المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الإمتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2015
- الموضوع -

NS 27

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها	المعامل	5

- 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 الميثانويك ـ العمود قصدير/ فضة (7 نقط)
- **الفيزياء** (13 نقطة)
  - التمرين 1: استعمالات الإشعاعات النووية في الطب (3 نقط)
  - التمرين 2: تصرف ثنائيي القطب (RC) و (LC) (5 نقط)
  - التمرين 3: حركة كرية في مجال الثقالة المنتظم (5 نقط)

Moutamadris.ma

التنقيط	الموضوع

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 أوالمختزلة يمكن توظيفها في مجالات عدة منها مجال الصناعة. فحمض الميثانويك HCOOH المعروف بحمض 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 خاصيات المحلول المائي لحمض الميثانويك، واشتغال العمود قصدير / فضة.

1. المحلول المائي لحمض الميثانويك

نتوفر في مختبر الكيمياء على محلول مائي (S) لحمض الميثانويك $HCOOH(aq)$ حجمه V وتركيزه المولي $C = 1,0.10^{-3}\ mol.L^{-1}$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 3,46$.

0,5 **1.1.** أعط تعريف الحمض حسب برونشتد.

0,5 **2.1.** أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل حمض الميثانويك $HCOOH(aq)$ مع الماء.

0,75 **3.1.** أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل باستعمال المقادير: V و C والتقدم x والتقدم $x_{éq}$ عند حالة التوازن.

0,5 **4.1.** عبر عن τ نسبة التقدم النهائي للتفاعل الحاصل بدلالة: C و $[H_3O^+(aq)]_{éq}$.

0,5 **5.1.** أحسب قيمة τ. ماذا تستنتج؟

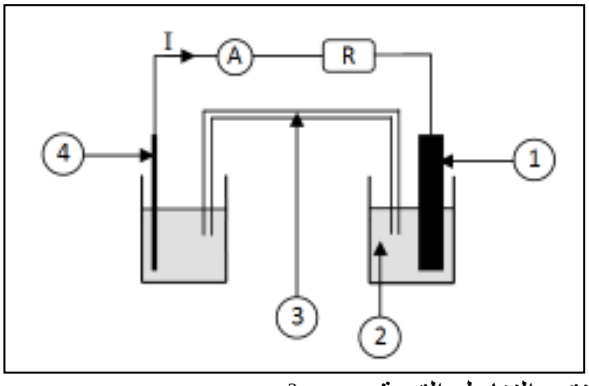
1 **6.1.** أثبت أن تعبير $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية يكتب كما يلي: $Q_{r,éq} = \frac{10^{-2\,pH}}{C - 10^{-pH}}$.

0,5 **7.1.** استنتج قيمة K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $(HCOOH(aq)/HCOO^-(aq))$.

2. اشتغال العمود قصدير/ فضة

نعتبر العمود قصدير/ فضة المكون من المزدوجتين (مختزل/مؤكسد): $Sn(s)/Sn^{2+}(aq)$ و $Ag(s)/Ag^+(aq)$.
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 **1.2.** اقرن كل رقم وارد على التبيانة بما يوافقه من بين المعدات والمواد التالية:



سلك الفضة - أمبيرمتر - فولطمتر - محلول مائي لنترات الفضة $(Ag^+(aq)+NO_3^-(aq))$ - قنطرة أيونية - موصل أومي - محلول مائي لكلورور القصدير $(Sn^{2+}(aq)+2Cl^-(aq))$ - محلول مائي لكبريتات النحاس II $(Cu^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq))$ - محلول مائي لكبريتات الزنك $(Zn^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq))$ - صفيحة القصدير.

0,75 **2.2.** أكتب معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل أثناء اشتغال العمود.

0,25 **3.2.** استنتج التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود.

0,75 **4.2.** عند اشتغال العمود خلال المدة الزمنية $\Delta t = 60\ min$، يأخذ تقدم التفاعل القيمة: $x = 1,5.10^{-3}\ mol$.
نعطي: $1F = 9,65.10^4 C.mol^{-1}$.
أنقل الجواب الصحيح إلى ورقة تحريرك.
قيمة I شدة التيار المار في الدارة هي:

أ	I = 20,1 mA	ب	I = 40,2 mA	ج	I = 60,2 mA	د	I = 80,4 mA

Moutamadris.ma

الفيزياء (13 نقطة)

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

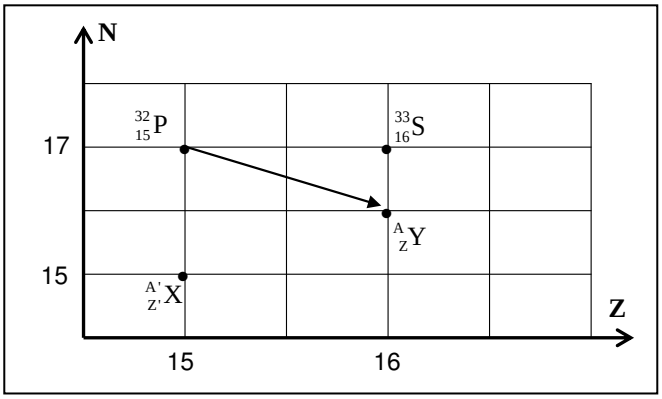
عند إصابة النخاع العظمي بداء الفاكيز (maladie de Vaquez) يحدث تكاثر غير طبيعي في عدد الكريات الحمراء للدم، ولمعالجته يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ الاشعاعي النشاط الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم، فيدمرها بفعل الإشعاع المنبعث منه.

معطيات:

- كتلة نويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$: $m(^{32}_{15}P) = 31,965678\ u$
- كتلة البروتون: $m_p = 1,00728\ u$
- كتلة النوترون: $m_n = 1,00866\ u$
- $1u = 931,5\ MeV.c^{-2}$
- ثابتة النشاط الإشعاعي للفوسفور $^{32}_{15}P$: $\lambda \simeq 4,84.10^{-2}\ Jours^{-1}$

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

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



0,5 **1.2.** حدد النويدة $^{A}_{Z}Y$ المشار إليها في هذا المخطط.

0,5 **2.2.** أُكتب معادلة التفتت الموافقة لتحول النويدة $^{32}_{15}P$ إلى النويدة $^{A}_{Z}Y$، محددا طراز التفتت.

3. نعتبر النويدتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X$ (أُنظر المخطط).

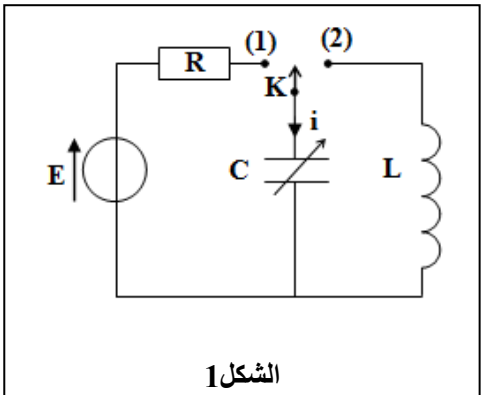
0,5 **1.3.** أُحسب قيمة $\frac{E_\ell}{A}(^{32}_{15}P)$ طاقة الربط بالنسبة لنوية لنويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$.

0,5 **2.3.** حدد، معللا جوابك، النويدة الأكثر استقرارا من بين النويدتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X$، علما أن طاقة الربط بالنسبة لنوية للنويدة $^{A'}_{Z'}X$ هي $\frac{E_\ell}{A}(^{A'}_{Z'}X) = 8,35\ (MeV/nucléon)$.

0,75 **4.** تم حقن مريض عند اللحظة $(t = 0)$ بجرعة من دواء يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$. ينعدم مفعول الدواء في جسم المريض عندما يصبح النشاط الإشعاعي للعينة مساويا لـ 1% من قيمته البدئية $\left(a = \frac{a_0}{100}\right)$. حدد بالوحدة $(jours)$ المدة اللازمة لانعدام مفعول الدواء.

التمرين 2 (5 نقط): تصرف ثنائيي 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 والوشيعة وعلى شكل التبادلات الطاقية التي تتم بينهما في دارة كهربائية.



الشكل1

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

Moutamadris.ma

1. استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة

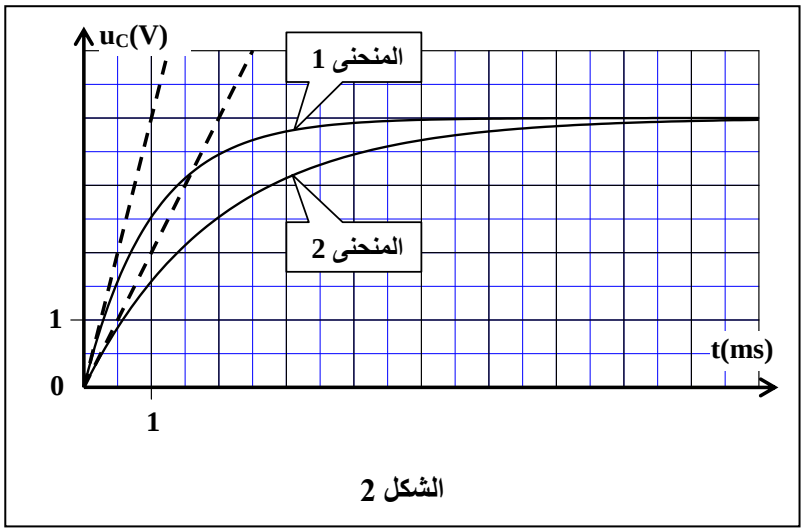
عند اللحظة $t=0$، نضع قاطع التيار في الموضع (1)، فيشحن المكثف.

1.1. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين مربطي المكثف تكتب كما يلي: **0,75**

$$\frac{du_C}{dt}+\frac{1}{R.C}.u_C=\frac{E}{R.C}$$

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

3.1. يمثل منحنيي الشكل (2) تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة للسعتين C_1 و C_2 لسعة المكثف، حيث $C_2>C_1$.



الشكل 2

1.3.1. اقرن، 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. أُنقل الجواب الصحيح إلى ورقة تحريرك. **0,5**

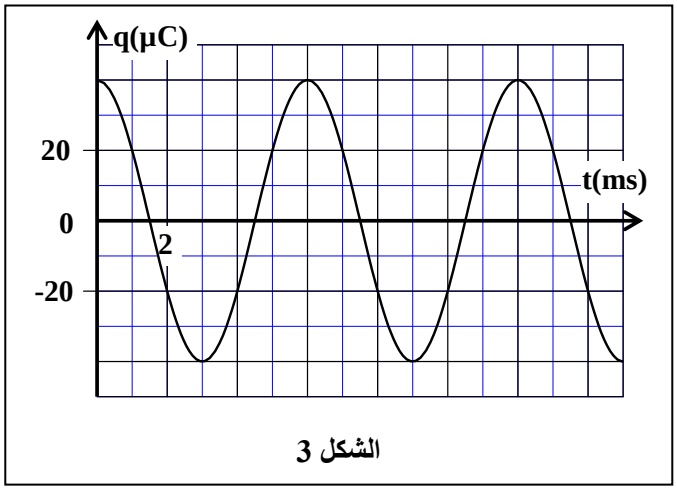
قيمة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند بداية شحن المكثف هي:

أ	$I=4.10^{-2}$ A	ب	$I=3.10^{-2}$ A	ج	$I=2.10^{-2}$ 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 كليا، ثم نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع (2)، فيفرغ المكثف في الوشيعة وتظهر على مستوى الدارة تذبذبات كهربائية.

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



الشكل 3

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

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

5.2. أُنقل الجواب الصحيح إلى ورقة تحريرك. **0,5**

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

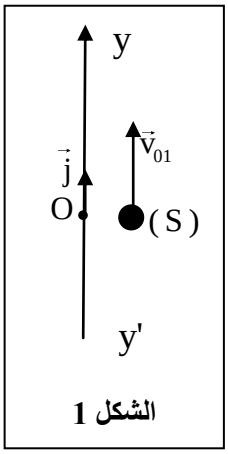
أ	$\mathcal{E}_m=4.10^{-6}$ J	ب	$\mathcal{E}_m=8.10^{-6}$ J	ج	$\mathcal{E}_m=4.10^{-5}$ J	د	$\mathcal{E}_m=8.10^{-5}$ J

Moutamadris.ma

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

يشكل السقوط الحر للأجسام الصلبة في مجال الثقالة المنتظم نوعا من الحركات تتعلق طبيعتها ومساراتها بالشروط البدئية. تمكن دراسة هذه الحركات من تحديد بعض المقادير المميزة لها وربطها بتطبيقات من المحيط.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة السقوط الحر لكرية (S) بالنسبة لاتجاهات مختلفة لمتجهة السرعة البدئية.



الشكل 1

معطيات:

- جميع الاحتكاكات مهملة
- $g = 10\ m.s^{-2}$

1. حركة السقوط الحر الرأسي لكرية

ندرس حركة G مركز قصور الكرية (S) ذات كتلة m في معلم $(O, \vec{j})$ مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا.

نرسل عند اللحظة $t = 0$ الكرية (S) رأسيا نحو الأعلى بسرعة بدئية قيمتها $v_{01} = 5\ m.s^{-1}$، حيث يحتل G الموضع O ذي الأفصول $y_G = 0$ (الشكل 1).

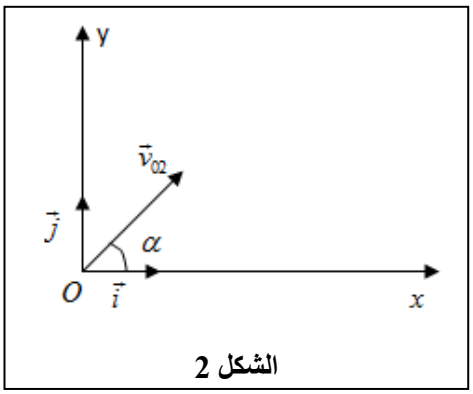
0,5 **1.1.** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها y أرتوب G هي: $\frac{d^2y}{dt^2} = -g$.

0,5 **2.1.** أوجد معادلة السرعة $v_G(t)$.

0,75 **3.1.** حدد قيمة أرتوب أعلى موضع يصل إليه G.

2. حركة السقوط الحر لكرية في مستوى

نقذف من جديد، من الموضع O، الكرية (S) السابقة بسرعة بدئية تُكون متجهتها $\vec{v}_{02}$ زاوية α مع الخط الأفقي. ندرس حركة G مركز قصور الكرية (S) في معلم متعامد ممنظم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا (الشكل 2).

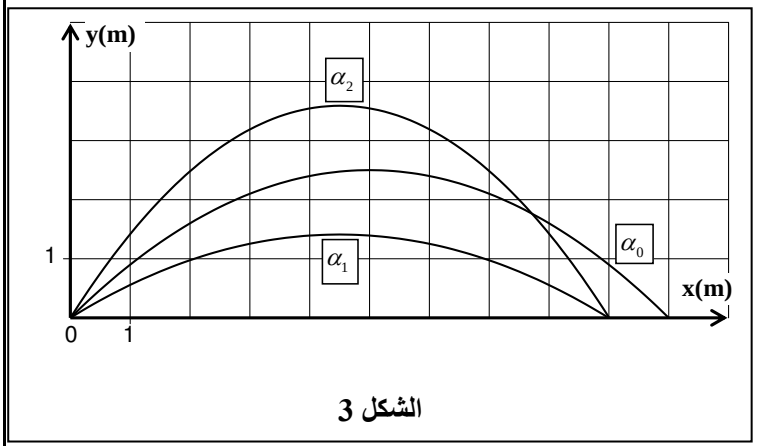


الشكل 2

1 **1.2.** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة G.

0,5 **2.2.** بين أن تعبير المدى هو: $x_P = \frac{v_{02}^2 . \sin(2\alpha)}{g}$.

3.2. باستعمال عدة معلوماتية مناسبة، تم الحصول على وثيقة الشكل (3) الممثلة لمسارات حركة G بالنسبة لنفس قيمة السرعة البدئية v_{02} ولزوايا قذف مختلفة $\alpha_0 = 45°$ و α_1 و α_2.



الشكل 3

1.3.2. باعتماد معطيات الوثيقة:

0,5 **أ.** عين قيمة المدى x_{P_0} الموافق لزاوية القذف α_0. استنتج قيمة v_{02}.

0,5 **ب.** حدد قيمة الزاوية α_1. استنتج قيمة الزاوية α_2 علما أن $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$ و $\alpha_2 > \alpha_1$.

0,75 **2.3.2.** عند قمة المسار تكون لسرعة G القيمة v_1 بالنسبة لزاوية القذف α_1 والقيمة v_2 بالنسبة لزاوية القذف α_2.

أنقل الجواب الصحيح إلى ورقة تحريرك.

العلاقة بين v_1 و v_2 هي:

أ	$v_1 = 0,4.v_2$	ب	$v_1 = 0,8.v_2$	ج	$v_1 = 1,6.v_2$	د	$v_1 = 3,2.v_2$

Moutamadris.ma

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2015
- عناصر الإجابة -

NR 27

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها	المعامل	5

عناصر الإجابة وسلم التنقيط

الكيمياء (7 نقط)

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
الكيمياء (7 نقط)	.1.1	تعريف الحمض حسب برونشتد	0,5	- تعريف الحمض والقاعدة حسب برونشتد.
	.2.1	$HCOOH(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$	0,5	- كتابة المعادلة المنمذجة للتحول حمض ـ قاعدة وتعرف المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل.
	.3.1	الجدول الوصفي لتقدم التفاعل	0,75	- إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله.
	.4.1	$\tau = \frac{[H_3O^+(aq)]_{éq}}{C}$	0,5	- تعريف نسبة التقدم النهائي لتفاعل وتحديدها انطلاقا من معطيات تجريبية.
	.5.1	$\tau \simeq 3,47.10^{-1}$	0,25	
		$\tau < 1$: التحول غير كلي	0,25	
	.6.1	الاستدلال	1	- إعطاء التعبير الحرفي لخارج التفاعل Q_r انطلاقا من معادلة التفاعل واستغلاله. - معرفة أن $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل لمجموعة في حالة توازن يأخذ
	.7.1	$K_A = 1,84.10^{-4}$	0,5	

Moutamadris.ma

				قيمة لا تتعلق بالتراكيز تسمى ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة التفاعل. - حساب قيمة خارج التفاعل Q_r لمجموعة كيميائية في حالة معينة.
	.1.2	1 ← صفيحة القصدير 2 ← محلول مائي لكلورور القصدير $Sn^{2+}(aq)+2Cl^{-}(aq)$ 3 ← قنطرة أيونية 4 ← سلك الفضة	**1**	- تمثيل عمود (التبيانة الاصطلاحية ـ التبيانة). - تفسير اشتغال عمود بالتوفر على المعلومات التالية: منحى مرور التيار الكهربائي، و f.é.m، والتفاعلات عند الإلكترودين، وقطبية الإلكترودين، وحركة حملات الشحنة الكهربائية.
	.2.2	عند إلكترود الفضة: $Ag^{+}(aq)+1e^{-} \rightleftarrows Ag(s)$	**0,25**	- كتابة معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود (باستعمال سهمين) والمعادلة الحصيلة أثناء اشتغال العمود (باستعمال سهم واحد).
		عند إلكترود القصدير: $Sn(s) \rightleftarrows Sn^{2+}(aq)+2e^{-}$	**0,25**	
		المعادلة الحصيلة: $Sn(s)+2Ag^{+}(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq)+2Ag(s)$	**0,25**	
	.3.2	$\ominus\ Sn(s)\,|\,Sn^{2+}(aq)\,\|\|\,Ag^{+}(aq)\,|\,Ag(s)\ \oplus$	**0,25**	- تمثيل عمود (التبيانة الاصطلاحية ـ التبيانة).
	.4.2	الجواب الصحيح (د)	**0,75**	- إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة اشتغال العمود، واستغلالها في تحديد مقادير أخرى (كمية الكهرباء، تقدم التفاعل، تغير الكتلة...).

Moutamadris.ma

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 1 (3 نقط)	.1	الفرق بين نظيري عنصر كيميائي	0,25	- تعرف نظائر عنصر كيميائي.
	.1.2	${}^{32}_{16}S$	0,5	- استغلال المخطط (N,Z) .
	.2.2	${}^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}S + {}^{0}_{-1}e$ ؛ الطراز β^-	2 x 0,25	- كتابة المعادلات النووية بتطبيق قانوني الانحفاظ. - التعرف على طراز التفتت النووي انطلاقا من معادلة نووية.
	.1.3	$\frac{E_\ell}{A}({}^{32}_{15}P) = 8,46\ MeV/nucléon$	0,5	- تعريف وحساب طاقة الربط بالنسبة لنوية واستغلالها. - استعمال مختلف وحدات الكتلة والطاقة والعلاقة بين هذه الوحدات.
	.2.3	النويدة ${}^{32}_{15}P$ أكثر استقرارا ؛ التعليل	2 x 0,25	
	.4	الطريقة ؛ $t \simeq 95,15\ jours$	0,25 + 0,5	- معرفة واستغلال قانون التناقص الإشعاعي واستثمار المنحنى الذي يوافقه.
التمرين 2 (5 نقط)	.1.1	إثبات المعادلة التفاضلية	0,75	- إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر.
	.2.1	التوصل إلى: $A = E$ و $\tau = R.C$	2 x 0,25	
	.1.3.1	المنحنى 1 يوافق C_1 ؛ التعليل	2 x 0,25	- تعرُف وتمثيل منحنيات تغير التوتر بين مربطي المكثف والمقادير المرتبطة به بدلالة الزمن واستغلالها.
	.2.3.1	$\tau_1 = 1\ ms$ ؛ $C_1 = 10\ \mu F$	2 x 0,25	- استغلال وثائق تجريبية لـ: ◄ تعرف التوترات الملاحظة؛ ◄ إبراز تأثير R و C على عمليتي الشحن والتفريغ؛ ◄ تعيين ثابتة الزمن ومدة الشحن؛ ◄ تحديد نوع النظام (انتقالي – دائم) والمجال الزمني لكل منهما. - معرفة واستغلال تعبير ثابتة الزمن. - تحديد تأثير R و C ووسع رتبة التوتر على استجابة ثنائي القطب RC.
	.3.3.1	تزداد مدة الشحن مع ازدياد قيمة سعة المكثف	0,25	
	.4.1	الجواب الصحيح هو (أ)	0,5	- تحديد تعبير التوتر u_c (الاستجابة) بين مربطي مكثف عند خضوع ثنائي القطب RC لرتبة توتر واستنتاج تعبير شدة التيار المارة في الدارة وتعبير شحنة المكثف.
	.1.2	نظام دوري مع التعليل	0,25	- معرفة الأنظمة الثلاثة للتذبذب: الدورية وشبه الدورية واللادورية.
	.2.2		0,25	- استغلال وثائق تجريبية لـ:

Moutamadris.ma

				◄ تعرف التوترات الملاحظة؛ ◄ تعرف أنظمة الخمود؛ ◄ إبراز تأثير R و L و C على ظاهرة التذبذبات؛ ◄ تحديد قيمة شبه الدور والدور الخاص.
	.3.2	التحقق من قيمة L	0,5	- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص.
	.4.2	الطريقة ؛ $\mathscr{E}_e(t=0)=8.10^{-5}\ J$	2 x 0,25	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في مكثف.
	.5.2	الجواب الصحيح هو (د)	0,5	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكلية للدارة. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة المغنطيسية المخزونة في وشيعة.
التمرين 3 (5 نقط)	.1.1	إثبات المعادلة التفاضلية	0,5	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب في سقوط حر، وإيجاد حلها.
	.2.1	الطريقة ؛ $v_G(t)=-10.t+5 \quad (m.s^{-1})$	2 x 0,25	- معرفة واستغلال مميزات الحركة المستقيمية المتغيرة بانتظام ومعادلاتها الزمنية.
	.3.1	الطريقة ؛ $y_{max}=1,25\ m$	0,25 + 0,5	
	.1.2	التوصل إلى: $x(t)=(v_0\cos\alpha)t$ $y(t)=-\frac{1}{2}g.t^2+(v_0\sin\alpha)t$	1	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على قذيفة: ◄ لإثبات المعادلات التفاضلية للحركة؛ ◄ لاستنتاج المعادلات الزمنية للحركة واستغلالها؛ ◄ لإيجاد معادلة المسار وتعبيري قمة المسار والمدى واستغلالها.
	.2.2	الاستدلال	0,5	
	.أ.1.3.2	$x_{P_0}=10\ m$ ؛ $v_{02}=10\ m.s^{-1}$	2 x 0,25	- استثمار وثيقة تمثل مسار حركة مركز قصور قذيفة في مجال الثقالة المنتظم: ◄ لتحديد نوع الحركة (مستوية)؛ ◄ لتمثيل متجهتي السرعة والتسارع؛ ◄ لتعيين الشروط البدئية وبعض البارامترات المميزة للحركة.
	.ب.1.3.2	التوصل إلى: $\alpha_1\simeq 32^\circ$ ؛ $\alpha_2\simeq 58^\circ$	2 x 0,25	
	.2.3.2	الجواب الصحيح هو (ج)	0,75	

Moutamadris.ma