



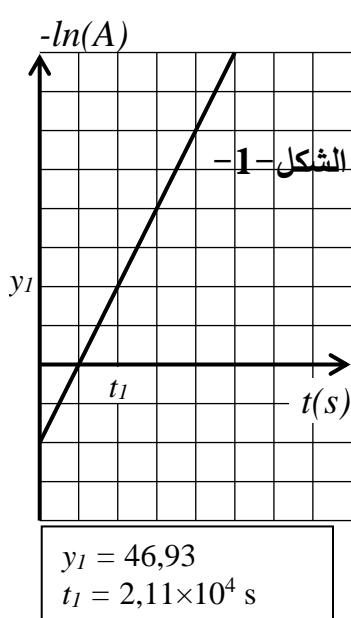
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (05) صفحات (من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 5 من 10)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)



1. عينة من نظير مشع مجهول رمز نواته X_z^A تمت متابعة نشاطها A باستعمال عدد جيجر على فترات زمنية متتالية . مكنت الدراسة من رسم المنحنى البياني الموضح بالشكل -1.

1.1. عرف كل من : نظير ، مشع ، نشاط عينة .

1.2. اكتب قانون تناقص النشاط الاشعاعي $A(t)$.

1.3. بالاعتماد على قانون التناقص السابق ، بين أنه يمكن الحصول على العلاقة الآتية : $(*) -\ln(A) = at - \ln(b)$ حيث a ، b ثوابت و t الزمن.

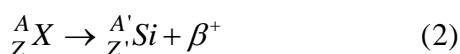
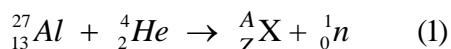
1.4. ما هو المدلول الفيزيائي لكل من a و b ؟ أحسب قيمة كل منهما .

2. الجدول الآتي يوضح قيم نصف العمر $(t_{1/2})$ لبعض النظائر.

النظير	Mg	Al	Si	P	S
$t_{1/2}(\text{min})$	10,2	مستقر	7,6	2,6	26

- بالاستعانة بالجدول ، حدد طبيعة النظير المدروس X_z^A .

3. في عام 1934 تم اكتشاف النواة المدرسة سابقا من طرف العالمان (Frédéric Joliot-Curie و Irène Curie) بقذف ورقة من الألمنيوم بجسيمات (α) فلاحظا انبعاث جسيمات β^+ (بوزيتونات) . تمت ترجمة هذه الظاهرة بسلسلة من التفاعلين النوويين الآتيين:



1.3. باستعمال قانوني الانفاظ ، جد كل من A ، Z ، A' و Z' .

2.3. اكتب المعادلة الحاصلة الموافقة للتفاعلين (1) و (2) .

3.3. احسب الطاقة المحررة من التفاعل الحاصل.

4.3. أنجز مخطط الحصيلة الطاقوية للتفاعل الحاصل السابق.

المعطيات: $1u = 931,5 \text{ Mev} / c^2$

الجسيمة	$^{27}_{13} Al$	$^{A'}_{Z'} Si$	$^4_2 He$	$^1_0 n$	β^+
الكتلة $m(u)$	26,97439	29,96607	4,00150	1,00866	0,00055

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. وكالة الفضاء الجزائرية منذ تأسيسها أدبت على تطوير مشاريع الأقمار الاصطناعية لخدمة الاتصالات ، آخرها إطلاق القمر الاصطناعي $AlcomSat1$ و ذلك يوم 10 ديسمبر 2017 على الساعة 17:40 من قاعدة $Xichang$ الصينية و بعد 26 دقيقة من الإطلاق وصل القمر الاصطناعي إلى نقطة الأوج (نقطة الرأس الأبعد) على علو $h_1 = 41991 \text{ Km}$ من سطح الأرض ، ليساك بعد ذلك مساراً إهليجياً له نقطة الحضيض (نقطة الرأس الأقرب) على ارتفاع $h_2 = 200 \text{ Km}$ من سطح الأرض و ذلك في مرحلة التجريب التي دامت ستة أيام .
بعدها دخل القمر الاصطناعي في مداره الجيو مستقر $Géostationnaire$ حيث أخذ الموقع الفلكي 24.8° .

1.1. اشرح المصطلحين الواردين في النص: (اهليجي ، جيو مستقر).

2.1. اذكر المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي .

3.1. أرسم شكلاً تخطيطياً للمسار الإهليجي الذي اتخذه القمر الاصطناعي في مرحلته التجريبية موضحاً عليه النقاط التالية: الأرض ، نقطة الأوج ، نقطة الحضيض ، ثم مثل شعاع السرعة بعنابة في نقطتين الأخيرتين (نقطة الأوج ، نقطة الحضيض).

4.1. باستعمال القانون الثاني لنيوتون ، بين أن عبارة السرعة المدارية تعطى بالعلاقة: $v_s = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$
حيث r يمثل البعد بين مركز الأرض و القمر الاصطناعي ثم احسب قيمتها في موضع الحضيض $(h_1 = 41991 \text{ Km})$ و موضع الأوج $(h_2 = 200 \text{ Km})$.

2. بعدما يأخذ القمر الاصطناعي وضعه الدائم (مداره الجيو مستقر):

1.2. أذكر كيف يكون شكل مداره؟ و ما هي قيمة دوره T ؟

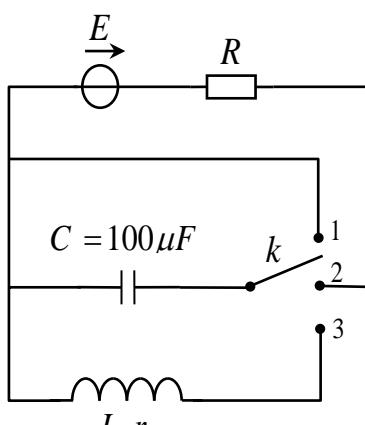
2.2. بالاستعانة بقانون كبلر الثالث أحسب ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الأرض .

يعطى: كتلة الأرض $M_T = 5.97 \times 10^{24} \text{ Kg}$ ، نصف قطر الأرض $R_T = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1. تهدف الدراسة إلى التعرف على سلوك مكثفة عند ربطها على التسلسل مع عناصر كهربائية مختلفة .
لأجل هذا الغرض نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل -2- والتي تتكون من العناصر التالية:



الشكل-2-

- مولد ذو توتر ثابت E .

- مكثفة غير مشحونة سعتها $C = 100 \mu F$.

- ناقل أومي مقاومته R .

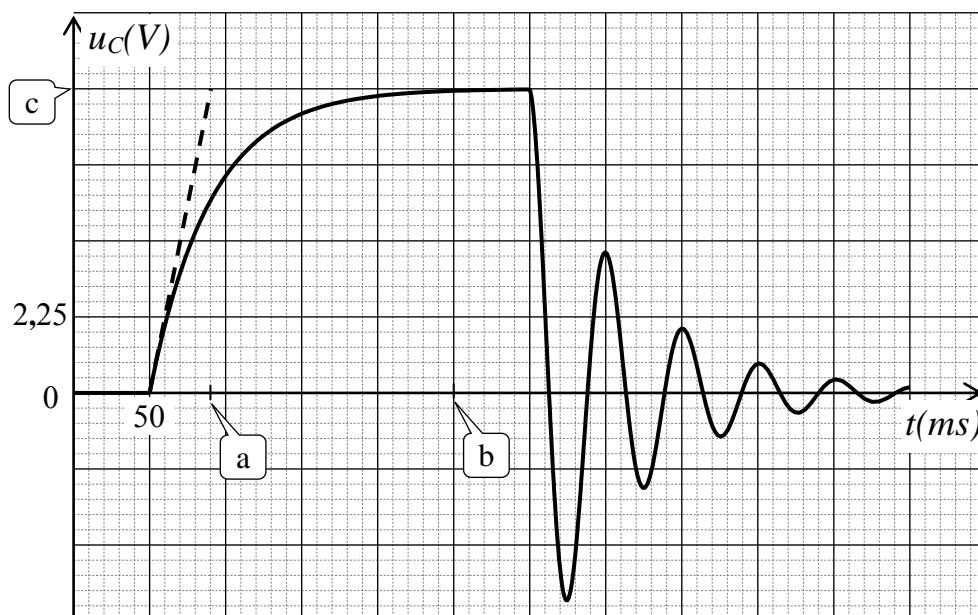
- وشيعة حقيقية (L, r) .

- بادلة k ذات ثلاثة مواضع مبرمجة زمنيا وفق الجدول الآتي:

المجال الزمني	وضع البادلة k
$[t_0, t_1]$	1
$[t_1, t_2]$	2
$[t_2, t_3]$	3

باستعمال راسم اهتزاز ذي ذاكرة ، تمكنا من المتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $(U_C = f(t))$

الموضح في الشكل -3-



الشكل-3-

1.1. أعد رسم الدارة ثم حدد عليها كيفية توصيل راسم الاهتزاز لمعاينة تطور التوتر بين طرفي المكثفة.

2.1. في أيّ وضع للبادلة k تتحقق دارة الشحن؟

2. بالاعتماد على المنحنى البياني:
- 1.2. حدد المجال الزمني لمختلف أوضاع البادلة (3,2,1).
 - 2.2. أعط المدلول الفيزيائي للمقادير الموضحة على البيان (a, b, c) و استنتاج قيمها .
 - 3.2. باستعمال قانون جمع التوترات (من أجل البادلة في الوضع -2) جد المعادلة التقاضية المعبرة عن التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة.
 - 4.2. احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R .
 3. في المجال الزمني $[t_2, t_3]$
 - 1.3. ما هي الظاهرة الفيزيائية التي يوضحها البيان؟
 - 2.3. استنتاج دور الاهتزازات الكهربائية .
 - 3.3. باستعمال التحليل البعدي ، حدد العبارة الصحيحة للدور T من بين العبارات الآتية :
$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}, \quad T = 2\pi\sqrt{LC}, \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$$
 - 4.3. استنتاج قيمة ذاتية الوسعة L .
 4. أرسم كيفيا مقطع من المنحنى السابق ضمن المجال الزمني $[t_2, t_3]$ إذا ما اعتربنا الوسعة صفرة ($L, r = 0$) .

الجزء الثاني: (06 نقاط)

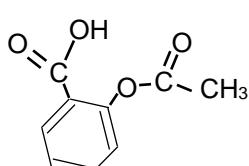
التمرين التجاري: (06 نقاط)



الأسبيرين (ASPIRINE) هو الدواء الأكثر استهلاكا في العالم . يباع في الصيدليات على شكل أقراص كعلاج مسكن للألم و مُخفض للحمى (الشكل -4) . المادة الفعالة التي يحتويها القرص هي الأستيل ساليسيليك المستخلص من الصفصف صيغته المفصلة موضحة بالشكل -5- .

الشكل -4

1. من خلال الصيغة الموضحة ، حدد الوظائف الكيميائية التي يحتويها المركب.



2. تحلل قرص من الأسبيرين في حجم من الماء مقداره $V = 100 \text{ mL}$ ثم نقيس ناقليته النوعية فنجد لها $\sigma = 109 \text{ mS/m}$.

الشكل -5

باعتبار المادة الفعالة هي الوحيدة التي تتفاعل مع الماء دون باقي محتوى القرص ، يُتمذج التحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية الآتية:



1.2. اكتب عبارة الناقليات النوعية σ للمحلول بدلاًلة الناقليات النوعية المولية الشاردية والتراكيز المولية لشوارد المحلول.

2.2. احسب التركيز المولي لشوارد H_3O^+ في المحلول الناتج ثم استنتاج قيمة pH له.

3. من أجل التأكد من صحة الكتابة المدونة على علبة الدواء، نجري عملية معايرة pH مترية وذلك بأخذ حجم قدره $V_1 = 55 \text{ mL}$ من محلول المحضر سابقاً ومعاييرته بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+(aq) + OH^-(aq))$

$$\text{تركيز المولي } c_B = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$$

1.3. ارسم التجهيز التجاري لعملية المعايرة pH مترية موضحاً عليه البيانات الكافية.

2.3. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنذج للتحول الحاصل أثناء هذه المعايرة.

4. يمثل المنحنى المبين في الشكل -6 ، تغيرات pH المزيج بدلالة حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

$$\cdot V_B \text{ المضاف } (K^+(aq) + OH^-(aq))$$

1.4. حدد أحداشى نقطة التكافؤ ثم استنتاج طبيعة المزيج عندئذ.

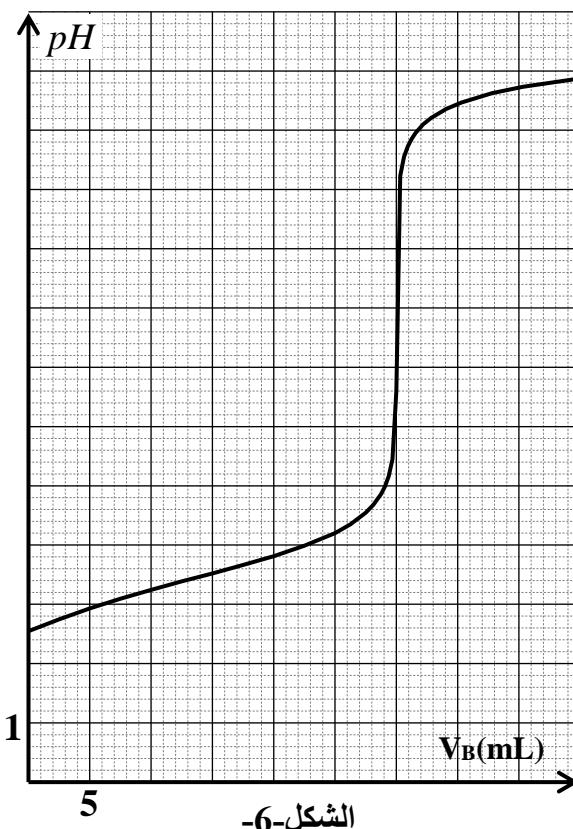
2.4. استنتاج ثابت الحموضة pKa للثانية $\cdot (C_9H_8O_4 / C_9H_7O_4^-)$

3.4. احسب التركيز المولي للمادة الفعالة (الأستيل ساليسيليك) في محلول المحضر سابقاً

ثم استنتاج كتلتها بالمليغرام (mg)

4.4. ماذا تعنى الدالة $C500$ المدونة على علبة الأسبرين الممثلة بالشكل -4 ؟

تعطى: $M(C_9H_8O_4) = 180 \text{ g/mol}$ ، $\lambda(H_3O^+) = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(C_9H_7O_4^-) = 3,6 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$



انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (50) صفحات (من الصفحة 6 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

بالون مطاطي كروي الشكل مملوء بالهواء ، كتلته $m = 20g$ ومركز عطالته G . يُترك ليسقط في الهواء دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ وفق محور شاقولي (\vec{oz}) موجه نحو الأسفل ، مبدؤه يوافق مبدأ الأزمنة $t = 0$. تمكنا عن طريق التصوير المتعاقب من رسم منحنى تغيرات السرعة ($v(t)$) لمركز عطالة البالون بدلالة الزمن t كما في الشكل -1-. نعتبر أن البالون يخضع أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}$ حيث k ثابت يمثل معامل الاحتكاك.

1. مثل القوى المؤثرة على البالون في الحالتين:

- (أ) لحظة الانطلاق التي توافق $t = 0$.
- (ب) خلال الحركة.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون على مركز عطالة البالون G في معلم عطالى:

(أ) بين أن المعادلة التقاضية للسرعة تكتب على الشكل :

$$\frac{dv}{dt} + Av = B \quad \text{محددا عبارة الثابت } A \text{ بدلالة } k \text{ و } m \text{ و عبارة}$$

الثابت B بدلالة تسارع الجاذبية الأرضية g ، الكتلة الحجمية للهواء m_a و الكتلة الحجمية للبالون m .

(ب) ما المدلول الفيزيائي للثابت B ؟

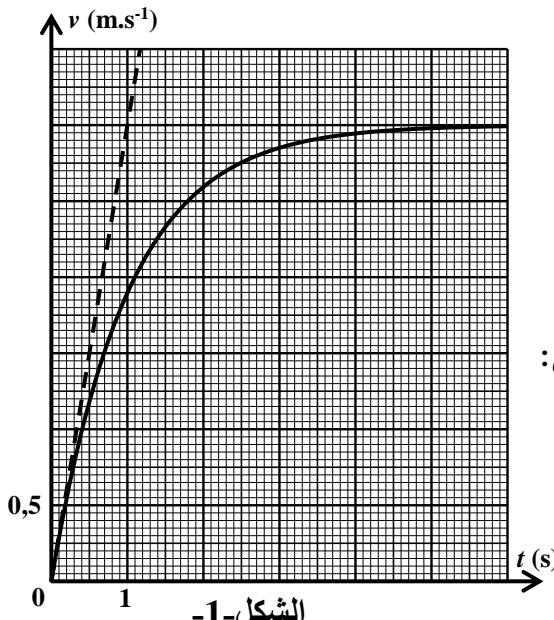
3. باستعمال المنحنى البياني المعطى في الشكل -1- جد قيمة كل من:

- (أ) السرعة الحدية v_l .
- (ب) التسارع a_0 عند اللحظة $t = 0$.
- (ج) ثابت الزمن τ المميز للحركة والثابت k .
- (د) شدة قوة دافعة أرخميدس.

4. نملاً باللون بالماء بحيث يمكن إهمال باقي القوى أمام التقل ، ما طبيعة السقوط في هذه الحالة؟

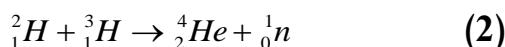
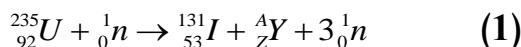
ثم مثل كيفيا منحنى تغيرات السرعة بدلالة الزمن عندئذ.

$$g = 10m.s^{-2} \quad \text{يعطى:}$$



التمرين الثاني: (04 نقاط)

تعتبر الطاقة الناتجة عن التحولات النووية من أهم مصادر الطاقة، فتُقترح دراسة تفاعلين نوويين منزجين بالمعادلاتين الآتتين:



1. صنف هذين التفاعلين وعِيَّن قيمة كل من A و Z في التفاعل (1).
 2. احسب الطاقة المحررة بـ Mev في كل من التفاعلين (1) و (2).
 3. استنتج الطاقة المحررة لكل نكليون لهذين التفاعلين.
 4. يُسْتَحْسَن استخدام التفاعل (2) بدلاً من التفاعل (1)،
بِرَرْ ذلك بناء على نتائج السؤال السابق.
 5. مخطط الطاقة للتفاعل (2) مبين في الشكل -2 - .
- ماذا تمثل كل من ΔE_1 ، ΔE_2 و ΔE_3 ؟ أحسب قيمها.
 6. تستعمل الطاقة المحررة من التفاعل (1) في تشغيل محطة كهربائية نووية.
1.6. احسب الطاقة الكهربائية التي تنتجهما المحطة خلال أسبوع واحد
أن الاستطاعة الكهربائية المتوسطة للمحطة هي $900MW$.
 - 2.6. أحسب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة علماً أن المردود الناتج
3.6. ما هي كتلة اليورانيوم 235 المستعملة كوقود خلال أسبوع واحد؟

المعطيات:

رمز النواة	$^{235}_{92}U$	$^{131}_{53}I$	A_ZY	4_2He	3_1H	2_1H
$\frac{E_l}{A}$ (Mev / nuc)	7,59	8,42	8,38	7,07	2,83	1,07

$$1MW = 10^6 W \quad , \quad 1Mev = 1,6 \cdot 10^{-13} J \quad , \quad N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$$

التمرين الثالث: (٥٦ نقاط)

تستخدم المكتبات والوشائط في عدة أجهزة كهربائية.

من أجل التحقق التجريبي من قيمة السعة C لمكتبة

والذاتية L لوشيعة ، تم إنجاز التركيب التجاريي الممثل في الشكل -3 - والمتكون من :

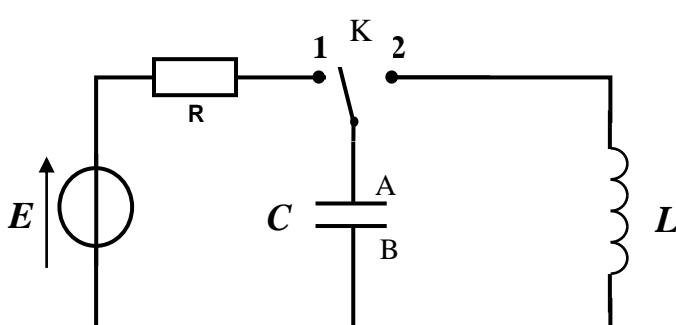
- مولد مثالى للتوتر قوته المحركة الكهربائية E .

- ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$

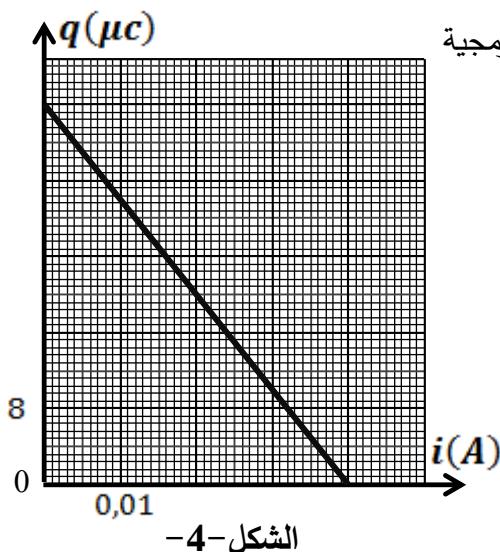
- مكثفة فارغة سعتها C .

- وشيعة صافية ذاتيتها L .

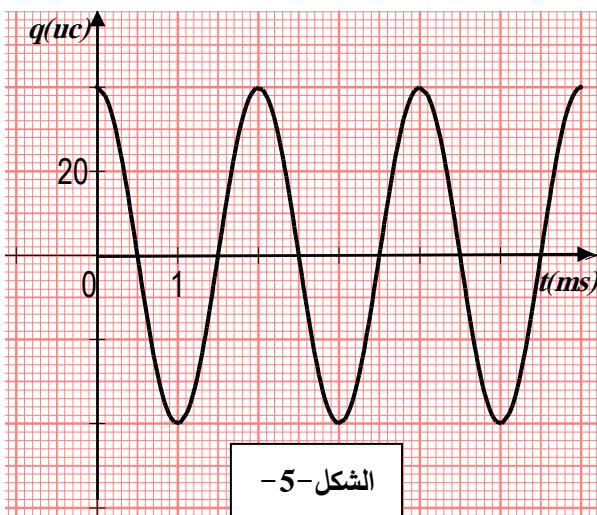
- بادلة . *K*



- 3 - الشكل



- (I) عند اللحظة $t=0$ ، نضع البادلة K في الوضع (1) و نعاين بواسطة برمجية إعلامية مناسبة ، تغيرات شحنة المكثفة $(q(t))$ بدلالة شدة التيار $(i(t))$ المار في الدارة ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل -4 .
1. فسر مجهريا الظاهرة التي تحدث في المكثفة .
 2. جد المعادلة التقاضية التي تتحققها الشحنة $(q(t))$.
 3. بين أن المعادلة التقاضية السابقة تكتب على الشكل: $q = a \cdot i + b$ حيث a و b ثابتين يطلب كتابة عبارتيهما .
 4. اكتب معادلة المنحنى البياني ثم استنتج : قيمة كل من سعة المكثفة C ، الفوة المحركة الكهربائية للمولد E والشدة الأعظمية للتيار I_0 .



- (II) بعد الانتهاء من شحن المكثفة التي تعتبر أن سعتها $C = 10 \mu F$ ، نقوم بتغيير البادلة إلى الوضع (2) عند اللحظة $t=0$. نعاين تغيرات الشحنة $(q(t))$ للمكثفة بواسطة نفس البرمجية السابقة فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل -5 .
1. ما هو نمط الاهتزاز المتحصل عليه ؟ وأي نظام للاهتزازات يبيئه الشكل -5 ؟
 2. جد المعادلة التقاضية التي تتحققها الشحنة $(q(t))$ للمكثفة .
 3. علما أن حل المعادلة التقاضية السابقة هو من الشكل: $q(t) = Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ حيث T يمثل دور الاهتزازات .
 - 1.3 جد عبارة الدور T بدلالة مميزات الدارة .
 - 2.3 استنتاج قيمة ذاتية الوسيعة L .
 4. اكتب المعادلة الزمنية لتغيرات شدة التيار $(i(t))$ ثم أرسم المنحنى $i = f(t)$.

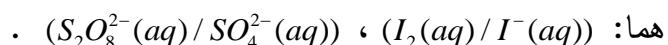
الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجاري: (06 نقاط)

الجزئين I و II مستقلين عن بعضهما البعض.

- (I) لدراسة تطور التحول الكيميائي الحادث بين محلول بيروكسيديكبريتات البوتاسيوم ومحلول يود البوتاسيوم ، نمزج عند اللحظة $t=0$ حجما $V_1 = 50mL$ من محلول مائي (S_1) ليد البوتاسيوم $(K^+(aq) + I^-(aq))$ تركيزه المولي $c_1 = 0,2mol.L^{-1}$ ، مع حجم $V_2 = 50mL$ من محلول مائي (S_2) لبيروكسيديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+(aq) + S_2O_8^{2-}(aq))$ تركيزه المولي $c_2 = 0,1mol.L^{-1}$.

1. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنذج للتحول الحادث علماً أنَّ الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في التفاعل



2. أُنجز جدول تقدم التفاعل، ثم بيِّن إن كان المزيج الابتدائي ستوكيمترى.

3. تتبع تطور هذا التحول عن طريق المعايرة اللونية لثنائي اليود ($I_2(aq)$) المشكَّل بأخذ في كل مرة عينة من المزيج التفاعلي حجمها $V_0 = 10mL$ ، نسكبها في كأس بيشر به ماء بارد و بعض قطرات من صبغ النشا $c_3 = 0,02 mol \cdot L^{-1}$ ثم نعاليها بمحلول مائي لنيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq)$) ، تركيزه المولىي $c_2 = 0,02 mol \cdot L^{-1}$ و نسجل في كل مرة الحجم المضاف V_E عند التكافؤ.



1.3. أرسم التركيب التجريبى المستعمل في المعايرة موضحاً عليه البيانات الكافية.

2.3. ما هو الغرض من إضافة الماء البارد قبل المعايرة؟

3.3. كيف يمكننا التعرف على نقطة التكافؤ تجريبياً؟

4.3. بيِّن أنه يمكن التعبير عن تقدم التفاعل

المدروس ($x(t)$ في كل لحظة t بالعلاقة:

$$x(mmol) = \frac{V_E(mL)}{10}$$

5.3. من العلاقة السابقة تمكناً من رسم المنحنى

البيانى الممثل لتغيرات تقدم التفاعل المدروس

بدلالة الزمن المبين في الشكل - 6 - .

أ) استنتاج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب) بيِّن كيف يمكن تحديد سرعة اختفاء شوارد اليود

(I^-) من البيان فى لحظة t ؟

II) يرتکز اشتغال عمود كهربائي على مبدأ تحويل جزء من الطاقة الناتجة عن تحولات كيميائية إلى طاقة كهربائية تستهلك عند الحاجة. ندرس في هذا الجزء دراسة مبسطة للعمود: فضة - نحاس.

معطيات:

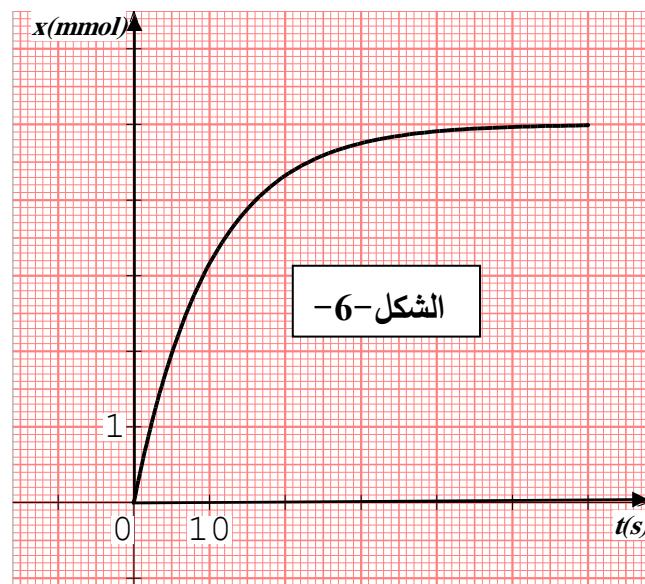
- كتلة الجزء المغمور من صفيحة النحاس في الحالة الابتدائية: $m_0(Cu) = 3,2 g$

- الكتلة المولية للنحاس: $M(Cu) = 64 g \cdot mol^{-1}$

- ثابت فراداي: $1F = 96500 C \cdot mol^{-1}$

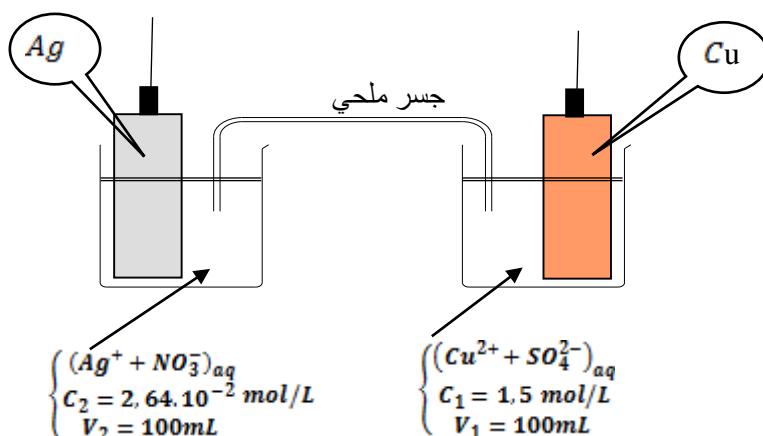
- ثابت التوازن للتفاعل: $K = 2,15 \cdot 10^{15} : Cu(s) + 2Ag^+(aq) = Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ هو

نجز عموداً بغمر صفيحة من النحاس في كأس يحتوى على حجم V_1 من محلول مائي لكبريتات النحاس ($Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$) تركيزه المولىي c_1 و صفيحة من الفضة في كأس آخر يحتوى على حجم V_2 من محلول مائي لنترات الفضة ($Ag^+(aq) + NO_3^-(aq)$) تركيزه المولىي c_2 .

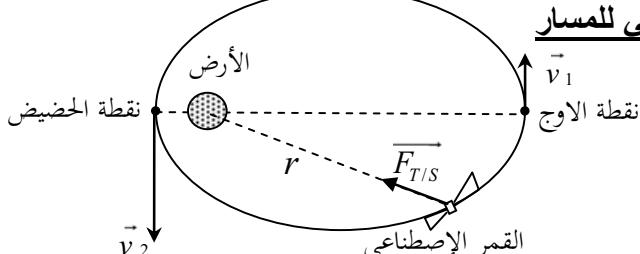


نوصل المحلولين بجسر ملحي كما في الشكل - 7 - .

1. اكتب عبارة كسر التفاعل الابتدائي $\frac{Q}{Q_{\text{max}}}$ ثم احسب قيمته .
2. حدد معللا جوابك ، جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية خلال اشتغال العمود .
3. مثل الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس .
4. خلال اشتغاله ، يغذى العمود دارة خارجية بتيار كهربائي شدته $I = 5mA$.
- 1.4. اعتمادا على جدول تقدم التفاعل الحاصل في العمود ، حدد قيمة التقدم الأعظمي X_{max} .
- 2.4. استنتاج Q_{max} ، كمية الكهرباء الأعظمية التي ينتجهما العمود خلال اشتغاله .
- 3.4. احسب Δt_{max} ، المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود .

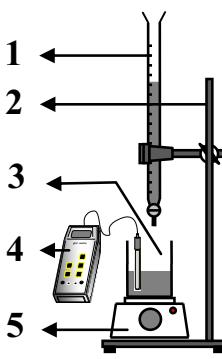


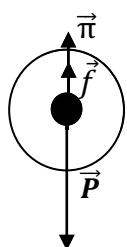
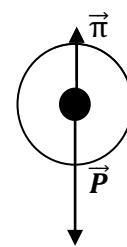
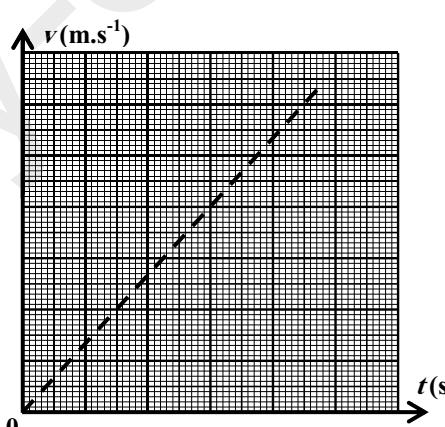
الشكل - 7 -

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
2.25	0.25	التمرين الأول (٤٠ نقطة): 1.1 تعريف النظير: كل نوأة تنتهي إلى مجموعة من الأنوأة لها نفس عدد البروتونات (نفس العدد الشحني) و تختلف في عدد النيكليونات (العدد الكتلي) النوأة المشعة: نوأة غير مستقرة تتفكك تلقائياً لتتصدر إشعاعاً وتعطي نوأة أكثر استقراراً النشاط A : هو عدد التفتككات في الثانية الواحدة للعينة المشعة .
	0.25	2.1 - قانون التناقص الإشعاعي : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$
	0.25	3.1 - إثبات العلاقة $- \ln(A) = at - \ln(b)$
	0.25	من قانون التناقص الإشعاعي $\frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$ نجد $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ ومنه $-\ln(A) = \lambda t - \ln(A_0)$ نجد أن $\ln(\frac{A(t)}{A_0}) = -\lambda t$
	0.50	4.1 - المدلول الفيزيائي وقيمة a، b : بالطابقة بين العلاقتين نجد $a = \lambda$ ثابت النشاط الإشعاعي $b = A_0 = A_0 e^{46.93}$ من المنحنى البياني نجد $b = A_0 = e^{46.93} = 2,4 \times 10^{20} Bq$
	0.25	$a = \lambda = \frac{2y_1}{t_1} = \frac{2 \times 46.93}{2.11 \times 10^4} = 4,45 \times 10^{-3} s^{-1}$
	0.25	2- طبيعة النظير المدروس X : لدينا $\lambda = 4,45 \times 10^{-3} s^{-1}$ ومنه $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 156 s = 2,6 min$
	0.50	1.3 إيجاد Z' : $Z = 15, A = 30, A' = 30, Z' = 14$
	0.25	2.3 المعادلة الحاصلة : $^{27}_{13} Al + ^4_2 He \rightarrow ^{30}_{14} Si + ^0_{+1} e + ^1_0 n$
	0.50	3.3 الطاقة المحررة من النفاعل الحاصل: $E_{lib} = 0,57 Mev$ نجد $E_{lib} = [(m_{Al} + m_{He}) - (m_{Si} + m_e + m_n)] \times 931,5$ التمرين الثاني (٤٠ نقطة): 1.1 - شرح المصطلحين:
0.50	0.25	- إهليجي: هو مدار بيضاوي متناضر يحتوي أحد محركيه الكوكب المركزي (الارض)
	0.25	- جيومستقر: هو خاصية جسم يدور حول الأرض في مستوى خط الاستواء في نفس جهة دورانها و له نفس دور الأرض حول نفسها .
	0.25	2.1 - المرجع المناسب لدراسة حركة القمر: المرجع الجيومركزي
	0.25	3.1 - الرسم التخطيطي للمسار
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)							
مجموع	مجزأة								
2.75		4.1- عبارة السرعة المدارية : v_s							
	0.25	- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: على القمر الاصطناعي نجد $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$							
	0.25	$F_{T/S} = m_s \cdot a_N$ بالإسقاط على المحور الناظمي نجد $\vec{F}_{T/S} = m \cdot \vec{a}$							
	0.25	حيث $v_s = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}$ بالتعويض نجد $F_{T/S} = G \frac{m_s \cdot M_T}{r^2}$ ، $a_N = \frac{v_s^2}{r}$							
		- حساب قيمة السرعة المدارية:							
	0.25	- موضع الحضيض ($r = h_2 + R$): نجد							
	0.25	$v_{2(S)} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{h_2 + R}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{6,6 \times 10^6}} = 7767 \text{ m/s}$							
	0.25	- موضع الأوج ($r = h_1 + R$): نجد							
	0.25	$v_{1(S)} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{h_1 + R}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{48,39 \times 10^6}} = 2869 \text{ m/s}$							
	0.25	1.2- شكل المدار: دائرى مركزه منطبق على مركز الارض							
1.25	0.25	- قيمة دوره: بما أن القمر الاصطناعي جivo مستقر فإن دوره $T_s = 24h$							
	0.25	2.2- حساب الارتفاع عن سطح الارض: باستعمال قانون كيلر الثالث $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$							
	0.25	ومنه $r = \sqrt[3]{\frac{T^2 \cdot G \cdot M_T}{4\pi^2}} = 42,24 \times 10^6 \text{ m}$ نجد							
	0.25	$h = r - R_T = 42,24 \times 10^6 - 6,4 \times 10^6 = 35,84 \times 10^6 \text{ m} \square 36 \times 10^3 \text{ km}$							
		التمرين الثالث(06 نقاط)							
	0.25	1.1- رسم الدارة و كيفية توصيل راسم الاهتزاز:							
	0.25	2.1- وضع البادلة الذى يحقق عملية الشحن هو الوضع 2							
		1.2- المجالات الزمنية لأوضاع البادلة:							
	0.25								
	0.25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>المجال الزمني (ms)</th> <th>وضع البادلة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0 , 50]</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>[50 , 300]</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>[300 , 550]</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	المجال الزمني (ms)	وضع البادلة	[0 , 50]	1	[50 , 300]	2	[300 , 550]
المجال الزمني (ms)	وضع البادلة								
[0 , 50]	1								
[50 , 300]	2								
[300 , 550]	3								
0.25		2.2- المقادير الموضحة على البيان وقيمها:							
	0.25	a: لحظة شحن المكثفة 63% من شحنتها الاعظمية حيث $a = 90 \text{ ms}$							
	0.25	b: لحظة شحن المكثفة 99% من شحنتها الاعظمية ، حيث							

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
0.50	0.25	c: التوتر الكهربائي الاعظمي بين طرفي المكثفة حيث $V = 9$: 3.2- <u>المعادلة التفاضلية المعبرة عن</u> $u_C(t)$:
	0.25	بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C + u_R = E$
	0.50	$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R.C} u_C = \frac{E}{R.C}$ نجد $u_C + R \cdot \frac{dq}{dt} = E$ ومنه $u_C + R.i = E$
	0.50	4.2- حساب قيمة <u>R</u> : من علاقة ثابت الزمن $\tau = R.C$ حيث $\tau = 40ms$
	0.25	نجد $R = \frac{\tau}{C} = \frac{40 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-6}} = 400 \Omega$
1.3- <u>الظاهرة التي يبرزها البيان في المجال الزمني</u> :		[300 ms , 550 ms]
3.00	0.25	اهتزازات كهربائية حرة متاخمة
	0.25	2.3- <u>شبه الدور</u> T_0 <u>من المنحنى البياني</u> :
	0.25	3.3- <u>العبارة الصحيحة للدور</u> T_0 : هي العبارة $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ لأن
	0.50	$[T_0] = [L]^{1/2} [C]^{1/2} = \frac{[U]^{1/2} [T]^{1/2}}{[I]^{1/2}} \times \frac{[I]^{1/2} [T]^{1/2}}{[U]^{1/2}} = [T]$
	0.25	4.3- استنتاج ذاتية الوشيعة <u>L</u> : لدينا
2.00	0.50	$L = \frac{T^2}{4\pi^2 C} = \frac{(0.05)^2}{4\pi^2 \times 100 \times 10^{-6}} = 0.63 H$ ومنه
	0.50	4- رسم مقطع من <u>المنحنى</u> ضمن المجال الزمني [300 ms , 550 ms] من أجل وشيعة صرفة
0.50	0.50	1- <u>الوظائف التي يحتويها المركب</u> : وظيفة حمضية كربوكسيلية ، وظيفة استرية
	0.50	1.2- كتابة عبارة الناقلة النوعية: لدينا $\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \lambda_i \cdot [X_i]$
2.2- حساب التركيز المولى لشوارد الهيدرونيوم واستنتاج pH المناسب:		ومنه $\sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{C_9H_7O_4^-} \cdot [C_9H_7O_4^-]$
من العلاقة السابقة $\sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{C_9H_7O_4^-} \cdot [C_9H_7O_4^-]$		

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
1.75	0.25	$[H_3O^+] = [C_9H_7O_4^-]$ حيث $[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_9H_7O_4^-}} = \frac{109 \times 10^{-3}}{(35 + 3,6)10^{-3}}$ $= 2,82 \text{ mol/m}^3 = 2,82 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ومنه $pH = -\log[H_3O^+] = 2,55$
	0.50	1- الرسم التخطيطي لعملية المعايرة :  1- ساحة مدرجة 2- حامل الساحة 3- بيشر به الحمض 4- متر pH 5- محرك المخلط المغناطيسي
	0.25	2- معادلة تفاعل المعايرة : $C_9H_8O_4 + OH^- \rightarrow C_9H_7O_4^- + H_2O$
	0.75	1.4- تحديد احدي نقطه التكافؤ و طبيعة المزيج عندئذ: باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد ($V_{BE} = 30mL, pH_E = 7,8$) (يقبل مجال pH $pH \in [7,7-8]$)
1.25	0.50	- طبيعة المزيج عند التكافؤ: المزيج أصافي لأن $pH_E > 7$
	0.50	2.4- استنتاج ثابت الحموضة: من المنحنى البياني و عند نقطة نصف التكافؤ يكون $pH = pK_a$ نجد عند $V_{BE1/2} = 15 mL$ يكون $pK_a = 3,5$
	0.25	3.4- حساب تركيز المادة الفعالة (الحمض) واستنتاج كتلته النقية: عند التكافؤ: $V_{BE} = 30 mL$ حيث $C_A V_A = C_B V_{BE}$ ومنه $C_a = \frac{C_b \cdot V_{BE}}{V_a} = \frac{0,05 \times 30}{55} = 2,73 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
	0.50	- كتلة الحمض النقي: لدينا $C_a = \frac{n}{V_a} = \frac{m}{M V_a}$
	0.50	$m = C_a \times M \times V_a = 2,73 \times 10^{-2} \times 180 \times 0,1 = 0,49 g$ ومنه $m = 490 mg \square 500 mg$ أي
2.00	0.50	4.4- معنى الدالة C500 المدونة على العلبة : أن كتلة حمض الاستيل ساليسليك النقي المتواجدة في القرص الواحد تقدر بـ $500 mg$.

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجازأة	
0.50	2x0.25	 <p>ب</p>  <p>أ</p> <p>التمرين الأول: (04 نقاط)</p> <ul style="list-style-type: none"> - تمثيل القوى - الحالة 1 : $t = 0$ - الحالة 2 : خلال الحركة <p>2-أ- المعادلة التفاضلية بتطبيق القانون الثاني لنيوتون في مرجع سطحي الارضي نعتبره غاليليا</p> $\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m\vec{a}$ <p>بالإسقاط على محور الحركة: $O\vec{Z}$: الموجه نحو الأسفل .</p>
1.50	0.25	$P - f - \pi = m a \Rightarrow mg - kv - \rho_a Vg = m \frac{dv}{dt}$
	0.25	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = g(1 - \frac{\rho_a}{\rho})$
	2x0.25	$\frac{dv}{dt} + A v = B$ $B = g \left(1 - \frac{\rho_a}{\rho}\right) \quad A = \frac{K}{m}$ <p>ب - المدلول الفيزيائي لـ B :</p> <p>لما $t = 0$ فإن $v = 0$ و منه حسب المعادلة التفاضلية فإن $B = \left(\frac{dv}{dt}\right)_0$; التسارع الابتدائي</p> <p>أ- السرعة الحدية $v_l = 3 m s^{-1}$</p> <p>ب- التسارع الابتدائي $a_0 = \frac{3-0}{1-0} = 3 m s^{-2}$</p> <p>ج- ثابت الزمن τ والثابت k</p> <p>د- شدة قوة دافعة أرخميدس: في النظام الدائم</p> <p>ومنه : $P - f - \pi = 0 \rightarrow \pi = P - f \rightarrow \pi = (0,02 \times 10) - (0,02 \times 3) \quad \pi = 0,14 N$</p> <p>قبل طريقة أخرى .</p> <p>4- عند إهمال باقي القوى أمام الثقل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - الحركة في هذه الحالة : سقوط حر . - التمثيل البياني الكافي :
0.50	2x0.25	

العلامة	عنصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة
1.00	<p>التمرين الثاني: (04 نقاط)</p> <p>-1- تصنیف التفاعلين :</p> <p>$^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{131}_{53}\text{I} + {}^A_Z\text{Y} + 3 {}^1_0\text{n}$ (1) تفاعل إنشطار →</p> <p>${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ (2) تفاعل إندماج →</p> <p>تعين قيمة كل من A و Z في التفاعل (1) بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الكتني</p> <p>$235 + 1 = 131 + A + 3 \Rightarrow A = 102$ بتطبيق مبدأ انحفاظ العدد الشحني</p> <p>$92 + 0 = 53 + Z + 0 \Rightarrow Z = 39$</p> <p>-2- حساب الطاقة المحررة ب MeV لكل تفاعل:</p> $E_{\text{lib}} = E_{l(f)} - E_{l(i)}$ <ul style="list-style-type: none"> • تفاعل انشطار : $E_{\text{lib}} = E_l({}^{131}_{53}\text{I}) + E_l({}^{102}_{39}\text{Y}) - E_l({}^{235}_{92}\text{U})$ $E_{\text{lib}} = (8,42 \times 131) + (8,38 \times 102) - (7,59 \times 235)$ $E_{\text{lib}} = 174,13 \text{ MeV}$ <ul style="list-style-type: none"> • تفاعل اندماج : $E_{\text{lib}} = E_l({}^4_2\text{He}) - (E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}))$ $E_{\text{lib}} = (7,07 \times 4) - (1,07 \times 2) - (2,83 \times 3)$ $E_{\text{lib}} = 17,65 \text{ MeV}$ <p>-3- استنتاج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين .</p> <p>-4- يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ 5 مرات تقريباً .</p> <p>-5</p> $\Delta E_1 = E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}) = (2,14 + 8,49) = 10,63 \text{ Mev}$ $\Delta E_2 = E_l({}^4_2\text{He}) = 28,28 \text{ Mev}$ $\Delta E_3 = -E_{\text{lib}} = -17,65 \text{ Mev}$ <p>-1.6- حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجه المحطة خلال أسبوع واحد:</p> $E_{\text{elec}} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{\text{elec}} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$ $\Rightarrow E_{\text{elec}} = 5,44 \cdot 10^{14} \text{ J}$ <p>-2.6- حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة:</p> $E_{T\text{lib}} = \frac{E_{\text{elec}}}{r} = \frac{5,44 \cdot 10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T\text{lib}} = 13,6 \cdot 10^{14} \text{ J}$
0.75	<p>تفاعل انشطار</p> <p>تفاعل اندماج</p> <p>- استنتاج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين .</p> <p>-4- يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ 5 مرات تقريباً .</p> <p>-5</p> $\Delta E_1 = E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}) = (2,14 + 8,49) = 10,63 \text{ Mev}$ $\Delta E_2 = E_l({}^4_2\text{He}) = 28,28 \text{ Mev}$ $\Delta E_3 = -E_{\text{lib}} = -17,65 \text{ Mev}$ <p>-1.6- حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجه المحطة خلال أسبوع واحد:</p> $E_{\text{elec}} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{\text{elec}} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$ $\Rightarrow E_{\text{elec}} = 5,44 \cdot 10^{14} \text{ J}$ <p>-2.6- حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة:</p> $E_{T\text{lib}} = \frac{E_{\text{elec}}}{r} = \frac{5,44 \cdot 10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T\text{lib}} = 13,6 \cdot 10^{14} \text{ J}$
0.50	<p>تفاعل انشطار</p> <p>تفاعل اندماج</p> <p>- استنتاج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين .</p> <p>-4- يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ 5 مرات تقريباً .</p> <p>-5</p> $\Delta E_1 = E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}) = (2,14 + 8,49) = 10,63 \text{ Mev}$ $\Delta E_2 = E_l({}^4_2\text{He}) = 28,28 \text{ Mev}$ $\Delta E_3 = -E_{\text{lib}} = -17,65 \text{ Mev}$ <p>-1.6- حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجه المحطة خلال أسبوع واحد:</p> $E_{\text{elec}} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{\text{elec}} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$ $\Rightarrow E_{\text{elec}} = 5,44 \cdot 10^{14} \text{ J}$ <p>-2.6- حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة:</p> $E_{T\text{lib}} = \frac{E_{\text{elec}}}{r} = \frac{5,44 \cdot 10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T\text{lib}} = 13,6 \cdot 10^{14} \text{ J}$
0.25	<p>تفاعل اندماج</p> <p>- استنتاج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين .</p> <p>-4- يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ 5 مرات تقريباً .</p> <p>-5</p> $\Delta E_1 = E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}) = (2,14 + 8,49) = 10,63 \text{ Mev}$ $\Delta E_2 = E_l({}^4_2\text{He}) = 28,28 \text{ Mev}$ $\Delta E_3 = -E_{\text{lib}} = -17,65 \text{ Mev}$ <p>-1.6- حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجه المحطة خلال أسبوع واحد:</p> $E_{\text{elec}} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{\text{elec}} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$ $\Rightarrow E_{\text{elec}} = 5,44 \cdot 10^{14} \text{ J}$ <p>-2.6- حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة:</p> $E_{T\text{lib}} = \frac{E_{\text{elec}}}{r} = \frac{5,44 \cdot 10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T\text{lib}} = 13,6 \cdot 10^{14} \text{ J}$
0.75	<p>تفاعل اندماج</p> <p>- استنتاج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين .</p> <p>-4- يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ 5 مرات تقريباً .</p> <p>-5</p> $\Delta E_1 = E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}) = (2,14 + 8,49) = 10,63 \text{ Mev}$ $\Delta E_2 = E_l({}^4_2\text{He}) = 28,28 \text{ Mev}$ $\Delta E_3 = -E_{\text{lib}} = -17,65 \text{ Mev}$ <p>-1.6- حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجه المحطة خلال أسبوع واحد:</p> $E_{\text{elec}} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{\text{elec}} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$ $\Rightarrow E_{\text{elec}} = 5,44 \cdot 10^{14} \text{ J}$ <p>-2.6- حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة:</p> $E_{T\text{lib}} = \frac{E_{\text{elec}}}{r} = \frac{5,44 \cdot 10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T\text{lib}} = 13,6 \cdot 10^{14} \text{ J}$
0.75	<p>تفاعل اندماج</p> <p>- استنتاج الطاقة المحررة لكل نيكليون لهذين التفاعلين .</p> <p>-4- يستحسن استعمال تفاعل اندماج لأن طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل اندماج أكبر من طاقة المحررة لكل نيكليون لتفاعل انشطار بـ 5 مرات تقريباً .</p> <p>-5</p> $\Delta E_1 = E_l({}^2_1\text{H}) + E_l({}^3_1\text{H}) = (2,14 + 8,49) = 10,63 \text{ Mev}$ $\Delta E_2 = E_l({}^4_2\text{He}) = 28,28 \text{ Mev}$ $\Delta E_3 = -E_{\text{lib}} = -17,65 \text{ Mev}$ <p>-1.6- حساب الطاقة الكهربائية التي تنتجه المحطة خلال أسبوع واحد:</p> $E_{\text{elec}} = P \times \Delta t \Rightarrow E_{\text{elec}} = 900 \times 10^6 \times 7 \times 24 \times 3600$ $\Rightarrow E_{\text{elec}} = 5,44 \cdot 10^{14} \text{ J}$ <p>-2.6- حساب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة:</p> $E_{T\text{lib}} = \frac{E_{\text{elec}}}{r} = \frac{5,44 \cdot 10^{14}}{0.4} \Rightarrow E_{T\text{lib}} = 13,6 \cdot 10^{14} \text{ J}$

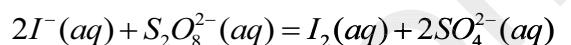
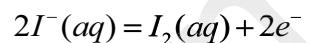
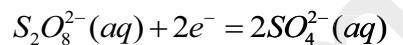
العلامة مجموع	جزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
	0.25	<p>3.6 - كتلة اليورانيوم 235 المستعملة كوقود خلال أسبوع واحد.</p> $E_{T\text{lib}} = N \times E_{\text{lib}} \Rightarrow N = \frac{E_{T\text{lib}}}{E_{\text{lib}}} = \frac{13,6 \cdot 10^{14}}{174,13 \times 1,6 \cdot 10^{-13}} \Rightarrow N = 4,88 \cdot 10^{25}$ $m = \frac{N}{N_A} * M \Rightarrow m = \frac{4,88 \cdot 10^{25}}{6,02 \cdot 10^{23}} * 235 = 1,9 \cdot 10^4 \text{ g}$ $\Rightarrow m = 19 \text{ kg}$
0.50	0.50	<p>(التمرين الثالث: 06 نقاط)</p> <p>I. عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (1).</p> <p>1- التفسير المجهري للظاهرة التي تحدث في المكثفة .</p> <p>عند الوضع (1) تحدث ظاهرة شحن المكثفة حيث تنتقل الإلكترونات من الصفيحة A إلى الصفيحة B إلى غاية $U_c = E$ بلوغ</p> <p>2- إيجاد المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة $q(t)$:</p> $u_c + u_R = E \Rightarrow \frac{q}{C} + R \cdot i = E \Rightarrow \frac{q}{C} + R \frac{dq}{dt} = E \Rightarrow \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC} q(t) = \frac{E}{R}$ <p>-3 عبارة q بدلالة i :</p> <p>في المعادلة التفاضلية نعوض $i = -(RC) \cdot q + CE$ فنجد $\frac{dq}{dt} = b = CE$ ، $a = -(RC)$</p> <p>-4 معادلة المنحنى :</p> <p>معادلة البيان : $q = -10^{-3} \cdot i + 40 \cdot 10^{-6} \dots C$</p> <p>استنتاج :</p> <p>قيمة سعة المكثفة $C = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5} F = 10 \mu F$:</p>
0.75	0.75	<p>قيمة القوة المحركة الكهربائية $E = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{10^{-5}} = 4V$:</p> <p>قيمة الشدة الاعظمية $I_0 = \frac{E}{R} = \frac{4}{100} = 0,04A$:</p>
1.00	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0.5	2×0.25	<p>.II</p> <p>1-نمط الإهتزاز الملاحظ : اهتزاز كهربائي حر غير متزامن. النظام : دوري</p> <p>-2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة :</p> $U_c + U_L = 0 \Rightarrow \frac{q}{C} + L \frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{1}{C} q(t) + L \frac{dq^2(t)}{dt^2} \Rightarrow \frac{dq^2(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC} q(t) = 0$ <p>1.3. ايجاد عبارة الدور</p> $q = Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T} Q_0 \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \frac{d^2q}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{T^2} Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t$ <p>نعرض في المعادلة التفاضلية :</p> $-\frac{4\pi^2}{T^2} Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t + \frac{1}{LC} Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t = 0 \Rightarrow \left(-\frac{4\pi^2}{T^2} + \frac{1}{LC}\right) Q_0 \cos \frac{2\pi}{T} t = 0$ $-\frac{4\pi^2}{T^2} + \frac{1}{LC} = 0 \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{LC}$ <p>ومنه : 2.3 قيمة ذاتية الوشبيعة:</p> $T = 2\pi \sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$ <p>من المنحنى : قيمة الدور الذاتي: $T = 2ms$ و منه</p> <p>4-المعادلة الزمنية لشدة التيار: (A). $i = \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T} Q_0 \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow i = -0,04\pi \sin 1000\pi t$ منحنى شدة التيار :</p>
0.75	0.75	
1.00	0.50	
0.75	0.25	

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجاري: (06 نقاط)

1- كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المنذج للتحول الحادث:



2- جدول تقدم التفاعل :

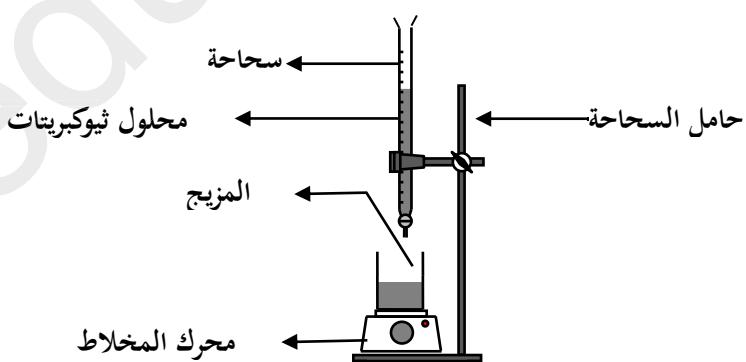
معادلة التفاعل		$2I^-(aq) + S_2O_8^{2-}(aq) = I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$			
ح	القدم	كميات المادة			
ابتدائية	0	c_1V_1	c_2V_2	0	0
انتقالية	$x(t)$	$c_1V_1 - 2x(t)$	$c_2V_2 - x(t)$	$x(t)$	$2x(t)$
نهائية	X_f	$c_1V_1 - 2X_f$	$c_2V_2 - X_f$	X_f	$2X_f$

حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات :

$$n_0(S_2O_8^{2-}) = c_2V_2 = 0,005\text{mol} \quad , \quad n_0(I^-) = c_1V_1 = 0,01\text{mol}$$

$$\frac{n_0(I^-)}{2} = \frac{n_0(S_2O_8^{2-})}{1} = 0,005\text{mol}$$

3- رسم التركيب التجاري المستعمل في المعايرة :



4- الغرض من إضافة الماء البارد : توقف التفاعل المدروس

5- التعرف على نقطة التكافؤ تجريبياً : اختفاء اللون الأزرق لصبغ النشا

6- إستنتاج العلاقة بين التقدم x للتفاعل المدروس والحجم V_E :

عند التكافؤ يكون المزيج التفاعلي بنسب ستوكيمترية أي :

$$n_0(I_2) = \frac{n_E(S_2O_3^{2-})}{2} \Rightarrow n_0(I_2) = \frac{c_3V_E}{2} \dots \dots \dots V_0 = 10\text{mL}$$

$$n(I_2) = x(t) \dots \dots \dots V_T = V_1 + V_2 = 100\text{mL}$$

		$x(mmol) = \frac{V_E(mL)}{10}$ أي $x(t) = \frac{c_3 V_E}{2} \times \frac{V_T}{V_0} = \frac{0,02 \times 100}{2 \times 10} \times V_E = 0,1 \times V_E$: و منه :																														
0.25		- استنتاج زمن نصف النفاعل $t_{1/2}$: لما $t = t_{1/2}$ فإن $x = \frac{X_f}{2} = \frac{5}{2} = 2,5 mmol$ وبالاستناد إلى $x = \frac{c_3 V_E}{2} \times \frac{V_T}{V_0}$:																														
0.25		$t_{1/2} = 7s$																														
0.25		ب) تحديد سرعة اختفاء شوارد اليود I^- حيث $\frac{dx}{dt}$ يمثل ميل مماس المنحنى في اللحظة t المعتبرة																														
0.25	0.25	- عبارة كسر النفاعل في الحالة الإبتدائية و حساب قيمته:																														
0.25	0.25	$Q_{ri} = \frac{[Cu^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2} = \frac{1,5}{(2,64 \cdot 10^{-2})^2} = 2,15 \cdot 10^3$																														
0.25	0.25	- جهة تطور النفاعل: $K < Q_{ri}$ تتطور الجملة تلقائياً في الاتجاه المباشر.																														
0.25	0.25	3- الرمز الإصطلاحى للعمود: جدول التقدم :																														
0.50		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">معادلة النفاعل</th> <th colspan="4">كميات المادة</th> </tr> <tr> <th>ح</th> <th>القدم</th> <th colspan="4"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ابتدائية</td> <td>0</td> <td>$\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}$</td> <td>$c_2 V_2$</td> <td>$c_1 V_1$</td> <td>$\frac{m}{M(Ag)}$</td> </tr> <tr> <td>انتقالية</td> <td>$x(t)$</td> <td>$\frac{m_0}{M} - x(t)$</td> <td>$c_2 V_2 - 2x(t)$</td> <td>$c_1 V_1 + x(t)$</td> <td>$\frac{m}{M(Ag)} + 2x(t)$</td> </tr> <tr> <td>نهائية</td> <td>X_f</td> <td>$\frac{m_0}{M} - X_f$</td> <td>$c_2 V_2 - 2X_f$</td> <td>$c_1 V_1 + X_f$</td> <td>$\frac{m}{M(Ag)} + 2X_f$</td> </tr> </tbody> </table>	معادلة النفاعل		كميات المادة				ح	القدم					ابتدائية	0	$\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}$	$c_2 V_2$	$c_1 V_1$	$\frac{m}{M(Ag)}$	انتقالية	$x(t)$	$\frac{m_0}{M} - x(t)$	$c_2 V_2 - 2x(t)$	$c_1 V_1 + x(t)$	$\frac{m}{M(Ag)} + 2x(t)$	نهائية	X_f	$\frac{m_0}{M} - X_f$	$c_2 V_2 - 2X_f$	$c_1 V_1 + X_f$	$\frac{m}{M(Ag)} + 2X_f$
معادلة النفاعل		كميات المادة																														
ح	القدم																															
ابتدائية	0	$\frac{m_0(Cu)}{M(Cu)}$	$c_2 V_2$	$c_1 V_1$	$\frac{m}{M(Ag)}$																											
انتقالية	$x(t)$	$\frac{m_0}{M} - x(t)$	$c_2 V_2 - 2x(t)$	$c_1 V_1 + x(t)$	$\frac{m}{M(Ag)} + 2x(t)$																											
نهائية	X_f	$\frac{m_0}{M} - X_f$	$c_2 V_2 - 2X_f$	$c_1 V_1 + X_f$	$\frac{m}{M(Ag)} + 2X_f$																											
1.75		حساب X_{max} : بفرض Cu محد : $X_{max} = \frac{m_0(Cu)}{M(Cu)} = \frac{3,2}{64} = 50 \cdot 10^{-3} mol$																														
0.25		بفرض Ag^+ محد : $X_{max} = \frac{c_2 V_2}{2} = \frac{2,64 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,32 \cdot 10^{-3} mol$																														
0.50		و منه $X_{max} = 1,32 \cdot 10^{-3} mol$																														
0.50		- استنتاج قيمة كمية الكهرباء الاعظمية Q_{max} التي ينتجها العمود :																														
		$Q_{max} = Z \cdot X_{max} \cdot F = 2 \times 1,32 \cdot 10^{-3} \times 96500 = 254,76 C$																														
		- حساب مدة اشتغال العمود $\Delta t_{max} = \frac{Q_{max}}{I} = \frac{254,76}{5 \cdot 10^{-3}} = 50952 s = 14,15 h$																														