متقن الحاج محمد المقراني ـ طولقة ـ السنة الدراسية:2008/2007
المستوى : ثالثة علوم تجريبية المدة: 3 ساعات.

اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الجزء الأول:

التمرين الأول:(04 نقاط)

يمتلك اليود عدة نظائر منها اليود 127 ($^{127}_{53}I$) و اليود ($^{131}_{53}I$).أحد هذه النظائر مستقر و الآخر مشع يصدر جسيمات β^-.

1.أحسب طاقة الربط بـ: MeV لكل من النظيرين.

2.أحسب لكل من النواتين طاقة الربط لكل نوية.

3.استنتج النظير المستقر و النظير المشع.

المعطيات:

$m(^{127}_{53}I) = 126.8754$ u , $m(^{131}_{53}I) = 130,877$ u , $m_n = 1,00866$ u , $m_p = 1,00728$ u , $1\ u = 931,5\ MeV/c^2$.

التمرين الثاني:(06 نقاط)

نريد أن نتابع زمنيا التحول المنمذج بمعادلة التفاعل التالي:

$$(CH_3)_3C\text{-}Cl + H_2O \rightarrow (CH_3)_3C\text{-}OH + (H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$$

من أجل ذلك نغمس خلية مقياس الناقلية في بيشر يحتوي على كمية كبيرة من الماء ونضيف لها كمية n_0 من محلول 2-كلور -2-مثيل بروبان ، و نشغل الكرونومتر. يبين المنحني(2) المرفق في الملحق تغيرات الناقلية النوعية بدلالة الزمن:

الأسئلة:

1.أكمل جدول التقدم (1) المرفق في الملحق.

2.يبين المنحني $\sigma = f(t)$ المرفق في الملحق أن الناقلية النوعية للمزيج عند اللحظة:$t = 0s$ معدومة ، إشرح لماذا.

3.تعطى ناقلية محلول يحتوي على الشوارد X_i بالعلاقة: $\sigma = \Sigma\, \lambda_i.[X_i]$

أكتب عبارة الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل بدلالة $\lambda(H^+)$ ، $\lambda(Cl^-)$ ، $[H^+]$ ، $[Cl^-]$.

4. أثبت أن الناقلية النوعية للمزيج يمكن كتابتها على الشكل: $\sigma = [\lambda(H^+) + \lambda(Cl^-)].\frac{x}{V}$ حيث V هو حجم المزيج.

5.بالاستعانة بالمنحني و العلاقة السابقة استنتج قيمة التقدم النهائي x_f.

يعطى: $V = 82$ mL ، $\lambda(H^+) = 349,8.10^{-4} S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda(Cl^-) = 76,3.10^{-4} S.m^2.mol^{-1}$

6. بين أن التابعين : $\sigma(t)$ ، و $x(t)$ لهما نفس التغيرات ثم استنتج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ من المنحني: $\sigma = f(t)$.

7.أرسم بصورة كيفية المنحني: $\sigma = f(t)$ عند إجراء التفاعل في درجة حرارة T أعلى.

الجزء الثاني:

تمرين تجريبي:(05 نقاط)

الدراسة الحركية لتفكك الماء الأكسجيني

1.التحول المدروس:

يتفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 ببطء شديد وفق المعادلة التالية: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

1.1.أكمل جدول تقدم التفاعل المرفق في الملحق:

2.1.أوجد عبارة التقدم x بدلالة $n(H_2O_2)$.

3.1. يمكن تسريع التفاعل السابق بإضافة شوارد الحديد III (Fe^{3+}) الموجودة في محلول كلور الحديد III مثلا.

1.3.1.أعط تعريف الوسيط.

2.3.1.ما هو نوع الوساطة المستعملة هنا ؟

2.الدراسة الحركية:

من أجل الدراسة الحركية للتفاعل السابق ، نمزج 10 mL من محلول تجاري للماء الأكسجيني مع 85 mL من الماء المقطر، ثم نضيف 5 mL من محلول كلور الحديد III و نشغل في تلك اللحظة الكرونومتر.في اللحظة t نأخذ 10 mL من المزيج و نسكبها في بيشر يحتوي على ماء مثلّج. نعاير محتوى البيشر بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ذات اللون البنفسجي لتحديد تركيز الماء الأكسجيني المتبقي ، فحصلنا على النتائج التالية:

T (min)	0	5	10	20	30	35
$[H_2O_2](mol.L^{-1})$	$7,30.10^{-2}$	$5,25.10^{-2}$	$4,20.10^{-2}$	$2,35.10^{-2}$	$1,21.10^{-2}$	$0,90.10^{-2}$

مكّننا الجدول من رسم المنحني (1): $[H_2O_2] = f(t)$ الموضح في الملحق.

الأسئلة:

1.2.ما هي الأدوات المستعملة لتحضير المزيج المتفاعل الإبتدائي من القائمة التالية:

ماصة معيارية :5 mL ، 10 mL ، 20 mL ، 25 mL ـ حوجلة معيارية : 50 mL ، 100 mL ، 250 mL

بيشر: 100 mL ، 200 mL ، 250 mL.

إجاصة امتصاص.

2.2.أكتب معادلة التفاعل المستعمل للمعايرة علما أن الثنائيتين Ox/Réd المشاركتان في التفاعل هما: MnO_4^-/Mn^{2+} ، O_2/H_2O_2.

2.2.كيف نكشف على نقطة التكافؤ عمليا ؟

3.2.تعطى عبارة السرعة الحجمية للتفاعل: $v = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$ بالإستعانة بنتيجة السؤال (2.1) أثبت أنه يمكن التعبير عن السرعة بالعلاقة التالية: $v = -\frac{1}{2}.\frac{d[H_2O_2]}{dt}$.

4.2.بالإستعانة بالعلاقة السابقة و المنحني المرسوم وضح كيف تتطور هذه السرعة مع الزمن.

5.2.عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

6.2.أثبت أنه لما $t = t_{1/2}$ فإن : $[H_2O_2] = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$، ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

الجزء الثالث:(05 نقاط)

وضعية إدماجية: تحديد عمر الأرض

إن الإهتمام بتحديد عمر الأرض بدأ منذ حوالي القرن السادس عشر للميلاد ، فكان يقدر آنذاك بـ 5000 سنة.و في القرن التاسع عشر أصبح العلماء يقدرونه بحوالي 100 مليون سنة.لكن اكتشاف النشاط الإشعاعي من طرف العالم هنري بيكرال سنة 1896 قلب كل المعطيات المعروفة.

لقد سمح التأريخ بتقنية يورانيوم- رصاص بتحديد عمر الأرض بدقة.

1. دراسة عائلة اليورانيوم 238 – الرصاص 206:

يتحول اليورانيوم 238 المشع إلى نواة رصاص 206 بعد سلسلة من التفككات المتتالية.سوف نقوم بدراسة هذه السيرورة.(لا نهتم بإصدار أشعة γ).

1.1.في المرحلة الأولى يتحول اليورانيوم $^{238}_{92}U$ بتفكك من نمط α، فينتج عن ذلك نواة الثوريوم Th

1.1.1.عرف النواة المشّعة.

2.1.1.أكتب معادلة التحول النووي مع تحديد القوانين المستعملة.

2.1.في المرحلة الثانية يتحول الثوريوم 234 إلى نواة بروتاكتينيوم $^{234}_{91}Pa$.تعطى معادلة التفكك النووي: $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e$

وضح نمط التفكك الإشعاعي الموافق لهذا التحول.مع التبرير.

3.1.المعادلة الإجمالية لسيرورة التحول لليورانيوم 238 إلى نواة من الرصاص 206 هي:

$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{0}_{-1}e + y\,{}^{4}_{2}He$.

حدد عدد التفككات α و β^- مع التبرير.

2.الطرق المستعملة لتأريخ الحوادث الجيولوجية:

لاحظ العلماء من جهة أن الخامات المعدنية التي تنتمي إلى نفس الطبقة الجيولوجية و بالتالي لها نفس العمر تحتوي على اليورانيوم 238 و الرصاص 206 بنسب ثابتة ، و من جهة أخرى أن كمية الرصاص في الخام المعدني تتناسب طرديا مع عمره النسبي.

إذا قمنا بقياس كمية الرصاص 206 في عينة من صخر قديم ، على اعتبار أنه لم يكن موجودا في البداية فإننا نستطيع تحديد عمر المنجم انطلاقا من منحني التناقص الإشعاعي لعدد أنوية اليورانيوم 238.

لندرس عينة من صخر قديم عمره t_{Terre} الذي يوافق عمر الأرض.

1.2.يبين المنحني (3) (المرفق في الملحق) التناقص الإشعاعي $N_U(t)$ لأنوية اليورانيوم 238 في عينة من صخر قديم.

1.1.2.حدد عدد الأنوية الإبتدائية $N_U(0)$ لليورانيوم.

2.1.2.عرف فترة نصف العمر $t_{1/2}$ ثم حددها بيانيا.

2.1.2.استنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ.

3.1.2.أكتب عبارة $N_U(t)$ بدلالة اللحظة t و $N_U(0)$.

2.2. كمية الرصاص المقاسة في الصخور عند اللحظة t_{Terre} التي يرمزلها بـ $N_{Pb}(t_{Terre})$ تساوي $2{,}5.10^{12}$atomes.

1.2.2.أوجد العلاقة بين $N_U(t_{Terre})$ ، $N_{Pb}(t_{Terre})$ ، و $N_U(0)$

2.2.2.استنتج عمر الأرض.

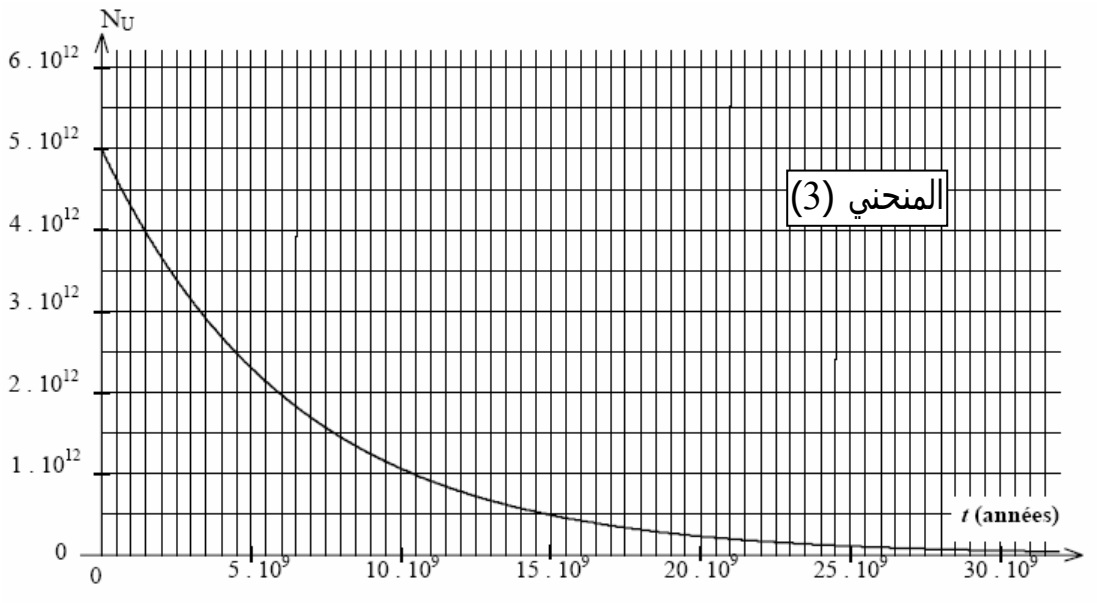
ملحـ ـق:

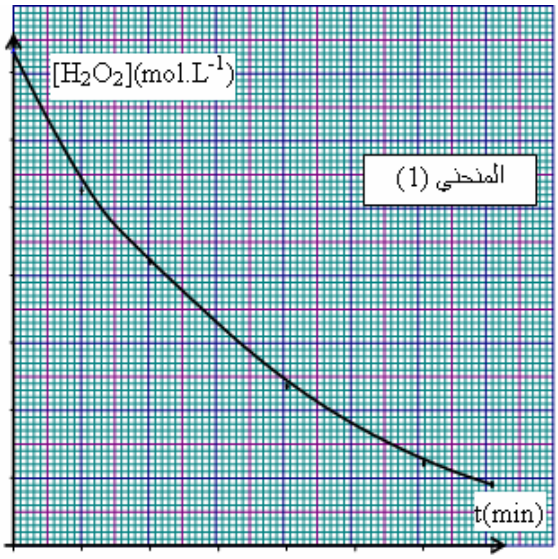
جدول التقدم (1):

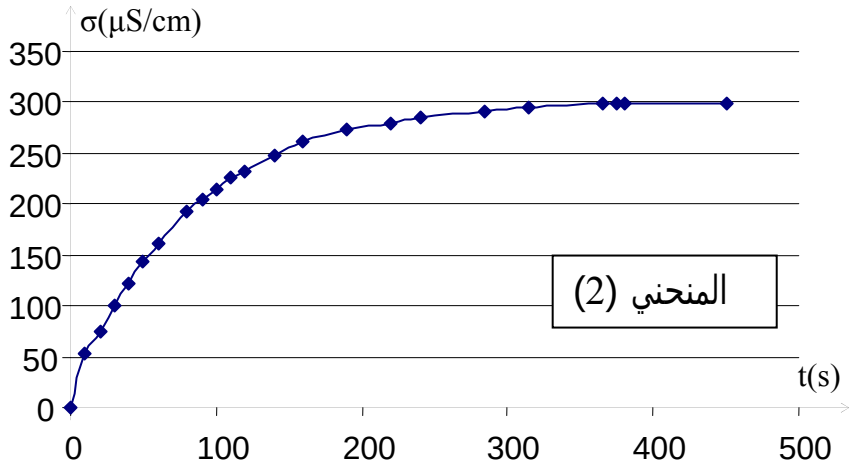
معادلة التفاعل		$(CH_3)_3C\text{-}Cl + H_2O \rightarrow (CH_3)_3C\text{-}OH + (H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$			
حالة الجملة	التقدم x (mol)	كمية المادة (mol)			
الحالة الإبتدائية	0	$N_0(A)$		$N_0(H^+) = 0$	$N_0(Cl^-) = 0$
خلال التحول	x				
الحالة النهائية	x_{max}				

جدول التقدم (2) :

معادلة التفاعل		$2H_2O_2$ → $2H_2O$ + O_2		
حالة الجملة	التقدم x (mol)	كمية المادة (mol)		
الحالة الإبتدائية	0	$n_0(H_2O_2)$		$n_0(O_2)$
خلال التحول	x			
الحالة النهائية	x_{max}			







rechid_yacine@yahoo.fr