_{1/2}=30,2ans$.

يبلغ النشاط الإشعاعي الابتدائي لهذا المنبع $A_0=3,0\times10^5Bq$.

1- تتفكك أنوية السيزيوم ${}^{137}_{55}Cs$ مُصدرًا جسيمات β^-.

أ/ اكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتفكك السيزيوم 137.

ب/ احسب قيمة λ ثابت التفكك لنواة السيزيوم.

جـ/ احسب m_0 كتلة السيزيوم 137 الموجودة في المنبع لحظة استلامه.

2- أ/ اكتب عبارة قانون النشاط الاشعاعي $A(t)$ للمنبع.

ب/ كم تصبح قيمة نشاط المنبع بعد سنة ؟

جـ/ ما قيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي خلال سنة واحدة ؟

3- يصبح المنبع غير صالح للاستعمال عندما يصبح لنشاطه الاشعاعي قيمة حدية تساوي عشر قيمته الابتدائية أي $A(t)=\frac{A_0}{10}$، كم يدوم استغلال المنبع؟

المعطيات:

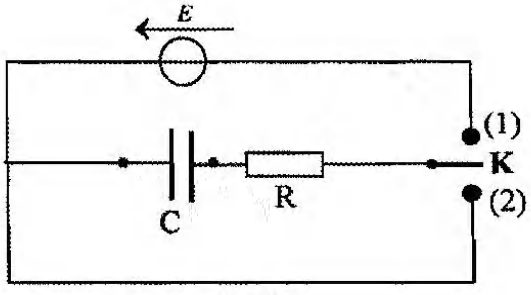
${}_{53}I$	${}_{54}Xe$	${}_{55}Cs$	${}_{56}Ba$	${}_{57}La$

$$M_{(^{137}Cs)}=136,9g/mol\ ,\ N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$$

التمرين الثالث: (03,5 نقطة)

بغرض شحن مكثفة فارغة، سعتها C، نصلها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E=5V$ ومقاومته الداخلية مهملة.
- ناقل أومي مقاومته $R=120\Omega$.
- بادلة K (الشكل-2).



(الشكل-2)

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

1- لمتابعة تطور التوتر الكهربائي u_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن، نوصل مقياس فولطمتر رقمي بين طرفي المكثفة وفي اللحظة $t=0$، نضع البادلة في الوضع (1).

وبالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولطمتر الرقمي لمدة معينة وبمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالية:

$t(ms)$	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
$u_C(V)$	0	1,0	2,0	3,3	3,8	4,1	4,5	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0

أ/ ارسم البيان $u_C = f(t)$.

ب/ عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC واستنتج قيمة السعة C للمكثفة.

2- كيف تتغير قيمة ثابت الزمن τ في الحالتين ؟

- الحالة (أ): من أجل مكثفة سعتها C' حيث $C' \rangle C$ و $R = 120\Omega$.
- الحالة (ب): من أجل مكثفة سعتها C'' حيث $C'' = C$ و $R' \langle 120\Omega$.

ارسم، كيفيا، في نفس المعلم المنحنيين (1) و(2) المعبرين عن $u_C(t)$ في الحالتين(أ) وَ (ب) السابقتين.

3- أ/ بيّن أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعبارة: $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

ب/ يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q(t) = Ae^{\alpha} + \beta$ حيث A و α و β ثوابت يطلب تعيينها، علما أنه في اللحظة $t=0$ تكون $q(0)=0$.

4 - المكثفة مشحونة نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها كمبدإ للأزمنة .

أ/ احسب في اللحظة $t=0$ الطاقة الكهربائية المخزنة E_0 في المكثفة.

ب/ ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$ ؟

التمرين الرابع: (03 نقاط)

نحضر محلولا (S) لحمض الإيثانويك (CH_3COOH) لهذا الغرض نحل كتلة m في حجم قدره $100mL$ من الماء المقطر.

نقيس pH المحلول (S) بواسطة مقياس الـ pH متر عند الدرجة $25°C$ فكانت قيمته 3,4.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث.

2- أ/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي.

ب/ اوجد قيمة التقدم النهائي x_f .

جـ/ إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي $\tau_f = 0,039$ بين أن قيمة التركيز المولي $C = 10^{-2} mol/L$ ثم استنتج m قيمة الكتلة المنحلة في المحلول (S).

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

3- احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{r_i} وكسر التفاعل عند التوازن Q_{r_f}. ما هي جهة تطور الجملة الكيميائية؟

4- بهدف التأكد من قيمة التركيز المولي C للمحلول (S)، نعاير حجما $V_a = 10mL$ منه بواسطة محلول أساسي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه المولي $C_b = 4,0.10^{-3} mol.L^{-1}$ فيحدث التكافؤ عند إضافة حجم $V_{bE} = 25mL$ من المحلول الأساسي.

أ/ اذكر البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة.

ب/ اكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول.

ج/ احسب قيمة التركيز المولي C للمحلول (S). قارنها مع القيمة المعطاة سابقا.

د/ ما هي قيمة pH المزيج لحظة إضافة $12,5mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم؟

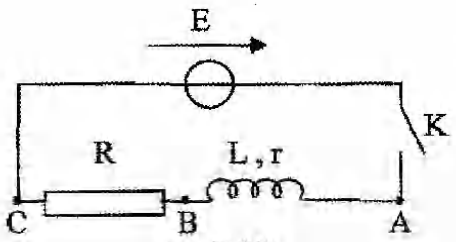
يعطى: $M(H) = 1g.mol^{-1}$ ، $M(C) = 12g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16g.mol^{-1}$ ، $pKa_{(CH_3COOH/CH_3COO^-)} = 4,8$

التمرين الخامس: (03 نقاط)

تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل:

وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r، ناقل أومي مقاومته $R = 17,5\Omega$ ،

مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6,00V$ ، قاطعة كهربائية K



(الشكل-3)

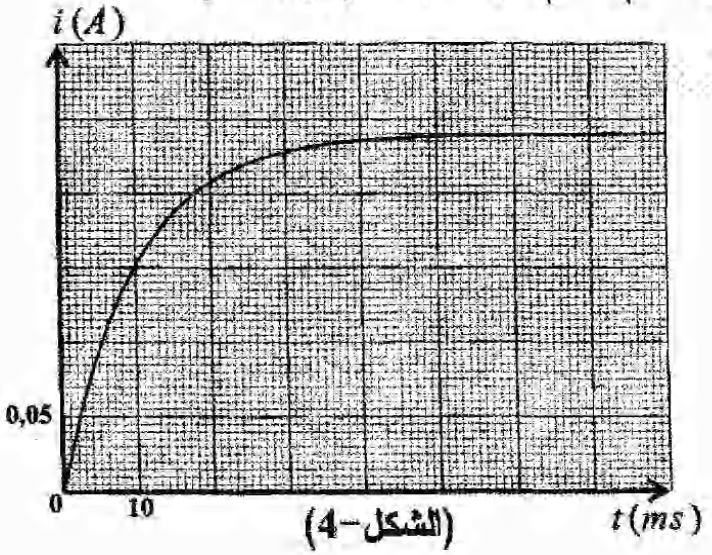
(الشكل-3) نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$.

سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن ومشاهدة البيان: $i = f(t)$ (الشكل-4).

1. بالاعتماد على البيان:

أ- استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، قيمة ثابت الزمن τ للدارة.

ب- احسب كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة.



(الشكل-4)

2. في النظام الانتقالي:

أ/ بتطبيق قانون التوترات أثبت أن: $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$ حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم.

ب/ بيّن أن حل المعادلة هو من الشكل: $i = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

3. نغير الآن قيمة الذاتية L للوشيعة وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيم τ ثابت الزمن للدارة لنحصل على جدول القياسات التالي :

$\tau(ms)$	4	8	12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,5

أ/ ارسم البيان: $L=h(\tau)$.

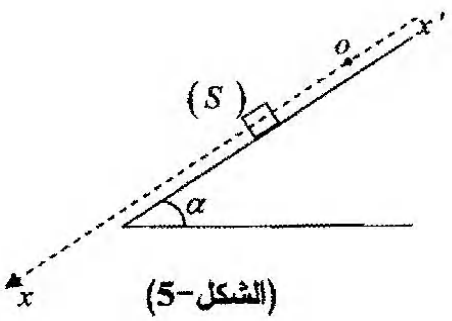
ب/ اكتب معادلة البيان.

ج/ استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r، هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة في السؤال 1-ب؟

التمرين التجريبي : (04 نقاط)

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m=100g$ على طول مستوٍ مائل عن الأفق بزاوية $\alpha=20°$ وفق المحور $\overline{xx'}$ (الشكل-5).

قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية (Webcam)، وعولج شريط الفيديو ببرمجية "Aviméca" بجهاز الإعلام الآلي وتحصلنا على النتائج التالية:



(الشكل-5)

$t\,(s)$	0,00	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
$v\,(m.s^{-1})$	v_0	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32

1/ارسم البيان $v=f(t)$.

2/ بالاعتماد على البيان:

أ/ بين طبيعة حركة (S) واستنتج القيمة التجريبية للتسارع a.

ب/ استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t=0$.

ج/ احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين: $t_1=0,04s$ و $t_2=0,08s$.

3/ بفرض أن الاحتكاكات مهملة:

أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع a_0 ثم احسب قيمته.

ب/ قارن بين a_0 و a. كيف تبرر الاختلاف ؟

4/ اوجد شدة القوة $\vec{f}$ المنمذجة للاحتكاكات على طول المستوي المائل.

يعطى: $g=10m.s^{-2}$; $\sin 20°=0,34$.

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

الموضـــــوع الثاني

التمرين الأول: (03,5 نقطة)

نحضر محلولا (S) بمزج حجم $V_1=100mL$ من الماء الأكسجيني H_2O_2 تركيزه المولي $C_1=4,5.10^{-2}mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2=100mL$ من محلول يود البوتاسيوم $\left(K^+(aq)+I^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_2=2,0.10^{-1}mol.L^{-1}$. تعطى الثنائيتان: $(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(H_2O_2(aq)/H_2O(l))$.

1 – أ/ اكتب معادلة التفاعل أكسدة – إرجاع معتمدا على المعادلتين النصفيتين.

ب/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واستنتج المتفاعل المحد.

2 – نقسم المحلول (S) على عدة أنابيب متماثلة كل منها يحتوي على حجم $V=20mL$ وفي اللحظة $t=3\min$ نضيف إلى الأنبوب الأول ماء وقطع من الجليد ثم نعاير ثنائي اليود $I_2(aq)$ المتشكل بواسطة ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي $C=1,0mol.L^{-1}$ نكرر التجربة السابقة كل ثلاث دقائق مع بقية الأنابيب، علما أن حجم الثيوكبريتات المضاف عند التكافؤ هو V_E.

لماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوب قبل المعايرة ؟

3 – ننمذج التحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة بالمعادلة:

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

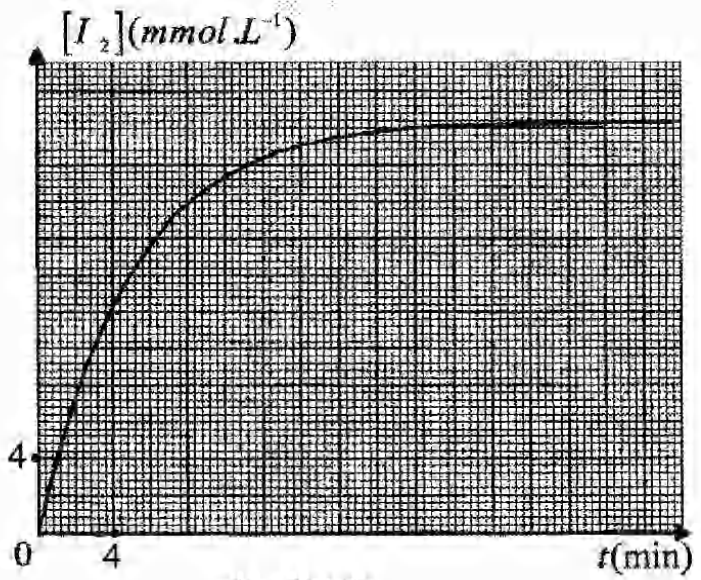
بين أن التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل في أي لحظة t يعطى بالعلاقة: $[I_2]=\frac{CV_E}{2V}$.

4 – إن دراسة تغيرات التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن أعطى البيان (الشكل–1).

أ– استنتج قيمة $[I_2]_f$ في نهاية التفاعل.

ب– احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل I_2 في اللحظة $t=8\min$.

جـ– استنتج سرعة اختفاء الماء الأكسجيني في نفس اللحظة $t=8\min$.



(الشكل–1)

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

التمرين الثاني: (03 نقاط)

لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ في الطبيعة، وللحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}U$ في مفاعل نووي بعدد x من النيترونات. حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته:

$$^{238}_{92}U + x\,^{1}_{0}n \rightarrow ^{241}_{94}Pu + y\,^{0}_{-1}e$$.

1- أ- بتطبيق قانوني الانحفاظ عين قيمتي x و y.

ب- تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات β^- ونواة الأمريكيوم $^{A}_{Z}Am$.

اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدّد قيمتي العددين A و Z .

جـ- احسب قيمة طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) مقدرة بـ MeV لنواتي $^{241}_{94}Pu$ و $^{A}_{Z}Am$

ثم استنتج أيهما أكثر استقرارا.

2- تحتوي عينة من البلوتونيوم ^{241}Pu المشع في اللحظة $t=0$ على N_0 نواة.

بدراسة نشاط هذه العينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ حيث $A(t)$ نشاط العينة في اللحظة t و A_0 نشاطها في اللحظة $t=0$ فحصلنا على النتائج التالية:

$t(ans)$	0	3	6	9	12
$\frac{A(t)}{A_0}$	1,00	0,85	0,73	0,62	0,53

أ- ارسم، على ورقة مليمترية، البيان: $\ln\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$.

ب- اكتب عبارة المقدار $\ln\frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة λ و t.

جـ- عين بيانيا قيمة ثابت التفكك λ واستنتج $t_{1/2}$ قيمة زمن نصف عمر البلوتونيوم ^{241}Pu.

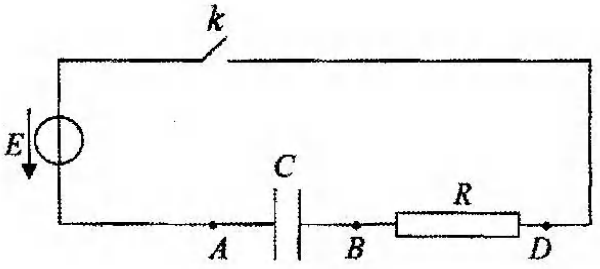
المعطيات: $m(^{241}Pu) = 241,00514u$ ، $m(p) = 1,00728u$ ، $m(^{A}_{Z}Am) = 241,00457u$

$$1u = \frac{931,5}{c^2}MeV \quad ، \quad m(n) = 1,00866u$$

التمرين الثالث: (03,5 نقطة)

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

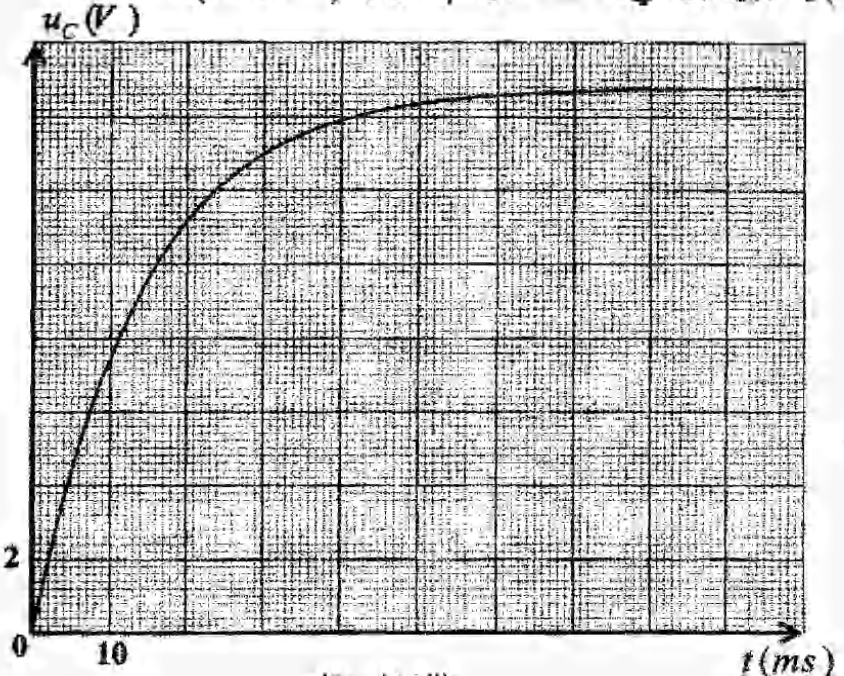
- ناقل أومي مقاومته $R = 500\Omega$.
- مكثفة سعتها C غير مشحونة.
- مولد ذي توتر كهربائي ثابت E .
- قاطعة k (الشكل-2).



(الشكل-2)

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

مكنت متابعة تطور التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين لبوسي المكثفة برسم البيان (الشكل-3).



(الشكل-3)

1/ عمليا يكتمل شحن المكثفة عندما يبلغ التوتر الكهربائي بين طرفيها 99% من قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد.

اعتمادا على البيان :

أ/ عين قيمة ثابت الزمن τ وقيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المولد ثم أحسب سعة المكثفة C.

ب/ حدد المدة الزمنية t' لاكتمال عملية شحن المكثفة.

ج/ ما هي العلاقة بين t' و τ؟

2/ بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة: $u_{AB}=u_C(t)$، ثم بين أنها تقبل حلاً من الشكل: $u_c(t)=E\left(1-e^{-t/\tau}\right)$.

3/ اوجد قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة E_c في المكثفة عند اللحظات: $t_0=0$ ، $t_1=\tau$ ، $t_2=5\tau$.

4/ توقع (رسم كيفي) شكل المنحنى $E_c=f(t)$.

التمرين الرابع: (03 نقاط)

بغرض تحضير محلول (S_1) لغاز النشادر $NH_3(g)$، نحل $1,2L$ منه في $500mL$ من الماء المقطر.

1- أ- احسب التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1)، علما أن الحجم المولي في شروط التجربة $V_M=24L.mol^{-1}$.

ب- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل.

2- إن قياس pH المحلول (S_1) في $25°C$ أعطى القيمة 11,1.

أ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب- احسب نسبة التقدم النهائي τ_{1f}. ماذا تستنتج ؟

3 - كلف الأستاذ في حصة الأعمال المخبرية فوج من التلاميذ لتحضير محلولا (S_2) حجمه $V=50mL$ وتركيزه المولي $C_2=2.10^{-2}mol.L^{-1}$ انطلاقا من المحلول (S_1).

أ- ما هي الخطوات العملية المتبعة لتحضير المحلول (S_2) ؟

ب- إن قيمة pH المحلول (S_2) المحضر تساوي 10,8. احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_{2f} للتفاعل.

جـ- ما تأثير الحالة الابتدائية للجملة على نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟

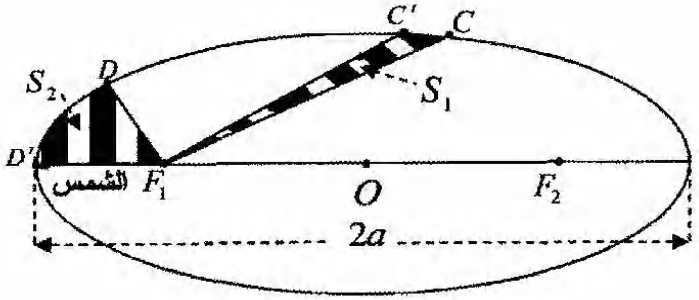
4 - احسب قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية $(NH_4^+(aq)/NH_3(aq))$.

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

التمرين الخامس: (03 نقاط)

أ/ يكون مسار حركة مركز عطالة كوكب حول الشمس اهليليجياً كما يوضحه (الشكل-4).

ينتقل الكوكب أثناء حركته على مداره من النقطة C إلى النقطة C' ثم من النقطة D إلى النقطة D' خلال نفس المدة الزمنية Δt.

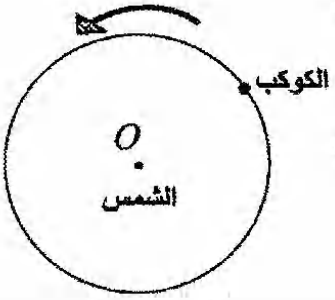


(الشكل-4)

1- اعتمادا على قانون كبلر الأول فسر وجود موقع الشمس في النقطة F_1، كيف نسمي عندئذ النقطتين F_1 و F_2؟

2- حسب قانون كبلر الثاني ما هي العلاقة بين المساحتين S_1 و S_2؟

3- بيّن أن متوسط السرعة بين الموضعين C و C' أقل من متوسط السرعة بين الموضعين D و D'.



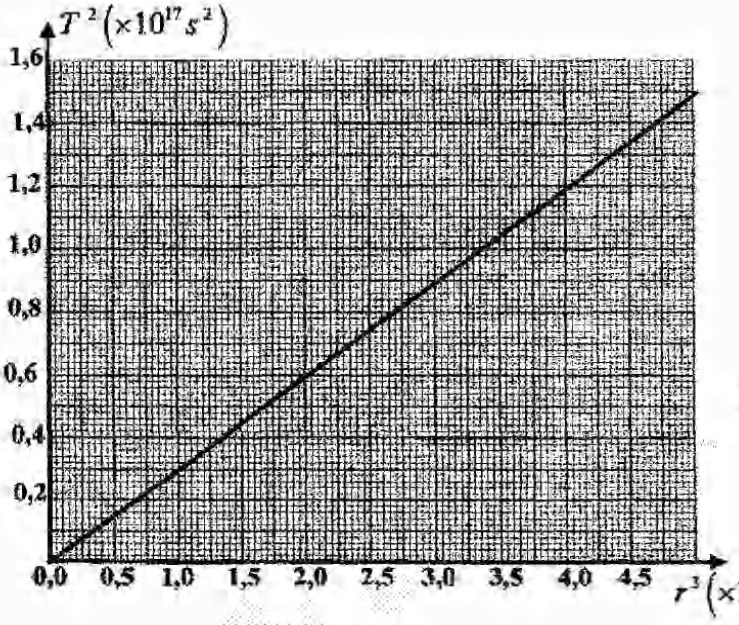
(الشكل-5)

ب/ من أجل التبسيط ننمذج المسار الحقيقي لكوكب في المرجع الهليومركزي بمدار دائري مركزه O (مركز الشمس) ونصف قطره r (الشكل-5).

يخضع كوكب أثناء حركته حول الشمس إلى تأثيرها والذي ينمذج بقوة $\vec{F}$، قيمتها تعطى حسب قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة:

$F = G\dfrac{mM}{r^2}$ حيث M كتلة الشمس، m كتلة الكوكب و G ثابت التجاذب الكوني $G = 6{,}67\times10^{-11}\,SI$ باستعمال برمجية "Satellite" في جهاز الإعلام الآلي تم رسم البيان $T^2 = f(r^3)$ (الشكل-6).

حيث T دور الحركة.



(الشكل-6)

1/ اذكر نص قانون كبلر الثالث.

2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكوكب وبإهمال تأثيرات الكواكب الأخرى، اوجد عبارة كل من v سرعة الكوكب، ودور حركته T بدلالة r ، G ، M.

3/ أوجد بيانياً العلاقة بين T^2 و r^3.

4/ أوجد العلاقة النظرية بين T^2 و r^3.

5/ بتوظيف العلاقتين الأخيرتين استنتج قيمة كتلة الشمس M.

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

لدراسة حركة سقوط جسم صلب (S) كتلته m شاقوليا في الهواء، أستعملت كاميرا رقمية (Webcam)، عولج شريط الفيديو ببرمجية "Avistep" في جهاز الإعلام الآلي فتحصلنا على النتائج التالية:

$t\,(ms)$	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
$v\,(m.s^{-1})$	0	0,60	0,90	1,02	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14	1,14

1/ أ/ ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات السرعة v بدلالة الزمن: $v=f(t)$.

السلم: $1\,cm \rightarrow 0,20 m.s^{-1}$ ، $1\,cm \rightarrow 0,1s$.

ب/ عين قيمة السرعة الحدية v_{lim}.

ج/ كيف يكون الجسم الصلب (S) متميزا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي ودائم؟

د/ احسب تسارع حركة (S) في اللحظة $t=0$.

2/ تعطى المعادلة التفاضلية لحركة (S) بالعبارة: $\frac{dv}{dt}+Av=C\left(1-\frac{\rho V}{m}\right)$

حيث ρ الكتلة الحجمية للهواء، V حجم (S).

أ/ مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة (S).

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، اوجد المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة (S) بدلالة السرعة v وذلك في حالة السرعات الصغيرة.

وبيّن أن: $A=\frac{k}{m}$ و $C=g$ حيث: k ثابت يتعلق بقوى الاحتكاك.

ج/ استنتج قيمة دافعة أرخميدس وقيمة الثابت k.

تعطى : $g=9,8N.Kg^{-1}$ ، $m=19g$.

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

اختبار مادة : علوم فيزيائية الشعب(ة): رياضيات + تقني رياضي

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول : (03,5 نقطة)		
	1- أ/		
	$S_2O_8^{2-}(aq)+2e^- = 2SO_4^{2-}(aq)$	0.25	
	$2I^-(aq) = 2e^- + I_2(aq)$	0.25	
	$S_2O_8^{2-}(aq)+2I^-(aq) = I_2(aq)+2SO_4^{2-}(aq)$	0.25	1.75
	ب/ جدول التقدم		

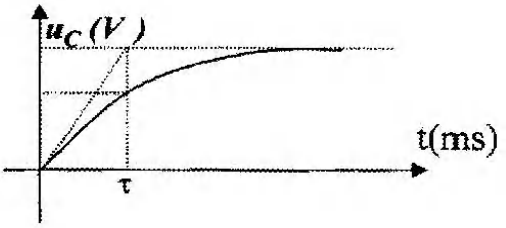
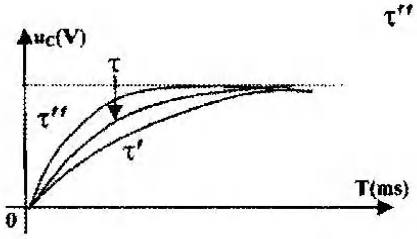
المعادلة	$S_2O_8^{2-}(aq)$ +	$2I^-(aq)$ =	$I_2(aq)$ +	$2SO_4^{2-}(aq)$
ح. ابتدائية	$8\times10^{-3}mol$	8×10^{-2}	0	0
ح. انتقالية	$8\times10^{-3}-x$	$8\times10^{-2}-2x$	x	x
ح. نهائية	$8\times10^{-3}-x_f$	$8\times10^{-2}-2x_f$	x_f	x_f

0.75

المتفاعل المحد: بيروكسو دي كبريتات $S_2O_8^{2-}(aq)$	0.25	
2- أ/ من البيان : $t=t_{1/2}=0,84min$	0.25	
ب- عبارة السرعة الحجمية: $v=\frac{d[I_2]}{dt}$	0.25	0.75
قيمتها عند $t=t_{1/2}$: نحسب ميل المماس عند هذه اللحظة : $v=8,3mmol.L^{-1}.min^{-1}$	0.25	
3- أ/ الخواص الأساسية للتفاعل:سريع ، تام.	0.25	
ب/ $[I_2]V=\frac{1}{2}C'V_E \Leftrightarrow [I_2]=\frac{C'V_E}{2V}$	0.25	
جـ/ حساب V_E في اللحظة $t=1,2min$: $V_E=\frac{2[I_2]V}{C'}=\frac{2\times13.10^{-3}\times10}{1,0.10^{-2}}$	0.25	01
$V_E=26mL$	0.25	
التمرين الثاني: (03 نقاط)		
1- أ/ $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e$	0.75	
ب/ حساب λ :		
$t_{1/2}=\frac{ln2}{\lambda}$		
$\lambda=\frac{ln2}{t_{1/2}}=0,023ans^{-1}$	0.25	1.5
$\lambda=7,24\times10^{-10}s^{-1}$		

179

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	ج/ حساب m :		
	$A_0 = \lambda N_0 = \lambda . N_A . \frac{m}{M}$	0.25	
	$m_0 = \frac{A_0 . M}{\lambda . N_A}$	0.25	
	$m_0 = 9,4 \times 10^{-8} g$	0.25	
	2- أ/ $A(t) = A_0 . e^{-\lambda t}$	0.25	0.75
	ب/ $A = 2,93 \times 10^5 Bq \Leftrightarrow t = 1an$	0.25	
	ج/ حساب التغير النسبي: $\frac{\Delta A}{A_0} = \frac{\lvert A - A_0 \rvert}{A_0} = 0,023 = 2,3\%$		
	3- مدة استعمال المنبع:	0.25	
	$A = A_0 . e^{-\lambda t}$	0.25	
	$\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow ln \frac{A}{A_0} = -\lambda t$		0.75
	$t = -\frac{1}{\lambda} ln \frac{A}{A_0}$	0.25	
	$t \approx 100 ans$		
	التمرين الثالث: (03,5 نقطة)		
	1- أ/ البيان $u_C = f(t)$	0.5	01
			
	ب/ من البيان :		
	$U(\tau) = 5 \times 0,63 = 3,15V$	0.25	
	أو طريقة المماس $\tau \approx 15,6ms$		
	$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{15,6.10^{-3}}{120} = 13.10^{-5} F = 130 \mu F$	0.25	
	2- عندما $C' > C$ $\tau' > \tau$	0.25	
	عندما $R < 120\Omega$ $\tau'' < \tau$	0.25	
			0.75
		0.25	

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	3-		
	أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات : $u_C + u_R = E \Leftrightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$	0.25	
	ب/ $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta \Leftrightarrow \frac{dq(t)}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$	0.25	1.25
	بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $Ae^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{1}{RC}\right) + \left(\frac{\beta}{RC} - \frac{E}{R}\right) = 0$		
	ومنه : $\alpha = -\frac{1}{RC}$ أي $\alpha = -\frac{1}{\tau}$ ، $\beta = EC = Q_{max}$	2×0.25	
	المقدار A : $t = 0 \Rightarrow A + \beta = 0 \Leftrightarrow A = -\beta$		
	إذن : $A = -Q_{max}$	0.25	
	4- أ/ $u_{C\,max} = 5V$ $E_0 = \frac{1}{2}Cu_C^2 = \frac{1}{2}Cu_{C\,max}^2$		
	$E = \frac{1}{2} \times 130 \times 10^{-6} \times (5)^2 = 1,62 \times 10^{-3} J$	0.25	0.5
	ب/ $t = \frac{\tau}{2} ln\, 2 = 5,4.10^{-3} s = 5,4 ms$	0.25	
	التمرين الرابع: (03 نقاط)		
	1- كتابة معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي: $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$	0.25	0.25
	2-أ/ جدول التقدم للتفاعل الحادث:	0.25	

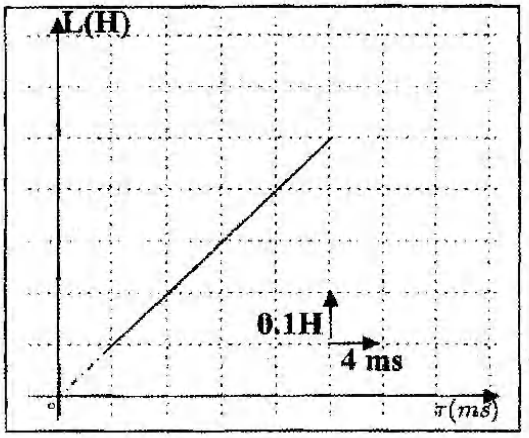
المعادلة	$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
ح ابتدائية	n_0	بزيادة	0	0
ح إنتقالية	$n_0 - x$	بزيادة	x	x
ح نهائية	$n_0 - x_f$	بزيادة	x_f	x_f

181

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

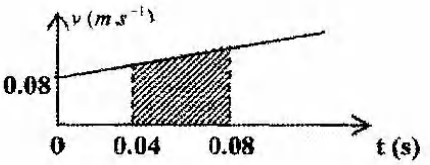
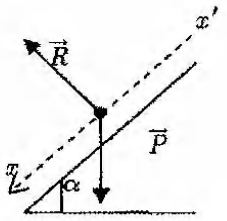
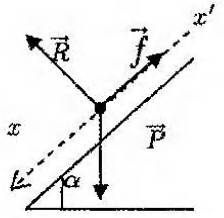
محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	ب/ حساب قيمة التقدم النهائي: $x_f = [H_3O^+]_f . V = 10^{-pH} V = 10^{-3,4} \times 100 \times 10^{-3} = 3,98 \times 10^{-5} mol$	0.25	
	$x_f = 4 \times 10^{-5} mol$		
	ج/ التحقق من قيمة التركيز المولي للمحلول (S) : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C} \Rightarrow C = \frac{[H_3O^+]_f}{\tau_f}$		
	$C = \frac{3,98.10^{-4}}{0,039} \simeq 0,01 mol.L^{-1}$	0.25	
01	قيمة الكتلة m المذابة :		
	$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Rightarrow m = CMV$	0.25	
	$m = 0,01 \times 60 \times 0,1 = 60 \times 10^{-3} g = 60 mg$		
	3- حساب كسر التفاعل الابتدائي :		
	$Q_{ri} = \frac{[CH_3COO^-]_i [H_3O^+]_i}{[CH_3COOH]_i} = 0$	0.25	
	حساب كسر التفاعل عند التوازن :		
	$Q_{rf} = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$		
	حيث :		
	$[CH_3COOH]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = C - [H_3O^+]_f =$		
	$= 0,01 - 4.10^{-4} = 9,6.10^{-3} mol/L$		
	$Q_{rf} = \frac{(4.10^{-4})^2}{9,6.10^{-3}} = 1,6.10^{-5}$		
	الطريقة الثانية : $Q_{rf} = \frac{\tau_f^2 . C}{1 - \tau_f} = \frac{(0,039)^2 \times 0,1}{1 - 0,039} = 1,6.10^{-5}$	0.25	
0.75	جهة تفكك الحمض.	0.25	
	4-أ/ البروتوكول التجريبي:		
	يذكر التلميذ : - الهدف،الأجهزة المستعملة		
	- خطوات العمل باختصار.	0.25	
	- مخطط التجربة.		
	ب/ $CH_3COOH(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$	0.25	
01	ج/ حساب التركيز C_a للمحلول (S) :		
	عند التكافؤ: $C_a V_a = C_b V_E \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_E}{V_a}$	0.25	
	$C_a = \frac{4.10^{-3} \times 25}{10} = 0,01 mol.L^{-1}$ وهي القيمة المعطاة سابقا	0.25	
	د/ نقطة نصف التكافؤ : $pH = pK_a = 4,8$		

182
الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الخامس: (3 نقاط)		
	1 - أ- $I_0 = 0,24A$	0.25	
	$\tau \simeq 10ms$	0.25	
	$E = (R+r)I \Rightarrow r = \frac{E}{I} - R$	0.25	1.25
	$r = 7,5\,\Omega$	0.25	
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau \times (R+r)$		
	$L \simeq 0,25H$	0.25	
	2/ أ-		
	$E = (R+r)i + L\frac{di}{dt}$	0.25	0.75
	$E = (R+r)I$		
	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow \frac{1}{\tau} = \frac{R+r}{L}$		
	ومنه: $\tau\frac{di}{dt} + i = I_0 \Leftarrow \frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$	0.25	
	ب- بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد ان المعادلة $i = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية.	0.25	
	3 - أ -المنحنى البياني	0.25	
		0.25	
	ب- معادلة البيان $L = a\tau$	0.25	01
	$L = 25\tau$		
	جـ- الاستنتاج:		
	$L = (R+r)\tau$	0.25	
	$\Rightarrow r = 7,5\Omega$ (توافق القيمة المحسوبة في (1-ب))		

183

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الخامس: (04 نقاط)		
	1- البيان مستقيم لا يمر بالمبدأ . 	0.5	0.5
	2-أ- الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام متسارعة $a = 2m.s^{-2}$	2×0.25	
	ب - $v_0 = 0,08m.s^{-1}$	0.25	1.25
	جـ- المسافة المقطوعة : مساحة الحيز $d = 0,008m$	0.5	
	3 - أ - تطبيق القانون الثاني لنيوتن (مرجع غاليلي): $\sum \vec{F} = m\vec{a}_0$	0.25	
	$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a_0}$	0.25	
	 بالإسقاط على $\overrightarrow{x'x}$: $a_0 = g\sin\alpha$	0.25	
	$a_0 = 3,4m.s^{-2}$	0.25	1.25
	ب - المقارنة: $a_0 > a$ $\Leftarrow$ وجود احتكاكات	0.25	
	4 - قيمة $\vec{f}$	0.25	
	$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$	0.25	
	$mg\sin\alpha - f = ma$	0.25	01
	$f = 0,14N$	0.25	
		0.25	

184

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الأول: (03,5 نقطة)

1- أ/

$$2I^-(aq) = I_2(aq) + 2e^-$$ 0.25

$$H_2O_2(aq) + 2e^- + 2H^+(aq) = 2H_2O(l)$$ 0.25

$$H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) = I_2 + 2H_2O(l)$$ 0.25

ب/ 1.5

المعادلة		$H_2O_2(aq)$	$+2I^-(aq)$	$+2H^+(aq)$	$= I_2(aq)$	$+2H_2O(l)$
ح. ابتدائية	0	$4,5mmol$	$20mmol$	بوفرة	0	بوفرة
ح . انتقالية	x	$4,5-x$	$20-2x$	//	x	//
ح . نهائية	x_f	$4,5-x_f$	$20-2x_f$	//	x_f	//

0.5

$$4,5-x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=4,5mmol$$

$$20-2x_{max}=0 \Rightarrow x_{max}=10mmol$$ 0.25

ومنه المتفاعل المحد هو H_2O_2 .

2- نضيف قطع الجليد لتوقيف تشكل ثنائي اليود I_2 0.25 0.25

3 - من معادلة تفاعل المعايرة لدينا :

$$n(I_2)=\frac{n(S_2O_3^{-2})}{2} \Leftrightarrow [I_2].V=\frac{1}{2}CV_E$$ ومنه: $$[I_2]=\frac{CV_E}{2V}$$ 0.5 0.25 0.25

4 -

أ - استنتاج تركيز I_2 في نهاية التفاعل . 0.25

$$[I_2]_f = 22,4.10^{-3}mol.L^{-1}$$

ب - حساب السرعة الحجمية لتشكل I_2 عند $t=8\min$

$v=\frac{d[I_2]}{dt}$ حيث: $\frac{d[I_2]}{dt}$ يمثل ميل المماس $\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$ 0.25 1.25

$$\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = 0,7mmol.L^{-1}\min^{-1}$$ 0.25

جـ-

$$v_{H_2O_2}=-\frac{dn_{(H_2O_2)}}{dt}=+\frac{dx}{dt}=v_{vol}.V$$ 0.25

$$v_{H_2O_2}=0,14mmol.min^{-1}$$ 0.25

185

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الثاني: (03 نقاط)

1 – أ – $238+x=241 \Rightarrow x=3$ 0.25

$92=94-y \Rightarrow y=2$ 0.25

ب – $^{241}_{94}Pu \rightarrow {}^{A}_{Z}Am + {}^{0}_{-1}e$

$A=241$ و $Z=95$ 0.25

ج – طاقة الربط لنواة $^{241}_{94}Pu$:

$E_l = \left[Z.m_p + (A-Z)m_n - m(Pu)\right]c^2$ ومنه $E_l = 1818,4743MeV$ 0.25 — 02

طاقة الربط لنواة $^{241}_{95}Am$:

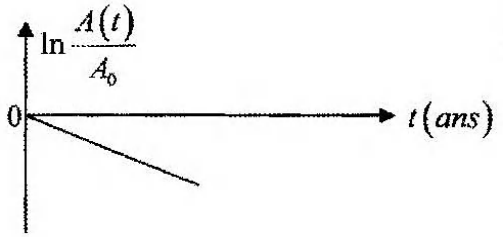
$E_l' = \left[Z.m_p + (A-Z)m_n - m(Am)\right]c^2$ ومنه $E_l' = 1817,7197MeV$ 0.25

طاقة الربط لكل نوكليون : $\frac{E_l}{241} = 7,5455\,MeV/nucl$ 0.25

$\frac{E_l'}{241} = 7,5424\,MeV/nucl$ 0.5

نواة ^{241}Pu أكثر استقرارا من $^{241}_{95}Am$.

2 – أ – رسم البيان $\ln\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$ 0.25



ب – $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$

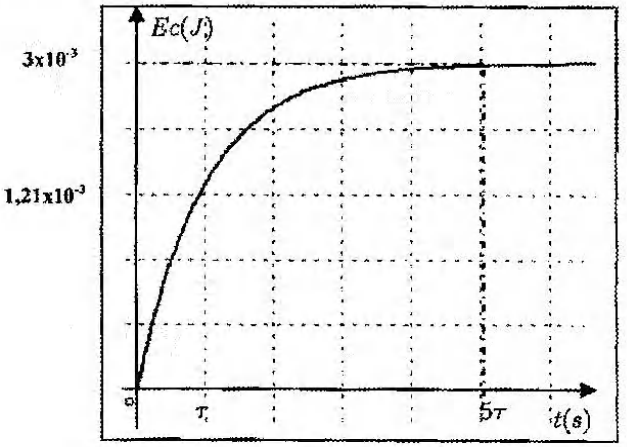
$\ln\frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t$ 0.25 — 01

ج – معادلة المستقيم $\ln\frac{A(t)}{A_0} = at$ و $a<0$ ومنه: $-\lambda = a$ 0.25

$\lambda = 0,05 ans^{-1}$ 0.25

ومنه: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ $t_{1/2} = 13,2ans$.

186
الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثالث: (03,5 نقطة)		
	$\tau \simeq 14ms$	0.25	
	$E = 14,8V$	0.25	
	/1-1 $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$		1.25
	$C = 28 \times 10^{-6} F = 28\mu F$		
	ب- $u_C = 14,8 \times \frac{99}{100} = 14,65V$	0.25	
	بيانيا: $t' = 70ms$	0.25	
	جـ- $t' = 5\tau$	0.25	
	/2		
	$E = u_{AB} + u_{BD}$	0.25	
	$E = u_C(t) + Ri$	0.25	
	$i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}(t)$		
	$E = u_C(t) + RC\frac{du_C}{dt}(t)$		01
	$\frac{du_C}{dt}(t) + \frac{1}{RC}u_C(t) - \frac{E}{RC} = 0$		
	الإثبات: $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$	0.25 0.25	
	/3		
	$E_C = \frac{1}{2}Cu_C^2$	0.25	
	$t_o = 0 \Rightarrow E_o = 0J$	0.25	
	$t_1 = \tau \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2}(0,63E)^2 C = 1,21 \times 10^{-3} J$	0.25	
	$t_2 = 5\tau \Rightarrow E_2 = \frac{1}{2}(0.99E)^2 C = 3 \times 10^{-3} J$	0.25	1.25
		0.25	

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الرابع: (03 نقاط)

1 – أ – $c_1 = \frac{n}{V} = \frac{V_g}{V_m V}$ ، $c_1 = 0,1 mol.L^{-1}$ — 0.25

ب – $NH_3(g) + H_2O(l) = NH_4^+(aq) + HO^-(aq)$ — 0.25 — 0.5

2 – أ – جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$NH_3(g) + H_2O(l) = NH_4(aq)^+ + HO^-(aq)$			
ح. إبتدائية	0	$0,1V_1$	بزيادة	0	0
ح . إنتقالية	x	$0,1V_1 - x$	//	x	x
ح . نهائية	x_f	$0,1V_1 - x_f$	//	x_f	x_f

— 0.5

ب – $x_{max} = 0,1V_1$

$[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-11,1} = 7,9.10^{-12} mol.L^{-1}$

$[HO^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{7,9.10^{-12}} = 1,26.10^{-3} mol.L^{-1}$

$x_f = [HO^-]V_1$ ، $x_f = 1,26 \times 10^{-3} V_1$ — 01

$\tau_{1_f} = \frac{x_f}{x_{max}} = 1,3\%$ — 0.25

النشادر لا يتفاعل كليا مع الماء (غير تام). — 0.25

3 – أ – نأخذ بواسطة ماصة سعتها $10mL$ حجما $V_1 = \frac{c_2 V_2}{c_1} = 10mL$

يوضع في حوجلة سعتها $50mL$ ثم نكمل بالماء المقطر لخط العيار . — 0.25

ب – $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-10,8} = 1,6.10^{-11} mol.L^{-1}$

$[HO^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{1,6.10^{-11}} = 0,625.10^{-3} mol.L^{-1}$ — 0.75

$\tau_{2_f} = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[HO^-]V_2}{c_2 V_2} = \frac{[HO^-]}{c_2}$ ، $\tau_{2_f} = 3,1\%$ — 0.25

– عملية التمديد ترفع من قيمة τ_f والجملة تتطور باتجاه تشكل HO^- و NH_4^+ — 0.25

– 4

$pH = pK_{a_1} + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ — 0.25

$pK_{a_1} = pH - \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ — 0.75

$pK_{a_1} = 11,1 - \log \frac{9,87.10^{-2}}{1,26.10^{-3}} = 9,2$ — 0.25

$K_{a_1} = 10^{-pKa_1} = 6,3.10^{-10}$ — 0.25

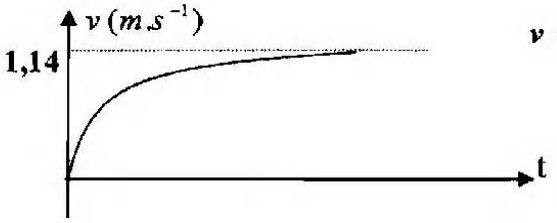
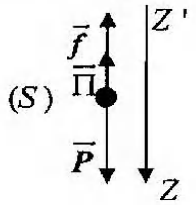
188

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الخامس: (03 نقاط)		
	أ-		
	1- مسار الكوكب اهليليجي تمثل الشمس أحد محرقيه .	0.25	
	F_2 ، F_1 هما محرقا المدار الاهليليجي.	0.25	
	2- $S_1 = S_2$		01
	3- $\widehat{C'C} < \widehat{D'D} \Rightarrow \frac{\widehat{C'C}}{\Delta t} < \frac{\widehat{D'D}}{\Delta t}$	0.25	
	ب-	0.25	
	1- مربع دور الكوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس	0.25	
	$\frac{T^2}{a^3} = K = \frac{T^2}{r^3} \Leftarrow \left| a = r \right.$		
	2- بتطبيق قانون نيوتن الثاني:		
	$\sum \vec{F} = m \vec{a}$	0.25	
	$\vec{F} = m \vec{a}$		
	$\left. \begin{array}{l} F = m a_n \\ F = G \frac{m M}{r^2} \end{array} \right\} \Rightarrow m a_n = G \frac{m M}{r^2}$		
	$\left. \begin{array}{l} a_n = G \frac{m M}{r^3} \\ a_n = \frac{v^2}{r} \\ T = \frac{2 \pi r}{v} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} v = \sqrt{\frac{G M}{r}} \\ T = 2 \pi \sqrt{\frac{r^3}{G M}} \end{array}$	0.25	02
		0.25	
	3- بيانيا: $T^2 = Kr^3$		
	$T^2 = 0,3 \times 10^{-18} r^3$	0.25	
	4- حسب قانون كبلر الثالث: $T^2 = Kr^3$	0.25	
	5- استنتج قيمة كتلة الشمس:		
	$\left. \begin{array}{l} T^2 = Kr^3 \\ T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{4\pi^2}{GM} = K$	0.25	
	$M = \frac{4\pi^2}{GK}$		
	$M = 1,97 \times 10^{30} Kg$	0.25	

189

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين التجريبي: (04 نقاط)		
	1-أ/ تمثيل المنحنى البياني $v = f(t)$ 	0.5	
	ب/ $v_{lim} = 1,14 m/s$	0.25	1.5
	ج/ الشكل ، الحجم، الكتلة...	0.5	
	د/ $a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right) = 8,76 m.s^{-1}$	0.25	
	2-أ/ القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرية هي: $\vec{P}$ ، $\vec{f}$ ، $\vec{\Pi}$ 	0.25	
	ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$	0.25	
	$\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$	0.25	
	بالإسقاط على (ZZ') :		2.5
	$P - \Pi - f = ma$ .... (1)	0.25	
	$\Rightarrow m\frac{dv}{dt} = mg - \rho Vg - kv$		
	بالقسمة على m نجد : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$		
	بالمطابقة مع المعادلة المعطاة: $\frac{dv}{dt} + Av = C\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$		
	نجد : $C = g$ ، $A = \frac{k}{m}$	0.25 0.25	
	ج/ **لما** $t = 0$: $a_0 = 8,76 m.s^{-1}$ ، $v = 0$	2×0.25	
	من المعادلة (1) : $\Pi = 19,76 \times 10^{-3} N$		
	من النظام الدائم : $a = 0$ ، $v = v_{lim} = 1,14 m.s^{-1}$		
	بالتعويض في (1) : $k = 0,16\ N.m.s^{-1}$	2×0.25	

190

الجديد و الحصري فقط على موقع الأستاذ Lotphilosophie.
sites.google.com/site/lotphilosophie