

education-onec-dz.blogspot.com

حل التمرين الأول:

الأكسدة: هو عملية فقدان إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي من طرف مرجع Red $Red = Ox + ne$

الإرجاع: هو عملية اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي من طرف مؤكسد Ox $Ox + ne = Red$

المؤكسد: كل فرد كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي.

المرجع: كل فرد كيميائي قادر على فقدان إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي.

تفاعل أكسدة-إرجاع: هو تفاعل يتم فيه انتقال إلكترون أو أكثر من طرف مرجع Red_1 للثنائية (Ox_1/Red_1) إلى المؤكسد

Ox_2 للثنائية (Ox_2/Red_2)

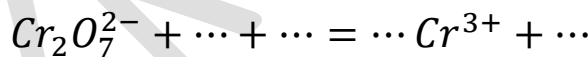
حل التمرين الثاني:

المعادلة الإلكترونية النصفية	نوع المعادلة الإلكترونية النصفية	الثنائية (Ox/Red)
$2I^- = I_2 + 2e^-$	معادلة نصفية للأكسدة	(I_2/I^-)
$Mg = Mg^{2+} + 2e^-$	معادلة نصفية للأكسدة	(Mg^{2+}/Mg)
$Fe^{3+} + 1e^- = Fe^{2+}$	معادلة نصفية للإرجاع	(Fe^{3+}/Fe^{2+})
$S_2O_8^{2-} + 2e^- = 2SO_4^{2-}$	معادلة نصفية للإرجاع	$(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$

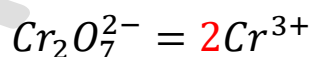
حل التمرين الثالث:

تذكير: طريقة كتابة المعادلة النصفية للأكسدة والإرجاع

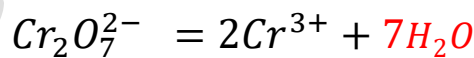
- موازنة العدد الستكيومتري للعناصر من غير الأكسجين والهيدروجين
- موازنة كل ذرة أكسجين في طرف ب H_2O في الطرف الثاني.
- موازنة كل ذرة هيدروجين في طرف بشاردة H^+ أو H_3O^+
- نوازن الشحن وذلك بإضافة الإلكترونات.



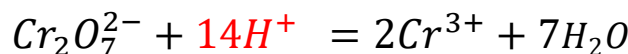
الخطوة الأولى:



الخطوة الثانية:



الخطوة الثالثة:

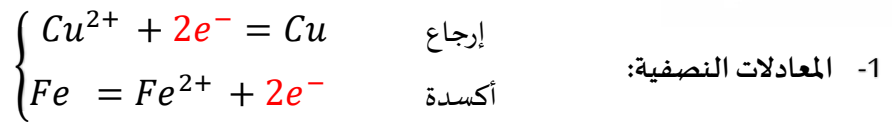


الخطوة الرابعة:

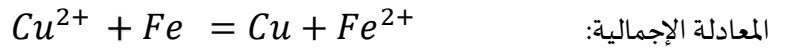


المعادلة الإلكترونية النصفية
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- = 2Cr^{3+} + 7H_2O$
$ClO^- + 2H^+ + 2e^- = Cl^- + H_2O$
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$
$O_2 + 2H^+ + 2e^- = H_2O_2$

حل التمرين الرابع:



1- المعادلات النصفية:

2- تعيين الثنائيات الداخلة في التفاعل (Cu^{2+}/Cu) (Fe^{2+}/Fe)

3- نعم التفاعل الحادث تفاعل أكسدة إرجاع لأنه يحدث تبادل إلكترونات بين الثنائيتين المشاركتين في التفاعل

4- إنشاء جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$Cu^{2+} + Fe = Cu + Fe^{2+}$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول			
الابتدائية	0	$C.V$	$n(Fe)$	0	0
الانتقالية	$x(t)$	$C.V - x$	$n(Fe) - x$	x	x
النهائية	x_{max}	$C.V - x_{max}$	$n(Fe) - x_{max}$	x_{max}	x_{max}

5- تحديد المتفاعل المحد:

إذا كان Fe هو المتفاعل المحد فإن $\frac{m}{M} - x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = \frac{m}{M} = \frac{25.2}{56} = 0,45 \text{ mol}$

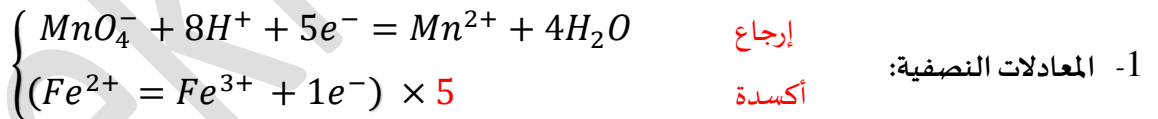
إذا كان Cu^{2+} هو المتفاعل المحد فإن $C.V - x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = C.V = 0,2 \times 1,75 = 0,35 \text{ mol}$

$0,45 > 0,35$ المتفاعل المحد هو Cu^{2+} والتقدم الأعظمي $x_{max} = 0,35 \text{ mol}$

6- حساب كتلة المعدن المتبقي والمعدن الناتج:

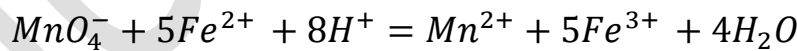
كتلة المعدن الناتج	كتلة المعدن المتبقي
$m_f(Cu) = n_f(Cu).M$ $= 0,35 \times 63,5$ $m_f(Cu) = 22,225g$	$m(Fe) = n_t(Fe).M$ $= (0,45 - 0,35) \times 56$ $m_f(Cu) = 5,6g$

حل التمرين الخامس:



1- المعادلات النصفية:

معادلة التفاعل الحاصل (المعادلة الإجمالية)



معادلة التفاعل		$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ = Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة					
ابتدائية	0	$C_2.V_E$	$C_1.V_1$	بوفرة	0	0	بوفرة
نهائية	x_E	$C_2.V_E - x_E$	$C_1.V_1 - 5x_E$	بوفرة	$5x_E$	x_E	بوفرة

2- حساب قيمة C_1 :

$$C_2.V_E = \frac{C_1.V_1}{5} \Leftrightarrow C_1 = 5 \frac{C_2.V_E}{V_1} \quad \text{عند التكافؤ}$$

$$C_1 = 5 \frac{10^{-2}.10}{10} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1} \quad \text{بالتعويض}$$

حل التمرين السادس:

1- حساب التركيز للمحلول بشارديته:



لدينا معادلة التفاعل

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,585}{23+35,5} = 10^{-2} \text{ mol}$$

كمية مادة $NaCl$ هي 10^{-2} mol

$$C = \frac{n}{V} = \frac{10^{-2}}{1} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 10 \text{ mol.m}^3$$

ومنه تركيز المحلول:

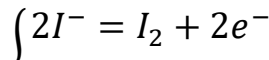
$$[Na^+] = [Cl^-] = C = 10 \text{ mol.m}^3$$

2- حساب الناقلية النوعية للمحلول:

$$\sigma = \lambda_{Cl^-} \cdot [Cl^-] + \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] = (\lambda_{Cl^-} + \lambda_{Na^+}) \cdot C$$

$$\sigma = (5,01 \times 10^{-3} + 7,63 \times 10^{-3}) \cdot 10 = 12,64 \times 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$$

حل التمرين السابع:



أكسدة

1- المعادلات النصفية:

إرجاع

أ- إنشاء جدول تقدم التفاعل وتحديد المتفاعل المحد:

معادلة التفاعل		$H_2O_2(aq)$	$+ 2I^-_{(aq)}$	$+ 2H^+_{(aq)}$	$= I_{2(aq)}$	$+ 2H_2O(l)$
الحالة	التقدم	كميات المادة				
الابتدائية	0	$C_2 \cdot V_2$	$C_1 \cdot V_1$	$2C_3 \cdot V_3$	0	بوفرة
الانتقالية	x	$C_2 \cdot V_2 - x$	$C_1 \cdot V_1 - 2x$	$2C_3 \cdot V_3 - 2x$	x	بوفرة
النهائية	x_{max}	$C_2 \cdot V_2 - x_{max}$	$C_1 \cdot V_1 - 2x_{max}$	$2C_3 \cdot V_3 - 2x_{max}$	x_{max}	بوفرة

تحديد المتفاعل المحد:

$$C_2 \cdot V_2 - x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = 2 \times 10^{-3} \times 0,1 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

إذا كان H_2O_2 هو المتفاعل المحد فإن

$$C_1 \cdot V_1 - 2x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 0,1}{2} = 2,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

إذا كان I^- هو المتفاعل المحد فإن

$$2C_3 \cdot V_3 - 2x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = 2 \frac{10^{-2} \times 0,05}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

إذا كان H^+ هو المتفاعل المحد فإنومنه H_2O_2 هو المتفاعل المحد.ب- استنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل $x_{max} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ج- عبارة الناقلية النوعية σ_0 للمزيج المتفاعل عند الحالة الابتدائية للتفاعل

$$\sigma_0 = \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{I^-} \cdot [I^-] + \lambda_{H^+} \cdot [H^+] + \lambda_{SO_4^{2-}} \cdot [SO_4^{2-}]$$

 K^+ و SO_4^{2-} شاردتان غير فعالتان إذن يبقى تركيزهما في المزيج ثابت خلال التفاعل.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\sigma_0 = \lambda_{I^-} \cdot \frac{C_1 \cdot V_1}{V} + \lambda_{H^+} \cdot \frac{2C_3 \cdot V_3}{V} + \lambda_{SO_4^{2-}} \cdot [SO_4^{2-}] + \lambda_{K^+} \cdot [K^+]$$

ومنه

د- عبارة الناقلية النوعية σ للمزيج المتفاعل عند الحالة الانتقالية بدلالة x تقدم التفاعل.

$$\sigma = \lambda_{K^+} \cdot [K^+] + \lambda_{I^-} \cdot [I^-] + \lambda_{H^+} \cdot [H^+] + \lambda_{SO_4^{2-}} \cdot [SO_4^{2-}]$$

$$\sigma = \lambda_{I^-} \cdot \frac{C_1 \cdot V_1 - 2x}{V} + \lambda_{H^+} \cdot \frac{2C_3 \cdot V_3 - 2x}{V} + \lambda_{SO_4^{2-}} \cdot [SO_4^{2-}] + \lambda_{K^+} \cdot [K^+]$$

$$\sigma = \lambda_{I^-} \cdot \frac{C_1 \cdot V_1}{V} - 2\lambda_{I^-} \cdot \frac{x}{V} + 2\lambda_{H^+} \cdot \frac{C_3 \cdot V_3}{V} - 2\lambda_{H^+} \cdot \frac{x}{V} + \lambda_{SO_4^{2-}} \cdot [SO_4^{2-}] + \lambda_{K^+} \cdot [K^+]$$

$$\sigma = \lambda_{I^-} \cdot \frac{C_1 \cdot V_1}{V} + 2\lambda_{H^+} \cdot \frac{C_3 \cdot V_3}{V} + \lambda_{SO_4^{2-}} \cdot [SO_4^{2-}] + \lambda_{K^+} \cdot [K^+] - 2\lambda_{I^-} \cdot \frac{x}{V} - 2\lambda_{H^+} \cdot \frac{x}{V}$$

تمثل عبارة σ_0

$$\sigma = \sigma_0 - 2 \frac{x}{V} (\lambda_{H^+} + \lambda_{I^-})$$

ومنه العبارة المطلوبة

هـ- عبارة الناقلية النوعية σ_f للمزيج المتفاعل عند الحالة النهائية للتفاعل بدلالة x_{max} تقدم الأعظمي التفاعل.نعوض في العبارة الأخيرة لـ σ ، تقدم التفاعل x بالتقدم الأعظمي للتفاعل x_{max} نجد

$$\sigma_f = \sigma_0 - 2 \frac{x_{max}}{V} (\lambda_{H^+} + \lambda_{I^-})$$

و- استنتاج العلاقة التي تعطي تقدم التفاعل x بدلالة σ_f ، σ ، σ_0 ، x_{max}

$$\sigma_0 - \sigma = 2 \frac{x}{V} (\lambda_{H^+} + \lambda_{I^-}) \quad \dots (1)$$

لدينا:

$$\sigma_0 - \sigma_f = 2 \frac{x_{max}}{V} (\lambda_{H^+} + \lambda_{I^-}) \quad \dots (2)$$

بقسمة المعادلة (1) على المعادلة (2) نجد:

$$\frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f} = \frac{2 \frac{x}{V} (\lambda_{H^+} + \lambda_{I^-})}{2 \frac{x_{max}}{V} (\lambda_{H^+} + \lambda_{I^-})}$$

$$\frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f} = \frac{x}{x_{max}}$$

$$x = \frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0 - \sigma_f} x_{max}$$

ومنه :

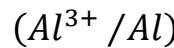
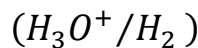
حل التمرين الثامن:

$$\begin{cases} (2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O) \times 3 \\ (Al = Al^{3+} + 3e^-) \times 2 \end{cases}$$

إرجاع

1- المعادلتين النصفيتين:

أكسدة



الثنائيات الداخلة في التفاعل

2- إنشاء جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$6H_3O^+ + 2Al = 3H_2 + 2Al^{3+} + 2H_2O_{(l)}$				
الحالة	التقدم	كميات المادة				
الابتدائية	0	$C \cdot V$	$n_{(Al)}$	0	0	بوفرة
الانتقالية	x	$C \cdot V - 6x$	$n_{(Al)} - 2x$	$3x$	$2x$	بوفرة
النهائية	x_{max}	$C \cdot V - 6x_{max}$	$n_{(Al)} - 2x_{max}$	$3x_{max}$	$2x_{max}$	بوفرة

تحديد المتفاعل المحد والتقدم الأعظمي:

$$C \cdot V - 6x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = \frac{0,18 \times 60}{6} = 1,8 \text{ mmol}$$

إذا كان H_3O^+ هو المتفاعل المحد فإن $1,8 \text{ mmol}$

ثانوية: إخوة عزوزي- المشرية-

إذا كان Al هو المتفاعل المحد فإن $x_{max} = \frac{0,81}{2 \times 27} = 15 \text{ mmol}$
ومنه المتفاعل المحد هو H_3O^+ وقيمة التقدم الاعظمي $x_{max} = 1,8 \text{ mmol}$
-3 إثبات العلاقات:

$m_{(Al)} = m_0 - \frac{2M_{(Al)} \times V_{(H_2)}}{3V_M}$ من جدول التقدم $n_t(Al) = \frac{m_t}{M_{(Al)}} = n_{(Al)} - 2x$ $\frac{m_t}{M_{(Al)}} = \frac{m_0}{M_{(Al)}} - 2x$ $m_t = m_0 - 2x \cdot M_{(Al)} \dots (4)$ بتعويض العلاقة (2) في العبارة (4) نجد $m_t = m_0 - 2 \frac{V_{(H_2)}}{3V_M} \cdot M_{(Al)}$ $m_{(Al)} = m_0 - \frac{2M_{(Al)} \times V_{(H_2)}}{3V_M}$	$[Al^{3+}] = \frac{2V_{(H_2)}}{3V \times V_M}$ من جدول التقدم $n_t(Al^{3+}) = 2x$ $n_t(Al^{3+}) = [Al^{3+}] \cdot V = 2x$ $[Al^{3+}] = \frac{2x}{V} \dots (3)$ بتعويض العلاقة (2) في العبارة (3) نجد $[Al^{3+}] = \frac{2 \frac{V_{(H_2)}}{3V_M}}{V}$ $[Al^{3+}] = \frac{2V_{(H_2)}}{3V \times V_M}$	$[H_3O^+] = C - \frac{2V_{(H_2)}}{V \times V_M}$ من جدول التقدم $n_t(H_3O^+) = C \cdot V - 6x$ $n_t(H_3O^+) = [H_3O^+] \cdot V$ $= C \cdot V - 6x$ $[H_3O^+] = \frac{C \cdot V - 6x}{V}$ $[H_3O^+] = C - \frac{6x}{V} \dots (1)$ لدينا من جدول التقدم كذلك $n_t(H_2) = 3x = \frac{V_{(H_2)}}{V_M}$ $x = \frac{V_{(H_2)}}{3V_M} \dots (2)$ بتعويض العلاقة (2) في العبارة (1) نجد $[H_3O^+] = C - \frac{6 \frac{V_{(H_2)}}{3V_M}}{V}$ $[H_3O^+] = C - \frac{2V_{(H_2)}}{V \times V_M}$
--	---	--

-4 استنتاج في نهاية التفاعل حجم غاز الهيدروجين المنطلق وتركيز شاردة الألمنيوم.

من العلاقة (2) نجد: $V_f(H_2) = 3x_{max} \cdot V_M$

$$V_f(H_2) = 3 \cdot 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot 24 = 0,13 \text{ L}$$

$$[Al^{3+}]_f = \frac{2V_f(H_2)}{3V \times V_M} = \frac{2 \cdot 0,13}{3 \cdot 60 \cdot 10^{-3} \cdot 24} = 0,06 \text{ mol/L}$$

حل التمرين التاسع:

-1 إنشاء جدول تقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$2H_3O^+_{(aq)} + Zn_{(s)} = H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$				
الحالة	التقدم	كميات المادة				
الابتدائية	0	$n_1(0) = C \cdot V$	$n_2(0) = \frac{m_0}{M}$	0	0	بوفرة
الانتقالية	x	$C \cdot V - 2x$	$n_2(0) - x$	x	x	بوفرة
النهائية	x_{max}	$C \cdot V - 2x_{max}$	$n_2(0) - x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بوفرة

-2 الميزج ليس ستوكيوميتري لأن:

$$\begin{cases} n_1(0) = C \cdot V = 0,5 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \\ n_2(0) = \frac{m_0}{M} = \frac{1}{65,5} = 1,53 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_1(0)}{2} \neq \frac{n_2(0)}{1}$$

المتفاعل المحد والتقدم الاعظمي:

$$n_1(0) - 2x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_2(0) - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = 1,53.10^{-2}mol$$

ومنه المتفاعل المحد هو H_3O^+ وقيمة التقدم الاعظمي $x_{max} = 1,25.10^{-2}mol$

3- التركيب المولي في نهاية التفاعل:

$$n_f(H_2) = n_f(Zn^{2+}) = x_{max} = 1,25.10^{-2}mol$$

$$n_f(H_3O^+) = n_1(0) - 2x_{max} = 0$$

$$n_f(Zn) = n_2(0) - x_{max} = 2,8.10^{-3}mol$$

4- إثبات عبارات تقدم التفاعل:

$x(t) = \frac{m_0 - m_t(zn)}{M}$ من جدول التقدم $n_t(zn) = n_2(0) - x$ $\frac{m_t(zn)}{M} = \frac{m_0}{M} - x$ $x(t) = \frac{m_0 - m_t(zn)}{M}$	$x(t) = \frac{C.V - [H_3O^+] \times V}{2}$ من جدول التقدم $n_t(H_3O^+) = C.V - 2x$ $[H_3O^+].V = C.V - 2x$ $2x = C.V - [H_3O^+].V$ $x(t) = \frac{C.V - [H_3O^+] \times V}{2}$
$x(t) = [Zn^{+2}].V$ من جدول التقدم: $n(Zn^{+2}) = x$ نعلم أن $n(Zn^{+2}) = [Zn^{+2}].V$ ومنه $x(t) = [Zn^{+2}].V$	$x(t) = \frac{V_{(H_2)}}{V_M}$ من جدول التقدم: $n(H_2) = x$ نعلم أن $n(H_2) = \frac{V_{(H_2)}}{V_M}$ ومنه $x(t) = \frac{V_{(H_2)}}{V_M}$

- الأكسدة - الإرجاع - المؤكسد - المرجع - تفاعل أكسدة-إرجاع

التمرين الثاني: أتمم التفاعلات التالية مبينا نوعها (نصفية للأكسدة - نصفية للإرجاع) ثم حدد الثنائية (Ox/Red) المرافقة.

$Fe^{3+} + \dots = Fe^{2+}$	$\dots I^- = I_2 + \dots$
$S_2O_8^{2-} + \dots = \dots SO_4^{2-}$	$Mg = Mg^{2+} + \dots$

التمرين الثالث: أتمم كتابة المعادلات الإلكترونية النصفية.

المعادلة الإلكترونية النصفية	الثنائية (Ox/Red)
$MnO_4^- + \dots + \dots = Mn^{2+} + \dots$	(MnO_4^- / Mn^{2+})
$Cr_2O_7^{2-} + \dots + \dots = \dots Cr^{3+} + \dots$	$(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$
$ClO^- + \dots + \dots = Cl^- + \dots$	(ClO^- / Cl^-)
$H_2O_2 + \dots + \dots = \dots H_2O$	(H_2O_2 / H_2O)
$O_2 + \dots + \dots = H_2O_2$	(O_2 / H_2O_2)

التمرين الرابع:

نضيف كتلة مقدارها $m = 25,2 \text{ g}$ من مسحوق الحديد Fe إلى حجم مقداره $V = 200 \text{ mL}$ من محلول مائي لكبريتات النحاس $(Cu_{(aq)}^{2+}, SO_{4(aq)}^{2-})$ تركيزه المولي $C = 1,75 \text{ mol/L}$ فنلاحظ ظهور راسب أحمر وتلون المحلول بالأخضر.

1- اكتب المعادلات النصفية لكل من الأكسدة والإرجاع ثم معادلة التفاعل الحادث.

2- عين الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل.

3- هل التفاعل الحادث هو تفاعل أكسدة - إرجاع؟

4- أنشئ جدول تقدم التفاعل

5- حدد المتفاعل المحد

6- أحسب كتلة كل من المعدن المتبقي والمعدن الناتج.

$$M(Cu) = 63,5 \text{ g/mol}$$

$$M(Fe) = 56 \text{ g/mol}$$

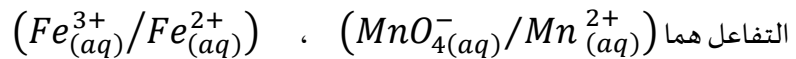
التمرين الخامس:

نذيب كتلة مقدارها $m = 13,9 \text{ g}$ من كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$ في الماء النقي وذلك للحصول على محلول (S_1) حجمه $V = 1 \text{ L}$ وتركيزه C_1 ، نأخذ حجما مقداره $V_1 = 10 \text{ mL}$ من المحلول (S_1) ونضيف له قطرات من الحمض المركز H_2SO_4 ،

ثم نعايره بمحلول (S_2) من برمنغنات البوتاسيوم $(K_{(aq)}^+, MnO_{4(aq)}^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 10^{-2} \text{ mol/L}$ ،

نحصل على التكافؤ عند سكب حجم قدره $V_E = 10 \text{ mL}$ من المحلول (S_2) .

1- اكتب المعادلات النصفية لكل من الأكسدة والإرجاع ثم معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة، علما أن الثنائيات المشاركتان في



2- باستعمال جدول التقدم أحسب قيمة C_1

$$M(Fe) = 56 \text{ g/mol} \quad , \quad M(S) = 32 \text{ g/mol} \quad , \quad M(O) = 16 \text{ g/mol} \quad , \quad M(H) = 1 \text{ g/mol}$$

التمرين السادس:

نذيب كتلة مقدارها $m = 0,585 \text{ g}$ من مسحوق كلور الصوديوم $NaCl$ في لتر من الماء المقطر.

1- أحسب التركيز المولي للمحلول بشارديته Na^+ ، Cl^-

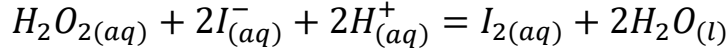
2- أحسب الناقلية النوعية للمحلول.

$$\lambda_{Na^+} = 5,01 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

$$\lambda_{Cl^-} = 7,63 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

التمرين السابع:

يتفاعل الماء الأكسجيني H_2O_2 مع شوارد اليود I^- في وسط حمضي وفق معادلة التفاعل التالية:



1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع الداخلتين في التفاعل.

نمزج في كأس بيشر حجما $V_1 = 100mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}, I^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 5 \times 10^{-3} mol/L$

مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ تركيزه المولي $C_2 = 2 \times 10^{-3} mol/L$ وحجم

$V_3 = 50mL$ من محلول حمض الكبريت $(2H^+_{(aq)}, SO^{2-}_{4(aq)})$ تركيزه المولي بحمض الكبريت $C_3 = 1 \times 10^{-2} mol/L$

أ- أنجز جدول لتقدم التفاعل ثم حدد المتفاعل المحد

ب- استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل باعتباره تام

ج- أكتب عبارة الناقلية النوعية σ_0 للمزيج المتفاعل عند الحالة الابتدائية للتفاعل

د- أكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمزيج المتفاعل عند الحالة الانتقالية للتفاعل بدلالة x تقدم التفاعل.

هـ- أكتب عبارة الناقلية النوعية σ_f للمزيج المتفاعل عند الحالة النهائية للتفاعل بدلالة x_{max} تقدم الأعظمي التفاعل.

و- استنتج العلاقة التي تعطي تقدم التفاعل x بدلالة x_{max} ، σ_0 ، σ ، σ_f

$$\lambda_{I^-} = 7,7 mS.m^2.mol^{-1}$$

$$\lambda_{H^+} = 35 mS.m^2.mol^{-1}$$

يعطى:

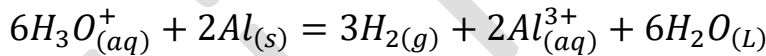
$$\lambda_{SO^{2-}_4} = 16 mS.m^2.mol^{-1}$$

$$\lambda_{K^+} = 7,4 mS.m^2.mol^{-1}$$

التمرين الثامن:

يتفاعل حجم $V = 60mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C = 0,18 mol/L$ مع كتلة

من الألمنيوم $Al_{(s)}$ حيث $m_0 = 0,81g$ وفق تفاعل تام يعطى معادلة التفاعل:



1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع الداخلتين في التفاعل ثم استنتج الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل.

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

3- بالاستعانة بجدول التقدم بين العلاقات التالية:

$$[H_3O^+] = C - \frac{2V_{(H_2)}}{V \times V_M} , \quad [Al^{3+}] = \frac{2V_{(H_2)}}{3V \times V_M} , \quad m_{(Al)} = m_0 - \frac{2M_{(Al)} \times V_{(H_2)}}{3V_M}$$

4- استنتج في نهاية التفاعل حجم غاز الهيدروجين المنطلق وتركيز شاردة الألمنيوم.

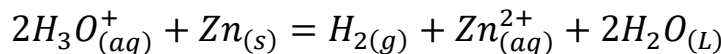
$$V_M = 24L/mol \quad M(Al) = 27 g/mol$$

يعطى:

التمرين التاسع:

يتفاعل حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C = 0,5 mol/L$ حجمه $V = 50mL$ مع معدن الزنك $Zn_{(s)}$

كتلته $m_0 = 1g$ تفاعلا تاما وفق المعادلة التالية:



1- أنشئ جدول تقدم التفاعل

2- هل المزيج ستوكيومتري؟ علل في حالة المزيج ليس ستوكيومتريا أوجد المتفاعل المحد ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

3- أوجد التركيب المولي النهائي للمزيج (حسيلة المادة).

4- بالاستعانة بجدول التقدم بين أنه في كل لحظة t تعطى عبارة تقدم التفاعل x بالعبارات التالية:

$$x(t) = [Zn^{2+}] \cdot V , \quad x(t) = \frac{V_{(H_2)}}{V_M} , \quad x(t) = \frac{m_0 - m_{(Zn)}(t)}{M} , \quad x(t) = \frac{C \cdot V - [H_3O^+] \times V}{2}$$

$$V_M = 24L/mol \quad M(Zn) = 65,5 g/mol$$

يعطى: