



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دوره: 2018



وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: رياضيات، تقنی رياضي

المدة: 04 سو 30 د

اختبار في مادة: علوم فيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

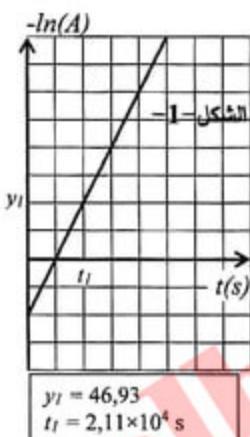
الموضوع الأول

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 متجول رمز نواته X^A_2 تمت متابعة نشاطها A باستعمال عدد جيجر على فترات زمنية متالية . مكنت الدراسة من رسم المنحنى البياني للموضع بالشكل -1.



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

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

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

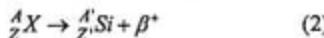
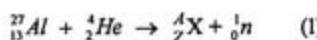
4.1. ما هو المدلول الفيزيائي لكل من a و b ؟ أحسب قيمة كل منها .

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

- بالاستعارة بالجدول ، حدّ طبيعة النظير المدروس X^A_2 .

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



1.3. باستعمال قانوني الانحفاظ ، جد كل من Z ، A ، 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.

$$1u = 931,5 \text{ MeV} / c^2$$

الجسيمة	$^{27}_{13} Al$	$^{28}_{14} Si$	$^{4}_{2} He$	$^{1}_{0} n$	β^+
المass الكتلة $m(u)$	26,97439	29,96607	4,00150	1,00866	0,00055

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. وكالة الفضاء الجزائرية منذ تأسيسها دأبت 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 وبعد 26 دقيقة من الإطلاق وصل القمر الاصطناعي إلى نقطة الأوج (نقطة الرأس الأبعد) على علو $h_1 = 41991 \text{ Km}$ من سطح الأرض ، ليستك بعد ذلك مساراً إهليجيّاً 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. انكر المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي .

3.1. أرسم شكلًا تخطيطيًّا للمسار الأهليجي الذي اتخذته القمر الاصطناعي في مرحلته التجريبية موضحاً عليه النقاط التالية: الأرض ، نقطة الأوج ، نقطة الحضيض ، ثم ميل شعاع السرعة بعدياه في النقطتين الأخيرتين (نقطة الأوج ، نقطة الحضيض).

4.1. باستعمال القانون الثاني لنيوتن ، بين أن عبارة السرعة المدارية تعطي بالعلاقة:

حيث r يمثل البعد بين مركز الأرض والقمر الاصطناعي ثم احسب قيمتها في موضع الحضيض $(h_1 = 41991 \text{ Km})$ و موضع الأوج $(h_2 = 200 \text{ Km})$.

2.2. عندما يأخذ القمر الاصطناعي وضعه الدائم (مداره الجيو مستقر):

1.2. انكر كيف يكون شكل مداره؟ و ما هي قيمة دورة T ؟

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

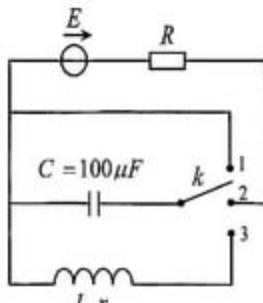
يعطى: كتلة الأرض $M_\oplus = 5.97 \times 10^{24} \text{ Kg}$ ، نصف قطر الأرض $R_\oplus = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$

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



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:
- مولد ذي توتر ثابت E .
 - مكثفة غير مشحونة سعتها $C = 100\mu F$.
 - ناقل أومي مقاومته R .
 - وشيعة حقيقة (L, r) .



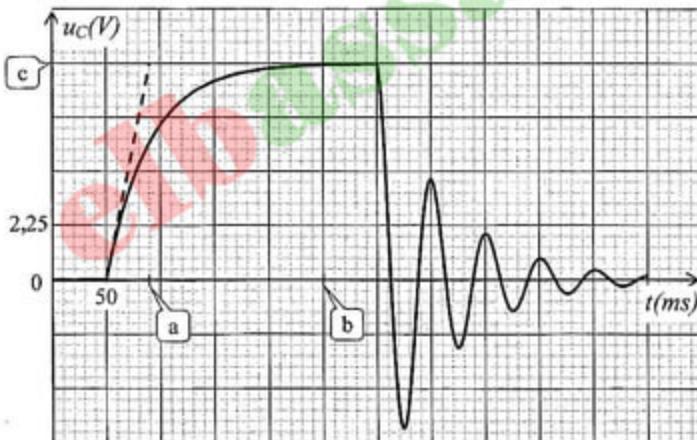
الشكل -2

بادلة k ذات ثلاثة مواضع مبرمجة زمنيا وفق الجدول الآتي:

وضع البادلة k	المجال الزمني
	$[t_0, t_1]$
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. أعد رسم الدارة ثم حدد عليها كيفية توصيل راسم الاهتزاز لمعاينة تطور التوتر بين طرفي المكثفة.
2. في أي وضع للبادلة k تتحقق دارة الشحن؟



2. بالاعتماد على المنحني البيانى:

- 1.2. حد المجال الزمني لمختلف أوضاع البادلة (3.2.1).
 - 2.2. أعط المدلول الفيزيائي للمقادير الموضحة على البيان (c, b, a) و استنتاج قيمها .
 - 3.2. باستعمال قانون جمع التوترات (من أجل البادلة في الوضع -2) جد المعادلة التقاضية المعبرة عن التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفه.
 - 4.2. احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R .
 3. في المجال الزمني $[t_1, t_2]$.
 - 1.3. ما هي الظاهرة الفيزيائية التي يوضحها البيان؟
 - 2.3. استنتاج دور الاهتزازات الكهربائية .
 - 3.3. باستعمال التحليل البعدى ، 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 **التوسيعية** L .
4. أرسم كيفيا مقطع من المنحني السابق ضمن المجال الزمني $[t_1, t_2]$ إذا ما اعتبرنا الوشيعة صرفة ($L, r = 0$).

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجاربي: (06 نقاط)



الأسيبرين (ASPIRINE) هو الدواء الأكثر استهلاكاً في العالم . بيع في الصيدليات على شكل أقراص كملاج مُسكن للألم و مخفض للحمى (الشكل -4-). المادة الفعالة التي يحتويها القرص هي الأستيل ساليسيليك المستخلص من الصفاصاف صيغته المفصلة موضحة بالشكل -5-.

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

2. تجل قرص من الأسيبرين في حجم من الماء مقداره $V = 100 \text{ mL}$ ثم نقيس ناقليته التوسيعية فتجدها $\sigma = 109 \text{ mS/m}$.

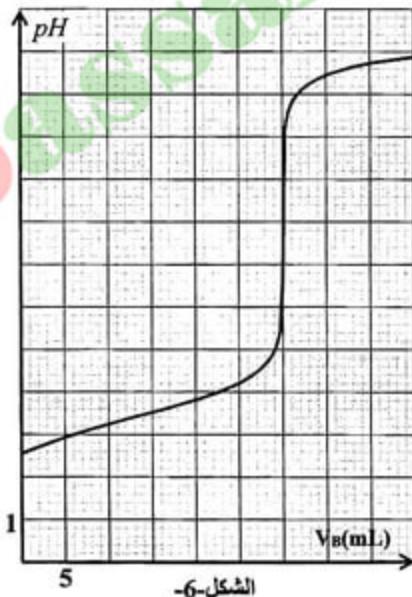
باعتبار المادة الفعالة هي الوحيدة التي تتفاعل مع الماء دون باقي محتوى القرص ، يتذبذب التحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية الآتية:



1. اكتب عبارة الناقليات التوسيعية σ للمحلول بدلة الناقليات التوسيعية المولية الشاربة والتركيز المولية لشوراد المحلول.

2. احسب التركيز المولي لشوراد H_3O^+ في المحلول الناتج ثم استنتاج قيمة الـ pH له.

3. من أجل التأكيد من صحة الكتابة المدونة على علبة الدواء، نجري عملية معايرة pH متربة وذلك بأخذ حجم قدره $V_1 = 55 \text{ mL}$ من محلول المحضر سابقاً ومعايرته بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+(aq) + OH^-(aq))$. تركيز المولي $c_B = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 1.3 ارسم التجييز التجاري لعملية المعايرة pH متربة موضحاً عليه البيانات الكافية.
 - 2.3 اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنذج للتحول الحاصل أثناء هذه المعايرة.
 4. يمثل المحتوى المبين في الشكل - 6 ، تغيرات pH المزيج بدلالة حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+(aq) + OH^-(aq))$.
 - 1.4 حدد احداثي نقطة التكافؤ ثم استنتج طبيعة المزيج عندئذ.
 - 2.4 استنتاج ثابت الحموضة pKa للثانية $(C_6H_5O_4^-)$.
 - 3.4 احسب التركيز المولي للمادة الفعالة (الأستيل ساليسيليك) في محلول المحضر سابقاً ثم استنتاج كتلتها بالمليغرام (mg).
 - 4.4 ماذا تعني الدلالة $C500$ المدونة على علبة الأسبيرين الممثلة بالشكل - 4 ؟
تعطى: $M(C_6H_5O_4) = 180 \text{ g/mol}$ ، $\lambda(H_3O^+) = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(C_6H_5O_4^-) = 3,6 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$



انتهى الموضوع الأول

**الموضوع الثاني**

يحتوي الموضوع الثاني على (05) 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 $m = 20\text{g}$ ومركز عطالته G . يترك ليسقط في الهواء دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ وفق محور شاقولي (\overline{oz}) موجه نحو الأسفل ، مبدأ يوافق مبدأ الأزمنة $t = 0$. نتمكن عن طريق التصوير المتتابع من رسم منحني تغيرات السرعة (v) لمركز عطالة البالون بدلالة الزمن t كما في الشكل - 1. نعتبر أن البالون يخضع أثناء حركته لقوة احتكاك $-k \cdot v$ 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 عطالي:

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

$$\frac{dv}{dt} + Av = B$$

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

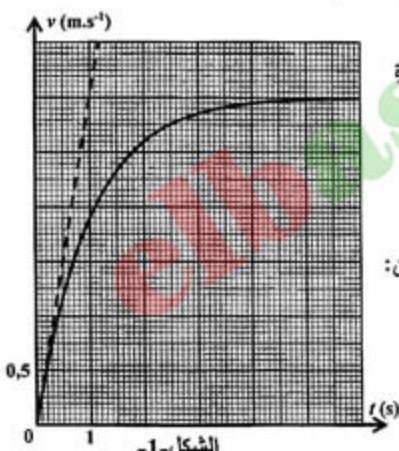
(ب) المدلول الفيزيائي للثابت B ؟

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

- (أ) السرعة الحدية v_0 .
 (ب) التسارع a_0 عند اللحظة $t = 0$.
 (ج) ثابت الزمن k المميز للحركة والثابت k .
 (د) شدة قوة دافعة أرخيبيوس.

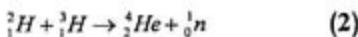
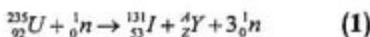
4. نعمل بالبالون بالماء بحيث يمكن إهمال باقي القوى أمام الثقل، ما طبيعة المفروض في هذه الحالة؟

ثم كيفيا منحني تغيرات السرعة بدلالة الزمن عندك.

يعطى: $g = 10\text{m.s}^{-2}$ 

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تعتبر الطاقة الناتجة عن التحولات النووية من أهم مصادر الطاقة، نقترح دراسة تفاعلين نوويين منتجين بالمعادلين الآتيتين:



1. صنف هذين التفاعلين وعين قيمة كل من A و Z في التفاعل (1).

2. احسب الطاقة المحررة B في كل من التفاعلين (1) و (2).

3. استنتج الطاقة المحررة لكل تكليون لهذين التفاعلين.

4. يستحسن استخدام التفاعل (2) بدلاً من التفاعل (1)،

بزر ذلك بناء على نتائج المسوال السابق.

5. مخطط الطاقة للتفاعل (2) مبين في الشكل -2.

- ماذا تمثل كل من ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE_3 ؟ احسب قيمها.

6. تستعمل الطاقة المحررة من التفاعل (1) في تشغيل محطة كهربائية نووية.

1.6. احسب الطاقة الكهربائية التي تنتجه المحطة خلال أسبوع واحد علماً

أن الاستطاعة الكهربائية المتوسطة للمحطة هي $900MW$.

2.6. أحسب الطاقة النووية المستهلكة في المحطة علماً أن المردود الطاقوي للمحطة هو 40%.

3.6. ما هي كثافة اليورانيوم 235 المستعملة كوقود خلال أسبوع واحد؟

المعطيات:

رمز النواة	${}^{235}_{92}U$	${}^{131}_{53}I$	4_2Y	4_2He	3_1H	2_1H
$\frac{E_i}{A}$ (Mev / nuc)	7,59	8,42	8,38	7,07	2,83	1,07

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

التمرين الثالث: (06 نقاط)

تستخدم المكثفات والوشائع في عدة أجهزة كهربائية.

من أجل التحقق التجاري من قيمة السعة C لمكثفة

والذائبة L لوشيعة ، تم إنجاز التركيب التجاري الممثل

في الشكل -3- والمكون من:

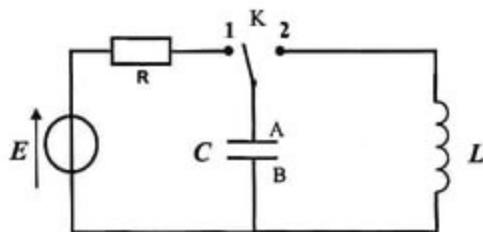
- مولد مثالى للتور قوه المحركة الكهربائية E .

- ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$.

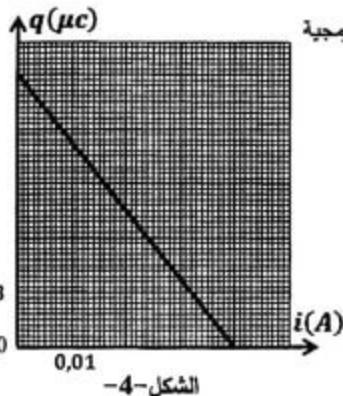
- مكثفة فارغة سعتها C .

- وشيعة صافية ذاتيتها L .

- بادلة K .



الشكل -3



- I) عند اللحظة $t = 0$ ، نضع البادلة K في الوضع (1) و نعاين بواسطة برمجية إعلامية مناسبة ، تغيرات شحنة المكثفة (i) بدلالة شدة التيار (t) المار في الدارة ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل -4- .

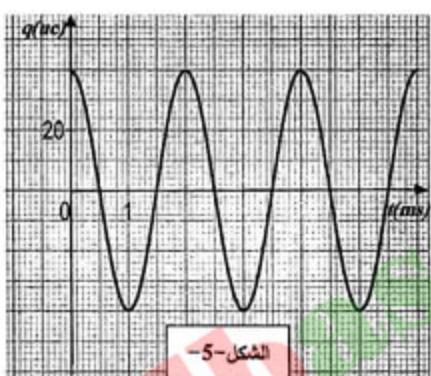
1. فتر مجهرنا الظاهر الذي تحدث في المكثفة.

2. جد المعادلة التقاضية التي تتحقق الشحنة (i) .

3. بين أنَّ المعادلة التقاضية السابقة تكتب على الشكل: $q = a.i + b$ حيث a و b ثابتين يطلب كتابة عبارتهما .

4. اكتب معادلة المنحنى البياني ثم استنتج :

قيمة كل من سعة المكثفة C ، القوة المحركة الكهربائية للمولد E والشدة الأعظمية للتيار i .



- II) بعد الانتهاء من شحن المكثفة التي تعتبر

أنَّ سعتها $C = 10\mu F$ ، نقوم بتغيير البادلة إلى الوضع (2)

- عند اللحظة $t = 0$. نعاين تغيرات الشحنة (i) للمكثفة بواسطة نفس البرمجة السابقة فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل -5- .

1. ما هو نمط الاهتزاز المتحصل عليه؟ وأي نظام للاهتزازات بيته الشكل -5- .

2. جد المعادلة التقاضية التي تتحقق الشحنة (i) للمكثفة.

3. علماً أنَّ حل المعادلة التقاضية السابقة هو من الشكل: $q(t) = Q_0 \cos(\frac{2\pi}{T}t)$ حيث T يمثل دور الاهتزازات .

1.3. جد عبارة الدور T بدلالة مميزات الدارة .

2.3. استنتاج قيمة ذاتية الوشيعة L .

4. اكتب المعادلة الزمنية لتغيرات شدة التيار (i) ثم أرسم المنحنى ($i = f(t)$) .

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجاري: (06 نقاط)

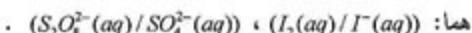
الجزئين I و II مستقلين عن بعضهما البعض.

- I) لدراسة تطور التحول الكيميائي الحادث بين محلول ببروكسوديكبريتات البوتاسيوم ومحلول يود البوتاسيوم ، نعزز عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 50mL$ من محلول مائي (S_1) لiodide البوتاسيوم ((aq)) $K^+(aq) + I^-(aq)$ تركيزه المولي

$c_1 = 0,2mol.L^{-1}$ ، مع حجم $V_2 = 50mL$ من محلول مائي (S_2) لبروكسوديكبريتات البوتاسيوم $c_2 = 0,1mol.L^{-1}$ ، تركيزه المولي $(2K^+(aq) + S_2O_8^{2-}(aq))$



1. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنذج للتحول الحادث علماً أن الثنائيين (*ox/red*) الداخلين في التفاعل



2. أنجز جدول تقدم التفاعل، ثم بين إن كان المزج الابتدائي متوكيلometric.

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



4. أرسم التركيب التجاري المستعمل في المعايرة موضحاً عليه البيانات الكافية.

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

6. كيف يمكننا التعرف على نقطة التكافؤ تجربياً؟

7. بين أنه يمكن التعبير عن تقدم التفاعل

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

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

8. من العلاقة السابقة تمكننا من رسم المنحنى

البيانى الممثل لتغيرات تقدم التفاعل المدروس

بدالة الزمن المبين في الشكل - 6 - .

(أ) استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

(ب) بين كيف يمكن تحديد سرعة اختفاء شوارد اليود

(c) من البيان في لحظة t ?

(II) يركز 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.

معلومات:

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

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

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

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

تجز عموداً بغير صفيحة من النحاس في كأس يحتوي على حجم V_1 من محلول مائي لكبريتات النحاس

$(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$ تركيزه المولي c_1 و صفيحة من الفضة في كأس آخر يحتوي على حجم V_2 من محلول مائي

للتترات الفضة $(Ag^+(aq) + NO_3^-(aq))$ تركيزه المولي c_2 .



نوصل محلولين بجسر ملحي كما في الشكل - 7 -

1. اكتب عبارة كسر التفاعل الابتدائي $\frac{Q}{I}$ ثم احسب قيمته .
2. حدد معللا جوابك ، جهة التطور التقاني للجملة الكيميائية خلال اشتغال العمود .
3. مثل الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس .
4. خلال اشتغاله ، يعني العمود دارة خارجية بتيار كهربائي شدة $I = 5mA$.
5. اعتمادا على جدول تقدم التفاعل الحاصل في العمود ، حدد قيمة التقدم الأعظمي X_{\max} .
6. استنتج t_{\max} ، كمية الكهرباء الأعظمية التي ينتجهما العمود خلال اشتغاله .
7. احسب Δt_{\max} ، المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود .

