

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية
الفرض : الثالث	الدورة : الأولى
السنة الدراسية : 2009/2008	



### الموضوع الأول ( 7 نقط ) تأثير عملية تخفيف محلول حمض البنزويك

(1) تتوفر على محلول حمض البنزويك  $C_6H_5COOH_{(aq)}$  حجمه  $V = 100 mL$ ، وتركيزه المولي البدئي  $C = 10^{-2} mol.L^{-1}$ ، وله  $pH = 3,1$  عند درجة الحرارة  $25^\circ C$ .

0.75 (1-1) اكتب معادلة التفاعل بين حمض البنزويك و الماء.

1.25 (2-1) أنشئ جدول تقدم التفاعل باستعمال المقدارين  $C$  و  $V$ ، ثم احسب قيمة كل من التقدم الأقصى  $x_{max}$  و التقدم النهائي  $x_r$ .

0.75 (3-1) حدد قيمة  $\tau$  نسبة التقدم النهائي، ثم استنتج طبيعة التفاعل المدروس (تفاعل كلي أم محدود).

1.25 (4-1) بيّن أن تعبير ثابتة التوازن للتفاعل يكتب على الشكل:  $K = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ ، ثم احسب قيمة الثابتة  $K$ .

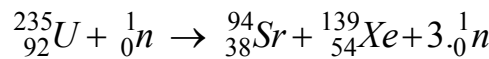
(2) عند  $25^\circ C$ ، نقيس  $pH$  محلول مائي لنفس الحمض تركيزه  $C' = 10^{-3} mol.L^{-1}$  وحجمه  $V = 100 mL$ ، فنجد  $pH' = 3,6$ .

1.50 (1-2) حدد قيمة  $\tau'$  نسبة التقدم النهائي للتفاعل المدروس.

1.50 (2-2) قارن نتيجتي السؤالين (3-1) و (1-2)، ثم استنتج.

### الموضوع الثاني ( 6 نقط ) تفاعلا الانشطار و الاندماج

(1) لتوليد الطاقة الكهربائية في محطة نووية يُستعمل الأورانيوم المخصب بالنظير  $^{235}_{92}U$ ، فيحدث في قلب المفاعل النووي التفاعل التالي:



1.50 (1-1) احسب بالميغا- إلكترون فولط ( $MeV$ ) ثم بالجول ( $J$ )، الطاقة المحررة  $E$  عند انشطار نواة الأورانيوم  $^{235}_{92}U$ .

1.25 (2-1) تحقق أن قيمة الطاقة الناتجة عن انشطار الكتلة  $m_0 = 1 g$  من الأورانيوم  $^{235}_{92}U$  هي:  $E' \approx -7,37.10^4 MJ$ .

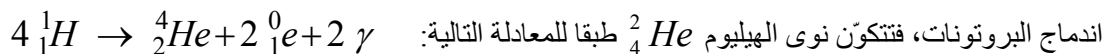
0.75 (3-1) احسب كتلة البترول  $m$  اللازمة لتحرير نفس الطاقة  $E'$  عند احتراق البترول، علما أن احتراق  $1 kg$  من البترول يحرر طاقة  $42 MJ$ .

نعطي:

$$m_n = 1,0087u ; m({}^{94}_{38}Sr) = 93,8946u ; m({}^{139}_{54}Xe) = 138,8882u ; m({}^{235}_{92}U) = 234,9933u$$

$$1u = 931,5 MeV/c^2 ; M({}^{235}_{92}U) = 235 g.mol^{-1} ; 1MeV = 1,6.10^{-13} J ; N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$$

(2) يتكون نجم الشمس أساسا من الهيدروجين، وفي مركز الشمس حيث درجة الحرارة جد مرتفعة  $T \approx 1,5.10^{17} K$ ، تحدث تفاعلات اندماج البروتونات، فتتكون نوى الهيليوم  ${}^4_2He$  طبقا للمعادلة التالية:



1.00 (1-2) احسب بوحدة ( $MeV$ ) الطاقة  $E$  الناتجة عند تكوّن نواة واحدة من الهيليوم 4.

1.00 (2-2) بتطبيق علاقة أينشتاين، احسب  $\Delta m$  فقدان الكتلة لنجم الشمس خلال  $(\Delta t = 1s)$ ، علما أن قدرة إشعاع الشمس  $P_u \approx 3,9.10^{26} W$ .

0.50 (3-2) استنتج الكتلة  $m$  التي فقدتها الشمس منذ خلقتها، إذا كان عمرها حاليا يقدر بـ  $4,6.10^9 ans$ .

$$m({}^1_1H) = 1,0072u ; m({}^0_1e) = 0,00055u ; m({}^4_2He) = 4,0015u ; M({}^4_2He) = 4 g.mol^{-1}$$

$$1u = 931,5 MeV/c^2 ; 1MeV = 1,6.10^{-13} J ; N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$$

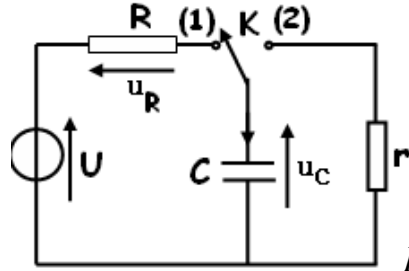
نعطي:

$$c = 3.10^8 m.s^{-1} ; 1an = 365 jours$$



### الموضوع الثالث (7 نقط) وامض إلكتروني لآلة التصوير

سجل على عتبة آلة التصوير التحذير من تفكيك هذه العتبة بسبب وجود مكثف بداخلها يحمل المعطيات  $320V$ ;  $125\mu F$  والذي يتم شحنه تحت توتر عال  $U = 300V$  عبر موصل أومي مقاومته  $R = 16k\Omega$ . عند أخذ الصور بالضغط على زر التشغيل (القاطع) يفرغ المكثف عبر مصباح وامض آلة التصوير مقاومته  $r$ ، فيعطي المصباح إضاءة شديدة خلال مدة قصيرة.



الشكل (1)

يمثل الشكل (1) التركيب المبسط لدارة تشغيل الوامض. نضع عند اللحظة ذات التاريخ  $t = 0$  قاطع التيار  $K$  في الموضع (1)، وبواسطة برنامج، نحصل على منحنى تغيرات  $\ln(u_R)$  بدلالة الزمن  $t$  الممثل في الشكل (2)، بحيث  $u_R$  يمثل التوتر بين مربطي الموصل الأومي ذي المقاومة  $R$ .

0.75 (1-1) بيّن باعتماد معادلة الأبعاد أن الجداء  $RC$  له بُعد الزمن (s).

1.25 (2-1) أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_R$  تكتب على الشكل:  $RC \cdot \frac{du_R}{dt} + u_R = 0$

0.75 (3-1) تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو  $u_R(t) = Ue^{-t/\tau}$  مع  $\tau = RC$ .

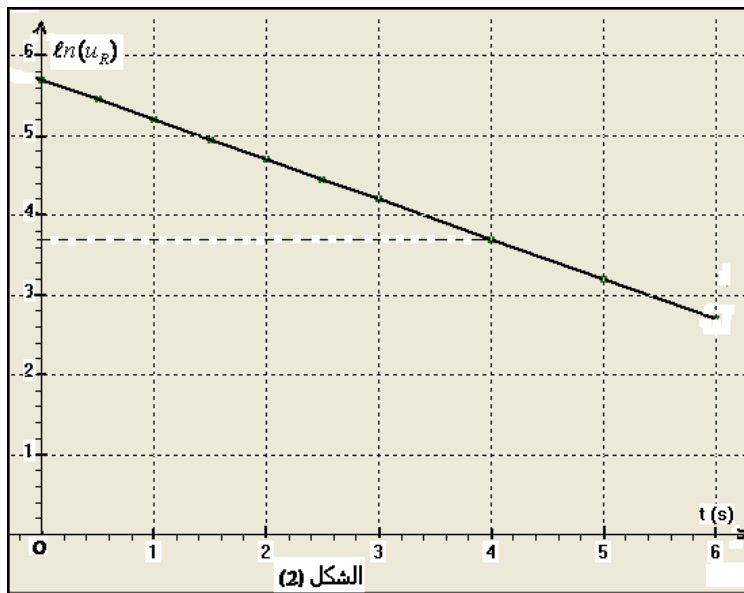
1.25 (4-1) يكتب  $\ln(u_R)$  على النحو التالي:  $\ln(u_R) = at + b$ ، حدد تعبير  $a$  و  $b$  بدلالة  $U$  و  $R$  و  $C$ .

1.50 (5-1) جد مبيانيا المعامل الموجه للمستقيم  $(\Delta)$ ، ثم استنتج قيمة  $C$  سعة المكثف وقارنها مع القيمة المحددة على المكثف.

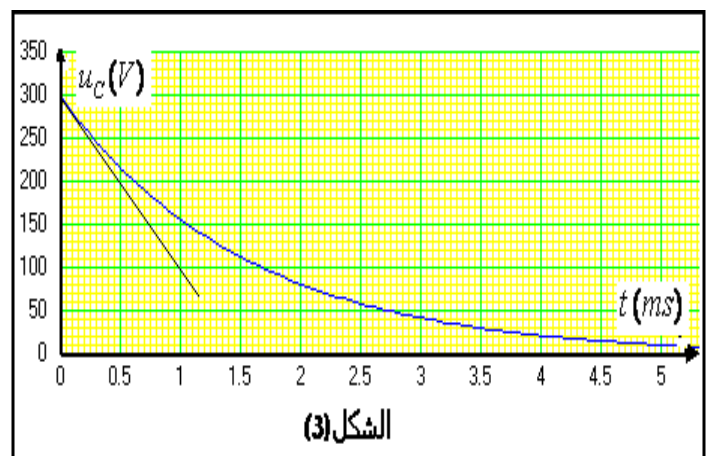
1.50 (2) نؤرجح قاطع التيار  $K$  إلى الموضع (2) عند اللحظة تاريخها  $t = 0$ ، فيفرغ المكثف عبر مصباح وامض آلة التصوير ذي مقاومة  $r$ . نسجل بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي تغيرات التوتر  $u_C$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن، فنحصل على المنحنى في الشكل (3).

عيّن مبيانيا قيمة ثابتة الزمن  $\tau$  لدارة التفريغ مع إبراز طريقة الحل، ثم استنتج قيمة المقاومة  $r$ .

تذكير:  $\forall x > 0, \forall y > 0: \ln(xy) = \ln(x) + \ln(y)$  و  $\forall x > 0: \ln(e^x) = x$



الشكل (2)



الشكل (3)