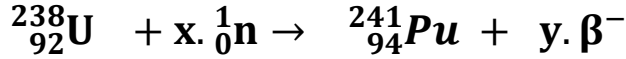


المستوى : 3 عتج ** امتحان في مادة العلوم الفيزيائية ** المدة : 3 سا

التمرين الأول : (08 نقاط)

I - ان قذف نواة اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ بنيترونات يعطي نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}\text{Pu}$ كالتالي :



- (1) بتطبيق قانوني الانحفاظ ، حدد العددين الصحيحين x و y .
- (2) تتفكك نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}\text{Pu}$ تلقائيا معطية نواة الأمريكيوم $^{241}_{95}\text{Am}$.
 • أكتب معادلة التفكك المنمذج لهذا التحول النووي محددًا نمط الإشعاع الصادر .
- (3) عينة من البلوتونيوم $^{241}_{94}\text{Pu}$ كتلتها $m_0 = 10^{-3} \text{ g}$ في اللحظة $t = 0$ قيس نشاطها الإشعاعي في لحظتين :

$$A_1 = 3,40.10^9 \text{ Bq} \text{ فوجد } t_1 = 3 \text{ ans}$$

$$A_2 = 3,08.10^9 \text{ Bq} \text{ فوجد } t_2 = 5 \text{ ans}$$

- أ- عرف النشاط الإشعاعي A ، ثم اكتب قانون النشاط A(t) بدلالة t ، A_0 و λ .
- ب- استنتج قيمة λ ثابت الإشعاع للبلوتونيوم .
- ج - أحسب قيمة النشاط الابتدائي A_0 .

II - في مفاعل نووي تخضع نوى اليورانيوم 235 الى ظاهرة الانشطار النووي نتيجة اصطدامها مع نوترون بطيء فنتج نواة اللنتان $^{144}_{57}\text{La}$ ونواة البروم $^{88}_{35}\text{Br}$ وعدد من النترونات .

(1) أ - عرف طاقة الربط النووي .

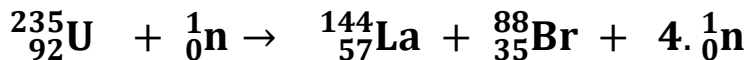
- ب - اكتب عبارة طاقة الربط $E_L(^A_Z\text{X})$ لنواة ^A_ZX بدلالة كتلة البروتون $m_{(p)}$ وكتلة النوترون $m_{(n)}$ وكتلة النواة $m(^A_Z\text{X})$ ، سرعة الضوء C ، العدد الكتلي A ، العدد الذري Z .

ج - أحسب قيمة طاقة الربط $E_L(^{235}_{92}\text{U})$ لنواة اليورانيوم 235 بالـ MeV .

د - استنتج طاقة الربط لكل نوية لنواة اليورانيوم 235 .

هـ - رتب النوى $^{144}_{57}\text{La}$ ، $^{88}_{35}\text{Br}$ ، $^{235}_{92}\text{U}$ من الاكثر الى الاقل استقرارا .

(2) تعطى معادلة التفاعل النووي الحادث داخل المفاعل :



أ - أكتب عبارة الطاقة المحررة E_{lib} من الانشطار بدلالة طاقات الربط النووي E_L ،

احسب قيمتها بالـ MeV .

ب - استنتج نقص الكتلة Δm لهذا التفاعل .

(3) احسب بالمول الطاقة Q المحررة خلال انشطار كتلة قدرها 235 g من اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$.

(4) داخل المفاعل النووي تتحول الطاقة النووية الى طاقة كهربائية بمردود $r = 25\%$ ، حيث ينتج استطاعة كهربائية قيمتها $P_e = 1000\text{ MW}$.

أ- بين ان كتلة اليورانيوم المستهلكة في المفاعل تعطى بالعلاقة
$$m = \frac{P_e \times \Delta t \times 100 \times M}{r \times N_A \times \Delta m \times C^2}$$

ب- احسب m كتلة اليورانيوم المستهلكة خلال سنة واحدة بالطن.

المعطيات : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ و $1u = 931,5 \text{ MeV}/C^2$;

$m(^{235}_{92}\text{U}) = 235,0134\text{ u}$; $m_{(n)} = 1,0087\text{ u}$; $m_{(p)} = 1,0073\text{ u}$

- طاقة الربط لكل نوية : $\frac{E_L}{A} (^1_0n) = 0 \text{ MeV/nucleon}$

$\frac{E_L}{A} (^{144}_{57}\text{La}) = 8,25 \text{ MeV/nucleon}$; $\frac{E_L}{A} (^{88}_{35}\text{Br}) = 8,56 \text{ MeV/nucleon}$

$1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

لغرض المتابعة الزمنية للتحويل الكيميائي النمذج بالمعادلة التالية :



تجرى المتابعة عن طريق قياس الناقلية النوعية σ

عند درجة حرارة 25°C . نضع في بيشر

كتلة $m = 27\text{ mg}$ من الالمنيوم Al

ونضيف اليها عند اللحظة $t = 0$ حجما $V = 20\text{ mL}$

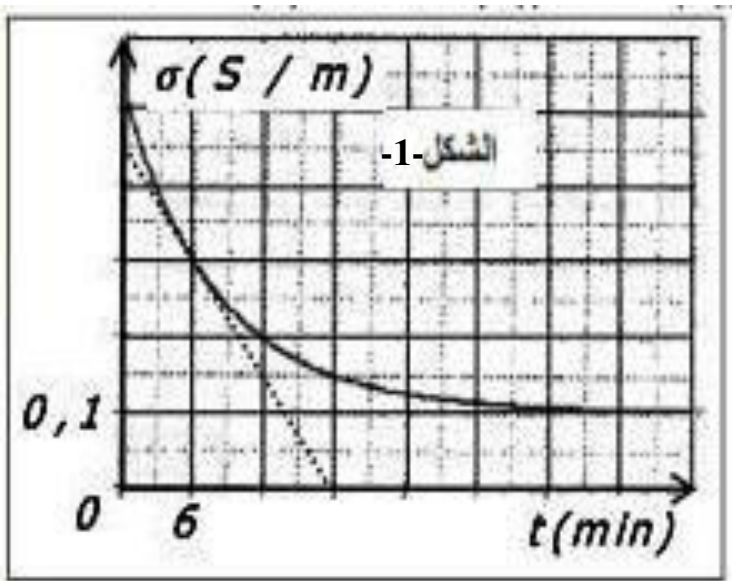
من محلول حمض كلور الماء $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$

تركيزه المولي $C = 0,012\text{ mol/L}$.

نتابع تغيرات الناقلية النوعية بدلالة الزمن فنحصل

على البيان الموضح في الشكل المقابل .

1- احسب الكميات الابتدائية للمتفاعلات، ثم مثل جدولاً لتقدم التفاعل .



2- اكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمزيج بدلالة التراكيز المولية: $[H_3O^+]$, $[Cl^-]$, $[Al^{3+}]$ والناقلية

$$\lambda_{(H_3O^+)} , \lambda_{(Al^{3+})} ; \lambda_{(Cl^-)}$$

3- بين ان : $\sigma = -1,01.10^4 . X + 0,511$ حيث x تقدم التفاعل .

4- جد كمية المادة للفردين الكيميائيين H_3O^+ و Al^{3+} عند اللحظة $t = 6 \text{ min}$.

$$5- \text{ أ - بين ان سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة } v = - \frac{1}{1,01.10^4} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$$

ب - احسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 6 \text{ min}$.

ج - استنتج قيمة سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين $v(H_2)$

• تعطى عند درجة الحرارة 25°C :

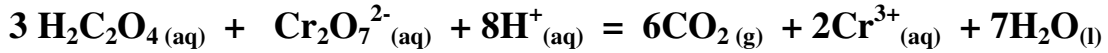
$$\lambda_{(Cl^-)} = 35.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1} ; \lambda_{(H_3O^+)} = 35.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

$$; M(Al) = 27 \text{ g.mol}^{-1} ; \lambda_{(Al^{3+})} = 35.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

التمرين التجريبي : (06 نقاط)

ندرس تطور التحول الكيميائي بين محلول (S_1) حمض الاكساليك $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي $C_1 = 0,08 \text{ mol/L}$ وحجمه $V_1 = 100 \text{ mL}$ مع محلول (S_2) ثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه المولي C_2 مجهول وحجمه $V_2 = 100 \text{ mL}$ باضافة قطرات من حمض الكبريت المركز .

في اللحظة $t = 0$ نمزج المحلولين ، معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحول هي :



تتبع هذا التحول البطيء والتام ثلاثة مجموعات من التلاميذ في شروط تجريبية مختلفة كما هو موضح في الجدول التالي ، وحصلت على البيانات (1) و (2) ، (3) التي تمثل تركيز شوارد Cr^{3+} بدلالة الزمن $[Cr^{3+}] = f(t)$ الشكل - 2 .

C	B	A	المجموعة.
			الشروط
30°C	60°C	30°C	درجة الحرارة
$C'_2 = \frac{C_2}{10}$	C_2	C_2	التركيز المولي لمحلول ثنائي كرومات البوتاسيوم (mol/L)

1 - أرفق كل بيان بالمجموعة الموافقة له مع التعليل .

2 - اشرح البروتوكول التجريبي الذي اتبعته المجموعة C لتحضير المحلول (S_2') بتركيز C_2' وحجمه $V_2' = 50 \text{ mL}$ انطلاقا من المحلول الاصلي S_2 موضعا الزجاجيات المستعملة .

3 - احسب كمية مادة حمض الاكساليك في الحالة الابتدائية n_1 .

4- حدد الثنائيتين (Ox / Red) المتفاعلتين ، ثم أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع .

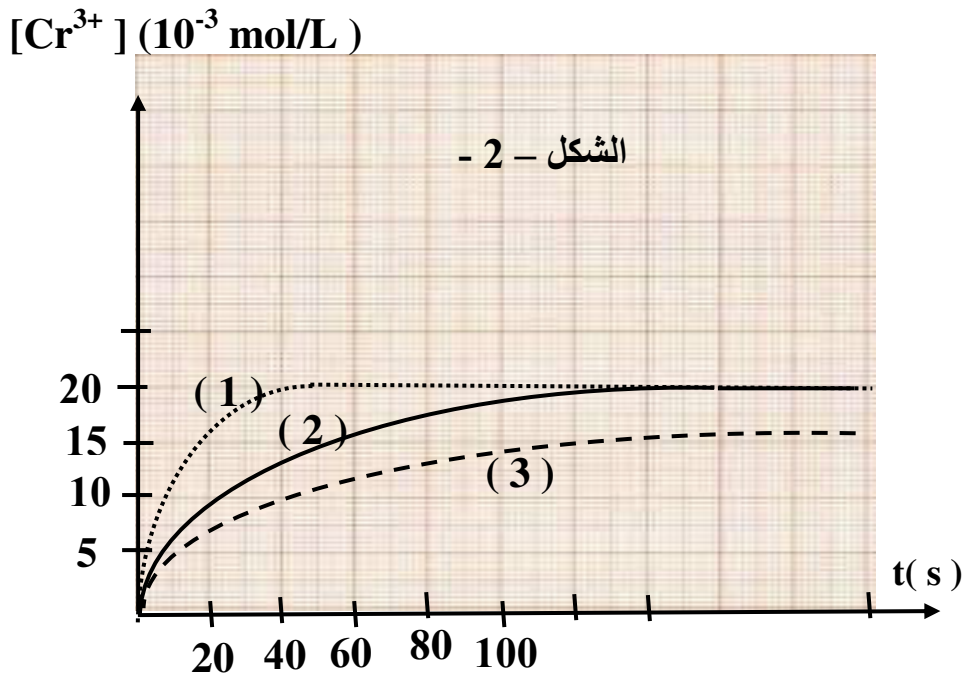
5 - انجز جدول تقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التركيز المولي لشوارد Cr^{3+} في الحالة النهائية $[Cr^{3+}]_f$ والتقدم الأعظمي X_{max} .

6 - باستعمال البيان (2) :

أ - جد قيمة X_{max} واستنتج المتفاعل المحد .

ب - أحسب قيمة C_2 تركيز محلول ثنائي الكرومات .

ج - احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل Cr^{3+} عند اللحظة $t = 60 \text{ s}$



----- بالتوفيق للجميع -----