$$Cu^{2+} + 2\acute{e} = Cu$$

$$+2 \quad (-2) \qquad 0$$

$$+2 - 2 = 0$$

$$Zn \qquad 0$$

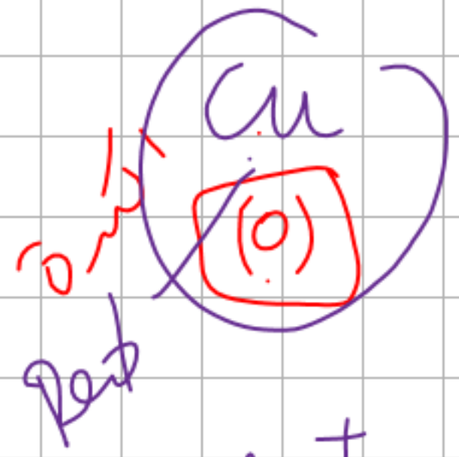
$$0$$

$$0$$

$$Zn = Zn^{2+} + 2\acute{e}$$

$$0 \qquad +2 \quad (-2)$$

$$(+2 - 2) = 0$$



أكسدة

$Cu = Cu^{2+} + 2\acute{e}$

$(0) \quad (+2) \quad (-2)$

$-2+2=0$

إرجاع

$Ag^+ + \acute{e} = Ag$

$(+1) \quad (+1) \quad 0$

$+1-1=0 \quad) = 0$

- ما ذاد ت لنحاس ت حدثت له عملية أكسدة
- من قام بأكسدة النحاس ← توارد الفضة Ag^+
- من قام بإرجاع Ag^+ معدن النحاس ← سلم سريع

عرف المؤكسد (Ox) : هو كل فرد او نوع إكتسب الكترون
أو اكثر : حدثت له عملية إرجاع

عرف المرجع (Red) : هو كل فرد او نوع فقد الكترون
او اكثر فلا تفاعل كيميائي
(حدثت له عملية أكسدة)
الاكسدة الإرجاعية
(Ox/Red)

الاحماض والاسس
(Acid/base)

(Cu^{2+}/Cu)

(ox / Red)

$Cu^{2+} + 2\acute{e} = Cu$

ox

$Cu = Cu^{2+} + 2e^-$

(Red)

(Ag^+/Ag)

(ox / Red)

دروس
منصة التعليم الإلكتروني

كتابة المعادلات النصفية لبعض الثنائيات

(Fe^{2+}/Fe) ، (Fe^{3+}/Fe^{2+})

$Fe^{2+} + 2\acute{e} = Fe$

$+2 \qquad 0$

$Fe^{3+} + \acute{e} = Fe^{+2}$

$(+3) \quad (-1) \quad (+2)$

$(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$

$Cr_2O_7^{2-} = 2Cr^{3+}$

- توازن ذرات الاوكسجين (O) بإضافة الماء (H_2O) الى الطرف الاخر

$6\bar{e} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^{+} = 2Cr^{3+} + 7H_2O$

- توازن ذرات الهيدروجين H بإضافة H^{+} الى الطرف الاخر

$(+12) \quad (-2) \quad (+14) \quad (+6) \quad 0$

$(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$

$Cr_2 = 2Cr$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6\bar{e} = 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$(-2)\quad (+14)\quad (-6)\quad (+6)\qquad 0$

$-2 + 14 - 6 \qquad +6$

$+6 \qquad = \qquad +6$

(MnO_4^- / Mn^{2+})

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5é = Mn^{2+} + 4H_2O$$

(-1) (+8) (+7) (-5) (+2) (+2) 0

(+7) (-5) (+2)

(+2) = (+2)

(Al^{3+}/Al)

$Al^{3+} + 3\acute{e} = Al$

$(+3)\ (-3)\quad 0$

(H^+/H_2)

$2H^+ + 2\acute{e} = H_2$

$(+2)\ (-2)\quad 0$

$(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-})$

$S_2O_8^{2-} + 2\acute{e} = 2SO_4^{2-}$ (×2)

$\downarrow\quad\quad\downarrow\quad\quad\downarrow$

$(-2)\quad(-2)\quad(-4)$

$-2-2 = (-4) = (-4)$

(I_2/I^-)

$I_2 + 2\acute{e} = 2I^-$

$\downarrow$

$0\quad -2\quad (-2)$

$0-2 = (-2) = (-2)$

فى الاكسدة الارجاعية يطرح السؤال
بعطى تمرين لنص التمرين تذكر المتفاعلات
أما النواتج فهى المنبقية فى الشاشة

مثال : تفاعل برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$
مع حمض الاوكزاليك $(C_2H_2O_4)$

تعطى الثنائيات (MnO_4^-/Mn^{2+}) $(CO_2/C_2H_2O_4)$

- أكتب المعادلتين النصفيتين للاكسدة و للارجاع
- أكتب معادلة الاكسدة الارجاعية

معادلة نصفية (اختزال)

$$\left(MnO_4^- + 8H^+ + 5\acute{e} = Mn^{2+} + 4H_2O\right)\times 2$$

(اختزال)

$-1 \quad +8 \quad -5 \quad +2$

معادلة نصفية للأكسدة

$$\left(C_2H_2O_4 = 2CO_2 + 2H^+ + 2\acute{e}\right)\times 5$$

(أكسدة)

$0 \quad +2 \quad (-2)$

$$+\quad 2MnO_4^- + 16H^+ + 10\acute{e} = 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

$$5C_2H_2O_4 = 10CO_2 + 10H^+ + 10\acute{e}$$

$$2MnO_4^- + 5C_2H_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

مثال ② تفاعل يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ مع نترات الشائعات $(S_2O_8^{2-} + 2K^+)$

اكتب المعادلان النصفية ومعادلة الاكسدة الارجاعية (I_2 / I^-)

$(S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-})$

قنطرة ملحية

(اكسدة) $2I^- = I_2 + 2e$ (-2) (0)

(ارجاع) $S_2O_8^{2-} + 2e = 2SO_4^{2-}$ (-2) (-4)

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

الكاثود — الأنود

نفاعل قطعة من الالمنيوم (Al) مع $(H^+ + Cl^-)$

(H^+/H_2) (Al^{3+}/Al)

معادلة تفاعل الاكسدة $\left(Al \quad = Al^{3+} + 3\acute{e} \right) \times 2$

$0 \qquad +3 \qquad -3$

معادلة تفاعل الارجاع $\left(2H^+ + 2\acute{e} = H_2 \right) \times 3$

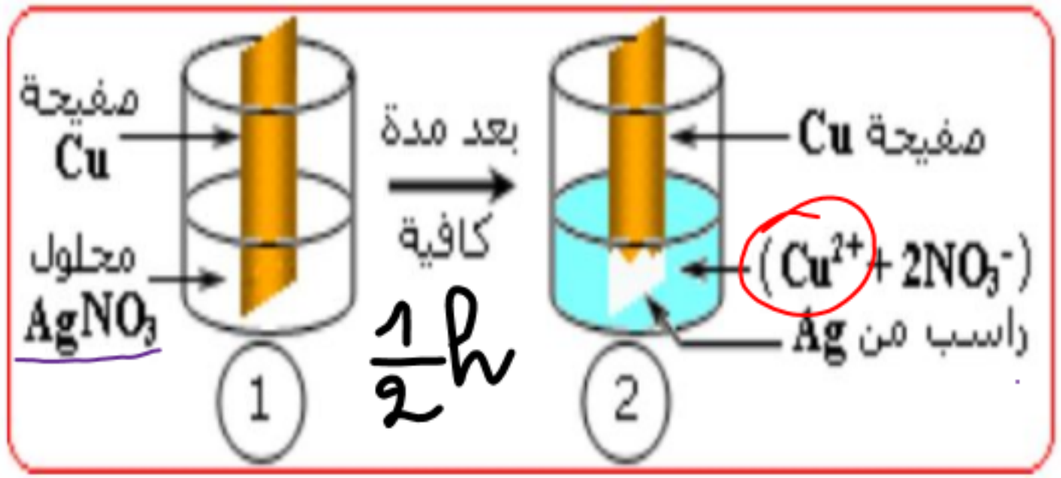
$(+2) \qquad 0$

معادلة الاكسدة الارجاعية $2Al + 6H^+ = 2Al^{3+} + 3H_2$

3 ـ 2°] تفاعلات الأكسدة الإرجاعية :

2°ـ 1] الأكسدة و الإرجاع :

- **نشاط ①** : التعرف على مفهوم المؤكسد و المرجع
- **التجربة** : نضع كمية من محلول $AgNO_3$ في كأس و نضع فيه قطعة نحاس **Cu** .



ـ إنتظر 10 دقائق ، واسم التجهيز التجريبي (الكأس و المحلول و قطعة النحاس) مستعملاً الألوان المناسبة في التجربة مبينًا التغيرات التي حدثت في المحلول و قطعة النحاس .

سجل ملاحظاتك حول المحلول و قطعة النحاس.

نلاحظ تلون المحلول باللون الأزرق دلالة على تشكل شوارد النحاس Cu^{2+}

ـ هل حدث تحول كيميائي ؟ برر إجابتك .

ـ ماهو اللون الجديد الظاهر في المحلول ؟

ـ أكتب معادلة تفاعل تنمذج التحول الكيميائي الذي حدث لذرة النحاس **Cu** وحولها الى شاردة نحاس ثنائي $^+$

$$Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$$

ـ أكتب معادلة تفاعل كيميائي تنمذج التحول الحاصل لشاردة الفضة Ag^+ و يحولها الى معدن الفضة **Ag**

$$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$$

$$Cu \underset{\text{أكسدة}}{=} Cu^{2+} + 2\acute{e} \qquad e\,(-)$$

$$0 \qquad +2 \qquad (-2)$$

$$Ag^{+} + \acute{e} \underset{\text{إرجاع}}{=} Ag$$

$$(+1) \quad (-1) \qquad 0$$

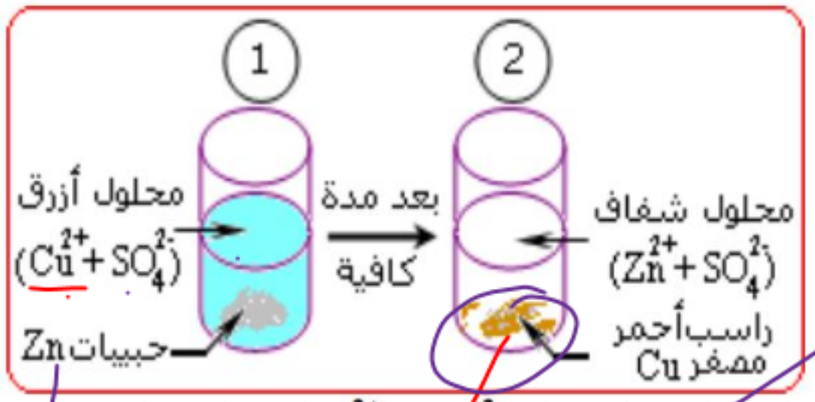
تعريف الأكسدة: هي عملية فقدان الإلكترونات

" الإرجاع = " اكتساب الإلكترونات

• **نشاط ②** : تحديد المؤكسد و المرجع خلال تحول كيميائي

• **التجربة** : ضع في كأس محلول $CuSO_4$ ، ثم أضف إليه كمية من قطع (حبيبات) معدن الزنك **Zn** ، إنتظر 10 دقائق .

- ماذا تلاحظ ؟.



- ماهو اللون المختفي ؟ إشرح سبب هذه الظاهرة .

ماهو الجسم الجديد الذي ظهر ؟.

$Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

$(+2)$ (-2) 0

- أكتب معادلة تفاعل تنمذج التحول الكيميائي الذي حدث لشاردة النحاس الثنائي Cu^{2+} و حولها الى ذرة نحاس **Cu**

- أكتب معادلة تفاعل تنمذج التحول الكيميائي الذي حدث للزنك **Zn** و حوله الى شاردة زنك Zn^{2+}

$Zn = Zn^{2+} + 2e^-$

0 $(+2)$ (-2)

دروس الأستاذ
منصة التعليم الإلكتروني

• المعايرة اللونية لتفاعل الأكسدة الإرجاعية :

ـ **الهدف** : ـ معايرة محلول حمض الأكساليك بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم

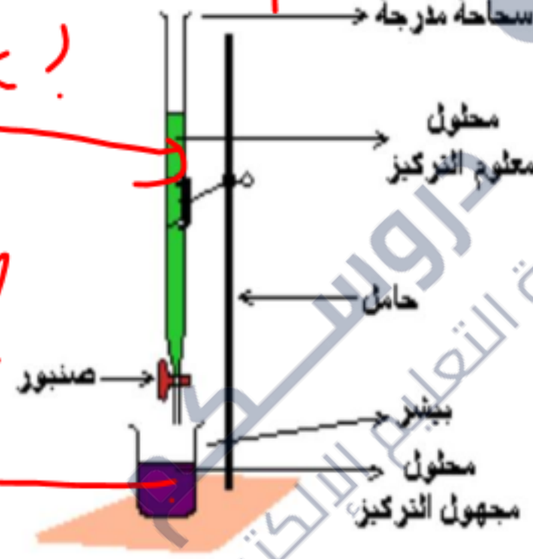
ـ إستعمال خصائص تغير اللون أثناء تفاعل الأكسدة الإرجاعية لتعيين نقطة التكافؤ و حساب تركيز و كتلة حمض الأكساليك في عينة

ـ **الأدوات** : محلول $H_2C_2O_4$ ، محلول $KMnO_4$ ، حمض بحمض الكبريت ، كأس ، سحاحة ، ماصة .

ـ **التجربة** : ـ خذ بواسطة الماصة حجمًا $V_1 = 25\ mL$ من محلول $H_2C_2O_4$ تركيزه مجهول $C_1(mol/L)$ ، وضعها في بيشر .

ـ أملأ السحاحة بواسطة محلول $KMnO_4$ تركيزه $C_2 = 0{,}1\ mol/L$.

ـ لاحظ زوال اللون البنفسجي المميز للبرمنغنات ، واصل الإضافة حتى تحصل على لون بنفسجي لا يزول مع التحريك ، حينها أوقف سكب محلول البرمنغنات من السحاحة واقرأ الحجم المضاف منها $V_2 = 10\ mL$.



1ـ إشرح لماذا يزول لون البرمنغنات عند إضافة محلول حمض الأكساليك قبل التكافؤ ؟

2ـ ماذا يعني إضافة قطرة من محلول $KMnO_4$ و عدم زوال اللون البنفسجي ؟

3ـ أكتب معادلة التفاعل الحادث : • المعادلة النصفية للأكسدة .

• المعادلة النصفية للإرجاع .

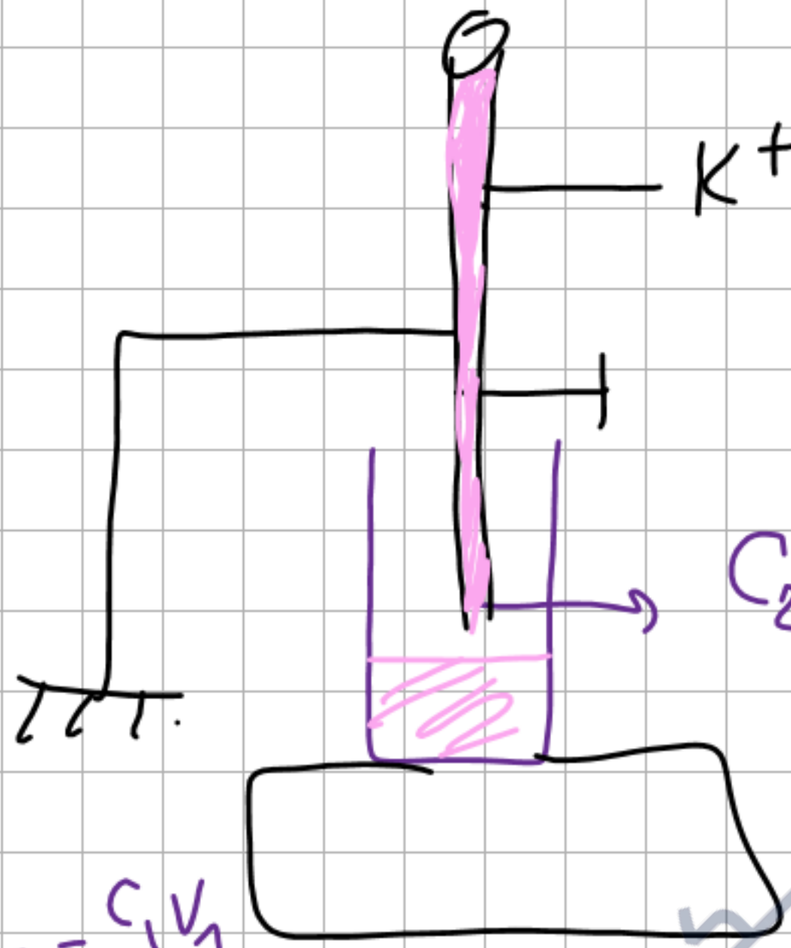
• المعادلة الإجمالية للأكسدة و الإرجاع .

4ـ علمًا أن الثنائيتين (مؤامر) هما : MnO_4^-/Mn^{2+} ، $H_2O/H_2C_2O_4$ ، CO_2 ,
كيف نحدد حجم محلول البرمنغنات عند نقطة التكافؤ ؟

5ـ أكتب جدول يوضح تقدم التفاعل عند التكافؤ . أحسب كمية المادة للحمض في البيشر .

6ـ ماهو تركيز محلول حمض الأكساليك في البيشر قبل التفاعل ؟

7ـ إن محلول حمض الأكساليك حصلنا عليه بإذابة كتلة m منه في 100 mL من الماء المقطر . أحسب m .



$K^+ + MnO_4^-$ $\begin{cases} C_2 = 0,1\ mol/l \\ V_2 = 10ml \end{cases}$

$C_2H_2O_4$ $\begin{cases} C_1 = ? \\ V_1 = 25ml \end{cases}$

تفاعل

$MnO_4^- + 8H^+ + 5\acute{e} = Mn^{2+} + 4H_2O$

$C_2H_2O_4 = 2CO_2 + 2H^+ + 2\acute{e}$

$\frac{C_2V_2}{2} = \frac{C_1V_1}{5}$

$2MnO_4^- + 5C_2H_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

الحالة البدائية	C_2V_2	C_1V_1	0	0
حالة التفاعل	$C_2V_2 - 2x$	$C_1V_1 - 5x$	$2x$	$10x$
عند التكافؤ	$C_2V_2 - 2x_{eq}$	$C_1V_1 - 5x_{eq}$	$2x_{eq}$	$10x_{eq}$

عند نقطة التكافؤ المزيج ستكومتري

$$\frac{n_o(C_2H_2O_4)}{\text{معامله السكرمتري}} = \frac{n_o(MnO_4^-)}{\text{معامله س}}$$

$$\frac{C_1V_1}{5} = \frac{C_2V_2}{2}$$

$$2C_1V_1 = 5C_2V_2$$

$$C_1 = \frac{5C_2V_2}{2V_1} = \frac{5(0,1)(10)}{25}$$

التمرين (1) :

1- لتحضير محلول (A) لثنائي كرومات البوتاسيوم ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$) ، قمنا بحل 2.94 g من ثنائي كرومات البوتاسيوم النقي $K_2Cr_2O_7$ في 100 mL من الماء المقطر .

أ- أكتب معادلة انحلال ثنائي كرومات البوتاسيوم في الماء المقطر .

ب- أوجد التركيز المولي C_0 للمحلول الناتج :

يعطى : $M(K) = 39\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(Cr) = 52\ g/mol$.

2- للتأكد من قيمة التركيز C_0 السابقة نأخذ 10 mL من المحلول السابق و نمددها 10 مرات فنحصل على محلول ممدد تركيزه المولي C_1 ، نأخذ $V_1 = 20\ mL$ من هذا المحلول الممدد و نعايرها بمحلول كبريتات الحديد الثنائي ($Fe^{2+} + SO_4^{2-}$) تركيزه المولي $C_2 = 0.2\ mol/L$ ، نلاحظ أنه يلزم للتكافؤ إضافة $V_{2E} = 6\ mL$ من محلول كبريتات الحديد الثنائي .

أ- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفاعل المعايرة إذا علمت أن الثنائيتين (مر/مؤ) الداخلتين في التفاعل هما :

(Fe^{3+}/Fe^{2+}) , $(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$

ب- أوجد التركيز المولي C_1 للمحلول الممدد المعايَر ثم استنتج التركيز المولي C_0 للمحلول (A) الابتدائي .

منصة الدروس
منصة التعليم الإلكتروني

$$2 \times \left(MnO_4^- + 8H^+ + 5\acute{e} = Mn^{2+} + 4H_2O \right)$$

$$\frac{C_1 V_1}{5} = \frac{C_2 V_2}{2}$$

$$5 \times \left(C_2H_2O_4 = 2CO_2 + 2H^+ + 2\acute{e} \right)$$

$$C_1 = \frac{5 C_2 V_2}{2 V_1}$$

$$2MnO_4^- + \cancel{16}^{6} H^+ + 5C_2H_2O_4 = 2Mn^{2+} + 8H_2O + \cancel{10}^{+} CO_2$$

$$2MnO_4^- + 5C_2H_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

الحالة	C_2V_2	C_1V_1	0	0
التقدم	$C_2V_2 - 2x$	$C_1V_1 - 5x$	$2x$	$10x$
عند التكافؤ	$C_2V_2 - 2x_{eq}$	$C_1V_1 - 5x_{eq}$	$2x_{eq}$	$10x_{eq}$

التمرين (2):

نلقي قطعة من الحديد Fe كتلتها $m_0 = 2.8\ g$ في محلول كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ حجمه $V = 200\ mL$ و تركيزه المولي $C = 0.1\ mol/L$.

1- إذا علمت أن الثنائيتين (مر/مؤ) الداخلتين في التفاعل هما (Fe^{2+}/Fe) ، (H_3O^+/H_2) . أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع ثم استنتج معادلة الأكسدة الإرجاعية .

2- أحسب كمية المادة الابتدائية للحديد Fe و شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ ثم بين إن كان التفاعل في شروط ستوكيومترية أم لا .

3- مثل جدول التقدم ، و استنتج منه مقدار التقدم الأعظمي x_{max} وكذا المتفاعل المحد .

4- أوجد في نهاية التفاعل :

أ- حجم الغاز المنطلق مقاس في الشرطين النظاميين .

ب- تركيز المحلول الناتج بالشوارد Fe^{2+} .

جـ- كتلة الحديد المتبقي .

د- كتلة الحديد المتفاعل بطريقتين مختلفتين .

5- أكتب الصيغة الجزيئية المجملة للملح الناتج ، و أحسب كتلته في حالة إذا ما بخرنا المحلول كليا .

يعطى : $M(Cl) = 35.5\ g/mol$ ، $M(Fe) = 56\ g/mol$.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

التمرين (3):

لتحديد التركيز المولي C لمحلول الماء الأكسجيني H_2O_2 نتبع الطريقتين التاليتين :

الطريقة الأولى :

نأخذ حجما $V = 14\ mL$ من الماء الأكسجيني H_2O_2 و نعايره في وسط حمضي بمحلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ ذو التركيز المولي $C' = 0,1\ mol/L$ فيكون الحجم اللازم للتكافؤ $V'_E = 20\ mL$.

1- لماذا عايرنا الماء الأكسجيني في وسط حمضي ؟

2- إذا كانت الثنائيتان (مر/مؤ) الداخلتان في الفاعل هما (MnO_4^-/Mn^{2+}) و (O_2/H_2O_2) ، أكتب معادلة الأكسدة الإرجاعية للتفاعل الحادث .

3- أثبت أن تركيز الماء الأكسجيني يعطى بالعلاقة $C = \frac{5C'V'_E}{2V}$ و أحسب قيمه .

الطريقة الثانية :

نمزج حجما $V = 250\ mL$ من الماء الأكسجيني ذو التركيز المولي C مع حجم $V' = 500\ mL$ من برمنغنات البوتاسيوم ذو التركيز $C' = 0,1\ mol/L$ في وسط حمضي فيكون حجم غاز الأكسجين المنطلق في نهاية التفاعل هو $V(O_2) = 2\ L$ في الشرطين النظاميين .

1- احسب كمية المادة الابتدائية لشاردة البرمنغنات MnO_4^- .

2- أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي الحادث .

3- أثبت أن التقدم الأعظمي هو $x_{max} = 1,79 . 10^{-2}\ mol$ و بين أن الماء الأكسجيني هو المتفاعل المحد .

4- استنتج اعتمادا على جدول التقدم أحسب التركيز المولي C للماء الأكسجيني و قارنه مع النتيجة السابقة .

5- احسب تركيز المزيج بالشاردة Mn^{2+} في نهاية التفاعل .

التمرين (4):

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 :

$$2H_2O_{2\,(aq)} = 2H_2O_{(\ell)} + O_{2\,(g)}$$

أقترح أستاذ على تلاميذه في حصة الأعمال التطبيقية 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 يحرر 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين ، الحجم المولي ($V_M = 22.4$ L/mol) .
- الزجاجيات :
  - حوجلات عيارية : 50 mL ، 100 mL ، 200 mL ، 250 mL .
  - ماصات عيارية : 1 mL ، 5 mL ، 10 mL و إجاصة 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 بناءا على الكتابة 10V و مستعينا بجدول التقدم . بين أن التركيز المولي للماء الأكسجيني الموجودة في القارورة الخاصة بالمخبر هو $C_0 = 0.89$ 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 $C_2 = 10^{-2}$ mol/L ، لاحظ تغير لون المزيج إلى اللون البنفسجي عند أضافة $V_{2E} = 8.8$ mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم .

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

$(MnO_4^-{}_{(aq)} / Mn^{2+}{}_{(aq)})$ ، $(O_{2\,(aq)} / H_2O_{2\,(aq)})$

ب- أحسب التركيز المولي C_1 للمحلول الماء الأكسجيني المعاير (المحلول S) ثم استنتج التركيز المولي C لمحلول الماء الأكسجيني الموجودة بالقارورة

جـ- قارن النتيجة بتلك التي تحصلنا عليها سابقا ، استنتج أنك إن كان الماء الأكسجيني الموجودة بقارورة المخبر محضر حديثا أم قديما .

منصة الدروس للتعليم الإلكتروني

التمرين(5)

ندخل كتلة $m = 0{,}56g$ من برادة الحديد $Fe_{(S)}$ في كأس به $V = 100mL$ من محلول حمض الكلوريدريك $\left(H_3O^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}\right)$ تركيزه $C = 0{,}3\ mo\ell/L$ فيختفي الحديد تدريجيا مع انتشار غاز ثنائي الهيدروجين H_2 وتلون الخليط باللون الأخضر .

1) أكتب المعادلتين النصفيتين ثم المعادلة الاجمالية . ثم استنتج نوع هذا التفاعل معللا جوابك .
2) حدد الثنائيتين الداخلتين في هذا التفاعل.
3) أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين.
4) ضع جدول التقدم لهذا التفاعل . ثم حدد التقدم الأعظمي .
5) استنتج حجم الغاز المتصاعد عند نهاية التفاعل . ثم احسب تركيز شوارد $Fe^{2+}_{(aq)}$ بالكأس عند نهاية التفاعل نعطي: $V_M = 24L/mo\ell$ ، $M(Fe) = 56g/mo\ell$.

منصة التعليم الإلكتروني

التمرين(6)

نمزج $100mL$من محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم$\left(K_{(aq)}^{+} + Mno_{4(aq)}^{-}\right)$ تركيزه المولي $0{,}02mol/L$ مع 100mLمن محلول مائي لحمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي$0{,}02mol/L$ في وسط حمضي .
يحدث تفاعل كلي معادلته :

$$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

1- عرف المؤكسد والمرجع .
2- تعطى لك الثنائيتين مرجع / مؤكسد الداخلتين في التفاعل :
MnO_4^- / Mn^{2+} و $CO_2 / H_2C_2O_4$
- أكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين الموافقتين .
- ماهو دور الوسط الحمضي الذي تم فيه التفاعل ؟
3- أحسب كمية مادة حمض الأوكساليك وكمية مادة شوارد البرمنغنات الإبتدائيتين .
4- أنشيء جدول تقدم التفاعل .
5- تعطى لك 4 إقتراحات ، ماهو الإقتراح أو الإقتراحات الصحيحة :
* كل جزيئات حمض الأوكساليك إختفت و تبقت شوارد البرمنغنات .
* لايحتوي المحلول المزيج عل جزيئات الحمض ولا على شوارد البرمنغنات .
* تبقى $\mathbf{1,2mmoL}$من شوارد البرمنغنات .
* تشكل $\mathbf{0,4mmoL}$ من شوارد المنغنيز .

منصة التعليم الإلكتروني

التمرين(7)

نضع كتلة $m = 1g$ من معدن الزنك $(Zn_{(S)})$ في دورق يحوي على $V = 40mL$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه C=5.10^{-1} mol/l. يحدث تفاعل أكسدة- إرجاع بين معدن الزنك $(Zn_{(S)})$ و شوارد $(H_3O^+_{(aq)})$ يؤدي إلى انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين $H_{2(g)}$ و تشكل شوارد $Zn^{2+}_{(aq)}$

1- عرف المؤكسد و المرجع؟

2- علما أن الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل هما $(Zn^{2+}_{(aq)}/\ Zn_{(S)})$ و $(H_3O^+_{(aq)}/H_{2(g)})$.

أ- اكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين الموافقتين؟

ب- استنتج معادلة أكسدة إرجاع؟

ج- احسب كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل؟

د- أنشئ جدول التقدم لتفاعل؟

ت- استنتج المتفاعل المحد؟

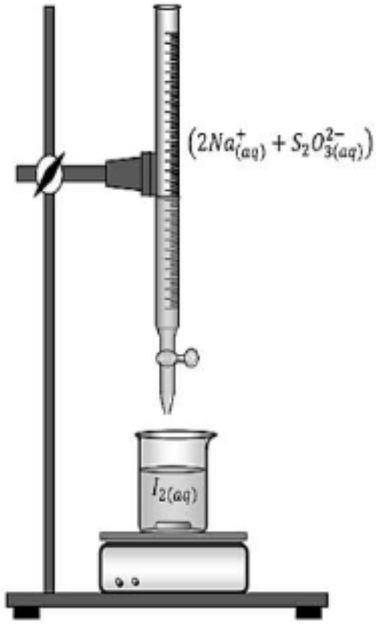
ث- حدد التقدم الاعضمي لتفاعل

ه- احسب حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق في الشرطين النظاميين عند نهاية التحول؟

علما أن: V_M=22.4L/mol و M_{Zn}=65g/mol

منصة التعليم الإلكتروني

التمرين(8)



نهدف إلى معايرة محلول ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ تركيزه C_1 ، بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{3(aq)})$

الذي تحصلنا عليه من بلورته ذات الصيغة $(Na_2S_2O_3, 5H_2O)$.

1- أحسب كتلة بلورات ثيوكبريتات الصوديوم اللازم إذابتها في الماء ، حتى نحصل على محلول ثيوكبريتات الصوديوم حجمه 100mL و وتركيزه $C_2 = 5 \times 10^{-2} mol/L$.

2- نبدأ المعايرة بوضع حجم $V_1 = 20mL$ من محلول $I_{2(aq)}$ في بيشر

2- نبدأ المعايرة بوضع حجم $V_1 = 20mL$ من محلول $I_{2(aq)}$ في بيشر

وفي السحاحة نضع محلول ثيوكبريتات الصوديوم . نبدأ عملية التسحيح فنحصل على التكافؤ عند سكب حجم $V_E = 15,6mL$ من السحاحة .

أ- أكتب المعادلتين الإلكترونيتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع واستنتج المعادلة الإجمالية .

ب- أحسب قيمة التركيز C_1 لمحلول ثنائي اليود $I_{2(aq)}$.

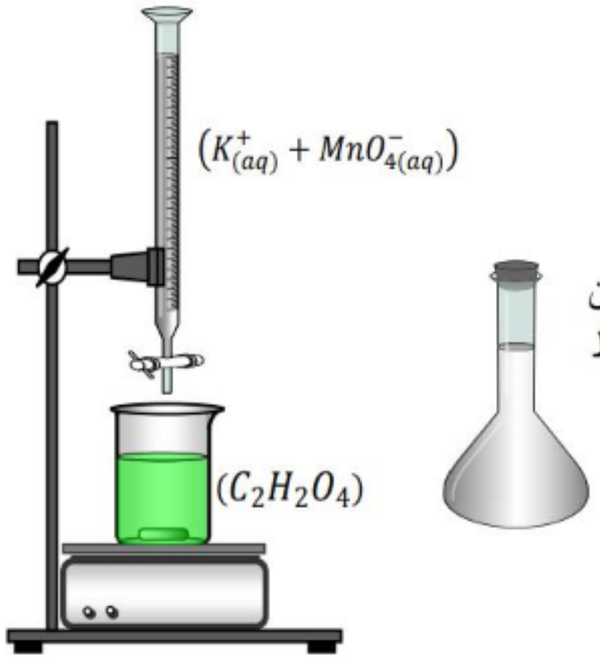
منصة التعليم الإلكتروني

التمرين(9)

نعاير حجما $V_1 = 25{,}0mL$ من حمض الأوكساليك $C_2H_2O_4(aq)$ تركيزه C_1 بمحلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)})$ المحمض تركيزه $C_2 = 1{,}00.10^{-1}mo\ell/L$ نحصل عند نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{éq} = 10{,}0mL$ من المحلول المعايِر.

الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما : $CO_2/C_2H_2O_4(aq)$ و $MnO^-_{4(aq)}/Mn^{2+}(aq)$

الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما : $CO_2/C_2H_2O_4(aq)$ و $MnO^-_{4(aq)}/Mn^{2+}(aq)$



1) صف التجربة التي تمكن من القيام بهذه المعايرة.
2) أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
3) كيف يتم التعرف على حجم التكافؤ ؟
4) أنجز جدولا لتقدم التفاعل حتي نقطة التكافؤ.
5) حدد C_1 التركيز المولي لمحلول حمض الأوكساليك.
6) تم الحصول على محلول حمض الأوكساليك بوضع الكتلة m من الحمض في حوجلة من فئة $100mL$ ثم إضافة الماء حتى الخط المعياري.
   - أحسب قيمة m .

$M(C) = 12g/mo\ell$ ، $M(O) = 16g/mo\ell$ ، $M(H) = 1g/mo\ell$

منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني