ثانوية الرازي التأهيلية - ترجيست | نيابة الحسيمة	القسم : 2BACSP-1	**الموضوع**
الفرض المحروس رقم 2 | الدورة الأولى: 2016 -2017	الشعبة : علوم تجريبية	➢ التحولات النووية.
بتاريخ: 07- 01- 2017 | مدة الإنجاز : 2 h	المادة: الفيزياء و الكيمياء	➢ ثنائي القطب RC.
	- ذ. ياسين الدراز -	➢ التحولات التي تحدث في المنحيين.
		➢ حالة توازن مجموعة كيميائية.

! « يجب إعطاء التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية و إرفاق كل نتيجة بوحدتها الملائمة مع استعمال الأرقام المعبرة ».

سلم التنقيط

فيزياء 1 : نظائر الفوسفور 31

8 نقط | 45 min

النظير الأكثر وفرة في الطبيعة لعنصر الفوسفور هو الفوسفور 31.
الفوسفور $^{32}_{15}P$ إشعاعي النشاط β^- ، يوجد على شكل محلول و يستعمل في الطب لمعالجة داء الفاكيز (تكاثر غير طبيعي للكريات الحمراء في الدم) عبر الحقن الوريدي، حيث يلتصق بشكل انتقائي على الكويرات الحمراء للدم فيدمرها بسبب الإشعاع المنبعث منه.

I- دراسة نويدة الفوسفور 32 :

معطيات:

- الكتلة المولية للفوسفور 32 هي : $M(^{32}P) = 32,0\ g.mol^{-1}$.
- ثابتة أفوكادرو : $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$.
- الثابتة الإشعاعية λ لنويدة الفوسفور 32 : $\lambda = 5,60.10^{-7}\ s^{-1} = 4,84.10^{-2}\ jour^{-1}$.
- مقتطف من جدول الترتيب الدوري للعناصر: $_{17}Cl$; $_{16}S$; $_{15}P$; $_{14}Si$; $_{13}Al$; $_{12}Mg$; $_{11}Na$.

❶ حدد الصفة (أو الصفات) التي تميز تفتت نويدة مشعة معينة. — 0,5

■ تلقائي ■ متوقع في الزمن ■ عشوائي ■ حتمي ■ يتعلق بالعوامل الخارجية

❷ أعط تعريف النظائر. — 0,25

❸ أعط تركيب نويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$. — 0,25

❹ اكتب معادلة التفتت الموافقة لتحول نويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$ محددا النواة المتولدة. — 0,5

❺ يتم معالجة مريض مصاب بداء الفاكيز عن طريق الحقن الوريدي بمحلول فوسفاط الصوديوم الذي يحتوى على كتلة $m = 1,00.10^{-8}\ g$ من الفوسفور المشع $^{32}_{15}P$.

أ - احسب العدد البدئي N_0 لنوى الفوسفور 32. — 0,5

ب - تحقق أن قيمة النشاط الإشعاعي للحقنة عند اللحظة $t=0$ هي : $a_0 = 1,05.10^{8}\ Bq$. — 0,5

ج - عرف عمر النصف $t_{1/2}$ ثم بين أن تعبيره يكتب على الشكل التالي: $t_{1/2} = \frac{\ell n\, 2}{\lambda}$. — 0,75

د - احسب قيمة $t_{1/2}$ بالوحدة (jours) . — 0,25

❻ ينعدم مفعول الدواء في جسم المريض عندما يصبح النشاط الإشعاعي a للحقنة مساويا للقيمة $a = 1,05.10^{6}\ Bq$. — 1
حدد بالأيام (jours) المدة الزمنية اللازمة لانعدام مفعول الدواء.

II- دراسة نويدة الفوسفور 30:

في سنة 1934 تم اكتشاف النشاط الإشعاعي الصناعي، يتم قذف نواة الألومينيوم بجسيمات α فيتشكل الفسفور المشع $^{30}_{15}P$ وفق المعادلة التالية:

$$^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{30}_{15}P + {}^{A}_{Z}X$$

معطيات:

- $m(X)=1,00866\ u$; $m(^{30}P)=29,97006\ u$; $m(^{4}He)=4,00150\ u$; $m(^{27}Al)=26,97440\ u$.
- $1u=931,5\ MeV/c^2$; $1MeV= 1,6.10^{-13}\ J$; $m_p=1,00727\ u$; $\mathscr{E}(^{31}P)=8,48\ MeV/nucléon$.

❶ باعتمادك على قانوني الانحفاظ، بين أن الجسيم X هو نوترون ثم اكتب رمزه في الفيزياء النووية. — 0,5

❷ احسب، بالوحدتين (MeV) و الجول (J)، الطاقة الناتجة عن هذا التفاعل النووي. هل هذا التفاعل ناشر للحرارة أم ماص للحرارة ؟ — 1

❸ الفوسفور $^{30}_{15}P$ يتفكك بدوره إلى السيليسيوم $^{30}_{14}Si$ ، أكتب معادلة هذا التفتت ثم حدد نوع النشاط الإشعاعي للفوسفور 30. — 0,5

❹ - أ) أعط تعبير النقص الكتلي Δm لنواة الفوسفور 30. — 0,25

ب) أحسب بالـ MeV طاقة الربط لنواة الفوسفور 30 . و استنتج قيمة ($^{30}_{15}P$) $\mathscr{E}$ طاقة الربط بالنسبة لنوية لنواة الفوسفور 30 . — 0,75

ج) حدد النويدة الأكثر استقرارا من بين النويدتين $^{30}_{15}P$ و $^{31}_{15}P$. علل جوابك. — 0,5

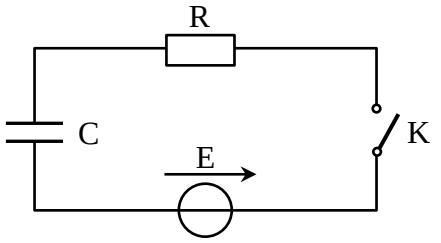
سلم التنقيط

فيزياء 2 : تحديد سعة مكثف

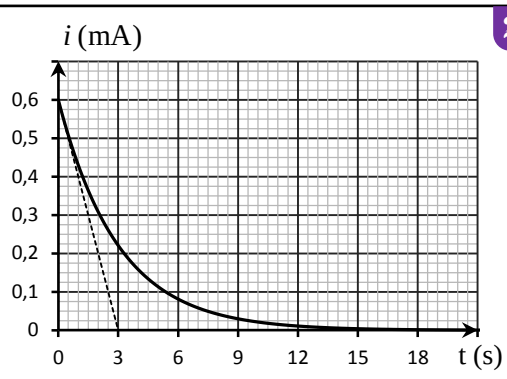
5 نقط | 35 min

نسعى من وراء هذا التمرين إلى التحقق التجريبي من السعة C لمكثف مأخوذ من علبة وماض الة تصوير الهاتف النقال.
من بين المقادير المسجلة على لصيقة مكثف وامض آلة التصوير نجد: [100 V , 150 μF , 105 °C(Max)].
للتحقق من السعة C للمكثف نقوم بإفراغه، ثم نركبه على التوالي مع مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E = 12 V و موصل أومي مقاومته R و قاطع للتيار K (الشكل 1).
عند اللحظة t = 0، نغلق قاطع التيار K و نتتبع تغيرات شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة بدلالة الزمن. فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2.

1



2



1. انقل إلى ورقة تحريرك تبيانة الشكل 1 و مثل عليه في الاصطلاح مستقبل، التوتر u_C بين مربطي المكثف و التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي. — 0,5
2. بين على التبيانة السابقة كيفية ربط جهاز راسم التذبذب لمعاينة التوتر u_R. — 0,25
3. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C. — 0,5
4. علما أن حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على شكل $u_C = A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$. أوجد تعبير الثابتين A و τ بدلالة بارامترات الدارة. — 0,5
5. استنتج أن تعبير شدة التيار المار في الدارة عند لحظة t هو $i(t) = \frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$. — 0,5
6. باستعمال معادلة الأبعاد، بين أن وحدة τ هي الثانية (s). — 0,5
7. باعتمادك على منحنى الشكل 2 : — 1
   - تحقق أن R = 20 kΩ.
   - حدد ثابتة الزمن τ ثم استنتج قيمة C.
8. يمكن الحصول على المكثف ذي السعة C بتركيب مكثفين على التوازي سعتاهما C_1 و C_2 بحيث $C_1 = 2\,C_2$. أوجد قيمة كل من C_1 و C_2. — 0,5
9. نذكر أن تعبير القدرة اللحظية لانتقال الطاقة هو $\mathcal{P} = \frac{dE_e}{dt}$.
   أ- بين أن تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف هو $E_e = \frac{1}{2}C.u_C^2$. — 0,5
   ب- احسب $E_{e,max}$ الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف في النظام الدائم. — 0,25

الكيمياء : دراسة محلول مائي لحمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$

7 نقط | 40 min

يستعمل حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ كمقلح (détartrant) لإزالة الترسبات الكلسية في الأجهزة الكهربائية المنزلية مثل المسخن المائي الكهربائي و آلة تقطير القهوة ... نظرا لفاعليته و عدم تفاعله مع مكونات الأجهزة ، و تحلله بسهولة في الطبيعة إضافة إلى كونه غير ملوث للبيئة.
لدراسة بعض خاصيات تفاعل حمض اللاكتيك مع الماء، نحضر محلولين (S_1) و (S_2) لهذا الحمض ثم نقوم بقياسين مختلفين:

- المحلول (S_1) : حجمه V_1 و تركيزه $C_1 = 1{,}00.10^{-1}$ mol.L^{-1}. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH_1 = 2{,}44$.
- المحلول (S_2) : حجمه V_2 و تركيزه $C_2 = 2{,}00.10^{-3}$ mol.L^{-1} و موصليته $\sigma = 17{,}9$ mS.m^{-1}.

معطيات:

- الموصليات المولية الأيونية عند 25 °C : $\lambda_{H_3O^+} = \lambda_1 = 35{,}0\ mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{C_3H_5O_3^-} = \lambda_2 = 4{,}00\ mS.m^2.mol^{-1}$.
- يعبر عن الموصلية σ لمحلول يحتوي على أيونات X_i موصلياتها المولية الأيونية λ_i بالعلاقة : $\sigma = \Sigma\ \lambda_i.[X_i]$.

1. أعط تعريف الحمض حسب نظرية برونشتد. — 0,5
2. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل باستعمال المقادير التالية: الحجم V و التركيز C و تقدم التفاعل x و تقدم التفاعل عند التوازن $x_{éq}$. — 1
3. **دراسة المحلول (S_1):**
   أ) أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ_1 للمحلول (S_1) بدلالة C_1 و pH_1. احسب قيمة τ_1 ، ماذا تستنتج ؟ — 1
   ب) بين أن تعبير بين أن تعبير $Q_{r,éq1}$، خارج التفاعل عند حالة التوازن بالنسبة للمحلول (S_1)، يكتب على الشكل التالي: $Q_{r,éq1} = \frac{C_1.\tau_1^2}{1-\tau_1}$. — 1
   ج) استنتج قيمة ثابتة التوازن K_1 للتفاعل الحاصل في المحلول (S_1). — 0,5
4. **دراسة المحلول (S_2):**
   أ) عبر عن نسبة التقدم النهائي τ_2 للمحلول (S_2) بدلالة σ و C_2 و λ_1 و λ_2. احسب قيمة τ_2. — 1
   ب) تحقق أن قيمة pH_2 المحلول (S_2) هي $pH_2 = 3{,}34$. — 0,5
   ج) احسب قيمة ثابتة التوازن K_2 للتفاعل الحاصل في المحلول (S_2). — 0,5
5. **استثمار نتائج السؤالين 3 و 4:**
   أ) بمقارنة τ_1 و τ_2 ، استنتج تأثير التركيز البدئي على نسبة التقدم النهائي. — 0,5
   ب) بمقارنة K_1 و K_2، ماذا يمكنك استنتاجه؟ — 0,5