ثانوية الخوارزمي التأهيلية آسفي	الفرض المحروس رقم 2 المادة : الفيزياء و الكيمياء مدة الإنجاز : 2h	السنة الدراسية : 2014/2013 الشعبة : علوم رياضية ب

الكيمياء (7 نقط)

الجزء الأول : تحديد ثابتة الحمضية K_A **للمزدوجة** CH_3COOH / CH_3COO^- .

1) يتوفر المختبر على محلول تجاري S_0 لحمض الإيتانويك ، و تحمل لصيقة القنينة التي يوجد بها هذا الحمض المعلومات التالية : $M = 60g/mol$; $d = 1,07$; $P = 98\%$

نعطي الكتلة الحجمية للماء : $\rho_0 = 1kg.L^{-1}$.

1 ن أوجد الحجم V_0 الذي يجب أخذه من المحلول S_0 لتحضير محلول مخفف S_1 تركيزه $C_1 = 10^{-1}mol/L$ و حجمه $V_1 = 1L$.

2) انطلاقا من المحلول التجاري S_1 نحضر محلولا S حجمه $V = 0,1L$ و تركيزه $C = 10^{-2}mol.L^{-1}$.

أعطى قياس موصلية المحلول المخفف S الذي تم تحضيره القيمة $\sigma = 15,3mS.m^{-1}$ عند درجة الحرارة $25°C$.

نهمل مساهمة أيونات HO^- الناتجة عن التحلل الذاتي للماء في موصلية المحلول ، و نعطي :

$\lambda_1 = \lambda(H_3O^+) = 35mS.m^2/mol$; $\lambda_2 = \lambda(CH_3COO^-) = 4,09mS.m^2/mol$

0.5 ن *2 - 1*) أكتب المعادلة الكيميائية للتحول الحاصل في المحلول S .

1 ن *2 - 2*) أثبت أن التقدم النهائي x_f للتفاعل يكتب على الشكل $x_f = \frac{\sigma.V}{\lambda_1 + \lambda_2}$ و استنتج τ نسبة التقدم النهائي.

1 ن *2 - 3*) حدد قيمة pH المحلول S و استنتج أن ثابتة الحمضية للمزدوجة CH_3COOH / CH_3COO^- هي $K_A = 1,58.10^{-5}$.

الجزء الثاني : حساب pH **خليط محلولين .**

نمزج نفس الحجم $V = 100mL$ من محلولين ، الأول المحلول S السابق و محلول S' لميثانوات الصوديوم $(HCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)})$ ذي تركيز $C' = 0,4mol/L$.

نعطي : $pK_{A'}(HCOOH / HCOO^-) = 3,8$ عند $25°C$.

0.5 ن *1*) أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيتانويك و أيونات الميثانوات .

1 ن *2*) أحسب قيمة خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$.

1 ن *3*) أحسب تراكيز مختلف الأنواع الكيميائية الموجودة في الخليط التفاعلي .

1 ن *4*) أوجد قيمة pH الخليط التفاعلي .

فيزياء 1 (6.5 نقطة)

البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ نواة مشعة ، حيث تتفتت إلى نواة الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

نعطي :

$m(^{40}_{19}K) = 39,9740u$; $m(^{40}_{18}Ar) = 39,9624u$; $m(^a_zP) = 0,00055u$

$m_p = 1,00728u$; $m_n = 1,00866u$

$1u = 931,5MeV.c^{-2} = 1,66.10^{-27}kg$

$V_m = 24L.mol^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$

عمر النصف للبوتاسيوم $t_{1/2} = 1,5.10^9 ans$.

ثانوية الخوارزمي التأهيلية آسفي	الفرض المحروس رقم 2 المادة : الفيزياء و الكيمياء مدة الإنجاز : 2h	السنة الدراسية : 2013/2014 الشعبة : علوم رياضية ب

1 ن 1) أعط تركيب نواة البوتاسيوم

1.5 ن 2) أحسب ب MeV طاقة الربط $E_\ell(K)$ لنواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ و $E_\ell(Ar)$ لنواة $^{40}_{18}Ar$. ماذا تستنتج؟

1 ن 3) أكتب معادلة تحول نويدة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ إلى نويدة الأرغون $^{40}_{18}Ar$ ، محددا نوع الدقيقة P المنبعثة.

1 ن 4) أحسب ب MeV الطاقة الناتجة عن تفتت 1mg من البوتاسيوم .

5) تحتوي الصخور القمرية على البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ و $^{40}_{18}Ar$ الناتجة عن التفتت فقط . لتحديد عمر القمر أنجزت قياسات على عينة من هذه الصخور تحتوي على حجم من غاز الأرغون $V(Ar)=82.10^{-4}mL$ ، و كتلة من البوتاسيوم $m=1,66.10^{-6}g$. نأخذ عند $t=0$: $V(Ar)=0mL$.

0.5 ن 5 - 1) أعط تعبير قانون التناقص الإشعاعي مستعملا كمية المادة .

1.5 ن 5 - 2) بيّن أن تعبير t عمر القمر يكتب على الشكل :

$$t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left(1+\frac{V.m(^{40}_{19}K).N_A}{m.V_m}\right)$$

. t أحسب .

فيزياء 2 (6.5 نقطة)

تنشطر نواة الأورانيوم 235 داخل مفاعل نووي حسب المعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{142}_{56}Ba + ^{91}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n$$

خلال سيرورة هذا الإنشطار يؤدي تصادم نوترون واحد بنواة الأورانيوم 235 إلى تكون 3 نوترونات .

نعتبر أن المدة الزمنية δt التي تفصل بين لحظة تولد نوترون عن انشطار أول نواة الأورانيوم و لحظة الانشطار الذي يحدثه هذا النوترون لنواة أخرى من الأورانيوم ، تبقى ثابتة ما دامت كثافة نوى الأورانيوم 235 لا تتغير في الوسط التفاعلي .

عند لحظة $t=0$ نرسل نوترونا واحدا نحو نواة الأورانيوم 235 .

نعطي :

$m(^{91}_{36}Kr)=90,92627u$; $m(^{142}_{56}Ba)=141,92285u$; $m(^{235}_{92}U)=235,04392u$; $m(^{1}_{0}n)=1,008665u$

$1Mev=1,602\times10^{-13}J$; $1u=931,5MeV/c^2=1,66.10^{-27}kg$; $1jour=24h$

1 ن 1 ـ أعط تعريف تفاعل الانشطار

1 ن 2 ـ أحسب ب MeV القيمة المطلقة $|E|$ لطاقة النووية الناتجة عن تفاعل انشطار نواة واحدة من الأورانيوم 235

1 ن 3 ـ ما هو عدد النوى التي انشطرت عند اللحظة $t_1=\delta t$ ؟ أحسب الطاقة المحررة من طرف هذا العدد من النوى .

1 ن 4 ـ نفس السؤال السابق عند اللحظة ذات التاريخ $t_2=2\delta t$. و استنتج بالنسبة ل $t_n=n\delta t$.

1 ن 5 ـ بين أن $|E_n|$ الطاقة المحررة بين اللحظتين $t=0$ و $t_n=n\delta t$ تحقق العلاقة : $|E_n|=|E|(3^{n+1}-1)$ 2

1.5 ن 6 ـ القدرة الكهربائية للمفاعل النووي تقدر ب $\mathcal{P}_{ele}=1500MW$.

أحسب كتلة الأورانيوم 235 (بوحدة الغرام) المستعملة خلال يوم لإنتاج هذه القدرة الكهربائية علما أن مردود المفاعل النووي هي : $r=\frac{\mathcal{P}_{ele}}{\mathcal{P}_{nuc}}=0,3$

استنتج n عدد الانشطارات التي حدثت خلال يوم .