الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

ثانوية سعيد ايت مسعودن
شعبة العلوم التجريبية

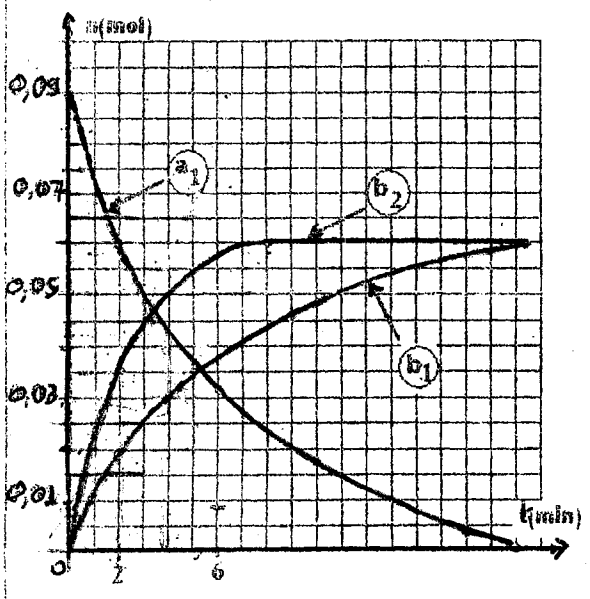
المدة : 2 سا
السنة الدراسية 2012/2011

الاختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

لدراسة التفاعل المنمذج بالمعادلة التالية $3A_{(aq)} + B_{(aq)} = 2D_{(g)}$ شكل التلاميذ ثلاثة أفواج G_3, G_2, G_1 يقوم كل فوج بتجربة في شروط معينة إلخصها في الجدول

الفوج / الشروط	G_1	G_2	G_3
طريقة متابعة تقدم التفاعل	معايرة A المتبقي	قياس حجم D الناتج	قياس حجم D الناتج
$[A](mol/l)$	0.5	0.5	0.5
درجة الحرارة $\theta(°C)$	30	30	45



1) أرفق بكل فوج المنحنى الذي توصل إليه ؟
2) أنشئ جدول تقدم التفاعل علما أنه تام ؟
3) بين أنه يمكن معرفة سرعة التفاعل في أية لحظة من المنحنى a_1 أو b_1 ؟
4) أوجد سرعة التفاعل في التجارب الثلاثة في اللحظة $t = 2\min$
5) ماهو تأثير العامل المذكور في الجدول على سرعة التفاعل ؟
6) هل يمكن أن نستنتج تأثير التركيز في سرعة التفاعل ؟ إذا كان الجواب نعم بين ذلك .
7) أعاد الفوج G_1 تجربته بحيث زاد من $[A]$ و هذا بتغيير حجم المحلول دون تغيير كمية المادة ، أرسم بشكل كيفي على نفس المعلم المنحنى $n'_1(t)$ المتحصل عليه ؟
8) أوجد زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})_1$ ؛ $(t_{1/2})_2$ في تجربة الفوجين G_3 ؛ G_1 ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني :

المعطيات: سرعة الضوء : $C = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$. $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$

الجسيم و النواة	البروتون	النترون	الكلور 36	الأرغون 36
الكتلة (Kg) 10^{-27}	1,67262	1,67492	59,71128	
Z	1	0	17	18

$1\mu = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ Kg}$. $N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. $1an = 3,156 \times 10^7 \text{ s}$

للكلور 9 نظائر حيث عددها الكتلي يتراوح بين 32 و40. لكن ثلاثة منها موجودة في الحالة الطبيعية هي: الكلور35المستقر (75,77 %) والكلور 37 المستقر (24,23 %) والكلور 36 المشع .إن نسبة عدد أنوية الكلور 36 إلي العدد الكلي لأنوية الكلور الموجودة في الطبيعة حاليا هي $7,0 \times 10^{-13}$
إن الكلور 36 يتفكك إلى الأرغون36 (Ar) حيث نصف حياة الكلور36 هو 301×10^3 ans .
فهو يستعمل في التأريخ الجيولوجي للمياه الجوفية (eaux souterraines)

(I

1 - ماذا تعني بدقة القيم (35) و (37) لنواة الكلور المستقرة المذكورة في الوثيقة .

2 - أعط رمز نواة الكلور (36) مبينا مكوناته.

3 -احسب طاقة الربط E_l للنواة الكلور 36 .(أكتب النتيجة بأربعة أعداد).

4 - ماذا نقصد بقول أن الكلور 36 مشع.

5 - أكتب معادلة تفكك نواة الكلور36 مبينا:

أ- القوانين المستعملة

ب- نوع التفكك

6 - أحسب ثابت النشاط الإشعاعي (λ) لنظير الكلور 36 مقدرا في الجملة الدولية

(II

-قارورة تحتوي علي ماء معدني حجمه $V = 1,5\ L$ التركيز الكتلي لشوارد الكلور فيه $Cm = 13,5\ mg/L$

أحسب كمية المادة لشوارد الكلور الموجودة في الحجم V

- لتكن النسبة بين عدد أنوية الكلور 36 إلى العدد الكلي للكلور الموجود في هذا الماء المعدني هو نفسه المذكور في الوثيقة

أ- أحسب عدد أنوية الكلور36 الموجودة في هذه القارورة

ب- استنتج قيمة نشاط الكلور 36 في الماء الموجود في القارورة

(III

نعتبر عيّنة من ماء جوفي (مأخوذ من طبقة أرضية جوفية) حجمه 'V . لتكن :

N_0 :متوسط عدد الأنوية للكلور 36 الموجودة في هذه العينة عند اللحظة $t_0 = 0\ (s)$

$N(t)$: معدل عدد الأنوية للكلور 36 المأخوذة حاليا من هذه الطبقة حيث الكلور 36"لا يتجدد فيها.

أ- عبر عن $N(t)$ بدلالة N_0 و $t_{1/2}$

ب- نعتبر حجما ('V) من مياه سطحية تحتوي علي (N_0) من معدل عدد أنوية الكلور 36.

- أحسب عمر الطبقة الأرضية الجوفية السابقة .علما أن الماء فيها يحتوي علي % 38 من عدد أنوية الكلور 36 الموجودة في المياه السطحية .

- لماذا لم نستعمل الكربون 14 لتحديد عمر هذه الطبقة الأرضية الجوفية؟ للكربون14 نصف عمره:

$t_{1/2} = 5,73 \times 10^3$ ans

تمرين 1 : 10 نقاط

1) المنحنى البياني الموافق

G_1 : المنحنى a₁ / G_2 : المنحنى b₁

G_3 : المنحنى b₂

2) جدول التقدم :

	$3A_{(aq)} + B_{(aq)} = 2D_{(g)}$		
$t=0$	$n_1 = 0,9\,mol$	n_2	0
$t_1 = t$	$n_A = n_1 - 3x$	$n_B = n_2 - x$	$2x = n_D$
$t = t_f$	$n_f = n_1 - 3x_{max}$	$n = n_2 - x_{max}$	$2x_{max}$

3) معرفة سرعة التفاعل.

تعريف سرعة التفاعل : $v = \frac{dx}{dt}$

من البيان a₁ نجد ما يماثل وهي سرعة اختفاء A، حيث $v_A = \frac{dn_A}{dt}$

$n_A = n_1 - 3x \Rightarrow v_A = -3\frac{dx}{dt}$

و $v_A = -\tan\alpha_1$

ومنه $v = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{3}v_A$

من البيان b₁ نجد ما يماثل سرعة تشكل D

$v_D = \frac{dn_D}{dt} = 2\cdot\frac{dx}{dt} = 2v$

$\Rightarrow v = \frac{1}{2}v_D$

مع : $v_D = (\tan\alpha_2)$

4) حساب سرعة التفاعل عند $t = 2\,min$

المنحنى a₁ :

$v_A = \tan\alpha_1 = \frac{0 - 0,08}{8 - 0} = -10^{-2}$

$v = -\frac{1}{3}v_A \Rightarrow v \approx 3,3\times10^{-3}\,mol/min.$

المنحنى b₁ :

$v = \frac{1}{2}v_D =$

$v_D = \tan\alpha_2 \simeq \frac{0,065 - 0,010}{9 - 1} =$

$v \approx 3,4\times10^{-3}\,mol/min$

$\tan\alpha_2 = \frac{0,085 - 0,031}{7 - 2}$: b₂ المنحنى

$v = \frac{1}{2}v_D' \Rightarrow v \approx 5\cdot10^{-3}\,mol/min$

5) في المنحنى a₁ و b₁ السرعة v نفسها ولكن في المنحنى b₂ تتغير لأن درجة الحرارة عامل حركي

6) كمية المادة للمتفاعلات تتغير فبالتالي يتغير التركيز فتتغير السرعة (حسب المنحنى).

7) المنحنى (تزايد السرعة) (*)

8) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

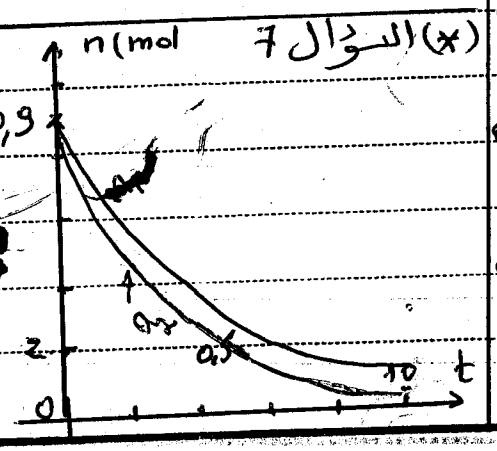
المنحنى a₁ : الفوج G_1 .

$\frac{x_{max}}{2} = 0,045\,mol \Rightarrow t_{1/2} \simeq 4\,min.$

المنحنى b₂ : الفوج G_3

$\frac{x_{max}}{2} = 0,03\,mol \Rightarrow t_{1/2} = 1,5\,min$

نستنتج أن $t_{1/2}$ يتناقص بزيادة درجة الحرارة.



تمرين 2 — 10pts

- I

1) القيم 35 و 37 تعني: العدد الكتلي

2) رمز نواة الكلور 36: $^{36}_{17}Cl$

- عدد البروتونات: $Z = 17$
- عدد النيوترونات: $A - Z = 19$

3) حساب طاقة الربط $E_l(^{36}Cl)$

$E_l = [Z.m_p + (A-Z).m_n - m(^{36}Cl)]\,c^2$

نجد: $E_l(^{36}Cl) = 4,914.10^{-11}$ J

4) الكلور 36: ^{36}Cl مشع

غير مستقر ويتحول تلقائيا خلال الزمن مهدرا جسيمات و اشعاع

5) معادلة التفكك

$^{36}_{17}Cl \rightarrow {}^{36}_{18}Ar + {}^{A}_{z}P$

- انحفاظ العدد الكتلي: $36 = 36 + A \Rightarrow A = 0$
- انحفاظ العدد الشحني: $17 = 18 + z \Rightarrow z = -1$

منه الجسيم $^{A}_{z}P$ هو β^- ($^{0}_{-1}e$ أو $^{0}_{-1}\beta$)

تصبح معادلة تفكك

$^{36}_{17}Cl \rightarrow {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$

6- ثابت النشاط الاشعاعي λ

$\lambda = \frac{Ln2}{t_{1/2}} = 7,30.10^{-14}\ s^{-1}$ $\quad (2,3.10^{-6}\ an^{-1})$

- II

1- حساب كمية المادة n في V=1,5L

لدينا: $V = 1,5L$ و $C_m = 13,5\ mg/L$

$C_m = \frac{m}{V}$ و $n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{C_m.V}{M}$

ت.ع: نجد

$n(Cl^-) = 0,57\ mmol$

(أ) عدد أنوية ^{36}Cl في القرورة.

لدينا: $\frac{N(^{36}Cl)}{N(Cl)} = 7,0.10^{-13}$

$N(^{36}Cl) = N(Cl).7.10^{-13}$

مع $N(Cl) = n(Cl^-).N_A$

ومنه $N(^{36}Cl) = n(Cl^-).N_A.7.10^{-13}$

ت.ع: $N(^{36}Cl) \approx 2,4.10^{8}$ noyaux

(ب) استنتاج النشاط الاشعاعي A

$A = \lambda N$

ت.ع: $A \approx 1,8.10^{-5}$ Bq

III- (أ) عبارة N(t)

$N(t) = N_0 \exp(-\lambda t)$

$N(t) = N_0 \exp\left(-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t\right)$ (*)

(ب) حساب عمر الطبقة الجوفية:

من العلاقة السابقة (*) نستخرج t

$t = \frac{t_{1/2}}{Ln2}.Ln\frac{N_0}{N(t)}$

ونعلم أن $\frac{N(t)}{N_0} = 38\%$

نعوض في عبارة t ونجد

$t = 4,2.10^{5}\ ans$

لم نستعمل ^{14}C لأن نصف عمر الكربون 14 هو $5,73.10^{3}$ ans أصغر بكثير (70 مرة) عن نصف عمر ^{36}Cl، أصغر أيضا عن عمر الطبقة الجوفية