الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب . قسنطينة

اختبار الثلاثي الثالث للسنة أولى ثانوي — الأستاذ فرقاني فارس

الشعبة : جذع مشترك علوم و تكنولوجيا — السنة الدراسية : **2022/2021**

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **02** ساعة

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

$$CaCO_{3\ (s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{+2}_{(aq)} + CO_{2\ (g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

1- عين كمية المادة الإبتدائية 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 .

جـ- 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 : $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(Ca) = 40\ g/mol$

## التمرين الثاني : (U11-Ex11)

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

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

$$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

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

2- أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

3- أوجد قيمة التقدم الأعظمي $x_{max}$ .

4- اعتمادا على جدول التقدم أوجد :

أ- حدد المتفاعل المحد .

ب- الكتلة الابتدائية $m_0$ لقطعة الزنك .

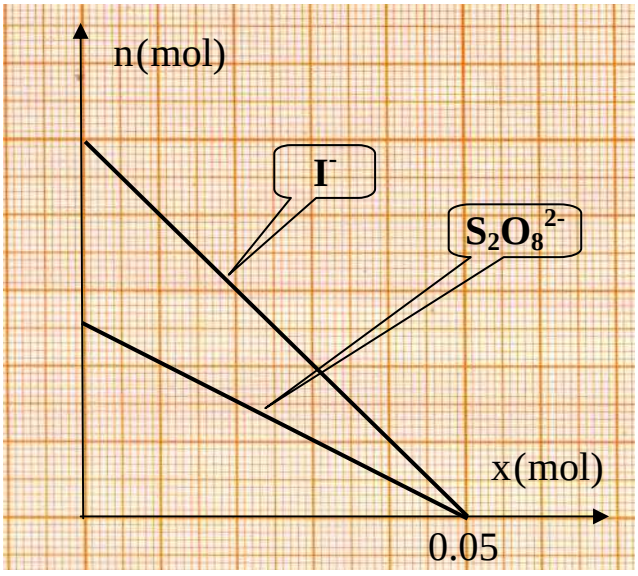
جـ- أذكر الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي في نهاية التفاعل ثم أحسب تراكيزها عندئذ .

يعطى : $M(Zn) = 65\ g/mol$ .

## التمرين الثالث : (U11-Ex13)

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

$$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$$




بيان الشكل التالي يمثل تغيرات كمية مادة كل من شاردة البيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}$ 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 جدولا لتقدم التفاعل .

4- اعتمادا على جدول التقدم ، أوجد :

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

ب- كتلة ثنائي اليود $I_2$ الناتجة في نهاية التفاعل .

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

يعطى : $M(I) = 108\ g/mol$ .

# حل التمرين الأول

1- كمية مادة الابتدائية للمتفاعلات :

- $n_0(CaCO_3) = \frac{m}{M} = \frac{2}{40+12+(3\times16)} = 0,02\ mol$
- $n_0(H_3O^+) = cV = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05\ mol$

2- جدول التقدم :

| الحالة | التقدم | $CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الابتدائية | $x=0$ | 0,02 | 0,05 | 0 | 0 | لوفرة |
| الانتقالية | $x$ | $0,02-x$ | $0,05-2x$ | $x$ | $x$ | |
| النهائية | $x_f = x_{max}$ | $0,02-x_{max}$ | $0,05-2x_{max}$ | $x_{max}$ | $x_{max}$ | |

* التقدم الأعظمي :

- بفرض أن $CaCO_3$ متفاعل محد :

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

- بفرض أن $H_3O^+$ متفاعل محد :

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

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

3- P- حجم $CO_2$ الناتج في نهاية التفاعل :

من جدول التقدم كمية مادة $CO_2$ الناتجة في نهاية التفاعل :

$n_f(CO_2) = x_{max} = 0,02\ mol$

$n_f(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_M} \rightarrow V(CO_2) = n_f(CO_2) \cdot V_M$

$V_f(CO_2) = 0,02 \times 22,4 = 0,448\ L$

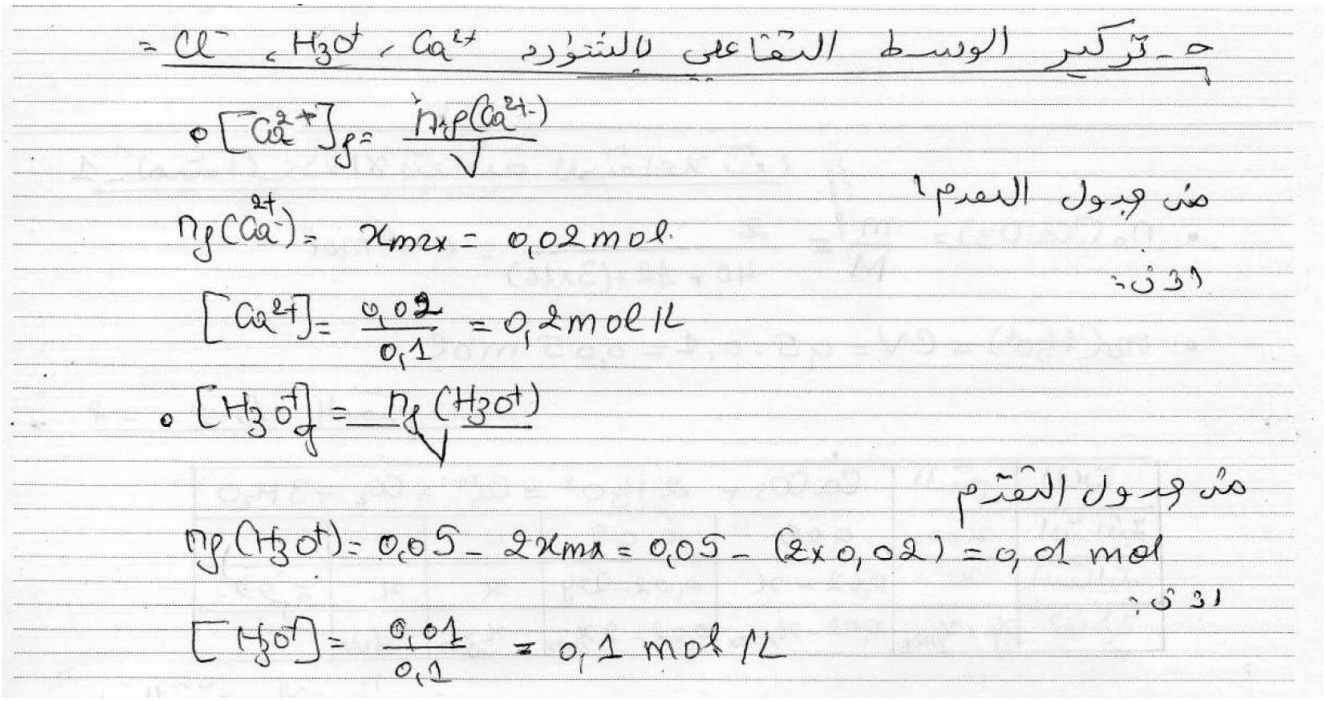
ب- كتلة $CaCO_3$ المتفاعلة :

من جدول التقدم كمية مادة $CaCO_3$ المتفاعلة في :

$n_f(CaCO_3)) = x_{max} = 0,02\ mol$

$n_f(CaCO_3) = \frac{m_f(CaCO_3)}{M} \rightarrow m_f(CaCO_3) = n_f \times M$

- $M_f(CaCO_3) = 40+12+(3\times16) = 100\ g/mol$
- $m_f(CaCO_3) = 0,02 \times 100 = 2\ g$




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

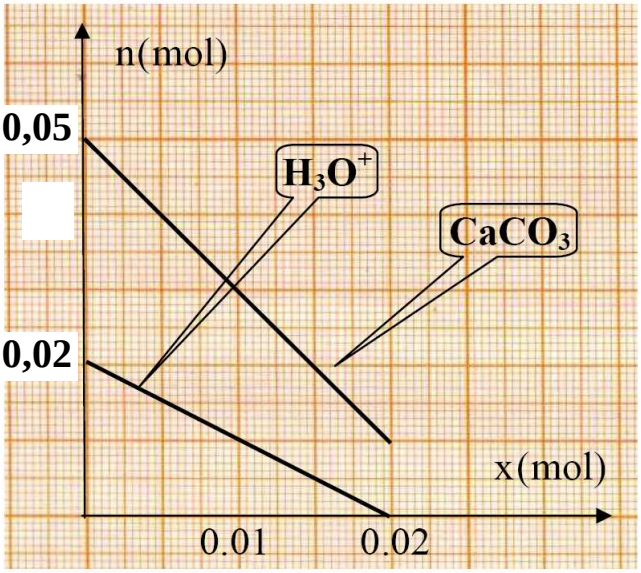
**$Cl^-$ لم تدخل التفاعل و بالتالي كمية مادتها في الحالة النهائية هي نفسها في الحالة الابتدائية و عليه :**

$$n_f(Cl^-) = n_0(Cl^-) = CV$$

**و منه :**

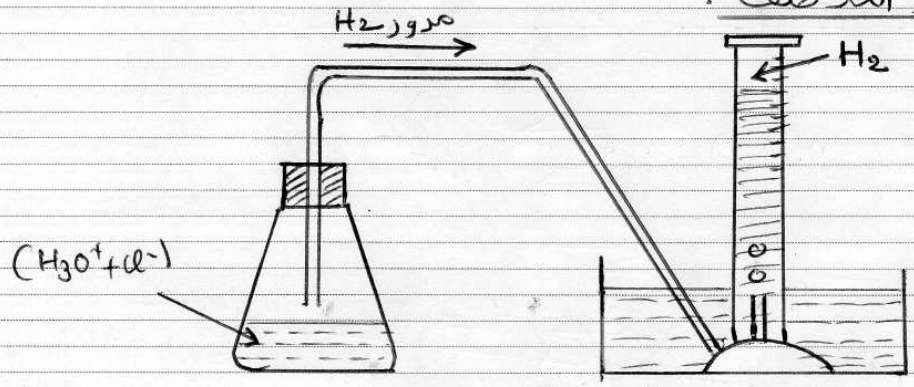
$$[Cl^-] = \frac{C.V}{V} = C = 0,5 \text{ mol/L}$$

| 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 التجربة وشرح طريقة حجم وقياس والكشف عن الغاز المنطلق:




- نملأ أنبوب مدرج بالماء ثم نعكسه على حوض مملوء بالماء وعند انطلاق الغاز داخل الأنبوب المنكس يبدأ مستوى الماء في الأنبوب بالنزول فيحجز الغاز $H_2$ في أعلى الأنبوب (الشكل) حيث يمكن قياس حجم الغاز المحجور بقراءة مباشرة للتدريجة 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 التقدم:

| | | $Zn + 2H_3O^+ = Zn^{2+} + H_2 + 2H_2O$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ابتدائية | $x=0$ | $n_0(Zn)$ | $0,04$ | $0$ | $0$ | |
| انتقالية | $x$ | $n_0(Zn)-x$ | $0,04-2x$ | $x$ | $x$ | وفرة |
| نهائية | $x_f = x_{max}$ | $n_0(Zn)-x_{max}$ | $0,04-2x_{max}$ | $x_{max}$ | $x_{max}$ | |

- $n_0(H_3O^+) = C_0V = 0,2 \times 0,2 = 0,04\ mol$

3- قيمة $x_{max}$:

لدينا: $V_f(H_2) = 0,224\ L$ ومنه

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

ومن جدول التقدم

$$n_f(H_2) = x_{max} \rightarrow x_{max} = 0,01\ mol$$

4- المتفاعل الحد:

حسب $n_f(H_3O^+)$ بالاعتماد على جدول التقدم:

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

نلاحظ $n_f(H_3O^+) \neq 0$ هذا يعني أنه ليس المتفاعل المحد وعليه المتفاعل المحد هو $Zn$.

ب- قيمة $m_0$:

بما أن $Zn$ هو المتفاعل المحد:

$n_0(Zn) - x_{max} = 0 \rightarrow n_0(Zn) = x_{max} = 0,01 mol$

ولدينا:

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

$m_0 = 0,01 \times 65 = 0,65 g$

ج- الشوارد الموجودة في الوسط التفاعلي:

- شوارد الزنك $Zn^{2+}$ الناتجة.
- شوارد الهيدرونيوم $H_3O^+$ المتبقية.
- شوارد الكلور $Cl^-$ التي لم تتدخل التفاعل.

التركيز المولية للشوارد:

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

من جدول التقدم:

$n_f(Zn^{2+}) = x_{max} = 0,01 mol$

إذن:

$[Zn^{2+}]_f = \frac{0,01}{0,2} = 0,05 mol/L$

- $[H_3O^+]_f = \frac{n_f(H_3O^+)}{V}$

من جدول التقدم:

$n_f(H_3O^+) = 0,04 - 2x_{max} -$

$= 0,04 - (2 \times 0,01) = 0,02 mol$

إذن:

$[H_3O^+]_f = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 mol/L$

- $[Cl^-]_f = \frac{n_f(Cl^-)}{V} = \frac{n_0(Cl^-)}{V} = \frac{C_0 V}{V} = C_0 = 0,2 mol/L$

لأن $Cl^-$ لم تشارك في التفاعل

## حل التمرين الثالث

1- لا يوجد متفاعل محد لأن كل من المتفاعلين اختفى كليا في نهاية التفاعل.

ب- قيمة $x_{max}$:

$x_{max} = 0,05 mol$

3- جدول تقدم التفاعل :

| المعادلة | | $2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الحالة | التقدم | كمية المادة mol | | | |
| البدائية | $x=0$ | $n_0(I^-)=C_1V_1$ | $n_0(S_2O_8^{2-})=C_2V_2$ | 0 | 0 |
| الانتقالية | $x$ | $n_0(I^-)-2x$ | $n_0(S_2O_8^{2-})-x$ | $x$ | $2x$ |
| النهائية | $x_{max}$ | $n_0(I^-)-2x_{max}$ | $n_0(S_2O_8^{2-})-x_{max}$ | $x_{max}$ | $2x_{max}$ |

4- أ- قيمة $C_1$ :

بما أن $I^-$ اختفى كليا في نهاية التفاعل :

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

$$n_0(I^-)=2\times0,05=0,1\ mol$$

ولدينا :

$$n_0(I^-)=C_1V_1 \rightarrow C_1=\frac{n_0(I^-)}{V_1}=\frac{0,1}{0,1}=1\ mol/L$$

$C_1 =$

ب- قيمة $C_2$ :

بما أن $S_2O_8^{2-}$ اختفى كليا :

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

ولدينا :

$$n_0(S_2O_8^{2-})=C_2V_2 \rightarrow C_2=\frac{n_0(S_2O_8^{2-})}{V_2}=\frac{0,05}{0,1}=0,5\ mol/L$$

سلم الرسم :

وجدنا سابقا :

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

ومن البيان :

$$\begin{cases} 0,1\ mol\ (I^-) \xrightarrow{\text{تقابلها}} 5\ cm \\ Y \longrightarrow 1\ cm \end{cases}$$

$$Y=\frac{1\times0,1}{5}=0,02\ mol$$

اذن سلم الرسم بكمية المادة في البيان هو :

$$1\ cm \longrightarrow 0,02\ mol$$

د- كتلة $I_2$ الناتجة في نهاية التفاعل :

من جدول التقدم :

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

ولدينا:

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

$$m_f(I_2) = (2 \times 10^{-8}) \times 9005 = 10,8\ g.$$

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

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

من جدول التقدم:

$$n_f(S_2O_8^{2-}) = 2x_{max} = 2 \times 0,05 = 0,1\ mol$$

إذن:

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

- $[K^+]_f = \frac{n_f(K^+)}{V_s} = \frac{n_0(K^+)}{V_s}$ ($K^+$ لم تشارك في التفاعل)

$$[K^+]_f = \frac{n_{01}(K^+) + n_{02}(K^+)}{V_s} = \frac{C_1V_1 + 2C_2V_2}{V_s}$$

لأن:

$(K^+ + I^-) \rightarrow [K^+]_{01} = C_1$

$(2K^+ + S_2O_8^{2-}) \rightarrow [K^+]_{02} = 2C_2$

إذن:

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

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح

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

www.sites.google.com/site/faresfergani