متقن جامعة 2014/2013

اختبَار الثلاثِي الأول فِي العُلوم الفِيزيَائيَّة

المستوى نهائي : ع - تج / تق - ر المدة3 ساعات

التمرين الأول

ماء جافيل محلول مائي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^- ،التي تضفي عليه الصفة المؤكسدة .

في الضوء تؤكسد شوارد ClO^- ببطء جزيئات الماء H_2O مما يفقد ماء الجافيل فاعليته تدريجيا

الثنائيتن (OX/Red) الداخلتن في التفاعل هما : $(ClO^-_{(aq)}/Cl^-_{(aq)})$ و $(O_{2(g)}/H_2O_{(l)})$.

1. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و للإرجاع ثم المعادلة الأكسدة – إرجاع المنمذجة للتحول الحادث .

2. أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

3. بوجود شوارد الكوبالت Co^{2+} يكون التفاعل أسرع و لمتابعة تفكك ماء جافيل نقيس حجم غاز الأكسجين O_2 المنطلق.والنتائج المحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

t(s)	0	60	120	180	240	300	360	420	450	480	510
V_{O2}(mL)	0	80	150	205	250	280	300	315	320	325	325
x(mmol)											

أ.أكتب علاقة التقدم x بدلالة حجم غاز ثنائي الأكسجين V_{O2} و الحجم المولي للغازات V_M.

بـ. أكمل جدول القياسات أعلاه بحساب قيم x علما أن الحجم المولي للغازات في هذه الشروط $V_M = 25\ L.mol^{-1}$

جـ.أرسم على ورقة ميلمترية منحنى تغيرات التقدم x بدلالة الزمن t باستعمال سلم رسم: $\begin{cases} 1cm \rightarrow 60s \\ 1cm \rightarrow 1mmol \end{cases}$

د.باعتبار أن التفاعل تام عين التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل .

هـ.أحسب التركيز المولي الابتدائي $[ClO^-]_0$ لماء الجافيل بشوارد الهيبوكلوريت علما أن حجمه : $V = 130\ mL$

و .عرف زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ثم حدد قيمته .

التمرين الثاني

نعتبر النواتين : الراديوم $^{226}_{88}Ra$ و الرادون $^{222}_{86}Rn$

1 – هل النواتان نظيرتان ؟ لماذا؟

2 – أعط تركيب النواة $^{222}_{86}Rn$

3 – احسب بـ MeV طاقة الربط E_l . لنواة الرادون $^{222}_{86}Rn$

4 – احسب طاقة الربط لكل نيكليون ξ_1 لنواة الرادون $^{222}_{86}Rn$.

5 – إذا علمت أن طاقة الربط لكل نوية لنواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$: ξ_2=7,69 MeV .

استنتج أي النواتين أكثر استقرارا

6 – يتفكك الراديوم $^{226}_{88}Ra$ وفق المعادلة : $^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{\cdots}_{\cdots}\cdots$

أ – أكمل المعادلة مع ذكر القوانين المستعملة.

ب حدد طبيعة النشاط الإشعاعي .

7 – ليكن عدد أنويةِ الراديوم $^{226}_{88}Ra$ الابتدائية هو N_0. من بين العبارات التالية ما هي عبارة عدد انويةِ الرادون $N_{Rn}(t)$ الناتجة بدلالة ثابت التفكك λ ، t ، و N_0.

$N_{Rn}(t)= N_0\, e^{-\lambda t}$ / $N_{Rn}(t)= N_0\,(1 + e^{-\lambda t})$ / $N_{Rn}(t)= N_0\,(1 - e^{-\lambda t})$ / $N_{Rn}(t)= N_0\, e^{\lambda t}$

المعطيات :

$1u = 931.5\ MeV/C^2$ كتلة نواة الرادون $M(Rn) = 221,9700\ u$

كتلة البروتون $m_p = 1,0073\ u$ ؛ كتلة النترون $m_n = 1,0087\ u$

التمرين الثالث

I /الماء الأكسيجيني التجاري (H_2O_2) يستعمل كمطهر للجروح .

لـ H_2O_2 ثنائيتان Ox/Red هما : $H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}$ و $O_{2\,(g)} / H_2O_{2(aq)}$

يتفكك الماء الأكسيجيني ذاتيا وينمذج هذا التحول بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية :

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$.

هذا التحول الكيميائي بطيئ وتام ويمكن تسريعه باستخدام وسيط مناسب .

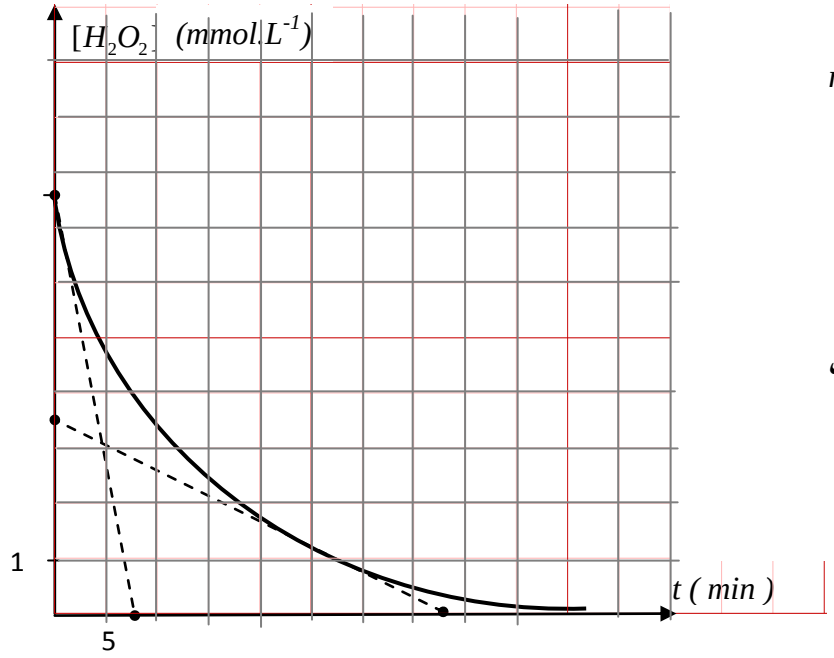
1 -أكتب المعادلتين النصفيتين الداخلتين في التفاعل المنمذج بالمعادلةالسابقة.

2 -أنقل و أكمل جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل		$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$		
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ mol		
الابتدائية	0	$n_0(H_2O_2)$	بوفرة	
الانتقالية	x		بوفرة	
النهائية	x_{max}		بوفرة	

3 -أعط تعريفا للوسيط ، وما نوع الوساطة عندما نستخدم شوارد الحديد الثلاثية Fe^{3+} وذلك بإضافة محلول كلور الحديد الثلاثي للماء الأكسيجيني.

II/ لدراسة تطور هذا التفاعل عند درجة حرارة ثابتة نضيف عند اللحظة t = 0 كمية قليلة من كلور الحديد الثلاثي و نتابع تغيرات كمية المادة للماء الاكسيجيني المتبقي عند لحظات نحصل على البيان $[H_2O_2] = f(t)$ التالي.



1 -عبر عن تقدم التفاعل x بدلالة $n(H_2O_2)$

(كمية مادة H_2O_2 في اللحظة t) و $n_0(H_2O_2)$

(كمية مادة H_2O_2 الابتدائية)

2 -بين أنه يمكن التعبير عن السرعة الحجمية للتفاعل بالعبارة : $v_{vol} = -\frac{1}{2}.\frac{d[H_2O_2]}{dt}$.

3 -أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات

t =0 و t = 25 min ،

كيف تتطور هذه السرعة ؟ لماذا ؟

التمرين الرابع

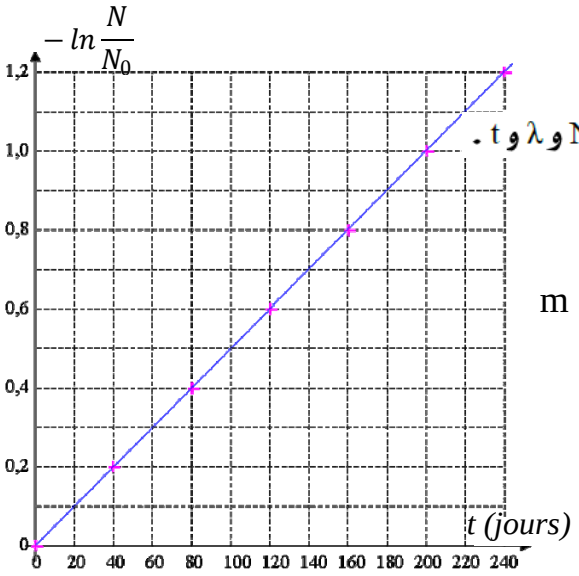
إن نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ نواة مشعة.

1- عرف النواة المشعة ؟

2- أحسب N_0 عدد الأنوية الابتدائية المحتواة في عينة من البولونيوم 210 كتلتها : $m_0 = 1\ mg$.

3- سمح قياس النشاط الإشعاعي في لحظات مختلفة t بمعرفة عدد الأنوية المشعة N في العينة السابقة

فحصلنا على الفحنى $-ln\frac{N}{N_0}=f(t)$ التالي :



أ- أكتب المعادلة الرياضية للمنحنى $-ln\frac{N}{N_0}=f(t)$.

ب- أكتب عبارة $N(t)$ عدد الانوية المشعة عند اللحظة t بدلالة : N_0 و λ و t .

جـ - أحسب ثابت التفكك λ بوحدة $jours^{-1}$ ثم بـ S^{-1} .

د- أحسب A_0 النشاط الإشعاعي الابتدائي للعينة

هـ- ما هي المدة الزمنية اللازمة حتى تصبح كتلة العينة $m = 10^{-5}g$

المعطيات :

الكتلة المولية الذرية : $M(Po) = 210\ g/mol$.

عدد أفوقلدرو : $N_A = 6,02 .10^{23}\ mol^{-1}$

التمرين التجريبي

لمتابعة تطور تفاعل أكسدة بروبان2ـول بواسطة شوارد البرمنغنات المنمذج بالمعادلة التالية :

$$2\ MnO_{4\ (aq)}^{-} + 5C_3H_7OH_{(l)} + 6\ H^+_{(aq)} = 2Mn^{2+}_{(aq)} + 5C_3H_8O_{(aq)} + 8\ H_2O_{(l)}\ .$$

نضع في أرلينة ماير حجما $V_1=100\ mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+MnO_4^-{}_{(aq)})$ المحمضة تركيزه المولي $C_1= 0,20\ mol/L$.

في اللحظة t=0 نضيف للمزيج $V_2= 1mL$ من البروبان2ـول (C_3H_7OH) .كتلته الحجمية $\rho= 0,785\ g/mL$ وكتلته المولية الجزيئية $M = 60g/mol$.

1. أحسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات .
2. أنجز جدولا لتقدم التفاعل .
3. في لحظة محددة t نأخذ عينة حجمها $V_0=10mL$ من المزيج التفاعلي و نضعه في بيشر يحتوي 40mL من الماء المثلج . ونعاير شوارد البرمنغنات المتبقية (MnO_4^-) بواسطة محلول كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C'=0,50mol/L$.فيكون الحجم المسكوب منه V'_E للحصول على التكافؤ.
   - ما هي الأدوات المستعملة لأخذ الحجم V_0 ؟
   - لماذا نضع العينة في الماء المثلج ؟
   - أرسم بشكل تخطيطي التركيب التجريبي لعملية المعايرة .
   - عرف حالة التكافؤ و بين كيف نستدل عليها في هذه المعايرة ؟
4. إذا علمت أن المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل المعايرة هي :

$$MnO_{4\ (aq)}^{-} + 5\ Fe^{2+}_{(aq)} + 8\ H^+_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 5Fe^{3+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}\ ..$$

- أنجز جدول تقدم التفاعل عند التكافؤ .
- بين أن التركيز المولي لشوراد البرمنغنات $[MnO_4^-]$ عند اللحظة t

يعطى بالعلاقة : $[MnO_4^-] = \frac{C'.V'_E}{5.V_0}$.

- أثبت أن تقدم التفاعل x عند نفس اللحظة t يعطى بالعلاقة : $x = \frac{1}{2}.n_0(MnO_4^-) - C'.V'_E$

بالتوفيق