

الصفحة 1 5	الإمتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2015 - الموضوع - NS 27	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه	
3	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
5	المعامل	شعبت العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزمائية وشعبت العلوم والتكنولوجيا بمسلكها	الشعبت أو لسلكت

◀ يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
◀ تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

يتضمن موضوع الامتحان أربعة تمارين: تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

● الكيمياء: المحلول المائي لحمض الميثاتويك - العمود قصدير / فضة (7 نقط)

● الفيزياء (13 نقطة)

○ التمرين 1: استعمالات الإشعاعات النووية في الطب (3 نقط)

○ التمرين 2: تصرف ثنائي القطب (RC) و (LC) (5 نقط)

○ التمرين 3: حركة كرية في مجال الثقالة المنتظم (5 نقط)

الصفحة	NS 27	الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء	الموضوع	التنقيط								
2		الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء										
5		الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء										
الكيمياء (7 نقط): المحلول المائي لحمض الميثانويك - العمود قصدير / فضة												
تتميز المحاليل المائية بأهمية بالغة في مجال الكيمياء، واعتبارا لطبيعتها الحمضية أو القاعدية أو المؤكسدة أو المختزلة يمكن توظيفها في مجالات عدة منها مجال الصناعة. فحمض الميثانويك $HCOOH$ المعروف بـ حمض الفورميك يستعمل مثلا في الدباغة. فيما تشكل محاليل مائية أخرى مثل كبريتات القصدير وكبريتات الفضة محاليل يمكن توظيفها في الأعمدة لتوليد الطاقة الكهربائية كيميائيا.												
يهدف هذا التمرين إلى دراسة بعض خصائص المحلول المائي لحمض الميثانويك، واشتغال العمود قصدير / فضة.												
1. المحلول المائي لحمض الميثانويك												
توفر في مختبر الكيمياء على محلول مائي (S) لحمض الميثانويك $HCOOH(aq)$ حجمه V وتركيزه المولي $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 3,46$.												
1.1. أعط تعريف الحمض حسب برونشتد.				0,5								
2.1. أكتب المعادلة الكيميائية المتوازنة لتفاعل حمض الميثانويك $HCOOH(aq)$ مع الماء.				0,5								
3.1. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل باستعمال المقادير: V و C والتقدم x والتقدم x_{eq} عند حالة التوازن.				0,75								
4.1. عبر عن r نسبة التقدم النهائي للتفاعل الحاصل بدلالة: C و $[H_3O^+(aq)]_{eq}$.				0,5								
5.1. أحسب قيمة r . ماذا تستنتج؟				0,5								
6.1. أثبت أن تعبير $Q_{r,eq}$ خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية يكتب كما يلي: $Q_{r,eq} = \frac{10^{-2 \cdot pH}}{C - 10^{-pH}}$.				1								
7.1. استنتج قيمة K_r ثابتة الحمضية للمزدوجة $(HCOOH(aq) / HCOO^-(aq))$.				0,5								
2. اشتغال العمود قصدير / فضة												
نعتبر العمود قصدير / فضة المكون من المزدوجتين (مختزل/مؤكسد): $Ag^+(aq) / Ag(s)$ و $Sn^{2+}(aq) / Sn(s)$.												
نربط قطبي هذا العمود بموصل أومي وأمبيرمتر (الشكل جانبه) فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته I ثابتة، ويتوضع فلز الفضة $Ag(s)$ على إلكترود الفضة وتتناقص كتلة إلكترود القصدير.												
1.2. اقرن كل رقم وارد على التبيانة بما يوافق من بين المعدات والمواد التالية:				1								
سلك الفضة - أمبيرمتر - فولطمتر - محلول مائي لنترات الفضة												
$Ag^+(aq) + NO_3^-(aq)$ - قنطرة أيونية - موصل أومي - محلول مائي لكورور القصدير $Sn^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ - محلول مائي لكبريتات النحاس $Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ II - محلول مائي لكبريتات الزنك $Zn^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ - صفيحة القصدير.												
2.2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود.				0,75								
3.2. استنتج التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود.				0,25								
4.2. عند اشتغال العمود خلال المدة الزمنية $\Delta t = 60 \text{ min}$ ، يأخذ تقدم التفاعل القيمة: $x = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.				0,75								
نعطي: $IF = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$.												
أنقل الجواب الصحيح إلى ورقة تحريك.												
قيمة I شدة التيار المار في الدارة هي:												
<table border="1"> <tr> <td>أ</td> <td>$I = 20,1 \text{ mA}$</td> <td>ب</td> <td>$I = 40,2 \text{ mA}$</td> <td>ج</td> <td>$I = 60,2 \text{ mA}$</td> <td>د</td> <td>$I = 80,4 \text{ mA}$</td> </tr> </table>				أ	$I = 20,1 \text{ mA}$	ب	$I = 40,2 \text{ mA}$	ج	$I = 60,2 \text{ mA}$	د	$I = 80,4 \text{ mA}$	
أ	$I = 20,1 \text{ mA}$	ب	$I = 40,2 \text{ mA}$	ج	$I = 60,2 \text{ mA}$	د	$I = 80,4 \text{ mA}$					

الصفحة 3	NS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2015 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء
5		- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكها

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (3 نقط): استعمالات الإشعاعات النووية في الطب

عند إصابة النخاع العظمي بداء الفاكيز (maladie de Vaquez) يحدث تكاثر غير طبيعي في عدد الكريات الحمراء للدم، ولمعالجته يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ الإشعاعي النشاط الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم، فيدمرها بفعل الإشعاع المنبعث منه.

معطيات:

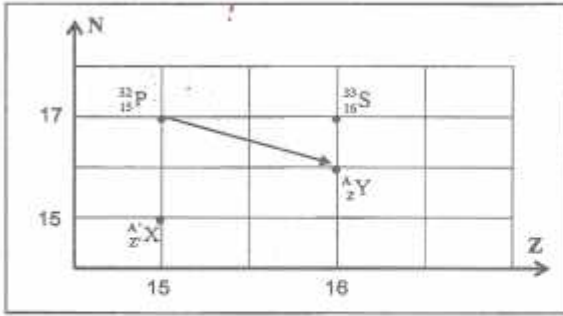
- كتلة نويده الفوسفور $^{32}_{15}P$: $m(^{32}_{15}P) = 31,965678 u$

- كتلة البروتون: $m_p = 1,00728 u$

- كتلة النيوترون: $m_n = 1,00866 u$

- $1u = 931,5 MeV.c^{-2}$

- ثابتة النشاط الإشعاعي للفوسفور $^{32}_{15}P$: $\lambda = 4,84.10^{-2} Jours^{-1}$



1. أذكر الفرق بين نظيرين لعنصر كيميائي: 0,25

2. اعتمادا على المخطط (Z, N) الممثل جانبه:

1.1 حدد النويده $^{4}_{2}Y$ المشار إليها في هذا المخطط. 0,5

2.2 أكتب معادلة التفتت الموافقة لتحول النويده $^{32}_{15}P$ إلى 0,5

النويده $^{4}_{2}Y$ ، محددا طراز التفتت.

3. نعتبر النويدتين $^{32}_{15}P$ و $^{4}_{2}X$ (أنظر المخطط).

1.3 أحسب قيمة $\frac{E_L}{A} (^{32}_{15}P)$ طاقة الربط بالنسبة لنويده 0,5

لنويده الفوسفور $^{32}_{15}P$.

2.3 حدد، معلا جوابك، النويده الأكثر استقرارا من بين النويدتين $^{32}_{15}P$ و $^{4}_{2}X$ ، علما أن طاقة الربط بالنسبة لنويده 0,5

لنويده $^{4}_{2}X$ هي $\frac{E_L}{A} (^{4}_{2}X) = 8,35 (MeV / nucléon)$.

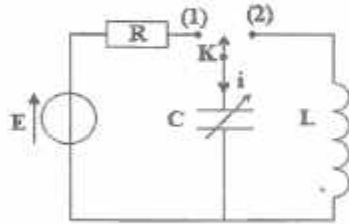
4. تم حقن مريض عند اللحظة ($t = 0$) بجرعة من دواء يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$. يتعدم مفعول الدواء في جسم 0,75

المريض عندما يصبح النشاط الإشعاعي للعينة مساويا لـ 1% من قيمته البنئية $\left(a = \frac{a_0}{100}\right)$. حدد بالوحدة (jours)

المدة اللازمة لانعدام مفعول الدواء.

التمرين 2 (5 نقط): تصرف ثنائي القطب (RC) و (LC)

يعتمد اشتغال العديد من الأجهزة الإلكترونية على دارات كهربائية تتضمن ثنائيات قطب مختلفة. وتمكن دراستها من الوقوف على كيفية تصرف المكثف والشعيرة وعلى شكل التبادلات الطاقية التي تتم بينهما في دارة كهربائية.



لدراسة تصرف ثنائيات القطب (RC) و (LC)، ننجز الدارة الكهربائية المبينة في الشكل (1) والمكونة من مولد مؤتمل للتوتر قوته الكهرومحركة $E = 4V$ وموصل أومي مقاومته $R = 100 \Omega$ ومكثف سعته C قابلة للضبط، وشعيرة مقاومتها مهملة ومعامل تحريضها L وقاطع التيار قابل للتأرجح بين الموضعين (1) و (2).

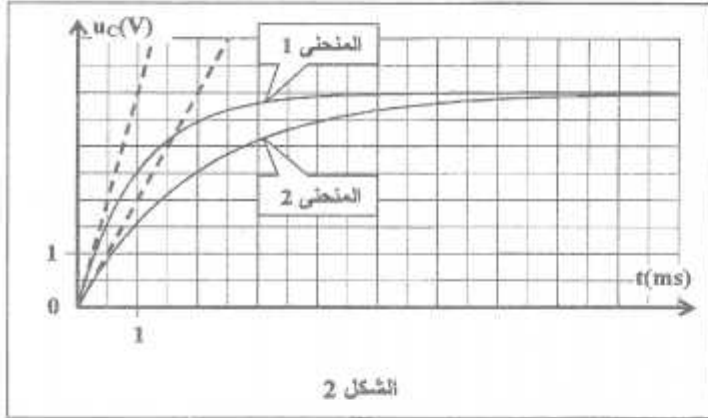
الشكل 1

الصفحة 4	NS 27	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2015 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء
5		- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكها

1. استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة عند اللحظة $t = 0$ ، نضع قاطع التيار في الموضع (1)، فيشحن المكثف. 0,75
1.1. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين مريطي المكثف تكتب كما يلي:

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} \cdot u_C = \frac{E}{RC}$$

2.1. حل المعادلة التفاضلية هو $u_C = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. أوجد تعبيرَي الثابتة A وثابتة الزمن τ بدلالة برامترات الدارة. 0,5



الشكل 2

3.1. يمثل منحنوي الشكل (2) تغيرات التوتر بين مريطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة للمكثفين C_1 و C_2 لسعة المكثف، حيث $C_2 > C_1$.

1.3.1. أقرن، معللا جوابك، كل منحنى بسعة المكثف الموافقة له. 0,5

2.3.1. عين قيمة τ_1 ثابتة الزمن الموافقة للسعة C_1 . استنتج قيمة C_1 . 0,5

3.3.1. حدد تأثير قيمة سعة المكثف على مدة شحن المكثف. 0,25

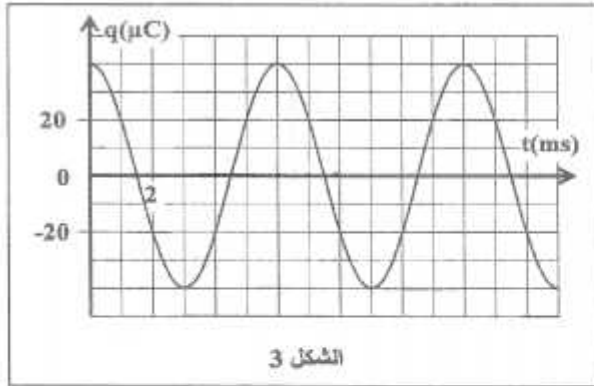
4.1. أنقل الجواب الصحيح إلى ورقة تحريرك. 0,5

قيمة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند بداية شحن المكثف هي:

أ	$I = 4.10^{-2} A$	ب	$I = 3.10^{-2} A$	ج	$I = 2.10^{-3} A$	د	$I = 4.10^{-3} A$
---	-------------------	---	-------------------	---	-------------------	---	-------------------

2. التذبذبات الكهربائية في دارة LC متوالية

نضبط سعة المكثف السابق على القيمة $C = 10 \mu F$ ونشحنه كلياً، ثم نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع (2)، فيفرغ المكثف في الوشعة وتظهر على مستوى الدارة تذبذبات كهربائية.



الشكل 3

يمثل منحنى الشكل (3) تغيرات شحنة المكثف بدلالة الزمن.

1.2. حدد، معللا جوابك، نظام التذبذبات في الدارة. 0,25

2.2. عين قيمة T_0 الدور الخاص للتذبذبات في الدارة. 0,25

3.2. تحقق أن $L = 9.10^{-3} H$ (نأخذ $\pi^2 = 10$). 0,5

4.2. أوجد قيمة \mathcal{E}_m الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند اللحظة $t = 0$. 0,5

5.2. أنقل الجواب الصحيح إلى ورقة تحريرك. 0,5

قيمة \mathcal{E}_m الطاقة المغنطيسية المخزونة في الوشعة عند اللحظة $t_1 = 7,5 ms$ هي:

أ	$\mathcal{E}_m = 4.10^{-6} J$	ب	$\mathcal{E}_m = 8.10^{-6} J$	ج	$\mathcal{E}_m = 4.10^{-5} J$	د	$\mathcal{E}_m = 8.10^{-5} J$
---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------