

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم - الخروب . قسنطينة

اختبار الثلاثي الثالث للسنة أولى ثانوي

السنة الدراسية : 2022/2021

الشعبة : جذع مشترك علوم و تكنولوجيا

المدة : 02 ساعة

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية

الموضوع 1 ثا - 25

التمرين الأول : (U11-Ex25)



في إطار بحث جيولوجي أراد فريق من الباحثين زيارة مغارة حيث توجد خطورة استنشاق غاز CO_2 الذي يمكن أن يتسرب . إن نسبة تسرب غاز CO_2 بكثافة كبيرة ممكن أن تؤدي إلى الإغماء و حتى إلى الموت .

إن غاز CO_2 يتشكل بسبب تأثير المياه الباطنية الجارية و الحمضية على كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المتواجدة في الصخور ، لدراسة هذا

التفاعل نضع كتلة $m = 2 \text{ g}$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ في حوجلة تحتوي على محلول مائي لحمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ حجمه $V = 100 \text{ ml}$ و تركيزه المولي $C = 0,5 \text{ mol/L}$ ، فينتج غاز CO_2 خلال التفاعل ، التحول الكيميائي الحادث ينمذج بتفاعل معادلته :



1- عين كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل .

2- انشئ جدولا لتقدم التفاعل ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} و استنتج المتفاعل المحد إن وجد .

3- أحسب في نهاية التفاعل :

أ- حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 الناتج في الشرطين النظاميين .

ب- كتلة كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المتفاعلة .

ج- تركيز الوسط التفاعلي بالشوارد Ca^{2+} ، H_3O^+ ، Cl^- في نهاية التفاعل .

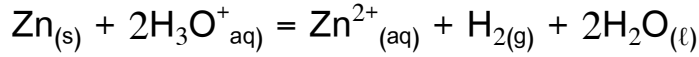
4- أرسم على نفس المخطط المنحنيات البيانية التالية : $n(H_3O^+) = f(x)$ ، $n(CaCO_3) = g(x)$.

يعطى : $M(Ca) = 40 \text{ g/mol}$ ، $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ ، $M(C) = 12 \text{ g/mol}$

التمرين الثاني : (U11-Ex11)

لدينا محلول من حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ حجمه 200 mL ، تركيزه المولي $C_0 = 0.2 \text{ mol/L}$ ، أدخلنا فيه قطعة من الزنك Zn كتلتها m_0 . نلاحظ حدوث تحول كيميائي مرفق بانطلاق

غاز الهيدروجين نقيس حجمه في الشرطين النظاميين فنجد $V(H_2) = 0.224 \text{ L}$. التحول الكيميائي الحادث منمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :



1- مثل مخططا للتجربة ، مع شرح الطريقة التي تسمح للتلاميذ بحجز الغاز المنطلق ، و قياس حجمه و الكشف عنه .

2- أنشئ جدولاً لتقدم هذا التفاعل .

3- أوجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

4- اعتماداً على جدول التقدم أوجد :

أ- حدد المتفاعل المحد .

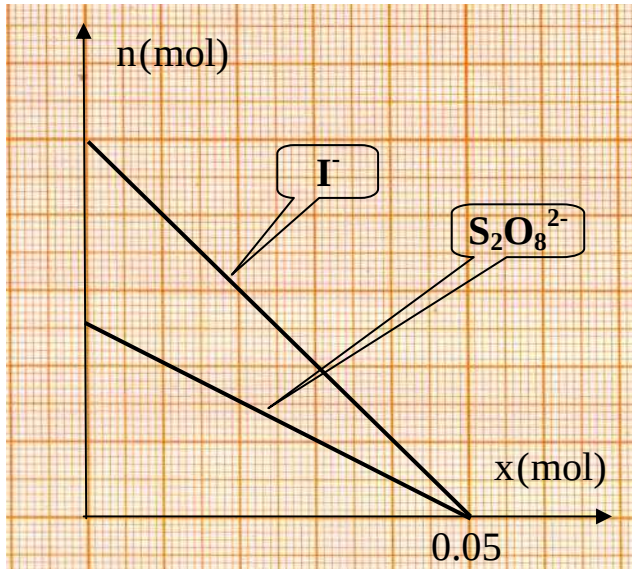
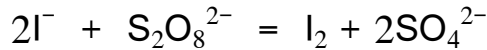
ب- الكتلة الابتدائية m_0 لقطعة الزنك .

ج- أذكر الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي في نهاية التفاعل ثم أحسب تراكيزها عندئذ .

يعطى : $M(Zn) = 65 \text{ g/mol}$.

التمرين الثالث : (U11-Ex13)

نمزج حجماً $V_1 = 100 \text{ mL}$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي C_1 (مجهول) مع حجم $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول مائي لبيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي C_2 (مجهول) فنحصل على مزيج (S) حجمه $V_S = 200 \text{ mL}$. التحول الكيميائي الحادث منمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :



بيان الشكل التالي يمثل تغيرات كمية مادة كل من شاردة البيروكسودي كبريتات $S_2O_8^{2-}$ و ثنائي اليود I_2 بدلالة تقدم التفاعل x .

1- هل يوجد متفاعل محد ؟ اشرح .

2- عين من البيان قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

3- مثل جدولاً لتقدم التفاعل .

4- اعتماداً على جدول التقدم ، أوجد :

أ- التركيزين الموليين C_1 ، C_2 ثم حدد سلم رسم كمية المادة في البيان .

ب- كتلة ثنائي اليود I_2 الناتجة في نهاية التفاعل .

ج- تركيز المزيج (S) بالشاردين $S_2O_8^{2-}$ ، K^+ في نهاية التفاعل .

يعطى : $M(I) = 108 \text{ g/mol}$.

حل التمرين الأول

1- كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات:

$$\bullet n_0(\text{CaCO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{2}{40 + 12 + (3 \times 16)} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\bullet n_0(\text{H}_3\text{O}^+) = cV = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

2- جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{O}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$				
ابتدائية	$x=0$	0,02	0,05	0	0	
انتقالية	x	$0,02 - x$	$0,02 - 2x$	x	x	لحظة
نهائية	$x_f = x_{\text{max}}$	$0,02 - x_{\text{max}}$	$0,02 - 2x_{\text{max}}$	x_{max}	x_{max}	

* التقدم الاعظمي:

- بفرض أن CaCO_3 متفاعل محدد:

$$0,02 - x_{\text{max}} = 0 \rightarrow x_{\text{max}} = 0,02 \text{ mol}$$

- بفرض أن H_3O^+ متفاعل محدد:

$$0,05 - 2x_{\text{max}} = 0 \rightarrow x_{\text{max}} = 0,025 \text{ mol}$$

إذن $x_{\text{max}} = 0,02 \text{ mol}$ و المتفاعل المحد هو CaCO_3 .

3- P- حجم الناتج CO_2 في نهاية التفاعل:
من جدول التقدم كمية مادة CO_2 الناتجة في نهاية التفاعل:

$$n_f(\text{CO}_2) = x_{\text{max}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_f(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_M} \rightarrow V(\text{CO}_2) = n_f(\text{CO}_2) \cdot V_M$$

$$V_f(\text{CO}_2) = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ L}$$

3- D- كتلة CaCO_3 المتفاعلة:
من جدول التقدم كتلة مادة CaCO_3 المتفاعلة هي:

$$n_f(\text{CaCO}_3) = x_{\text{max}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_f(\text{CaCO}_3) = \frac{m_f(\text{CaCO}_3)}{M} \rightarrow m_f(\text{CaCO}_3) = n_f \times M$$

$$\bullet M_f(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + (3 \times 16) = 100 \text{ g/mol}$$

$$\bullet m_f(\text{CaCO}_3) = 0,02 \times 100 = 2 \text{ g}$$

ج- تركيز الوسط التفاعلي لا يتغير

$$[Ca^{2+}]_f = \frac{n_p(Ca^{2+})}{V}$$

$$n_p(Ca^{2+}) = x_{max} = 0,02 \text{ mol}$$

$$[Ca^{2+}] = \frac{0,02}{0,1} = 0,2 \text{ mol/L}$$

$$[H_3O^+] = \frac{n_p(H_3O^+)}{V}$$

$$n_p(H_3O^+) = 0,05 - 2x_{max} = 0,05 - (2 \times 0,02) = 0,01 \text{ mol}$$

$$[H_3O^+] = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$[Cl^-] = \frac{n_f(Cl^-)}{V}$$

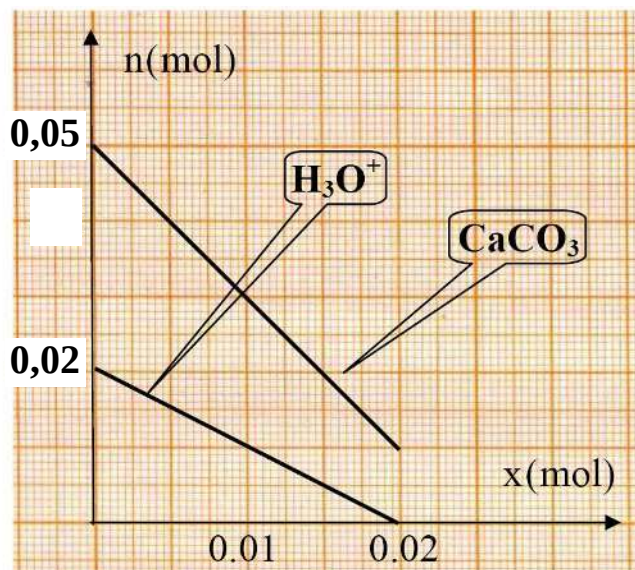
Cl⁻ لم تدخل التفاعل و بالتالي كمية مادتها في الحالة النهائية هي نفسها في الحالة الابتدائية و عليه :
 $n_f(Cl^-) = n_0(Cl^-) = CV$

و منه :

$$[Cl^-] = \frac{C \cdot V}{V} = C = 0,5 \text{ mol/L}$$

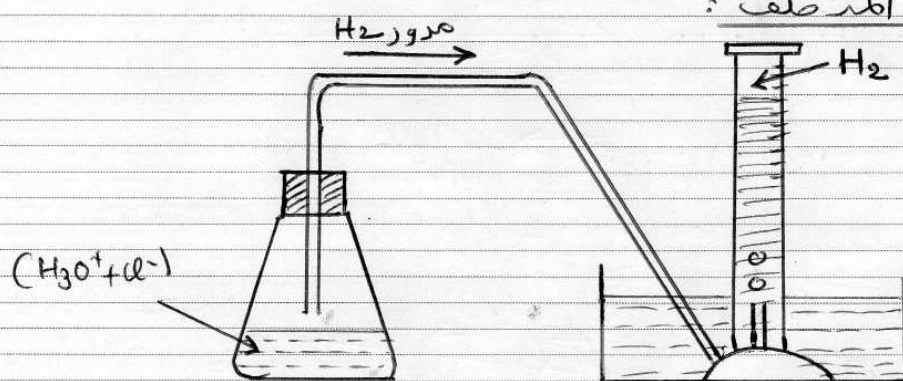
4- اكتب جدول التفاعل : $n(CaCO_3) = 0,02 - x$ و $n(H_3O^+) = 0,05 - 2x$

x	0	0.01	0.02
$n(H_3O^+) = 0,05 - 2x$	0,05	0,03	0,01
$n(CaCO_3) = 0,02 - x$	0,02	0,01	0



حل التمرين الثاني

1- مخطط التجريبية وشرح طريقة حجم وقياس والكشف عن الغاز المنطلق:



- نملأ الأنبوب مدرج بالماء ثم نتركه على حوض مملوء بالماء وعند انطلاق الغاز داخل الأنبوب المنكسر يبدأ مستوى الماء في الأنبوب بالنزول فيحجر الغاز H_2 في أعلى الأنبوب (الشكل) حيث يمكن قياس حجم الغاز المعجور بقراءة مباشرة للتدرج المنطبقة على مستوى الماء في الأنبوب
- يمكن الكشف عن غاز الهيدروجين بتقريب عود ثقاب مشتعل إلى فوهة الأنبوب حيث تحدث فرقعة في وجود غاز الهيدروجين
2- جدول التقويم:

		$Zn + 2H_3O^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$				
ابتدائية	$\alpha=0$	$n_0(Zn)$	0,04	0	0	ملاحظة
انتقالية	α	$n_0(Zn) - \alpha$	$0,04 - 2\alpha$	α	α	
نهائية	$\alpha_f = \alpha_{max}$	$n_0(Zn) - \alpha_{max}$	$0,04 - 2\alpha_{max}$	α_{max}	α_{max}	

• $n_0(H_3O^+) = C_0 V = 0,2 \times 0,2 = 0,04 \text{ mol}$

3- قيمة α_{max}

لدينا $V_f(H_2) = 0,224 \text{ L}$ و $n_f(H_2) = 0,01 \text{ mol}$

$n_f(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_m} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ mol}$

ومن جدول التقويم $n_f(H_2) = \alpha_{max} \rightarrow \alpha_{max} = 0,01 \text{ mol}$

4- المتفاعل المعجز:

حسب $n_f(H_3O^+)$ بالاعتماد على جدول التقويم

$n_f(H_3O^+) = 0,04 - 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ mol}$

ملاحظة: $n_f(\text{H}_3\text{O}^+) \neq 0$ هذا يعني أنه ليس المتفاعل
المحد وعليه المتفاعل المحد هو Zn^{2+} .

ب- قيمة m_0

لأن Zn هو المتفاعل المحد:

$$n_0(\text{Zn}) - x_{\max} = 0 \rightarrow n_0(\text{Zn}) = x_{\max} = 0.01 \text{ mol}$$

ولدينا:

$$n_0(\text{Zn}) = \frac{m_0}{M} \rightarrow m_0 = n_0(\text{Zn}) \cdot M$$

$$m_0 = 0.01 \times 65 = 0.65 \text{ g}$$

ج- الشوارد الموجودة في الوسط التفاعلي:

• شوارد الزنك Zn^{2+} الناتجة.

• شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ المتبقية.

• شوارد الكلور Cl^- التي لم تدخل التفاعل.

• التركيز المولية للشوارد:

$$\bullet [\text{Zn}^{2+}]_f = \frac{n_f(\text{Zn}^{2+})}{V}$$

$$n_f(\text{Zn}^{2+}) = x_{\max} = 0.01 \text{ mol}$$

من جدول القيم

اذن:

$$[\text{Zn}^{2+}]_f = \frac{0.01}{0.2} = 0.05 \text{ mol/L}$$

$$\bullet [\text{H}_3\text{O}^+]_f = \frac{n_f(\text{H}_3\text{O}^+)}{V}$$

$$n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = 0.04 - 2x_{\max}$$

$$= 0.04 - (2 \times 0.01) = 0.02 \text{ mol}$$

من جدول القيم

اذن:

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = \frac{0.02}{0.2} = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$\bullet [\text{Cl}^-]_f = \frac{n_f(\text{Cl}^-)}{V} = \frac{n_0(\text{Cl}^-)}{V} = \frac{C_0 V}{V} = C_0 = 0.2 \text{ mol/L}$$

لأن Cl^- لم تشارك في التفاعل

حل التمرين الثالث

1- لا يوجد متفاعل محدد لأن كل من المتفاعلين اختفى كلياً في نهاية التفاعل.

ج- قيمة $x_{\max}$:

$$x_{\max} = 0.05 \text{ mol}$$

3- جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$2 I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2S_2O_4^{2-}$			
الحالة	التقدم	كمية المادة mol			
انتظامية	$x=0$	$n_0(I^-) = C_1 V_1$	$n_0(S_2O_8^{2-}) = C_2 V_2$	0	0
التفاعلية	x	$n_0(I^-) - 2x$	$n_0(S_2O_8^{2-}) - x$	x	$2x$
نهاية	x_{max}	$n_0(I^-) - 2x_{max}$	$n_0(S_2O_8^{2-}) - x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

4-4- قيمة C_1 :

بما أن I^- اختفى كلياً في نهاية التفاعل :

$$n_0(I^-) - 2x_{max} = 0 \rightarrow n_0(I^-) = 2x_{max}$$

$$n_0(I^-) = 2 \times 0,05 = 0,1 \text{ mol}$$

ولدينا :

$$n_0(I^-) = C_1 V_1 \rightarrow C_1 = \frac{n_0(I^-)}{V_1} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \text{ mol/L}$$

$$C_1 =$$

4-4- قيمة C_2 :

بما أن $S_2O_8^{2-}$ اختفى كلياً :

$$n_0(S_2O_8^{2-}) - x_{max} = 0 \rightarrow n_0(S_2O_8^{2-}) = x_{max} = 0,05 \text{ mol}$$

ولدينا :

$$n_0(S_2O_8^{2-}) = C_2 V_2 \rightarrow C_2 = \frac{n_0(S_2O_8^{2-})}{V_2} = \frac{0,05}{0,1} = 0,5 \text{ mol/L}$$

سلم الرسم :

وجدنا سابقاً :

$$n_0(I^-) = 0,1 \text{ mol/L}$$

ومن البيان :

$$\begin{cases} 0,1 \text{ mol } (I^-) \xrightarrow{\text{تفاعلاً}} 5 \text{ cm} \\ \gamma \xrightarrow{\quad\quad\quad} 1 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\gamma = \frac{1 \times 0,1}{5} = 0,02 \text{ mol}$$

اذن سلم الرسم لكمية المادة في البيان هو :

$$1 \text{ cm} \rightarrow 0,02 \text{ mol}$$

د- كتلة I_2 الناتجة في نهاية التفاعل :

من جدول التقدم :

$$n_f(I_2) = x_{max} = 0,05 \text{ mol}$$

ولدينا:

$$n_f(I_2) = \frac{m_f(I_2)}{M} \rightarrow m_f(I_2) = M \cdot n_f(I_2)$$

$$m_f(I_2) = (2 \times 108) \times 0,05 = 10,8 \text{ g.}$$

جـ- تركيز المزيج (S) : K^+ و $S_2O_8^{2-}$

$$\bullet [S_2O_8^{2-}]_f = \frac{n_f(S_2O_8^{2-})}{V_s}$$

من جدول النعوم

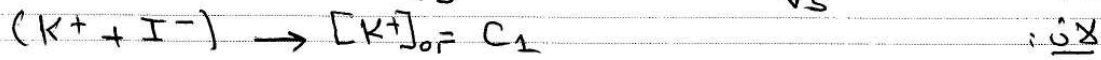
$$n_f(S_2O_8^{2-}) = 2 \times n_{m1} = 2 \times 0,05 = 0,1 \text{ mol}$$

اذن:

$$[S_2O_8^{2-}]_f = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$\bullet [K^+]_f = \frac{n_f(K^+)}{V_s} = \frac{n_o(K^+)}{V_s} \quad (K^+ \text{ لم تشارك في التفاعل})$$

$$[K^+]_f = \frac{n_{o1}(K^+) + n_{o2}(K^+)}{V_s} = \frac{C_1 V_1 + 2 C_2 V_2}{V_s}$$



$$[K^+]_f = \frac{(1 \times 0,1) + (2 \times 0,5 \times 0,1)}{0,2} = 1 \text{ mol/L}$$

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح

لتحميل نسخة من هذا الملف و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

www.sites.google.com/site/faresfergani