

الموضوع 3 ثا - 03

مكسبات قلبية

التمرين الأول : (U01-Ex13)



ملح كلور البوتاسيوم هو نوع كيميائي صيغته KCl يكون عديم الرائحة في حالته النقية ، بلوراته زجاجية بيضاء ، تركيبه البلوري ينكسر بسهولة إلى ثلاث اتجاهات .

إن نسبة كلور البوتاسيوم النقي في كلور البوتاسيوم التجاري تسمى نسبة النقاوة P و هي تمثل كتلة كلور البوتاسيوم النقي في 100 g من كلور البوتاسيوم التجاري .

1- نحل في 400 mL من الماء المقطر ، كتلة m_0 من كلور البوتاسيوم

التجاري درجة نقاوتها $P = 80\%$ ، فنحصل على محلول (S_0) لكلور البوتاسيوم تركيزه المولي $C_0 = 0.2 \text{ mol/L}$ - جد قيمة m_0 .

2- نأخذ بواسطة ماصة حجم $V_0 = 20 \text{ mL}$ من المحلول (S) و نضعها في حوجلة عيارية 100 mL ، ثم نكمل الحجم بالماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري و نحصل عندئذ على محلول (S) .

أ- كيف تسمى هذه العملية .

ب- أحسب معامل التمديد .

ج- احسب بطريقتين مختلفتين التركيز المولي C للمحلول الجديد .

3- نأخذ عينة أخرى من المحلول (S_0) حجمها $V_0 = 20 \text{ mL}$ ، نريد رفع قيمة التركيز المولي لهذه العينة إلى

الضعف $C = 2C_0$ ، هناك طريقتين الأولى تبخير العينة و الثانية إضافة كمية من كلور البوتاسيوم النقي إلى العينة

أ- أحسب الحجم V' اللازم نزعه من العينة عن طريق التبخير في الطريقة الأولى .

ب- أحسب كتلة كلور البوتاسيوم m_s اللازم إضافتها في الطريقة الثانية .

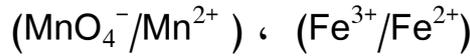
يعطى : $M(K) = 39 \text{ g/mol}$ ، $M(Cl) = 35.5 \text{ g/mol}$

التمرين الثاني : (U01-Ex76)

لدينا بلورات من كبريتات الحديد الثنائي المائية ذات الصيغة ($\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) حيث n عدد طبيعي . نحل كتلة $m_0 = 2.224 \text{ g}$ من هذه البلورات في $V_1 = 100 \text{ mL}$ الماء المقطر و نحصل على محلول كبريتات الحديد الثنائي ذو الصيغة الشاردية ($\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) و تركيزه المولي C_1 ، نحض هذا المحلول بإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز ثم نضيف إليه تدريجيا محلولاً من برمنغنات البوتاسيوم ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^{2-}$) تركيزه المولي $C_2 = 0,1 \text{ mol/L}$. نلاحظ زوال اللون البنفسجي المميز لشوارد البرمنغنات MnO_4^- بعد إضافة $V_{2E} = 16 \text{ mL}$ منه .

1- لماذا حمضنا محلول كبريتات الحديد الثنائي .

2- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية الحادث ، علماً أن الثنائيات (ox/red) الداخلة في التفاعل هي :



3- أوجد قيمة C_1 التركيز المولي لمحلول كبريتات الحديد الثنائي .

4- استنتج قيمة n ثم أكتب الصيغة الحقيقية لكبريتات الحديد الثنائي اللامائية .

يعطى :



التمرين الثالث : (U01-Ex25)

نحل كتلة m_0 كمية من هيدروكسيد الصوديوم التجاري درجة نقاوته $P = 80\%$ في حجم $V = 100 \text{ mL}$ من الماء المقطر فنحصل على محلول مائي (S) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي C . التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا الانحلال يعبر عنه بالمعادلة :



1- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل .

2- أثناء الإنحلال هل ناقلية المحلول (S) تزداد أم تنقص ، علل .

3- (أ) أعط عبارة الناقلية النوعية σ_f للمحلول في نهاية التفاعل :

- بدلالة الناقلية G_f للمحلول في نهاية التفاعل و الثابت k للخلية .

- بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدروكسيد $[\text{HO}^-]_f$ ، و الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda(\text{Na}^+)$ و الناقلية

النوعية المولية الشاردية $\lambda(\text{HO}^-)$.

(ب) استنتج عبارة $[\text{HO}^-]_f$ في الحالة النهائية بدلالة G_f ، k ، $\lambda(\text{Na}^+)$ ، $\lambda(\text{HO}^-)$.

4- بواسطة جهاز خاص استطعنا حساب $[\text{HO}^-]_f$ في المحلول (S) في نهاية التفاعل فوجدنا :

$$[\text{HO}^-]_f = 10^{-2} \text{ mol/L} . \text{ أحسب :}$$

أ- الناقلية G_f للمحلول علماً أن ثابت الخلية المستعلة في القياس هو $K = 1 \text{ cm}$.

ب- التقدم الأعظمي X_{max} .

ج- التركيز المولي C للمحلول (S) .

د- كتلة هيدروكسيد الصوديوم التجاري m_0 التي تم حلها في الماء المقطر .

يعطى :

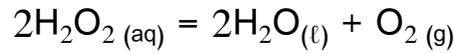
$$\lambda(\text{Na}^+) = 5,1 \cdot \text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} , \lambda(\text{HO}^-) = 19,9 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

التمرين الرابع : (U01-Ex27)



يعرف محلول بيروكسيد الهيدروجين بالماء الأكسجيني ، الذي يستعمل في تطهير الجروح و تنظيف العدسات اللاصقة و كذلك في التبييض .

يتفكك الماء الأكسجيني ذاتيا وفق التفاعل المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :



أقترح أستاذ على تلاميذه في حصة الأعمال المخبرية تحديد إن كانت قارورة الماء الأكسجيني الموجودة في المخبر محضرة حديثا أم منذ مدة كبيرة ، لذلك وضع في متناولهم المواد و الوسائل التالية :

- قارورة تحتوي على 500 mL من الماء الأكسجيني S_0 كتب عليها ماء أكسجيني 10V و تعني كل 1L من الماء الأكسجيني يحرق 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين ، الحجم المولي $V_M = 22.4 \text{ L/mol}$ - الزجاجيات :

• حوجلات عيارية : 250 mL ، 200 mL ، 100 mL ، 50 mL .

• ماصات عيارية : 1 mL ، 5 mL ، 10 mL و إجابة مص .

• سحاحة مدرجة سعتها : 50 mL .

• بيشر سعته : 250 mL .

- قارورة حمض الكبريت المركز 98% .

- حامل .

1- مثل جدول تقدم تفاعل تفكك الماء الأكسجيني و بناء على الكتابة 10V و مستعينا بجدول التقدم . بين أن

التركيز المولي للماء الأكسجيني الموجودة في القارورة الخاصة بالمخبر هو $C_0 = 0.89 \text{ mol/L}$ (المحلول S_0) .

2- طلب الأستاذ من أحد التلاميذ تحضير محلول S بحجم 200 mL أي بتمديد عينة من المحلول S_0 40 مرة ،

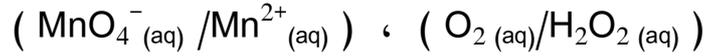
ضع بروتوكولا تجريبيا لتحضير المحلول S .

3- أخذ هذا التلميذ حجما مقداره 10 mL من المحلول (S) و أجرى له عملية المعايرة بمحلول محمض لبرمنغنات

البوتاسيوم تركيزه المولي $C_2 = 10^{-2} \text{ mol/L}$ ، لاحظ تغير لون المزيج إلى اللون البنفسجي عند إضافة

$V_{2E} = 8.8 \text{ mL}$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم .

أ- أكتب معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع النموذج لتحول المعايرة علما أن الثنائيتين المشاركتين في هذا التفاعل هما :



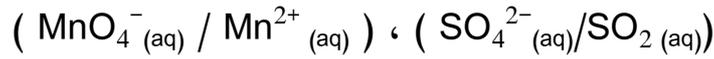
ب- أحسب التركيز المولي C_1 للمحلول الماء الأوكسجيني المعايير (المحلول S) ثم استنتج التركيز المولي C لمحلول الماء الأوكسجيني الموجودة بالقرورة

ج- قارن النتيجة بتلك التي تحصلت عليها سابقا ، استنتج إن كان الماء الأوكسجيني الموجودة بقرورة المخبر محضر حديثا أم قديما .

التمرين الخامس : (U01-Ex30)

إن احتراق وقود السيارات ينتج غاز SO_2 الملوث للجو من جهة و المسبب للأمطار الحامضية من جهة أخرى . من أجل معرفة التركيز الكتلي لغاز SO_2 في الهواء ، نحل 20 m^3 من الهواء في 1L من الماء لنحصل على محلول S_0 (نعتبر أن كمية SO_2 تنحل كليا في الماء) . نأخذ حجما $V = 50 \text{ mL}$ من (S_0) ثم نعايرها بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(\text{K}^+ (\text{aq}) + \text{MnO}_4^- (\text{aq}))$ تركيزه المولي $C_1 = 2.0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$.

1- أكتب معادلة التفاعل النموذج للمعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما :



2- كيف تكشف تجريبيا عن حدوث التكافؤ ؟

3- إذا كان حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم $(\text{K}^+ (\text{aq}) + \text{MnO}_4^- (\text{aq}))$ المضاف عند التكافؤ $V_E = 9.5 \text{ mL}$. أستنتج التركيز المولي (C) للمحلول المعايير .

4- عين التركيز الكتلي لغاز SO_2 المتواجد في الهواء المدروس .

5- إذا كانت المنظمة العالمية للصحة تشترط أن لا يتعدى تركيز SO_2 في الهواء $250 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ ، هل الهواء المدروس ملوث ؟ برر . يعطى : $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$.

حل التمرين الأول

قيمة m_0 :

- نحسب أولاً كتلة كلور البوتاسيوم النقية المنحلة في المحلول (S_0) :

$$C_0 = \frac{n_0(\text{KCl})}{V} = \frac{m}{M \cdot V} \rightarrow m = C_0 M V$$

▪ $M(\text{KCl}) = 39 + 35,5 = 74,5 \text{ g/mol}$

▪ $m = 74,5 \cdot 0,4 = 5,96 \text{ g}$

ولدينا :

$$P = \frac{m}{m_0} \cdot 100 \rightarrow m_0 = \frac{m \cdot 100}{P} \rightarrow m_0 = \frac{5,96 \cdot 100}{80} = 7,45 \text{ g}$$

2-2- نسمى هذه العملية بالتخفيف

ب- معامل التخفيف

الحجم قبل التخفيف هو $V_0 = 20 \text{ mL}$ و أصبح بعد التخفيف $V = 100 \text{ mL}$ ، إذن :

$$f = \frac{V}{V_0} = \frac{100}{20} = 5$$

→ التركيز المولي C للمحلول (S) :

$$C = \frac{C_0}{f} = \frac{0,2}{5} = 0,04 \text{ mol/L} \quad (\text{ط 1})$$

(ط 2) حسب قانون التخفيف :

$$C_0 V_0 = C V \rightarrow C = \frac{C_0 V_0}{V}$$

$$C = \frac{0,2 \times 20 \cdot \text{cm}^3}{100 \cdot \text{cm}^3} = 0,04 \text{ mol/L}$$

3-2- الحجم اللازم نزعها من العينة عن طريق التبخير :

أثناء التبخير لا تتغير كمية المادة لذا يكون :

$$C_0 V_0 = C V$$

$$C_0 V_0 = C (V_0 - V')$$

وعيث أن $C = 2C_0$ يصبح :

$$C_0 V_0 = 2C_0 (V_0 - V')$$

$$V_0 = 2(V_0 - V')$$

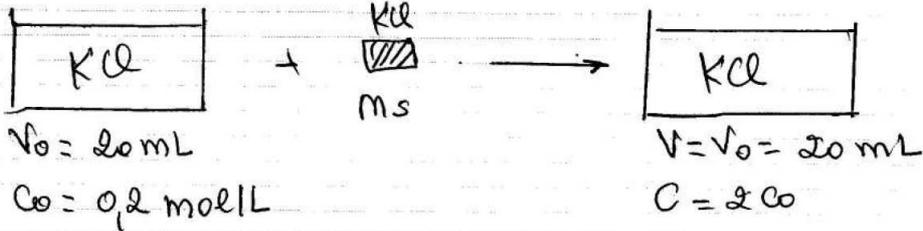
$$V_0 = 2V_0 - 2V'$$

$$2V' = 2V_0 - V_0$$

$$2V' = V_0 \rightarrow V' = \frac{V_0}{2}$$

$$V' = \frac{20 \cdot 10^3}{2} = 10^4 \text{ L} = 10 \text{ mL}$$

ليكن كتلة كلور اليوتاسيوم اللازم (مضافاً) :



$$n_0(\text{KCl}) + n_s(\text{KCl}) = n(\text{KCl})$$

$$C_0 V_0 + \frac{m_s}{M} = C_0 V_0 = 2C_0 V_0 \quad (C = 2C_0 \text{ لأن})$$

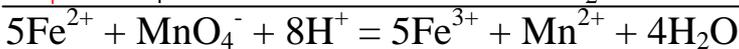
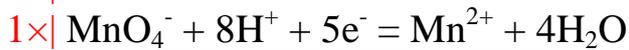
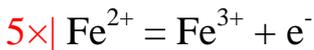
$$\frac{m_s}{M} = 2C_0 V_0 - C_0 V_0 = C_0 V_0 \rightarrow m_s = M C_0 V_0$$

$$m_s = 74,5 \times 0,2 \times 20 \cdot 10^{-3} = 0,298 \text{ g}$$

حل التمرين الثاني

1- الهدف من تحميض محلول كبريتات الحديد الثنائي هو توفير الشوارد H^+ في المحلول ، لأن هذا النوع من التفاعلات تحدث إلا في وجود هذه الشوارد و هي غير موجودة في المحلولين المعايير و المعايير .

2- معادلة التفاعل :



3- قيمة C_1 :

عند التكافؤ :

$$\frac{n_0(\text{Fe}^{2+})}{5} = \frac{n_0(\text{MnO}_4^-)}{1}$$

$$\frac{C_1 V_1}{5} = \frac{C_2 V_{2E}}{1} \rightarrow C_1 = \frac{5 C_2 V_{2E}}{V_1}$$

$$C_1 = \frac{5 \cdot 0.1 \cdot 16 \cdot 10^{-3}}{0.1} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

4- قيمة n :

- نحسب الكتلة المولية لكبريتات الحديد الثنائي اللامائية :

$$C_1 = \frac{n_0}{V} = \frac{\frac{m_0}{M}}{V} = \frac{m_0}{M \cdot V} \rightarrow M = \frac{m_0}{C_1 V}$$

$$M = \frac{2.224}{8 \cdot 10^{-2} \cdot 0.1} = 278 \text{ g/mol}$$

من جهة أخرى :

$$M = M(\text{FeSO}_4 + n\text{H}_2\text{O}) = 56 + 32 + (4 \cdot 16) + n(18) = 18n + 152$$

بالمطابقة نجد :

$$18n + 152 = 278 \rightarrow n = \frac{278 - 152}{18} = 7$$

ومن الصيغة الحقيقية لكبريتات الحديد الثنائية اللامائية هي : $(\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O})$.

حل التمرين الثالث

1- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{HO}^-$		
انتداية	$\alpha=0$	$n_0(\text{NaOH})$	0	0
انتقالية	α	$n_0(\text{NaOH}) - \alpha$	α	α
نهاية	α_m	$n_0(\text{NaOH}) - \alpha_{\text{max}}$	α_{max}	α_{max}

في نافلية المحلول (S) تزداد أثناء الانحلال ، لأن الشوارد Na^+ ، HO^- المسؤولة عن النافلية في المحلول هي ضمن النواتج وبالتالي تزداد تراكيزها أثناء الانحلال .

3- 2- 1- عبارة بدلالة K ، G :

$$\delta = \frac{G}{K} \quad (1)$$

ب- عبارة δ بدلالة $[\text{HO}^-]$ ، $\lambda(\text{Na}^+)$ ، $\lambda(\text{HO}^-)$:

$$\delta = \lambda(\text{Na}^+) [\text{Na}^+] + \lambda(\text{HO}^-) [\text{HO}^-]$$

من جدول التقيم؟

$$\bullet [HO^-] = \frac{n(HO^-)}{V} = \frac{x}{V}$$

$$\bullet [Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V} = \frac{x}{V} \rightarrow [Na^+] = [HO^-]$$

يصبح لدينا:

$$\delta = \lambda(Na^+) [HO^-] + \lambda(HO^-) [HO^-]$$

$$\delta = (\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-)) [HO^-] \text{ ----- (2)}$$

ب- عبارة $[HO^-]$ بدلالة G و K و $\lambda(Na^+)$ و $\lambda(HO^-)$

من العلاقتين (1) و (2):

$$(\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-)) [HO^-] = \frac{G}{K} \rightarrow [HO^-] = \frac{G}{K(\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-))}$$

4-4 - القيمة القصوى G_{max} :

من عبارة $[HO^-]_{max}$ السابقة نكتب:

$$G_{max} = K [HO^-]_{max} (\lambda(Na^+) + \lambda(HO^-))$$

$$\bullet [HO^-]_{max} = 10^{-2} \text{ mol/L} = 10 \text{ mol/m}^3$$

$$\bullet G_{max} = 10^{-2} \times 10 (5,1 \cdot 10^{-3} + 19,9 \cdot 10^{-3}) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ S}$$

ب- التقيم الاعظمي x_{max} :

$$[HO^-]_{max} = \frac{n_{max}(HO^-)}{V}$$

من جدول التقيم $n_{max}(HO^-) = x_{max}$ ومنه:

$$[HO^-]_{max} = \frac{x_{max}}{V} \rightarrow x_{max} = [HO^-]_{max} V$$

$$x_{max} = 10^{-2} \times 0,1 = 10^{-3} \text{ mol}$$

ج- التركيز المولي C :

NaOH متفاعل وجيد وبالتالي يختفي كلياً في نهاية التفاعل وعليه من جدول التقيم يكون:

$$n_0(NaOH) - x_{max} = 0$$

$$CV - x_{max} = 0 \rightarrow C = \frac{x_{max}}{V}$$

د- كتلة هيدروكسيد الصوديوم التجاري m_0 :
 حسب أولًا كتلة هيدروكسيد الصوديوم النقي في المحلول (س):

$$C = \frac{n(\text{NaOH})}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{MV} \rightarrow m = CMV$$

$$M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$

$$m = 10^{-2} \times 40 \times 0,2 = 0,04 \text{ g}$$

ولدينا:

$$\rho = \frac{m}{m_0} \times 100 \rightarrow m_0 = \frac{m \times 100}{\rho}$$

$$m_0 = \frac{0,04 \times 100}{80} = 0,05 \text{ g}$$

ملاحظة:

$$\rho = \frac{100 M \cdot C \cdot V}{m_0} \quad \text{يمكن استخدام العلاقة}$$

حل التمرين الرابع

1- التركيز المولي للماء الأكسجيني في القارورة بناء على الكتابة 10V :
 جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$		
ابتدائية	$x = 0$	n_0	0	بوفرة
انتقالية	x	$n_0 - 2x$	x	بوفرة
نهائية	x_{\max}	$n_0 - 2x_{\max}$	x_{\max}	بوفرة

التركيز المولي للمحلول S_0 :

- نحسب التقدم الأعظمي x_{\max} عندما يتفكك $V(\text{H}_2\text{O}) = 1\text{L}$ من الماء الأكسجيني و ينتج عن ذلك $V(\text{O}_2) = 10\text{L}$
 من غاز الأكسجين في الشرطين النظاميين :
 - من جدول التقدم و عند نهاية التفاعل :

$$n_f(\text{O}_2) = x_{\max} \rightarrow x_{\max} = \frac{V(\text{O}_2)}{V_M} = \frac{10}{22,4} = 0,446 \text{ mol}$$

- من جدول التقدم أيضا و عند نهاية التفاعل :

$$n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x_{\max} = 0$$

$$C_0 V(\text{H}_2\text{O}_2) = 2x_{\max} \rightarrow C_0 = \frac{2x_{\max}}{V(\text{H}_2\text{O}_2)}$$

$$C_0 V(\text{H}_2\text{O}_2) = 2x_{\max} \rightarrow C_0 = \frac{2 \cdot 0,446}{1} = 0,89 \text{ mol/L}$$

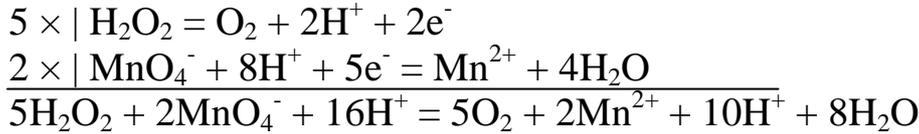
2- البروتوكول التجريبي :

- نحسب أولا حجم المحلول V_0 اللازم أخذه من المحلول (S_0) .
لدينا :

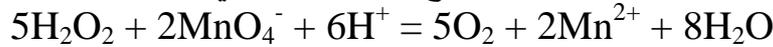
$$f = \frac{V}{V_0} \rightarrow V_0 = \frac{V}{40} = \frac{200}{40} = 5 \text{ mL}$$

- بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة مص نأخذ الحجم $V_0 = 5 \text{ mL}$ من المحلول S_0 و نضعها في حوالة عيارية سعتها 200 mL ثم نضيف لها الماء المقطر حتى بلوغ الخط العياري مع الرج المستمر للحصول على محلول متجانس .

3-أ- معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع النمذج لتحول المعايرة :



و باختزال H^+ تصبح المعادلة الإجمالية للتفاعل النمذج للمعايرة كما يلي :



ب- التركيز المولي C_1 :

عند التكافؤ و من المعادلة يكون :

$$\frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{5} = \frac{n_0(\text{MnO}_4^-)}{2}$$

$$\frac{C_1 V_1}{5} = \frac{C_2 V_E}{2} \rightarrow C_1 = \frac{5 C_2 V_E}{2 V_1} \rightarrow C_1 = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 8.8 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,01} = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

و كون أن المحلول (S) تحصلنا عليه بتمديد المحلول الموجود بالقارورة 40 مرة يكون تركيز محلول الماء الأكسجيني الموجود في القارورة هو :

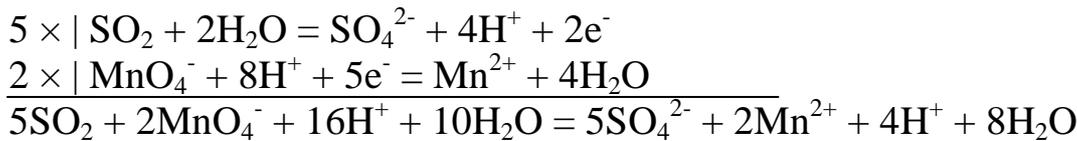
$$C = 40 C_1 = 40 \cdot 2,2 \cdot 10^{-3} = 0,88 \text{ mol/L}$$

ج- المقارنة :

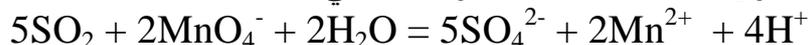
نلاحظ أن $C = C_0$ ، أي أن التركيز المولي للماء الأكسجيني الموجود في قارورة المخبر يوافق الكتابة 10V المدونة على بطاقة القارورة ، نستنتج أن الماء الأكسجيني الموجودة في قارورة المخبر محضر حديثا .

حل التمرين الخامس

1- معادلة التفاعل :



و عند اختزال H_2O ، H^+ تكون معادلة التفاعل المطلوبة كما يلي :



2- كيفية الكشف تجريبيا عن حدوث التكافؤ :
بتغيير اللون حيث يبدأ ظهور اللون البنفسجي المستقر في الوسط التفاعلي (المزيج) .

3- التركيز المولي للمحلول المعايير :
عند التكافؤ يكون التفاعل في الشروط الستوكيومترية و منه يكون اعتمادا على المعادلة :

$$\frac{n_0(\text{SO}_2)}{5} = \frac{n_0(\text{MnO}_4^-)}{2}$$

$$\frac{CV}{5} = \frac{C_1V_E}{2} \rightarrow C = \frac{5C_1V_E}{2V}$$

$$C = \frac{5 \times 2 \cdot 10^{-4} \times 9.5 \cdot 10^{-3}}{2 \times 50 \cdot 10^{-3}} = 9.5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

4- التركيز الكتلي لغاز SO_2 في الهواء المدروس :

وجدنا سابقا : $C = 9.5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ و هو التركيز المولي لغاز SO_2 في الحجم $V = 50 \text{ mL}$ من المحلول (S_0) الذي قمنا بمعايرته ، و هو نفسه التركيز المولي للمحلول الأصلي الذي تحصلنا عليه بحل 20 m^3 من الهواء في 1L من الماء . فإذا اعتبرنا C_0 هو التركيز المولي لهذا المحلول (S_0) يكون :

$$C_0 = C = 9.5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

و عليه كمية مادة SO_2 المتواجدة في المحلول (S_0) الذي تحصلنا عليه بحل 20 m^3 من الهواء في 1L من الماء و المساوي لكمية مادة SO_2 الموجودة في 2 m^3 من الهواء المنحل هو :

$$n_0(\text{SO}_2) = C_0V = 9.5 \cdot 10^{-5} \cdot 1 = 9.5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

و بالتالي تكون كتلة SO_2 الموافقة لـ 2 m^3 من الهواء التي قمنا بحلها في 1L من الماء هي كما يلي :

$$n_0(\text{SO}_2) = \frac{m_0(\text{SO}_2)}{M(\text{SO}_2)} \rightarrow m_0(\text{SO}_2) = n_0(\text{SO}_2) M(\text{SO}_2)$$

$$\bullet M(\text{SO}_2) = 32 + (2 + 16) = 64 \text{ g/mol}$$

$$\bullet m_0(\text{SO}_2) = 9.5 \cdot 10^{-5} \cdot 64 = 6.08 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

و عليه يمكن حساب الآن التركيز الكتلي لـ SO_2 في 2 m^3 من الهواء المنحل كما يلي :

$$C_m = \frac{m_0(\text{SO}_2)}{V_{\text{air}}}$$

$$C_m = \frac{6.08 \cdot 10^{-3}}{2 (\text{m}^3)} = 3.04 \cdot 10^{-4} \text{ g/m}^3 = 304 \mu\text{g/m}^3$$

5- طبيعة الهواء المدروس :

وجدنا سابقا $C_m = 304 \mu\text{g/m}^3$ و هو التركيز الكتلي للهواء المدروس و حسب شروط المنظمة العالمية للصحة التي تعتبر الهواء غير ملوث عندما لا يتعدى التركيز الكتلي لـ SO_2 في الهواء القيمة $250 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ، يمكن إذن اعتبار أن الهواء المدروس ملوث .

تمنياتي لكم التوفيق و النجاح