

I) موضوع الكيمياء : (7ن)

نقيس موصولة محاليل مائية لحمض الفلوريدريك $(H_3O^+ + F^-)$ ذات تركيز بدئي c_0 مختلفة.

$C_0 \text{ (mol/L)}$	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
$\sigma \text{ (S/m)}$	9.10^{-2}	$2.185.10^{-2}$	$3.567.10^{-3}$

(1) اكتب معادلة تفاعل فلورور الهيدروجين HF مع الماء الذي ينتج عنه تحضير محلول حمض الفلوريدريك.(0.5ن)

(2-1) ارسم جدول تقدم التفاعل باعتبار كمية مادة HF البدئية. (0.5ن)

(2) أوجد تعبير التركيز الفعلي للأيونات H_3O^+ والأيونات F^- بدلالة موصولة محلول σ و $\lambda_{(H_3O^+)}$ و $\lambda_{(F^-)}$. (0.5ن)

(2-2) احسب التركيز الفعلي للأيونات H_3O^+ والأيونات F^- في كل من المحاليل السابقة وأتمم ملء الجدول التالي:

$C_0 \text{ (mol/L)}$	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
$\frac{x_f}{V} \text{ (mol/L)}$			

انتبه للوحدات. $1L=10^{-3}m^3$

(1-3) أعط تعبير خارج التفاعل للتفاعل السابق بدلالة التقدم x_f ، c_0 و V (1ن) (3)

$C_0 \text{ (mol/L)}$	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
Q_r			

(2-3) أتمم ملء الجدول التالي:

(3-3) هل خارج التفاعل عند التوازن للتفاعل السابق يتعلق بتركيز محلول؟. (0.5ن)

(4) 1- أحسب نسبة تقدم التفاعل عند التوازن للتفاعل فلورور الهيدروجين مع الماء لكل من المحاليل السابقة.(0.75ن)

2-4) كيف تتغير هذه النسبة لتقدم التفاعل مع تخفيف محلول . (0.25ن)

(3-4) استنتاج قيمة pH لكل من المحاليل السابقة. (1ن)

نعطي : $\lambda_{(H_3O^+)}=35. 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$; $\lambda_{(F^-)}=5,54.10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$

فيزياء 1 - (6ن)

نعتبر الكفت النووي التالي: $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{X}_{36}Rn + ^{4}_{2}He$

1 - مات نوع الكفت؟ حدد العددين X و Y مطلا جوابك. (1ن)

2 - اوجد النقص الكتلي Δm لنواة الراديوم Ra بوحدة الكتلة الذرية u . (1ن)

3- احسب بالنسبة لنواة الراديوم Ra :

1-3- طاقة الرابط $E_B(Ra)$ ب MeV (1ن)

2-3- طاقة الرابط بالنسبة لنوية . (1ن)

4- طاقة الرابط بالنسبة لنواة الراديون هي: $E_B(Rn) = 1,73.10^3 \text{ MeV}$ ، وبالنسبة لنواة الهيليوم هي :

$$E_B = 28 \text{ MeV}$$

1-1- ما هي النواة الأكثر استقرارا؟ علل جوابك. (1ن)

2- احسب الطاقة المحررة من طرف هذا الكفت. (1ن)

اسم الدقيقة او النواة	الراديون	نوترون	بروتون
الرمز	$^{226}_{88}Ra$	1_0n	1_1p
الكتلة ب (u)	225,977	1,009	1,007

معطيات: $1 u = 931,5 \text{ MeV/C}^2$

فيزياء 2 - (7ن)

1) نواة الأورانيوم $^{238}_{92}U$ إشعاعية النشاط α وينتج عن تفتقدها نواة التوريوم $^{234}_{90}Th$.

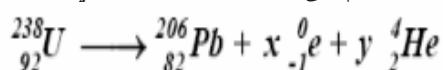
(1-1) اكتب معادلة هذا التفقت محددا كل من A و Z . (0.5ن)

(2-1) في مرحلة ثانية هذه الأخيرة تتفقت إلى نواة البروتاكتينيوم $^{234}_{91}Pa$ مع انبعاث إشعاع β^- . اكتب معادلة هذا التفقت.(0.5ن)

(2) تستمر عملية التفقت إلى أن تحصل في النهاية على نواة البروتاكتينيوم $^{206}_{82}Pb$ مع انبعاث إشعاع α . اكتب معادلة هذا التفقت.(0.5ن)

(1-2) بما تسمى هذه المجموعة الناتجة عن تفقت نواة الأورانيوم ؟ (0.5ن)

2-2) نعبر عن المعادلة الكلية لتحول نواة الأورانيوم إلى نواة الرصاص بما يلي :

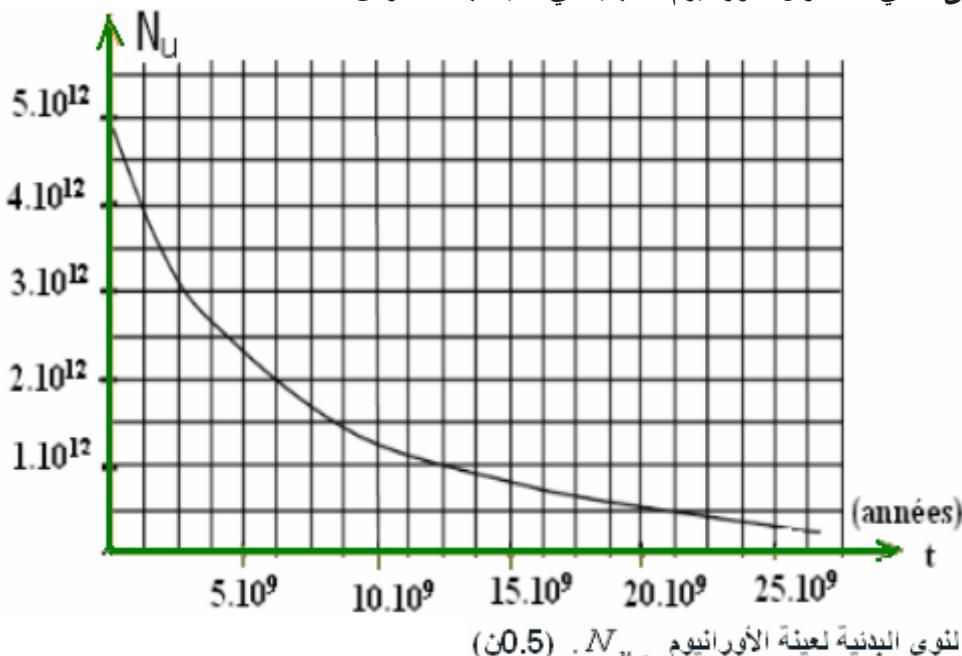


أ) ماذما تمثل كل من x و y (0.5ن)

ب) بتطبيق قانون سودي للإحتفاظ ، حدد قيمة كل من x و y (0.5ن)

3) تعتبر عينة من صخرة قديمة عمرها هو عمر الأرض الذي نرمز له t_a .

يمكن قياس كمية الرصاص 206 في العينة من تحديد عمرها وذلك اعتمادا على منحنى التناقص الإشعاعي لنوى الأورانيوم 238 . يعطي المنحنى التالي عدد نوى الأورانيوم المتبقية في العينة بدلالة الزمن.



3-1) ما عدد النوى البديئي لعينة الأورانيوم N_{u_0} (0.5ن)

3-2) أوجد مبيانيا قيمة عمر النصف لنويدة الأورانيوم ثم استنتج ثابتة الزمن (1ن)

3-3) باستعمال علاقة التفتت أوجد عدد النوى المتبقية عند $t_1 = 1.5 \cdot 10^9 ans$ ثم تحقق مبيانيا من هذه النتيجة. (1ن)
اللحظة

4-3) أعطى قياس عدد نوى الرصاص 206 الموجود في العينة عند اللحظة t_a (عمر الأرض) القيمة . $N_{Pb} = 2.5 \cdot 10^{12}$

1-4-3) أعط العلاقة بين: N_{u_0} ، N_{Pb} و N_{u_a} (العينة تحتوي على نسبة ثابتة من U^{238} و Pb^{206} عند اللحظة t_a). (0.5ن)

2-4-3) استنتاج عدد النوى N_u للأورانيوم الموجود في العينة عند اللحظة t_a (0.5ن)

3-4-3) أوجد عمر العينة الصخرية أي عمر الأرض. (1ن)

التصحيح:

(I) موضع الكيمياء: (7 ن)



(1-1) (1)

(2-1) جدول تقدم التفاعل :

HF + H ₂ O		=	H ₃ O ⁺	F ⁻
no	excès		0	0
no-x	excès		x	x

(1-2) (2)

$$\sigma = \lambda_{(H_3O^+)} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{(F^-)} \cdot [F^-]$$

(2-2) من خلال جدول التقدم لدينا:

$$[H_3O^+] = [F^-] = \frac{x}{V}$$

$$[H_3O^+] = [F^-] = \frac{x}{V} = \frac{\sigma}{\lambda_{(H_3O^+)} + \lambda_{(F^-)}} \quad \text{ومنه نستخرج:} \quad \sigma = \frac{x}{V} \cdot (\lambda_{(H_3O^+)} + \lambda_{(F^-)})$$

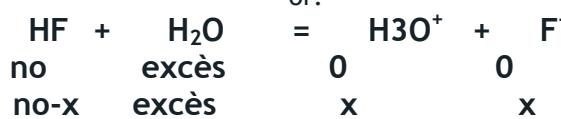
ثم نملأ الجدول :

C ₀ (mol/L)	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴
σ (S/m)	9.10 ⁻²	2.185.10 ⁻²	3.567.10 ⁻³
x/V (mol/L)	2.22.10 ⁻³	0.54.10 ⁻³	0.0879.10 ⁻³

مثال: في الحالة الأولى $c_0 = 10^{-2} \text{ mol/L}$ و $\sigma = 9.10^{-2} \text{ S/m}$

(1-3) أ. تعبر خارج التفاعل للتفاعل السابق بدالة التقدم x و c_0 ، 3

or:



$$\Rightarrow [H_3O^+] = [F^-] = \frac{x}{V}$$

$$[HF] = \frac{c_0 - x}{V} = \frac{c_0}{V} - \frac{x}{V} = c_0 - \frac{x}{V}$$

$$Q_r = \frac{[H_3O^+][F^-]}{[HF]} = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)^2}{c_0 - \frac{x}{V}}$$

(2-3)

$$[H_3O^+] = [F^-] = \frac{x}{V} = \frac{\sigma}{\lambda_{(H_3O^+)} + \lambda_{(F^-)}}$$

c ₀ (mol/L)	1.10 ⁻²	1.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴
σ(S/m)	9.10 ⁻²	2.185.10 ⁻²	3.567.10 ⁻³
x/V (mol/L)	2.22.10 ⁻³	0.54.10 ⁻³	0.0879.10 ⁻³
Q _r	6.3.10 ⁻⁴	6.3.10 ⁻⁴	6.3.10 ⁻⁴

$$Q_r = \frac{(2.22.10^{-3})^2}{10^{-2} - (2.22.10^{-3})} = 6.3.10^{-4} \quad \text{لدينا: } c_0 = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$Q_r = \frac{(0,54 \cdot 10^{-3})^2}{10^{-3} - (0,54 \cdot 10^{-3})} = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ لدینا : } c_o = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

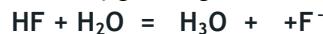
$$Q_r = \frac{(0,0879 \cdot 10^{-3})^2}{10^{-4} - (0,0879 \cdot 10^{-3})} = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ لدینا : } c_o = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

(3-3) خارج التفاعل عند التوازن للتفاعل السابق ثابت ، إذن لا يتعلق بتركيز محلول.

(4) نسبة تقدم التفاعل عند التوازن لتفاعل فلورور الهيدروجين مع الماء لكل من المحاليل السابقة.

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$$

خلال التفاعل :



H₂O مستعمل بإفراط إذن : HF هو المتفاعل المحدد.

$$n_0 - x_{\max} = 0 \quad \text{ومنه :}$$

$$x_{\max} = n_0 = c_0 \cdot V \quad \text{أي :}$$

ومن جهة أخرى :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{F}^-] = \frac{x}{V} = \frac{\sigma}{\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{F}^-}}$$

$$x_f = \frac{\sigma \cdot V}{\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{F}^-}}$$

إذن :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{\frac{\sigma \cdot V}{\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{F}^-}}}{c_0 \cdot V} = \frac{\sigma}{(\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{F}^-}) c_0}$$

$c_0 (\text{mol/m}^3)$	10	1	10^{-1}
$\sigma (\text{S/m})$	$9 \cdot 10^{-2}$	$2,185 \cdot 10^{-2}$	$3,567 \cdot 10^{-3}$
τ	22%	54 %	88%

(2) كلما كان محلول مخففا كلما كانت نسبة التقدم مرتفعة .

(3-4) لنحدد قيمة pH لكل من المحاليل السابقة. بما أن :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{F}^-] = \frac{x}{V} = \frac{\sigma}{\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{F}^-}}$$

$$pH = -\log \frac{x}{V} \quad \text{فإن :} \quad pH = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$c_0 (\text{mol/L})$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$
$\sigma (\text{S/m})$	$9 \cdot 10^{-2}$	$2,185 \cdot 10^{-2}$	$3,567 \cdot 10^{-3}$
$\frac{x}{V} (\text{mol/L})$	$2,22 \cdot 10^{-3}$	$0,54 \cdot 10^{-3}$	$0,0879 \cdot 10^{-3}$
pH	2,65	3,27	4,05

فيزياء 1 - (6) (1) التفتت ألفا α حسب قانون سودي للإحتفاظ :

$$\begin{aligned} x &= 222 & \Leftarrow & 226 = x + 4 \\ y &= 2 & \Leftarrow & 38 = 36 + y \end{aligned}$$

(2) النقص الكتلي لنواة الراديوم :

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - m(^{226}_{88}Ra) = 88.(1,007u) + 138.(1,009u) - 225,977u \approx 1,88u$$

(1-3) طاقة الربط لنواة الراديوم :

$$E_\ell = \Delta m \cdot c^2 = 1,88u \cdot c^2$$

ويمـا أـنـ: $1u = 931.5 MeV / c^2$

$$E_{\ell} = \Delta m.c^2 = 1,88.(931,5 MeV/c^2).c^2 = 1,75.10^3 MeV$$

٣-٢) طاقة الربط بالنسبة لنواة لنوأة الراديوم :

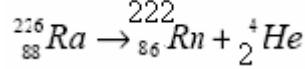
$$\xi = \frac{E_\ell}{A} = \frac{1,75 \cdot 10^3 \text{ MeV}}{226} = 7,74 \text{ MeV}$$

(4) 1-4) كلما كانت طاقة **الربط بالنسبة لنوية** كبيرة كلما كانت النواة أكثر استقراراً.
لدينا طاقة الربط بالنسبة لنوية لنواة الراديوم : $7,74\text{MeV}$

وطاقة الربط بالنسبة لنواة الرادون : $1,71 \cdot 10^3 MeV = 1710 MeV$
 وطاقة الربط بالنسبة لنواة الهيليوم : $28 MeV$
 إذن النواة المتولدة أي نواة الرادون هي الأكثر استقرارا.

إدن النواة المتولدة اي نواة الرادون هي الاكتر استقرارا.

(2-4) الطاقة المحررة خلال هذا التفتت هي :



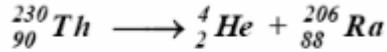
لا يمكن استعمال هذه العلاقة لأن كتل النوى غير معروفة . $\Delta E = \Delta m.c^2 = [m(He) + m(Rn) - m(Ra)].c^2$

نستعمل العلاقة التالية :

$$\Delta E = E_{\ell}(Ra) - E_{\ell}(Rn) - E_{\ell}(He) = 1,75 \cdot 10^3 - 1,73 \cdot 10^3 - 28 = -8 MeV$$

فیزیاء 2 - (ن)

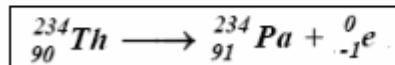
(1-1 (1



$$Z = 90 \quad A = 230$$

$$^{234}_{90}Th \longrightarrow ^{234}_{91}Pa + ^4_7X$$

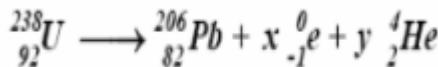
و $Z = -I$ يكون الإشعاع هو من نوع β^-



(2) المجموعة الناتجة عن تفتت نواة الاورانيوم بفصيلة الاورانيوم.

أ) x تمثل عدد التفتتات β^- و y تمثل عدد التفتتات α .

ب) بتطبيق قانون الاحفاظ.



$$\begin{array}{rcl} y = 8 & \Leftarrow & 238 = 206 + 4y \\ x = 6 & \Leftarrow & 92 = 82 - x + 2y \end{array}$$

(3) مبيانيا عدد نوى العينة البدئية : $N_{o..} = 5.10^{12}$

(2-3)

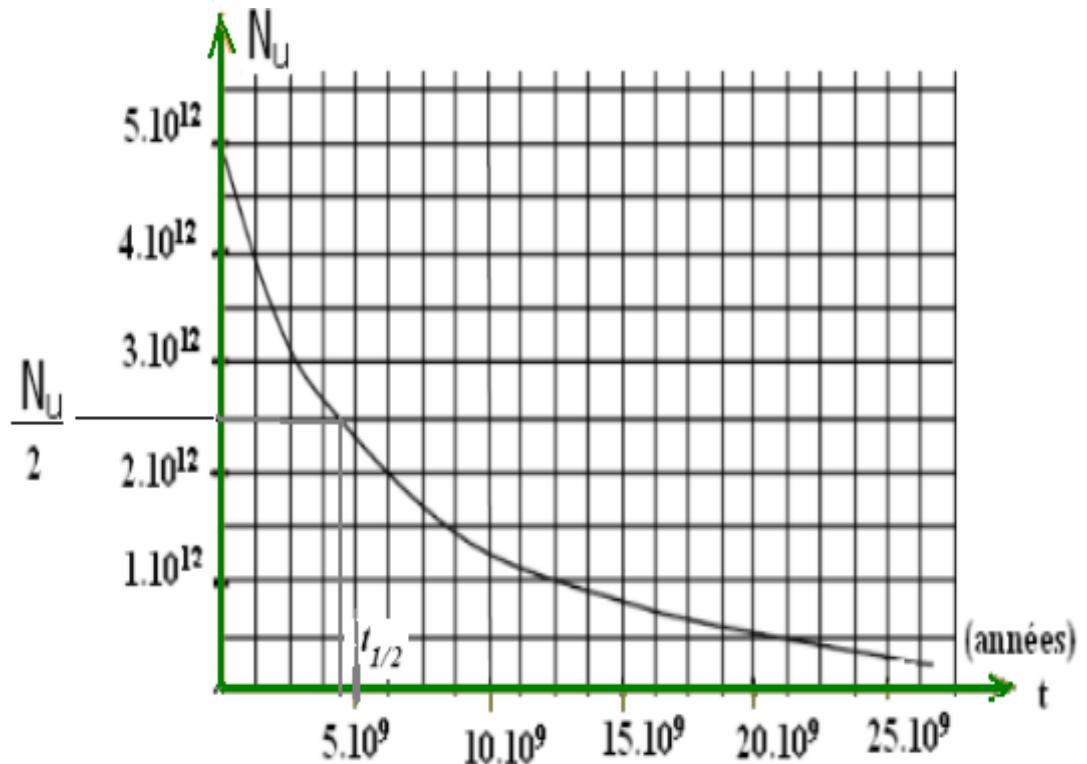
$$N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \iff t = t_{1/2}$$

مبيانيا نحصل على :

جميع القيم المحسورة بين 4.3 و 4.6 مiliar سنة مقبولة.

وثابتة النشاط الاشعاعي :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{4,4 \cdot 10^9} \approx 1,6 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$$



عند اللحظة t_1 (3-3)

$$N_U(t_1) = 5,0 \cdot 10^{12} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t_1} = 5,10^{12} e^{-\frac{\ln 2}{4,4 \cdot 10^9} \cdot 1,6 \cdot 10^9} \approx 4,10^{12}$$

$$N_0 = N_{pb} + N_u \quad (1-4-3) \quad (4-3)$$

$$N_u = N_0 - N_{pb} = 5,10^{12} - 2,5 \cdot 10^{12} = 2,5 \cdot 10^{12} \quad (2-4-3)$$

(3-4-3) عمر العينة الصخرية أي عمر الأرض.

$$\iff \ln \frac{N_0}{N_u} = \lambda \cdot t_a \iff N_u = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t_a}.$$

$$t_a = \frac{\ln \frac{N_0}{N_u}}{\ln 2} \cdot t_{1/2} = \frac{\ln \frac{5,10^{12}}{2,5 \cdot 10^{12}}}{\ln 2} \cdot t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\ln 2} \cdot t_{1/2} = t_{1/2} = 4,4 \cdot 10^9 \text{ an}$$

والله ولی التوفيق

أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليها التلميذ محمد ياسر الداسى : 18/20 18,75/20 ثم بليه: عمر أخلف:

Lycée agricole oulad -taima région d'Agadir Maroc

Mail : sbiabdou@yahoo.fr

msn : sbiabdou@hotmail.fr

pour toute observation contactez moi