وزارة التربية الوطنية	مديرية التربية لولاية البليدة
امتحان البكالوريا التجريبي	دورة 2023
الشعبة: رياضيات، تقني رياضي	ثانويات دائرة بوقرة
اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية	المدة: 4 سا و30 د

الموضوع الأول

الجزء الأول:

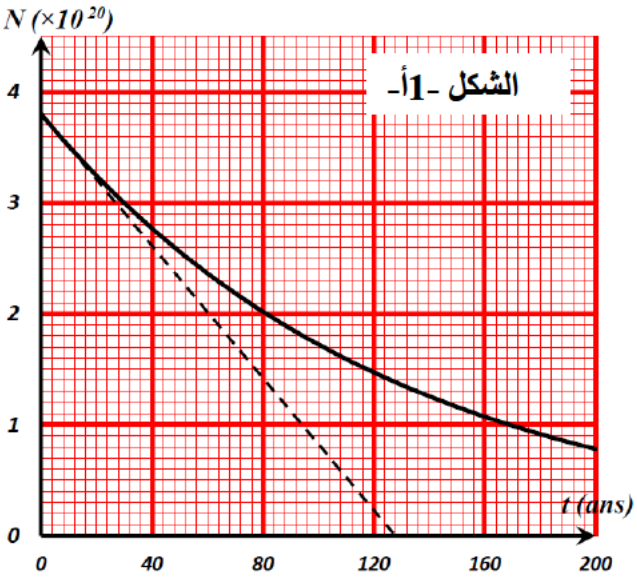
التمرين الأول:

البلوتونيوم ($_{94}Pu$) هو معدن ثقيل جدا وذو كثافة عالية، اكتشف في الولايات المتحدة الأمريكية لأول مرة في يوم 14 ديسمبر 1940 في مخبر لورنس بيركلي الوطني للإشعاع في جامعة كاليفورنيا، فهو عنصر قابل للانشطار، لذلك يستخدم في صناعة القنابل النووية، وكذلك في تشغيل بعض المحطات النووية.

I- البلوتونيوم (^{238}Pu) نظير مشع، يتفكك تلقائيا مصدرا جسيما α.

1) اكتب معادلة النشاط الإشعاعي للبلوتونيوم 238.

2) من إحدى الموسوعات لعلمية الخاصة بالبحث العلمي في الفيزياء النووية، تم استخراج المنحنى N = f(t) المبين في الشكل -1أ-، والذي يمثل تغيرات عدد الأنوية المشعة المتبقية للبلوتونيوم 238 بدلالة الزمن لعينة مشعة كتلتها m_0.



الشكل -1أ-

أ/ أعط عبارة قانون التناقص الإشعاعي ثم تأكد أنه حل للمعادلة التفاضلية التالية: $\lambda N = -\frac{dN}{dt}$

ب/ اعتمادا على منحنى الشكل -1أ-:

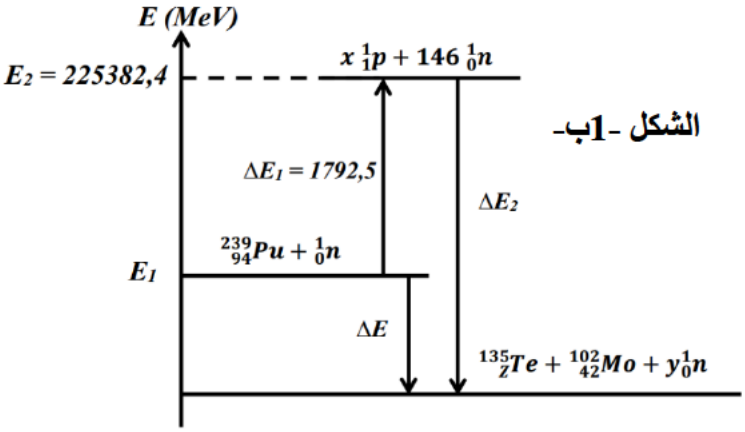
1- جد قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة.

2- جد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للبلوتونيوم 238.

3- احسب كتلة العينة المشعة m_0.

II- من نظائر البلوتونيوم النظير (^{239}Pu) القابل للانشطار، حيث يستعمل كوقود لمحركات بعض الغواصات النووية.

يمثل الشكل3-ب (الوثيقة المرفقة) مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار البلوتونيوم (^{239}Pu).



الشكل -1ب-

1) اعتمادا على مخطط الحصيلة الطاقوية الموضح في الشكل -1ب-.

أ/ جد قيمة كل من: x وZ وy، ثم اكتب معادلة تفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 239.

ب/ ماذا تمثل الطاقة E_1 ؟ احسب قيمتها.

جـ/ استنتج قيمة كتلة نواة البلوتونيوم (^{239}Pu) m.

2) احسب الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم (^{239}Pu).

3) احسب المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك الغواصة كتلة قدرها m = 1,5 kg من البلوتونيوم (^{239}Pu)، علما أن مفاعلها النووي له استطاعة كهربائية قدرها P = 30 MW، ومردود طاقوي r = 30 %.

المعطيات:

$_{94}Pu$ ، $_{93}Np$ ، $_{92}U$ ، $_{91}Pa$

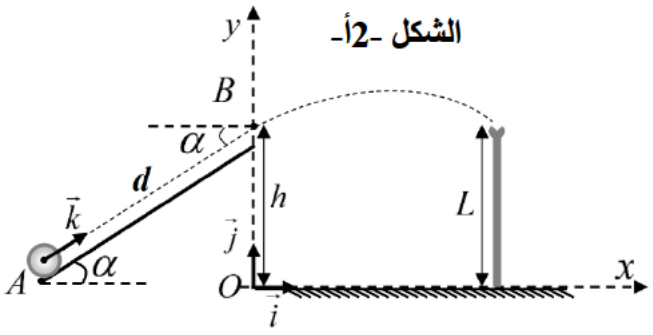
$1\,u = 931{,}5\,MeV/c^2$ ؛ $1\,MeV = 1{,}6 \times 10^{-19}\,J$

$\frac{E_l}{A}(^{102}_{42}Mo) = 8{,}6\,MeV/nucléon$ ؛ $\frac{E_l}{A}(^{135}_{Z}Te) = 8{,}3\,MeV/nucléon$

$m(^1_0n) = 1{,}00866\,u$ ، $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$

التمرين الثاني:

تتشكل لعبة أطفال من مستوي AB أملس طوله d، يميل عن الأفق بزاوية α قابلة للضبط بين $10°$ و$80°$ عن طريق تحريك الموضع A شاقوليا، وأيضا جهاز استقبال للكرية طوله $L = 0{,}5m$ الذي يأخذ دائما وضعا شاقوليا والموجود على الحلبة في المستوي $(O;\vec{i};\vec{j})$ الموضح في الشكل -2أ-.

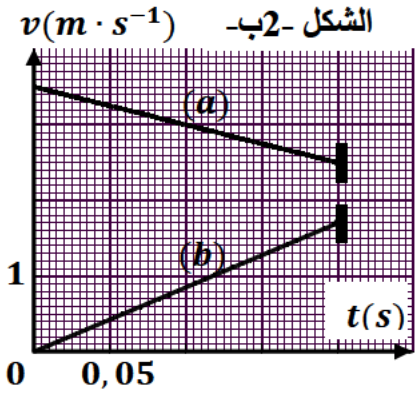


الشكل -2أ-

الجزء الأول: دراسة حركة الكرية على المسار AB في المعلم $(A;\vec{k})$

نقوم بإرسال كرية صغيرة (G) من البلاستيك نعتبرها نقطية كتلتها m من الموضع A (المحدد بالزاوية α_0) بسرعة ابتدائية v_A لتصل إلى الموضع B بسرعة v_B ترتفع عن سطح حلبة اللعبة بـh (كل التأثيرات مع الهواء مهملة).

1) مثِّل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الكرية (G).
2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرية (G)، جد العبارة الزمنية للسرعة $v_G(t)$ بدلالة كل من: t، α، g وv_A.
3) دراسة حركة الكرية (G) على المسار AB، مكنتنا من الحصول على البيان $v_G = f(t)$ الممثل لتغيرات سرعة الكرية v_G بدلالة الزمن (انظر الشكل -2ب-).



الشكل -2ب-

أ/ من بين البيانات (a) و(b)، حدد البيان الممثل لتغيرات $v_G = f(t)$ المناسب للدراسة مع التعليل.
بـ/ استنتج كل من t_B الزمن المستغرق لوصول الكرية (G) إلى الموضع B، السرعة v_B، والمسافة d.
جـ/ احسب قيمة الزاوية α_0.

الجزء الثاني: دراسة حركة الكرية في المعلم $(O;\vec{i};\vec{j})$

تكتب عبارة شعاع الموضع لحركة مركز عطالة الكرية (G) في المعلم $(O;\vec{i};\vec{j})$ بالعبارة التالية:

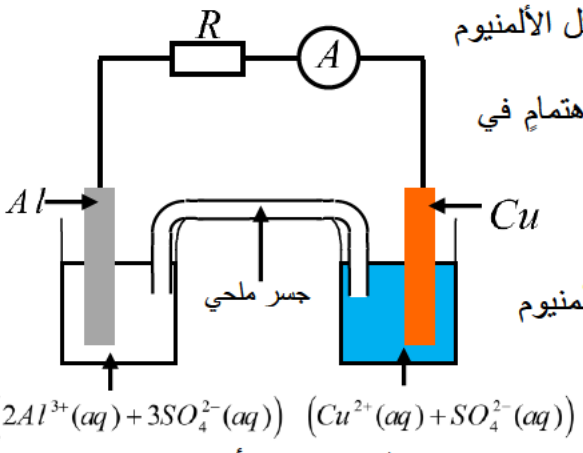
$$\overrightarrow{OG} = (v_B \cos\alpha . t)\vec{i} + (-4{,}9t^2 + v_B sin\alpha . t + 0{,}5)\vec{j}$$

1) مثل القوى المطبقة على الكرية في المستوي $(O;\vec{i};\vec{j})$.
2) استخرج معادلة مسار الحركة $y = F(x)$.
3) نريد للكرية أن تسقط على جهاز الاستقبال الذي يوجد على مسافة $OS = x_S = 0{,}5m$، يتحقق ذلك بالنسبة للزاويتين α_1 وα_2، جد قيمتي كل من α_1 وα_2.

يعطى: $\frac{1}{\cos^2\alpha} = 1 + \tan^2\alpha$ ، $\pi^2 = 10$ ، $g = 9\,8\ m \cdot s^{-2}$

التمرين الثالث:

الألمنيوم هو أكثر المعادن انتشاراً في القشرة الأرضية، حيث يشكّل الألمنيوم حوالي 8% من كتلة سطح الأرض الصلب.
يمتاز الألمنيوم بمقاومته للتآكل وبانخفاض كثافته؛ ممّا جعله محطّ اهتمامٍ في مجالات عدة.



الشكل -3-: عمود ألمنيوم – نحاس

- في كأس بيشر (1)، نغمر صفيحة ألمنيوم $Al(s)$ كتلة الجزء المغمور منها $m_1 = 1g$ في محلول كبريتات الألمنيوم $\left(2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq)\right)$ حجمه $V_1 = 50mL$ وتركيز شوارد الألومنيوم فيه $\left[Al^{3+}\right]_0 = 0{,}5\,mol/L$.

- في كأس بيشر (2)، نغمر صفيحة النحاس $Cu(s)$ كتلتها m_2 في محلول كبريتات النحاس $\left(Cu^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq)\right)$ حجمه $V_2=50mL$ وتركيز شوارد النحاس فيه $\left[Cu^{2+}\right]_0=0,5mol/L$.
- نصل المحلولين ببعضهما بواسطة جسر ملحي ونربط الصفيحتين بجهاز أمبير متر وناقل أومي. (الشكل.6) خلال اشتغال العمود نلاحظ مرور التيار من صفيحة النحاس نحو صفيحة الألومنيوم.

معطيات: $F=96500C.mol^{-1}$ ، $M(Al)=27g.mol^{-1}$

1. حدّد قطبي هذا العمود ثم اعط الرمز الاصطلاحي للعمود.
2. اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين عند كل مسرى، ثم معادلة التفاعل المُنمذج للتحول الحادث في العمود.
3. علما أن ثابت التوازن لهذا التفاعل هو $K=10^{20}$، احسب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$ ثمّ بيّن جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية.
4. أنشئ جدول تقدم التفاعل، وجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.
5. احسب Q_{max} كمية الكهرباء الأعظمية التي ينتجها العمود.
6. استنتج تغير كتلة معدن الألمنيوم $\Delta m(Al)$ في الحالة النهائية.

الجزء الثاني:

التمرين التجريبي:

لتحديد نقاوة قطعة من الألمنيوم، نقوم بمفاعلتها مع حمض كلور الهيدروجين.

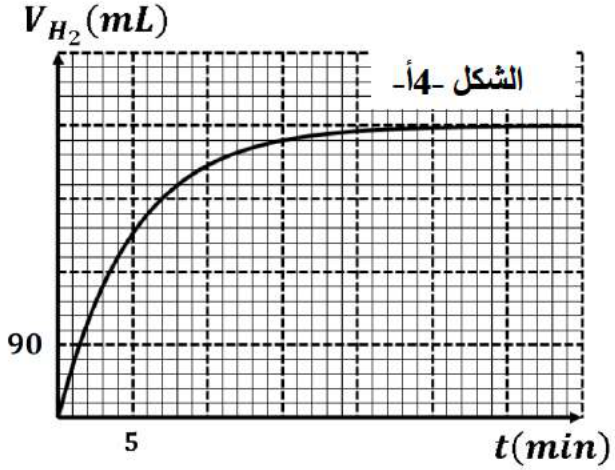
I. تحديد النقاوة عن طريق متابعة حجم غاز الهيدروجين المنطلق:

نضع قطعة من الألمنيوم Al كتلتها $m=0,3g$ في دورق يحوي حجما $V=200mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $c=0,2mol/L$. نغلق البالون بسدادة مزودة بأنبوب انطلاق موصول بمقياس غاز مدرج ومنكس في حوض مائي لجمع الغاز الناتج وقياس حجمه في لحظات مختلفة. النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم البيان الممثل لتطور حجم الغاز المنطلق بدلالة الزمن $V_{H_2}=f(t)$ كما هو موضح في الشكل -4أ-.

ننمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$2Al_{(s)}+6H_3O^+_{(a\ )}=2Al^{3+}_{(aq)}+3H_{2(g)}+6H_2O_{(l)}$$

1) حدد الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل.
2) أ/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحادث.



الشكل -4أ-

بـ/ اعتمادا على الشكل -4أ- جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم تأكد أن H_3O^+ لم يتفاعل كليا.

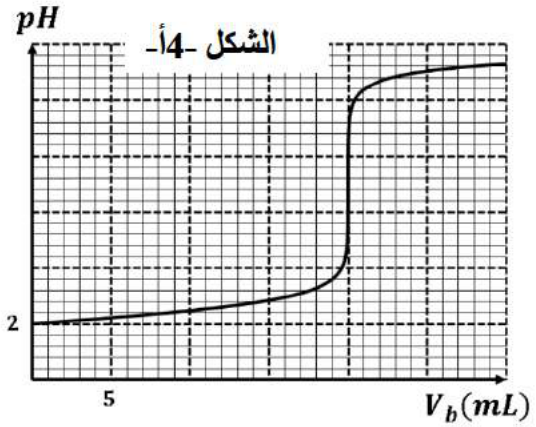
3) احسب كمية مادة الألمنيوم التي تفاعلت ثم استنتج كتلة الألمنيوم النقية.
4) احسب درجة نقاوة قطعة الألمنيوم.
5) استنتج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ بيانيا.
6) أ/ بين أن سرعة التفاعل في اللحظة t تعطى بالعلاقة: $v=\frac{1}{3V_M}\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$.

بـ/ احسب قيمة هذه السرعة في اللحظة $t=10min$.

II. تحديد النقاوة عن طريق معايرة حمض كلور الهيدروجين:

للتأكد من قيمة النقاوة المحسوبة سابقا نمدد المحلول في الدورق 5 مرات بعد نهاية التفاعل، ثم نأخذ منه حجما $V_a=20mL$ ونقوم بمعايرته بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ ذي التركيز المولي $c_b=0,01mol/L$. بواسطة الـpH متر نتحصل على البيان الموضح في الشكل -4ب-.

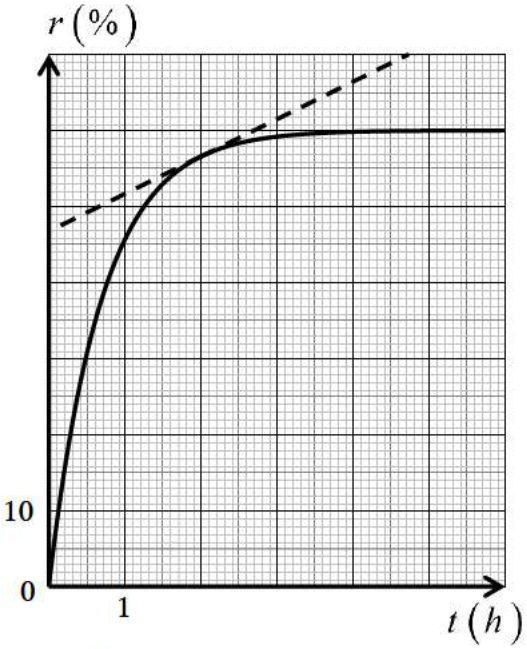
1) كيف نتأكد من عمليا أن الألمنيوم هو المتفاعل المحد؟
2) أ/ اكتب معادلة تفاعل المعايرة بين $(H_3O^+ + Cl^-)$ و $(Na^+ + HO^-)$.
بـ/ احسب ثابت التوازن لتفاعل المعايرة الحادث، ماذا تستنتج؟
3) حدد إحداثيتي نقطة التكافؤ.
4) احسب c_a تركيز المحلول الممدد.
5) أ/ احسب من جديد قيمة x_{max} التقدم الأعظمي لتفاعل حمض كلور الهيدروجين مع الألمنيوم.
بـ/ استنتج درجة نقاوة الألمنيوم وقارنها مع القيمة المحسوبة سابقا.



الشكل -4أ-

III. متابعة تطور تفاعل الأسترة:

لدراسة تطور فاعل الأسترة، نمزج في بيشر $0,5mol$ من حمض الإيثانويك CH_3COOH و $0,5mol$ من كحول صيغته العامة C_4H_9OH وبعض قطرات من حمض الكبريت المركز، نوزعه بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار مرقمة من 1 إلى 10 ونسدها بإحكام ثم نضعها عند اللحظة $t=0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.



الشكل -4جـ-: تطور مردود التفاعل r بدلالة الزمن

1. اكتب معادلة تفاعل الأسترة الحادث في أنبوب اختبار.
2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الذي يحدث في كل أنبوب اختبار.
3. مكّنت معايرة محتوى أنابيب الاختبار السابقة عند لحظات مختلفة، من رسم البيان $r=f(t)$ حيث r مردود تفاعل الأسترة عند لحظة t في أنبوب اختبار (الشكل -4جـ-).

1.3. عرّف سرعة التفاعل، وبيّن أنها تُكتب على الشكل التالي في كل أنبوب: $v=5\times10^{-4}\cdot\frac{dr}{dt}$

2.3. أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=2h$.

3.3. حدّد قيمة مردود تفاعل الأسترة عند بلوغ التوازن، واستنتج صنف الكحول المستعمل.

4.3. أعط تسمية كل من الكحول المستعمل والأستر المتشكل.

المعطيات: كل القياسات مأخوذة عند $25°$.

$$K_e = 10^{-14} \text{ ، } V_M = 24L.mol^{-1} \text{ ، } M_{Al} = 27g.mol^{-1}$$

انتهى الموضوع الأول

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانويات المقاطعة الشرقية لولاية البليدة

الشعبة: تقني رياضي + رياضيات — السنة الدراسية : 2022/2023

بكالوريا تجريبي: العلوم الفيزيائية — المدة: 4 سا و30 د

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (04 نقاط)

I- من نظائر عنصر الكربون (C) نجد النظير الثالث $^{14}_{6}C$ والذي زمن نصف عمره $t_{1/2}(^{14}_{6}C) = 5730\ ans$ تتفكك نواته المشعة وفق النمط β^- وتنتج نواة بنت $^{A}_{Z}X$

1- اعط تعريف كل من : زمن نصف العمر ، التفكك β^-

2- اكتب معادلة التفكك النووي ثم حدد النواة ^{A}X . **يعطى** : $_8O$ ، $_7N$ ، $_6C$ ، $_5B$ ، $_4Be$

3- ارسم في معلم متعامد متجانس مـ تطع من المخطط (A, Z) ثم حدد عليه موقع النواتين $^{14}_{6}C$ و $^{A}_{Z}X$.

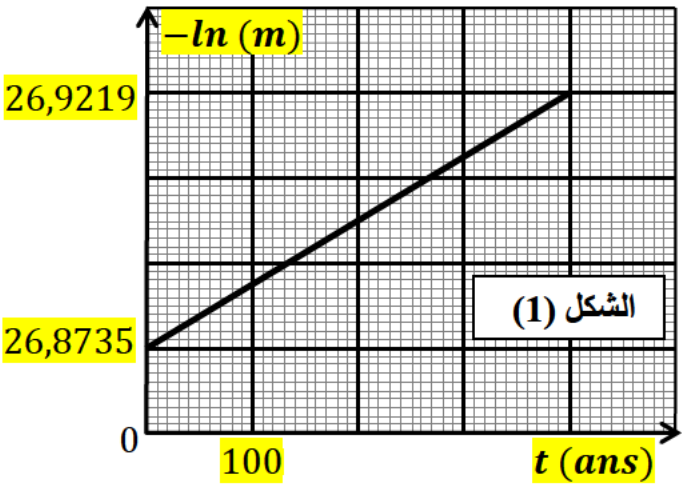
II- استعادت الجزائر في جويلية 2020 جماجم شهداء الثورة الشعبية من المتحف الفرنسي للتاريخ الطبيعي بعد احتجازها لأكثر من قرن ، قام الخبراء بتاريخ 2020/07/17 بأخذ عينة من احدى الجماجم وبعد قياس نشاطها الاشعاعي أعطى $A_{(t)} = 0{,}3448\ Bq$

1- ما هو الجهاز المستعمل في قياس النشاط الاشعاعي

2- بين أن كتلة العينة المأخوذة هي : $m(t) = 2{,}0895.10^{-12} g$

3- بين أنه يمكن كتابة قانون التناقص الاشعاعي بالشكل :

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



4- باستغلال بيان الشكل (1) حدد :

أ- قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ

ب- كتلة العينة الابتدائية m_0

5- حدد عمر العينة المأخوذة من الجمجمة

(من لحظة الاستشهاد إلى لحظة أخذ القياس)

6- من خلال الجدول تعرف على الشهيد صاحب الجمجمة

الشهيد	المنصب	تاريخ الاستشهاد
الشيخ أحمد بوزيان	قائد ثورة الزعاطشة	1849
محمد الأمجد (الشريف بوبغلة)	قائد ثورة القبائل	1854

المعطيات : $N_A = 6{,}023.10^{23}\ noyau/mol$ $M(^{14}_{6}C) = 14\ g/mol$ $1\ ans = 365\ j$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

الهيدرازين نوع كيميائي سائل صيغته الكيميائية N_2H_4 يستعمل في منع تآكل السخانات المائية $(les\ chaudieres)$ وأنابيب التدفئة المركزية وذلك بإضافة كمية منه إلى الماء الموجود داخل السخان .

I- نحضر محلولا مائيا بإذابة $6,4\ mg$ من الهيدرازين النقية في $100\ ml$ الماء المقطر أعطى قياس الـ pH للمحلول القيمة 9,8 ، ينمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة : $N_2H_{4(aq)} + H_2O_{(l)} == N_2H_5^+{}_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)}$

1- ين أن الهيدرازين N_2H_4 يسلك سلوك أساس حسب برونشتد

2- أنشئ دول التقدم للتفاعل.

3- احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f ، ماذا تستنتج

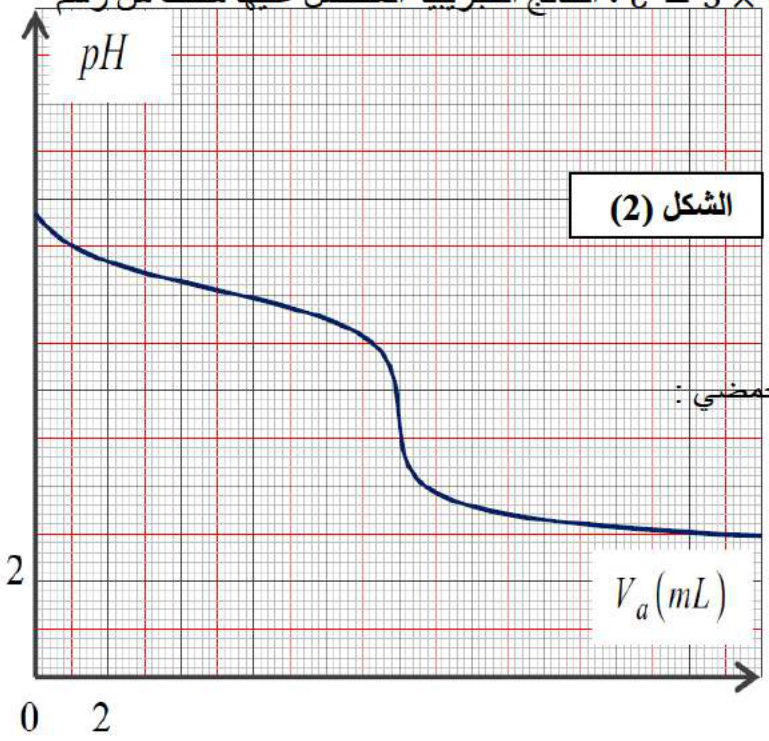
4- احسب النسبة $\frac{[N_2H_4]_f}{[N_2H_5^+]_f}$ ثم عين الصفة الغالبة في المحلول

5- أثبت أن ثابت التوازن K يعطى بالعبارة $K = \frac{\tau_f}{1-\tau_f}[HO^-]_f$

احسب قيمته

6- قارن بين قوتي الأساسين CH_3NH_2 و N_2H_4 علما أن : $Ka(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2) = 1,9 \times 10^{-11}$

II- نأخذ عينة من ماء سخان التدفئة المركزية حجمها $V_b = 25\ ml$ ثم نعايرها بواسطة محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C = 5 \times 10^{-3}\ mol/l$ ، النتائج التجريبية المحصل عليها مكنت من رسم المنحنى البياني $pH = f(V_a)$ الشكل (2)



1- ارسم التركيب التجريبي للمعايرة الـ pH مترية

2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة

3- عين احداثيات نقطة التكافؤ

4- احسب كمية مادة الهيدرازين في ماء السخان

5- عند إضافة حجم $V_a = 7,5\ ml$ من المحلول الحمضي :

أ- عين الصفة الغالبة

ب- احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل

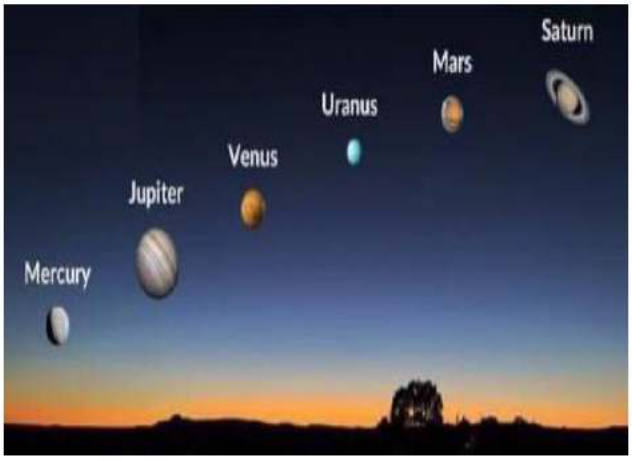
ماذا تستنتج

6- "يمنع الهيدرازين كل من السخان المائي وشبكة التدفئة المركزية من التآكل"

اشرح هذه العبارة من وجهة النظر الكيميائية

المعطيات : $pKa(N_2H_5^+/N_2H_4) = 8,1$ $M(N_2H_4) = 32\ g/mol$ $Ke = 10^{-14}$

التمرين الثالث : (06 نقاط)



I- بعد وقت قصير من غروب شمس يوم 28 مارس 2023 رصد بسماء الوطن العربي حدث فلكي نادر (عرس السماء) حيث اصطفت خمسة كواكب ومجموعة نجمية شهيرة والقمر معا ، شكل عطارد والمشتري والزهرة و أورانوس والمريخ قوسًا بجانب القمر وكان الحدث مرئيا بالعين المجردة مما جعل المشهد جميلا في سماء الليل .

1- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة كواكب المجموعة الشمسية ، عرفه

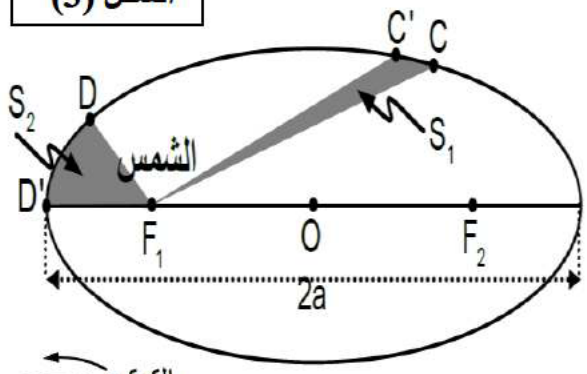
2- ان مراقبة حركة الكواكب مكنتنا من جدول القياسات التالي :

الكوكب	عطارد (Me)	المشتري(J)	الزهرة(V)
الدور $T(jours)$	87,96	4331,57	
نصف قطر الدوران $r(UA)$	0,386		0,721

UA هي الوحدة الفلكية حيث : $1\ UA = 1{,}5.10^{11}\ m$ ، $G = 6{,}67.10^{-11}\ SI$

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أكتب عبارة السرعة المدارية لكوكب من المجموعة الشمسية

الشكل (3)



ب- بين أن قانون كبلر الثالث يعطى بالعلاقة : $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S}$

ت- أكمل الجدول أعلاه

ث- أحسب كتلة الشمس M_S

II- يكون مسار حركة مركز عطالة كوكب(p) اهليليجيا كما يوضحه الشكل (3) ، حيث ينتقل الكوكب من النقطة C إلى C' ثم من النقطة D إلى D' خلال نفس المدة الزمنية Δt

الشكل (4)

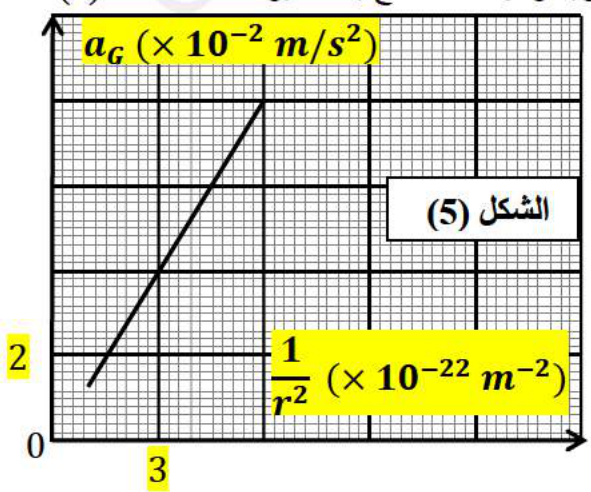
1- اعتمادا على قانون كبلر الأول فسر وجود موقع الشمس في النقطة F_1

2- حسب قانون كبلر الثاني ماهي العلاقة بين المساحتين S_1 و S_2

3- بين أن السرعة المتوسطة بين الموضعين C و C' أقل من السرعة المتوسطة بين الموضعين D و D'

III- من أجل تسهيل الدراسة نقبل أن حركة الكوكب حول الشمس دائرية وأنها لا تخضع إلا لتأثيرها فقط الشكل (4)

الشكل (5)



1- مثل القوة التي تأثر بها الشمس على الكوكب ثم اعط عبارتها

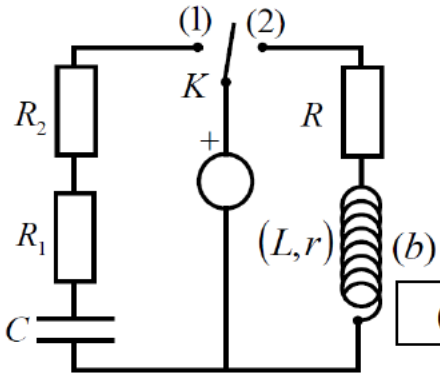
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة تسارع a_G الكوكب حول الشمس تعطى بالعلاقة $a_G = \alpha.\frac{1}{r^2}$ ، عين عبارة α

3- أعط العبارة التي يترجمها بيان الشكل (5)

4- بالاعتماد على العلاقتين النظرية والعلمية ، استنتج كتلة الشمس

التمرين التجريبي : (06 نقاط)

تحتوي الأجهزة الكهربائية على مكثفات و ونواقل أومية ووشائع ، تختلف وظيفة كل منها حسب كيفية تركيبها ومجال استعمالها ، من أجل تحديد مميزات بعض العناصر الكهربائية ننجز الدارة الكهربائية الشكل (6) و المكونة من :



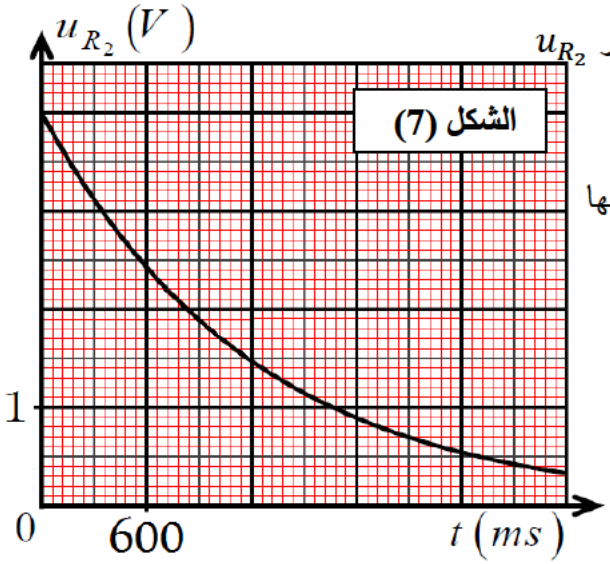
الشكل (6)

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E
- نواقل أومية مقاومتها :

$$R = 200\,\Omega \ , \ R_2 = 2\,k\Omega \ , \ R_1 = 1\,k\Omega$$

- مكثفة فارغة سعتها C
- وشيعة صرفة (b) ذاتيتها L
- بادلة K

I- في اللحظة $(t = 0)$ نضع البادلة K في الوضع (1) فنحصل على المنحنى $u_{R_2} = f(t)$ المبين في الشكل (7)



الشكل (7)

1- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر u_{R_2} تكتب على الشكل : $\frac{du_{R_2}}{dt} + \alpha\ u_{R_2} = 0$

2- تقبل المعادلة التفاضلية العبارة $u_{R_2}(t) = A\ e^{-\alpha.t}$ حلا لها حيث A ثابت يطلب ايجاد عبارته بدلالة ثوابت الدارة

3- استنتج كل من :

أ- التوتر بين طرفي المولد E

ب- ثابت الزمن τ_1

ت- سعة المكثفة C

ث- شدة التيار الأعظمي المار في الدارة I_0

II- في لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة $(t = 0)$ نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2)

1- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$

2- تقبل المعادلة التفاضلية العبارة $i(t) = \frac{E}{B}(1 - e^{-\beta.t})$ كحل لها ، حيث B و β ثابتين يطلب ايجاد عبارتيهما

3- نمثل في الشكل (8) تغيرات $\frac{u_R}{d}$ بدلالة الزمن t

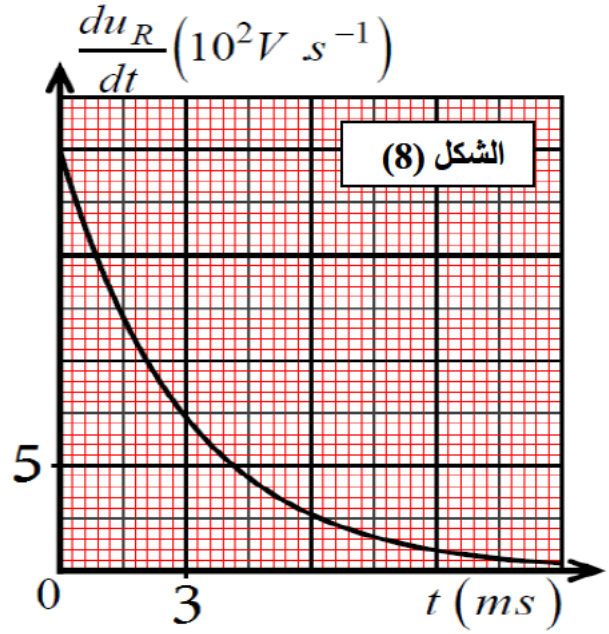
اكتب عبارة $\frac{u_R}{dt}$ بدلالة الزمن t

4- اعتمادا على المنحنى البياني $\frac{du_R}{dt} = f(t)$ جد :

أ- قيمة ذاتية الوشيعة L

ب- ثابت الزمن τ_2

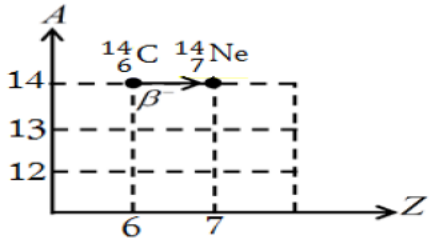
ت- الطاقة الاعظمية المخزنة في الوشيعة

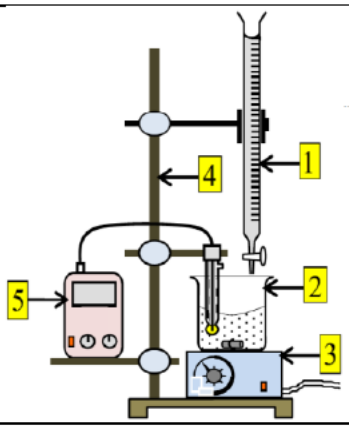


الشكل (8)

بالتوفيق

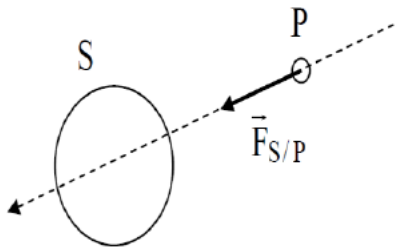
الموضوع الاول

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول : (04 نقاط) :			
I				
1	التعريف	زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية $t \to t_{1/2} => N_{(t)} = \frac{N_0}{2}$	0,25	0,5
		التفكك β^- : هو خروج جسيم سالب الشحنة من النواة $_{-1}^{0}e$ عن طريق تحول النوترون إلى بروتون $_{0}^{1}n \to {}_{1}^{1}p + {}_{-1}^{0}e$	0,25	
2	المعادلة	حسب قانوني الانحفاظ لـ صودي : $^{A}_{Z}X => {}^{14}_{7}X => {}^{14}_{7}N$ $^{14}_{6}C ==> {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$	0,25	0,5
		$^{14}_{6}C ==> {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$ $14 = A + 0 => A = 14$ $6 = Z - 1 => Z = 7$	0,25	
3	المخطط		0,25	0,5
		1 ـ الجهاز المستعمل في قياس النشاط الاشعاعي : عداد غيغر (جيجر)	0,25	
II				
2	كتلة العينة	$.\frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$ $.\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$ $.A_{(t)} = \lambda . N_{(t)} = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} \times \frac{m.N_A}{M}$	0,25	0,5
		$.m = \frac{A_{(t)}.t_{1/2}.M}{\ln(2).N_A} = \frac{0,3448 \times 5730.365.24.3600 \times 14}{ln(2) \times 6\,023.10^{23}} = 2,0895.10^{-12}\ g$	0,25	
3	قانون التناقص	$N_{(t)} = N_{(0)}.e^{-\lambda.t}$ $.m = \frac{M.N}{N_A}$ $m_{(t)} = m_{(0)}.e^{-\lambda.t}$	0,25	0,25
4	أ ـ ثابت λ	البيان خط مستقيم معادلته من الشكل $b = 26,8735 y = ax + b$ $.a = \frac{26,9219 - 26,8735}{400 - 100} = 1,21.10^{-4}$ $-ln\, m = 1,21.10^{-4} t + 26,8735$		1
		$m_{(t)} = m_{(0)}.e^{-\lambda.t}$ $ln.m_{(t)} = ln.m_{(0)} - \lambda.t$ $-ln.m_{(t)} = \lambda.t - ln.m_{(0)}$	0,25 0,25	
	ب ـ الكتلة	بالمطابقة بين العبارة الرياضية و قانون التناقص نجد $\lambda = 1,21.10^{-4}\ ans^{-1}$		
		$-ln.m_{(0)} = 26,8735$ $ln.m_{(0)} = -26,8735$ $m_{(0)} = e^{-26,8735} = 2,133.10^{-12}\ g$	0,25 0,25	
5	عمر العينة	$m_{(t)} = m_{(0)}.e^{-\lambda.t}$ $.\frac{m_{(t)}}{m_{(0)}} = e^{-\lambda.t}$ $.ln\left(\frac{m_{(t)}}{m_{(0)}}\right) = -\lambda.t$	0,25 0,25	0,5
		$.ln\left(\frac{m_{(0)}}{m_{(t)}}\right) = \lambda.t$ $.t = \frac{1}{\lambda} \times ln\left(\frac{m_{(0)}}{m_{(t)}}\right)$ $.t = \frac{1}{1,21.10^{-4}} \times ln\left(\frac{2,133}{2,0895}\right) = 170,3\ ans$		
6	الشهيد	$\Delta t = 2020 - 170.3 = 1849.7\ ans$ => هي للشهيد أحمد بوزيان	0,25	0,25

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
		التمرين الثاني : (05 نقاط) :		
I				
1	الأساس	$N_2H_4 + H^+ = N_2H_5^+$	0,25	0,25
2	جدول التقدم	حالة الجملة: $N_2H_4 + H_2O == N_2H_5^+ + HO^-$ الابتدائية: $n_0 = \frac{m}{M}$ ؛ 0 ؛ 0 الانتقالية: $n = n_0 - x$ ؛ $n = x$ ؛ $n = x$ النهائية: $n_f = n_0 - x_f$ ؛ $n_f = x_f$ ؛ $n_f = x_f$	0,25	0,25
3	نسبة التقدم النهائية	$x_{max} = n_0 = \frac{m}{M} = \frac{6,4.10^{-3}}{32} = 2.10^{-4}\ mol$	0,25	1
		$x_f = [HO^-].V = \frac{K_e}{[H_3O^+]}.V = \frac{10^{-14}}{10^{-pH}} = 10^{-4,2} \times 0,1$ $x_f = 6,31.10^{-6}\ mol$	0,25	
		$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{6,31.10^{-6}}{2.10^{-4}} = 0,031 < 1$ ؛ التفاعل غير تام والأساس ضعيف	0,25 0,25	
4	النسبة	$pH = pka + log\frac{[N_2H_4]_f}{[N_2H_5^+]_f}$ ؛ $log\frac{[N_2H_4]_f}{[N_2H_5^+]_f} = pH - pka$	0,25	0,5
		$\frac{[N_2H_4]_f}{[N_2H_5^+]_f} = 10^{pH-pka}$ ؛ $\frac{[N_2H_4]_f}{[N_2H_5^+]_f} = 10^{9,8-8,1}$	0,25	
		$\frac{[N_2H_4]_f}{[N_2H_5^+]_f} = 50$ ؛ $[N_2H_4]_f = 50[N_2H_5^+]_f$ ؛ الصفة الأساسية هي الغالبة N_2H_4		
5	عبارة K	$[N_2H_5^+]_f = \frac{x_f}{V}$ ؛ $K = \frac{[N_2H_5^+]_f.[HO^-]_f}{[N_2H_4]_f}$	0,25	0,5
		$[N_2H_4]_f = \frac{n_0 - x_f}{V}$ ؛ $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{x_f}{n_0} => x_f = \tau_f.n_0$		
	حساب K	$K = \frac{x_f.[HO^-]_f}{n_0 - x_f}$ ؛ $K = \frac{\tau_f.[HO^-]_f}{1-\tau_f}$ ؛ $K = \frac{0,031.6,31.10^{-5}}{1-0,031} = 2.10^{-6}$	0,25	
6	قوة الأساسين	$pka = -\log ka = -log1,9.10^{-11} = 10,72$	0,25	0,25
		الأساس CH_3NH_2 أقوى من الأساس N_2H_4 لأن $pka_{N_2H_4} < pka_{CH_3NH_2}$ $(8,1 < 10,7)$		
II				
1	الرسم		0,25	0,5
	البيانات	1 ـ سحاحة ؛ 2 ـ بيشر 3 ـ مخلاط ؛ 4 ـ حامل 5 ـ جهاز pH متر	0,25	
2	المعادلة	$N_2H_4 + H_3O^+ = N_2H_5^+ + H_2O$	0,25	0,25
3	الاحداثيات	$pH_E = 5,5$ ، $Va_E = 10\ ml$	0,25	0,25
4	كمية المادة	$n_b = n_a = C.Va_E = 5.10^{-3}.0,01$ $n_b = 5.10^{-5}\ mol$	0,25	0,25
5	أ ـ الصفة الغالبة	$Va = 7,5 => pH = 7,6$	0,75	0,25
		الصفة الحمضية $N_2H_5^+$ هي الغالبة لأن		

		$pH < pka \quad 7{,}6 < 8{,}1$			
	0,25	$x_{max} = C_a.V_a = 5.10^{-3}.7{,}510^{-3}$ $x_{max} = 3{,}75.10^{-5}\ mol$ المتفاعل المحد هو H_3O^+	$.\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$	ب ـ حساب τ_f	
		$x_f = Ca.Va - n(H_3O^+)$	$n(H_3O^+) = Ca.Va - x_f$		
	0,25	$x_f = C_a.V_a - [H_3O^+].(V_a + V_b)$ $x_f = 3{,}75.10^{-5} - (10^{-7{,}6}.(7{,}5+25)10^{-3}) = 3{,}74.10^{-5}$			
		نستنتج أن تفاعل المعايرة تفاعل تام	$.\tau_f = \frac{3{,}74.10^{-5}}{3{,}75.10^{-5}} \approx 1$		
0,25	0,25	الهيدرازين يتفاعل مع H_3O^+ المسببة لتآكل السخان المائي			6

عناصر الإجابة		العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثالث : (05 نقاط) :			
I			
1 المرجع	المرجع الهيليومركزي : هو مرجع مبدأه مركز الشمس محاوره الثلاثة تتجه نحو نجوم بعيدة نعتبرها ساكنة .	0,25 0,25	0,5
2 أ ـ عبارة السرعة	$.\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ بالاسقاط على المحور on $F_{S/p} = m_p \cdot a_n$ $.G\frac{m_S \cdot m_p}{r^2} = m_p \cdot \frac{v^2}{r}$ $.v = \sqrt{\frac{G\,m_M}{r}}$	0,25 0,25 0,25 0,25	2
ب ـ قانون كبلر الثالث	$.T = \frac{2\pi \cdot r}{v}$ $.T^2 = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{v^2} = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{\frac{G \cdot m_M}{r}} = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{G \cdot m_M}$ G و m_M ثوابت اذن $.\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot m_M} = k \Rightarrow T^2 = k.r^3$ وهو قانون كبلر الثالث .		
ت ـ اكمال الجدول	$k = \frac{T_{Me}{}^2}{r_{Me}^3} = \frac{(87{,}96\times24\times3600)^2}{(0{,}386\times1{,}5.10^{11})^3} = 2{,}97.10^{-19}$ حساب قيمة k من كوكب عطارد	0,25	
	$.r_J = \sqrt[3]{\frac{T_J^2}{k}} = \sqrt[3]{\frac{(4331{,}5\times24\times3600)^2}{2{,}97.10^{-19}}} = \frac{7{,}78.10^{11}}{1{,}5.10^{11}} = 5{,}19\ UA$	0 25	
	$T_V{}^2 = k.r_V^3 = 2{,}97.10^{-19} \times (0.721 \times 1{,}5.10^{11})^3 = 3{,}75.10^{14}$ $T_V = \frac{\sqrt{3{,}75.10^{14}}}{24\times3600} = 224{,}7\ j$	0,25	
ج ـ حساب كتلة الشمس	$.k = \frac{4\pi^2}{G \cdot m_M}$ $.m_M = \frac{4\pi^2}{G \cdot k} = \frac{4\pi^2}{6{,}67\times10^{-11}\times2{,}97\times10^{-19}} = 2\times10^{30}\ kg$	0,25	
II			
1 التفسير	حسب قانون كبلر الأول مسار الكوكب اهليليجي والذي تكون الشمس في أحد المحرقين F_1 و F_2	0,25	0,25
2 العلاقة	حسب قانون كبلر الثاني $S_2 = S_1$	0,25	0,25

3	السرعة	من الشكل (2) $C\,C' < D\,D'$	$\frac{C\,C'}{\Delta t} < \frac{D\,D'}{\Delta t}$	$V_{CC'} < V_{DD'}$	0,25 0,25	0,5
III						
1	التمثيل	$F_{S/p} = m_p \cdot a_G$			0,25	0,25
2	العبارة العلمية	$.G\frac{M_S \cdot m_p}{r^2} = m_p \cdot a_G$ $.\ \alpha = G.M_S a_G = G.M_S.\frac{1}{r^2}$			0,25 0,25	1
3	العبارة البيانية	$y = ax$ $.a = \frac{(8-4).10^{-2}}{(6-3).10^{-22}} = 1{,}33.10^{20}$ $a_G = 1{,}33.10^{20}.\frac{1}{r^2}$			0,25 0,25	
4	كتلة الشمس	بالمطابقة	$.M_S = \frac{1{,}33.10^{20}}{6{,}67.10^{-11}} = 2.10^{30}\ Kg$	$G.M_S = 1{,}33.10^{20}$	0,25	0,25

	عناصر الإجابة				العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين التجريبي : (06 نقاط)						
I						
1	المعادلة التفاضلية	$(R_1+R_2)\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}i = 0$ $.R_2\frac{di}{dt} + \frac{R_2}{(R_1+R_2)C}i = 0$ $\frac{dR_2 i}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C}u_{R2} = 0$ $.\frac{du_{R2}}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C}u_{R2} = 0$ $.\alpha = \frac{1}{(R_1+R_2)C}$	$\times \frac{R_2}{R_1+R_2}$	بتطبيق قانون جمع التوترات $u_{R1} + u_{R2} + u_C = E$ $.R_1 i + R_2 i + \frac{1}{C}q = E$ $(R_1+R_2)i + \frac{1}{C}q = E$ نشتق $.(R_1+R_2)\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$	0,25 0,25 0,25 0,25	1
2	عبارة A	$.u_{R2}(0) = R_2\frac{E}{R_1+R_2}$	$u_{R2}(0) = R_2 I_0$	$u_{R2}(t) = R_2 i$	0,25 0,25	0,75
		$.A = R_2\frac{E}{R_1+R_2}$	$u_{R_2}(0) = A$	$t = 0$ $u_{R_2}(t) = A.e^{-\alpha t}$	0,25	
3	أ ـ التوتر E	$.E = \frac{u_{R2}(0)\times(R_1+R_2)}{R_2} = \frac{4\times(2000+1000)}{2000} = 6\ V$		$.u_{R2}(0) = R_2\frac{E}{R_1+R_2}$	0,25	1
	ب ـ الثابت τ_1	بالإسقاط $\tau_1 = 1{,}2\ s$		$u_{R2}(\tau) = 0{,}37u_{R2}(0) = 1{,}48\ V$	0,25	
	ت ـ السعة C	$.C = \frac{\tau_1}{R_1+R_2} = \frac{1{,}2}{(2000+1000)} = 4.10^{-4}\ F$		$\tau_1 = (R_1+R_2).C$	0,25	
	ث ـ التيار I_0	$I_0 = \frac{E}{R_1+R_2} = \frac{6}{2000+1000} = 2.10^{-3}\ A = 2\ mA$			0,25	
II						
1	المعادلة التفاضلية	$.Ri + L\frac{di}{dt} = E$ $.\frac{R}{L}i(t) + \frac{di}{dt} = \frac{E}{L}$	$\div L$	بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_b = E$	0,25 0,25	0,5
2	الثابتين B و β	$\frac{di}{dt} = \frac{\beta.E}{B}e^{-\beta t}$ __(2)		$i(t) = \frac{E}{B}(1-e^{-\beta t})$ __(1)	0,25	1,25
		$.\frac{R.E}{L.B} = \frac{E}{L}\frac{R.E}{L.B} - \frac{E}{L} = 0$ $B = R$ $.\frac{R.E}{L.B} = \frac{\beta.E R.E}{B\ L.B} - \frac{\beta.E}{B} = 0$		نعوض (1) و(2) في المعادلة $.\frac{R.E}{L.B} - \frac{R.E}{L.B}e^{-\beta t} + \frac{\beta.E}{B}e^{-\beta t} = \frac{E}{L}$ $.\frac{R.E}{L.B} - \frac{R.E}{L.B}e^{-\beta t} + \frac{\beta.E}{B}e^{-\beta t} - \frac{E}{L} = 0$	0,25 0,25 0,25	

	0,25	$.\left(\frac{R.E}{L.B}-\frac{E}{L}\right)+\left(\frac{R.E}{L.B}-\frac{\beta.E}{B}\right)e^{-\beta t}=0$	$\beta=\frac{R}{L}$		
0,25	0,25	$u_R(t)=Ri$ $.\frac{du_R(t)}{dt}=R.\frac{di}{dt}$	$.\frac{du_R(t)}{dt}=R.\frac{E}{L}e^{-\frac{R}{L}t}$	العبارة	**3**
1,25	0,25	$t=0$ $.\frac{du_R(t)}{dt}_{t=0}=R.\frac{E}{L}e^{0}$	$.\frac{du_R(t)}{dt}_{t=0}=R.\frac{E}{L}$	أ ـ الذاتية L	**4**
	0,25	$.L=\frac{R.E}{\frac{du_R(t)}{dt}_{t=0}}=\frac{200\times6}{20.10^2}=0{,}6\ H$			
	0,25	$.\frac{du_R(\tau)}{dt}=0{,}37.\frac{du_R(0)}{dt}=0{,}37\times20=7{,}4$	$\tau_2=3\ ms$	ب ـ الثابت τ_2	
	0,25 0,25	$.E_{b_{max}}=\frac{1}{2}.L.{I_0}^2=\frac{1}{2}.L.\left(\frac{E}{R}\right)^2=0{,}5\times0{,}6\times\left(\frac{6}{200}\right)^2$ $E_{b_{max}}=2{,}7.10^{-4}\ J$		ت ـ الطاقة $E_{b_{max}}$	