# مراجعة المكتسبات القبلية

## كمية المادة و التركيز

| | | |
|---|---|---|
| 1 | عرف المول | |
| | ..... | |
| 2 | انطلاقا من التعريف ما هي علاقة كمية المادة $n$ بعدد أفوقادرو $N_A$ ؟ | ..... |
| 3 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالكتلة $m$ ؟ | ..... |
| 4 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالكتلة الحجمية $\rho$ ؟ | ..... |
| 5 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالكثافة $d$ ؟ | ..... |
| 6 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بحجم الغاز $V_g$ ؟ | ..... |
| 7 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بضغط الغاز $P$ ؟ | ..... |
| 8 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالتركيز المولي $C$ ؟ | ..... |
| 9 | اكتب عبارة التركيز المولي $C$ | ..... |
| 10 | اكتب عبارة التركيز الكتلي $C_m$ | ..... |
| 11 | ما هي علاقة التركيز الكتلي $C_m$ بالتركيز المولي $C$ ؟ | ..... |
| 12 | اكتب عبارة التركيز المولي $C$ في حالة المحاليل المركزة | ..... |
| 13 | ذكر بعلاقة التمديد ( التخفيف ) ثم استخرج عبارة معامل التمديد | ..... |

# تحضير المحاليل

## عملية التمديد

▪ **الهدف من التجربة:** تحضير محلول مخفف حجمه $V$ وتركيزه $C$ انطلاقا من محلول حجمه $V_0$ وتركيزه $C_0$ .

▪ **مثال:** تحضير محلول حجمه $V=100mL$ وتركيزه $C=0,02mol.L^{-1}$ انطلاقا من محلول $\left(K^+ + MnO_4^-\right)$ تركيزه $C_0=0,1mol.L^{-1}$



▪ **خطوات العمل:**

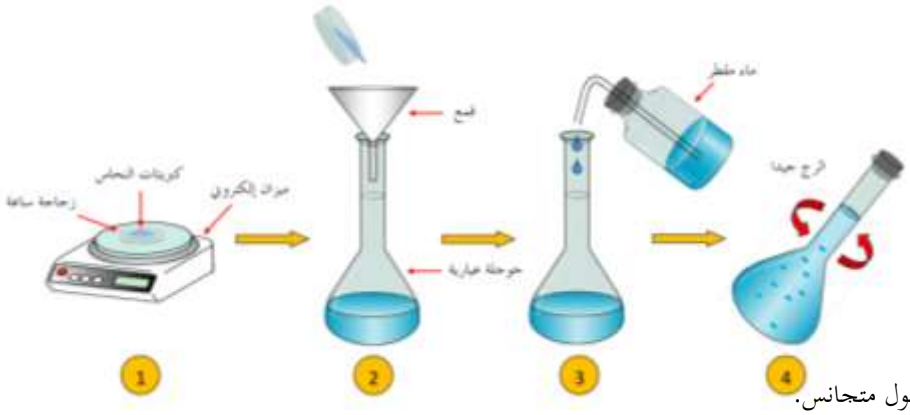
- نقوم بحساب الحجم $V_0$ الواجب أخذه: $V_0=\frac{CV}{C_0}=\frac{0,02\times100}{0,1}=5mL$

1. بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة مص نأخذ حجما $V_0$ من المحلول الأم $S_0$ تركيزه $C_0$ .
2. نسكب الحجم $V_0$ في حوجلة عيارية سعتها $V=100mL$ بها قليل من الماء المقطر.
3. نضيف الماء المقطر في الحوجلة إلى غاية خط العيار.
4. نسد الحوجلة بسدادة ثم نرج جيدا قصد الحصول على محلول متجانس.

## تحضير محلول انطلاقا من مادة صلبة نقية

▪ **الهدف من التجربة:** تحضير محلول حجمه $V$ وتركيزه $C$ انطلاقا من مادة صلبة نقية كتلتها $m$ .

▪ **مثال:** تحضير محلول حجمه $V=100mL$ وتركيزه $C=0,01mol.L^{-1}$ انطلاقا من كبريتات النحاس الثنائي المائية $\left(CuSO_4+5H_2O\right)$ كتلته المولية $M=249,7g.mol^{-1}$ .



▪ **خطوات العمل:**

- نقوم بحساب الكتلة $m$ الواجب أخذها:

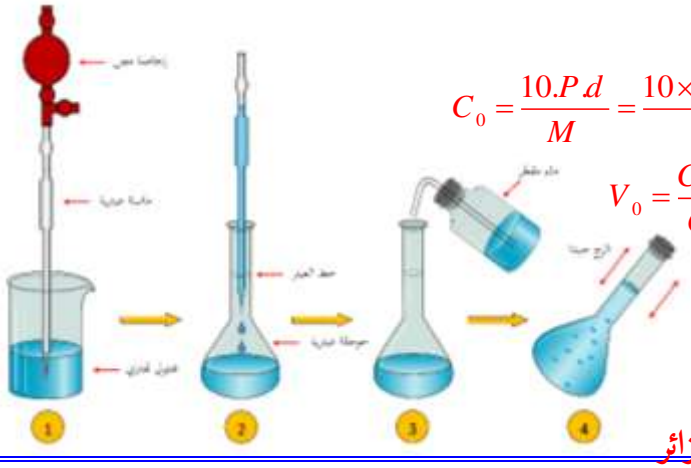
$m=C.V.M=0,01\times0,1\times249,7=0,25g$

1. بواسطة ميزان إلكتروني نقوم بوزن الكتلة $m$ .
2. نفرغ محتوى زجاجة ساعة بواسطة قمع في حوجلة عيارية حجمها $V=100mL$ بها قليل من الماء المقطر.
3. نضيف الماء المقطر في الحوجلة إلى خط العيار.
4. نسد الحوجلة بسدادة ثم نرج جيدا قصد الحصول على محلول متجانس.

## تحضير محلول مخفف انطلاقا من محلول تجاري مركز

▪ **الهدف من التجربة:** تحضير محلول حجمه $V$ وتركيزه $C$ انطلاقا من محلول تجاري درجة نقاوته $P$ وكثافته $d$ .

▪ **مثال:** تحضير محلول حجمه $V=100mL$ وتركيزه $C=0,2mol.L^{-1}$ انطلاقا من محلول تجاري لحمض كلور الهيدروجين $\left(HCl\right)$ درجة نقاوته $P=34\%$ وكثافته $d=1,16$ وكتلته المولية $M=36,5g.mol^{-1}$ .



▪ **خطوات العمل:**

- نقوم بحساب تركيز المحلول التجاري $C_0$ : $C_0=\frac{10.P.d}{M}=\frac{10\times34\times1,16}{36,5}=10,81mol.L^{-1}$
- نقوم بحساب الحجم $V_0$ الواجب أخذه: $V_0=\frac{CV}{C_0}=\frac{0,2\times100}{10,81}=1,85mL$

1. بواسطة ماصة عيارية نأخذ حجما $V_0$ من المحلول التجاري تركيزه $C_0$ .
2. نسكب الحجم $V_0$ في حوجلة عيارية سعتها $V$ بها قليل من الماء المقطر.
3. نضيف الماء المقطر في الحوجلة إلى غاية خط العيار.
4. نسد الحوجلة بسدادة ثم نرج قصد الحصول على محلول متجانس

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

# الأكسدة و الإرجاع

| | |
|---|---|
| المؤكسد | ..... |
| المرجع | ..... |
| الأكسدة | ..... |
| الإرجاع | ..... |
| تفاعل أكسدة و إرجاع | ..... |

## طريقة موازنة معادلة أكسدة و إرجاع

| | |
|---|---|
| 1 | موازنة جميع العناصر ما عدى الأكسجين (O) و الهيدروجين (H) |
| 2 | نوازن ذرات الأكسجين (O) بإضافة جزيئات الماء ($H_2O$) |
| 3 | نوازن ذرات الهيدروجين (H) بإضافة البروتونات ($H^+$) |
| 4 | نوازن الشحنات بإضافة الإلكترونات $e^-$ |
| 5 | نقوم بجمع المعادلتين النصفيتين |
| ملاحظة | المعادلة الإجمالية للتفاعل تكون فيها الأعداد الستوكيومترية أصغرية |

## تطبيقات حول موازنة معادلات أكسدة و إرجاع

### تطبيق 1

يتفاعل حمض الأكساليك $H_2C_2O_{4(aq)}$ مع برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)_{(aq)}$

أكتب المعادلتين النصفيتين للتفاعل ثم استنتج المعادلة الإجمالية

علما أن الثنائيات : $(CO_2 / H_2C_2O_4)$ ، $(MnO_4^- / Mn^{2+})$

.....

.....

.....

### تطبيق 2

ينمذج التفاعل الكيميائي الحادث بين الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ و بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})_{(aq)}$

بالمعادلة : $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 8H_3O^+{}_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$

أكتب المعادلتين النصفيتين ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل

.....

.....

## استعمالات جدول تقدم التفاعل

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

كتلته $m = 1\,g$ تفاعلا تاما وفق المعادلة التالية : $2H_3O^+_{(aq)} + Zn_{(s)} = H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

يعطى : $M(Zn) = 65,5\,g/mol$

**1** أنجز جدول تقدم التفاعل الحادث

| معادلة التفاعل | $2H_3O^+_{(aq)}$ | + $Zn_{(s)}$ | = $H_{2(g)}$ | + $Zn^{2+}_{(aq)}$ | + $2H_2O_{(l)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| التقدم | كميات المادة بـ ( $mol$ ) | | | | |
| الحالة الابتدائية | | | | | |
| الحالة الانتقالية | | | | | |
| الحالة النهائية | | | | | |

**2** هل المزيج ستوكيومتري ؟ علل

.....

.....

.....

.....

**3** في حالة المزيج ليس ستوكيومتريا ، أوجد المتفاعل المحد ثم التقدم الأعظمي

.....

.....

.....

.....

**4** أوجد التركيب المولي النهائي للمزيج ( حصيلة المادة )

.....

.....

.....

**5** بين أنه في كل لحظة t ، عبارة تقدم التفاعل $x$ تعطى بالعلاقات التالية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| $x = \frac{n_1(0) - [H_3O^+]V}{2}$ | $x = \frac{n_2(0)M - m}{M}$ | $x = \frac{V_{H_2}}{V_M}$ | $x = [Zn^{2+}]V$ |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... |

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

## المعايرة اللونية

قمنا بمعايرة حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ حجمه $V_1 = 20mL$ بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)_{(aq)}$ تركيزه $C_2 = 0,1mol/L$ فكان حجم التكافؤ $V_{2E} = 10mL$

1 ما هو الهدف من عملية المعايرة ؟

.....

2 ذكر بالبروتوكول التجريبي لعملية المعايرة مدعما ذلك برسم تخطيطي




.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3 ما هو المدلول الكيميائي لنقطة التكافؤ ؟

.....

4 احسب تركيز محلول حمض كلور الماء $C_1$

.....

## الناقلية الكهربائية

ليكن التفاعل السابق المنمذج وفق المعادلة التالية : $2H_3O^+_{(aq)} + Zn_{(s)} = H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

1 هل بإمكاننا قياس الناقلية في هذا التفاعل ؟ علل

.....

2 ذكر بقانوني الناقلية و الناقلية النوعية

.....

.....

3 انطلاقا من جدول تقدم التفاعل السابق اكتب عبارة الناقلية النوعية في اللحظتين t=0 و t بدلالة تقدم التفاعل $x$

.....

.....

.....

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

# مراجعة المكتسبات القبلية

## كمية المادة و التركيز

| | | |
|---|---|---|
| | عرف المول | |
| 1 | المول هو الوحدة الدولية لقياس كمية المادة بحيث يمثل عدد أفوقادرو $N_A$ من الأفراد الكيميائية ( ذرات ، جزيئات ، شوارد ، ... ) بحيث : $N_A = 6,023\times10^{23}\ mol^{-1}$ | |
| 2 | انطلاقا من التعريف ما هي علاقة كمية المادة $n$ بعدد أفوقادرو $N_A$ ؟ | $n = \frac{N}{N_A}$ |
| 3 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالكتلة $m$ ؟ | $n = \frac{m}{M}$ |
| 4 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالكتلة الحجمية $\rho$ ؟ | لدينا : $n = \frac{m}{M}$ و لدينا : $\rho = \frac{m}{V}$<br>و بالتالي : $m = \rho V$ و منه : $n = \frac{\rho V}{M}$ |
| 5 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالكثافة $d$ ؟ | لدينا : $n = \frac{m}{M}$ و $\rho = \frac{m}{V}$ و $d = \frac{\rho}{\rho_{eau}}$<br>و بالتالي : $m = d\ \rho_{eau} V$ و منه : $n = \frac{d\ \rho_{eau} V}{M}$ |
| 6 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بحجم الغاز $V_g$ ؟ | $n = \frac{V_g}{V_M}$ |
| 7 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بضغط الغاز $P$ ؟ | لدينا حسب قانون الغازات المثالية : $PV = nRT$<br>و منه : $n = \frac{PV}{RT}$ |
| 8 | ما هي علاقة كمية المادة $n$ بالتركيز المولي $C$ ؟ | $n = CV$ |
| 9 | اكتب عبارة التركيز المولي $C$ | $C = \frac{n}{V}$ |
| 10 | اكتب عبارة التركيز الكتلي $C_m$ | $C_m = \frac{m}{V}$ |
| 11 | ما هي علاقة التركيز الكتلي $C_m$ بالتركيز المولي $C$ ؟ | لدينا : $C = \frac{n}{V}$ و بالتالي : $C = \frac{m}{MV}$ و بالتالي :<br>$CM = \frac{m}{V}$ و منه : $C_m = CM$ |
| 12 | اكتب عبارة التركيز المولي $C$ في حالة المحاليل المركزة | $C = \frac{10\,P\,d}{M}$ |
| 13 | ذكر بعلاقة التمديد ( التخفيف ) ثم استخرج عبارة معامل التمديد | لدينا علاقة التمديد : $C_1V_1 = C_2V_2$<br>حيث : $V_2 = V_1 + V_{eau}$<br>معامل التمديد : $F = \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1} > 0$ |

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

# تحضير المحاليل

## عملية التمديد

▪ **الهدف من التجربة:** تحضير محلول مخفف حجمه $V$ وتركيزه $C$ انطلاقا من محلول حجمه $V_0$ وتركيزه $C_0$ .

▪ **مثال:** تحضير محلول حجمه $V=100mL$ وتركيزه $C=0,02mol.L^{-1}$ انطلاقا من محلول $\left(K^+ + MnO_4^-\right)$ تركيزه $C_0=0,1mol.L^{-1}$



▪ **خطوات العمل:**

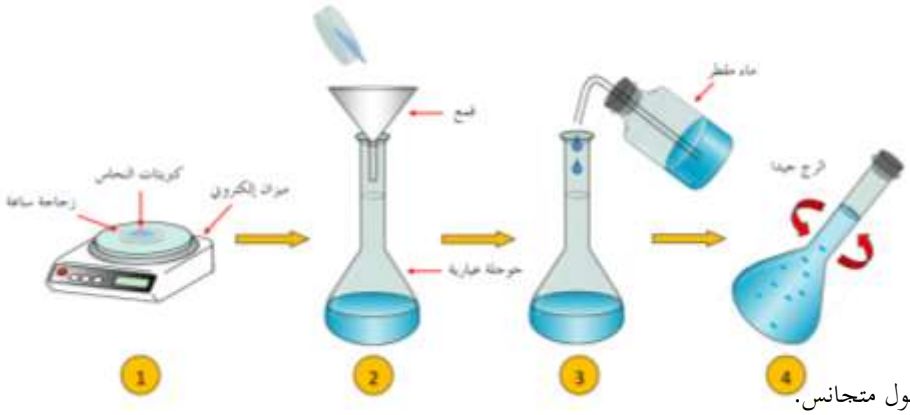
- نقوم بحساب الحجم $V_0$ الواجب أخذه: $V_0=\frac{CV}{C_0}=\frac{0,02\times100}{0,1}=5mL$

1. بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة مص نأخذ حجما $V_0$ من المحلول الأم $S_0$ تركيزه $C_0$ .
2. نسكب الحجم $V_0$ في حوجلة عيارية سعتها $V=100mL$ بها قليل من الماء المقطر.
3. نضيف الماء المقطر في الحوجلة إلى غاية خط العيار.
4. نسد الحوجلة بسدادة ثم نرج جيدا قصد الحصول على محلول متجانس.

## تحضير محلول انطلاقا من مادة صلبة نقية

▪ **الهدف من التجربة:** تحضير محلول حجمه $V$ وتركيزه $C$ انطلاقا من مادة صلبة نقية كتلتها $m$ .

▪ **مثال:** تحضير محلول حجمه $V=100mL$ وتركيزه $C=0,01mol.L^{-1}$ انطلاقا من كبريتات النحاس الثنائي المائية $\left(CuSO_4+5H_2O\right)$ كتلته المولية $M=249,7g.mol^{-1}$ .



▪ **خطوات العمل:**

- نقوم بحساب الكتلة $m$ الواجب أخذها:

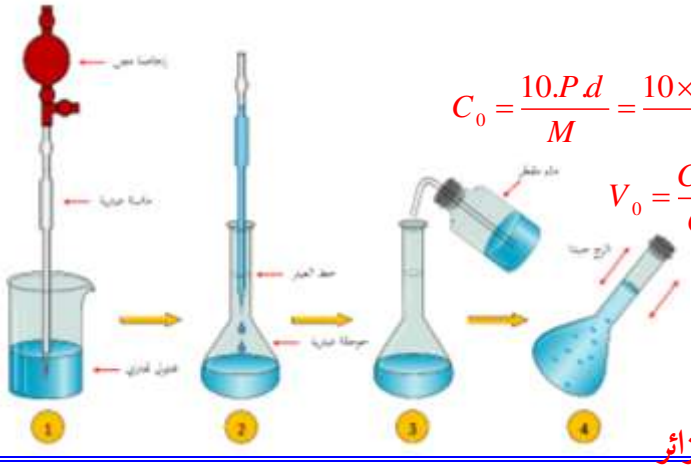
$m=C.V.M=0,01\times0,1\times249,7=0,25g$

1. بواسطة ميزان إلكتروني نقوم بوزن الكتلة $m$ .
2. نفرغ محتوى زجاجة ساعة بواسطة قمع في حوجلة عيارية حجمها $V=100mL$ بها قليل من الماء المقطر.
3. نضيف الماء المقطر في الحوجلة إلى خط العيار.
4. نسد الحوجلة بسدادة ثم نرج جيدا قصد الحصول على محلول متجانس.

## تحضير محلول مخفف انطلاقا من محلول تجاري مركز

▪ **الهدف من التجربة:** تحضير محلول حجمه $V$ وتركيزه $C$ انطلاقا من محلول تجاري درجة نقاوته $P$ وكثافته $d$ .

▪ **مثال:** تحضير محلول حجمه $V=100mL$ وتركيزه $C=0,2mol.L^{-1}$ انطلاقا من محلول تجاري لحمض كلور الهيدروجين $\left(HCl\right)$ درجة نقاوته $P=34\%$ وكثافته $d=1,16$ وكتلته المولية $M=36,5g.mol^{-1}$ .



▪ **خطوات العمل:**

- نقوم بحساب تركيز المحلول التجاري $C_0$ : $C_0=\frac{10.P.d}{M}=\frac{10\times34\times1,16}{36,5}=10,81mol.L^{-1}$
- نقوم بحساب الحجم $V_0$ الواجب أخذه: $V_0=\frac{CV}{C_0}=\frac{0,2\times100}{10,81}=1,85mL$

1. بواسطة ماصة عيارية نأخذ حجما $V_0$ من المحلول التجاري تركيزه $C_0$ .
2. نسكب الحجم $V_0$ في حوجلة عيارية سعتها $V$ بها قليل من الماء المقطر.
3. نضيف الماء المقطر في الحوجلة إلى غاية خط العيار.
4. نسد الحوجلة بسدادة ثم نرج قصد الحصول على محلول متجانس

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

## الأكسدة و الإرجاع

| | |
|---|---|
| المؤكسد | هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي |
| المرجع | هو كل فرد كيميائي فقد على اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي |
| الأكسدة | هي عملية يحدث خلالها فقدان إلكترونات |
| الإرجاع | هي عملية يحدث خلالها اكتساب إلكترونات |
| تفاعل أكسدة و إرجاع | هو تفاعل كيميائي يحدث فيه انتقال الإلكترونات من المرجع إلى المؤكسد |

### طريقة موازنة معادلة أكسدة و إرجاع

| | |
|---|---|
| 1 | موازنة جميع العناصر ما عدى الأكسجين (O) و الهيدروجين (H) |
| 2 | نوازن ذرات الأكسجين (O) بإضافة جزيئات الماء ($H_2O$) |
| 3 | نوازن ذرات الهيدروجين (H) بإضافة البروتونات ($H^+$) |
| 4 | نوازن الشحنات بإضافة الإلكترونات $e^-$ |
| 5 | نقوم بجمع المعادلتين النصفيتين |
| ملاحظة | المعادلة الإجمالية للتفاعل تكون فيها الأعداد الستوكيومترية أصغرية |

### تطبيقات حول موازنة معادلات أكسدة و إرجاع

#### تطبيق 1

يتفاعل حمض الأكساليك $H_2C_2O_{4(aq)}$ مع برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)_{(aq)}$

أكتب المعادلتين النصفيتين للتفاعل ثم استنتج المعادلة الإجمالية

علما أن الثنائيات : $(CO_2 / H_2C_2O_4)$ ، $(MnO_4^- / Mn^{2+})$

$$(H_2C_2O_{4(aq)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^-) \times 5$$

$$(MnO^-_{4(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}) \times 2$$

$$5H_2C_2O_{4(aq)} + 2MnO^-_{4(aq)} + 6H^+_{(aq)} = 10CO_{2(g)} + 2Mn^{2+}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$$

#### تطبيق 2

ينمذج التفاعل الكيميائي الحادث بين الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ و بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})_{(aq)}$

بالمعادلة : $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O^{2-}_{7(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$

أكتب المعادلتين النصفيتين ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل

$$H_2O_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 2H_3O^+_{(aq)} + 2e^- \quad (O_2 / H_2O_2)$$

$$Cr_2O^{2-}_{7(aq)} + 14H_3O^+_{(aq)} + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}_{(aq)} + 21H_2O_{(l)} \quad (Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

# استعمالات جدول تقدم التفاعل

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

كتلته $m = 1\,g$ تفاعلا تاما وفق المعادلة التالية : $2H_3O^+_{(aq)} + Zn_{(s)} = H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

يعطى : $M(Zn) = 65,5\,g/mol$

**1** أنجز جدول تقدم التفاعل الحادث

| معادلة التفاعل | $2H_3O^+_{(aq)}$ | + $Zn_{(s)}$ | = $H_{2(g)}$ | + $Zn^{2+}_{(aq)}$ | + $2H_2O_{(l)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| الحالة / التقدم | كميات المادة بـ ( $mol$ ) | | | | |
| الحالة الابتدائية / 0 | $n_1(0) = CV$ | $n_2(0) = \frac{m}{M}$ | 0 | 0 | بزيادة |
| الحالة الانتقالية / $x$ | $n_1(0) - 2x$ | $n_2(0) - x$ | $x$ | $x$ | |
| الحالة النهائية / $x_f$ | $n_1(0) - 2x_f$ | $n_2(0) - x_f$ | $x_f$ | $x_f$ | |

**2** هل المزيج ستوكيومتري ؟ علل

$n_1(0) = CV = 0,5 \times 50 \times 10^{-3} = 2,5 \times 10^{-2}\,mol$

$n_2(0) = \frac{m}{M} = \frac{1}{65,5} = 1,53 \times 10^{-2}\,mol$

$\frac{n_1(0)}{2} = 1,25 \times 10^{-2}\,mol$

$\frac{n_2(0)}{1} = 1,53 \times 10^{-2}\,mol$

و بالتالي : $\frac{n_1(0)}{2} \neq \frac{n_2(0)}{1}$ و منه المزيج ليس ستوكيومتريا

**3** في حالة المزيج ليس ستوكيومتريا ، أوجد المتفاعل المحد ثم التقدم الأعظمي

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

و منه التقدم الأعظمي : $x_{max} = 1,25 \times 10^{-2}\,mol$

$n_2(0) - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = n_2(0) = \frac{m}{M} = 1,53 \times 10^{-2}\,mol$

المتفاعل المحد هو : $H_3O^+$

**4** أوجد التركيب المولي النهائي للمزيج ( حصيلة المادة )

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

$n_f(H_2) = n_f(Zn^{2+}) = x_{max} = 1,25 \times 10^{-2}\,mol$

$n_f(Zn) = n_2(0) - x_{max} = 1,53 \times 10^{-2} - 1,25 \times 10^{-2} = 2,8 \times 10^{-3}\,mol$

**5** بين أنه في كل لحظة t ، عبارة تقدم التفاعل $x$ تعطى بالعلاقات التالية :

$x = \frac{n_1(0) - [H_3O^+]V}{2}$ $\quad x = \frac{n_2(0)M - m}{M}$ $\quad x = \frac{V_{H_2}}{V_M}$ $\quad x = [Zn^{2+}]V$

$[H_3O^+] = \frac{n(H_3O^+)}{V} = \frac{n_1(0) - 2x}{V}$

و بالتالي : $x = \frac{n_1(0) - [H_3O^+]V}{2}$

$n(Zn) = n_2(0) - x = \frac{m}{M} \Rightarrow x = n_2(0) - \frac{m}{M}$

و بالتالي : $x = \frac{n_2(0)M - m}{M}$

$n(H_2) = x = \frac{V_{H_2}}{V_M}$ و بالتالي : $x = \frac{V_{H_2}}{V_M}$

$[Zn^{2+}] = \frac{n(Zn^{2+})}{V} = \frac{x}{V}$ و بالتالي : $x = [Zn^{2+}]V$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

## المعايرة اللونية

قمنا بمعايرة حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ حجمه $V_1 = 20mL$ بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)_{(aq)}$ تركيزه $C_2 = 0,1mol/L$ فكان حجم التكافؤ $V_{2E} = 10mL$

1 ما هو الهدف من عملية المعايرة ؟

الهدف من عملية المعايرة هو تعيين كمية مادة أو تركيز نوع كيميائي

2 ذكر بالبروتوكول التجريبي لعملية المعايرة مدعما ذلك برسم تخطيطي




- نملأ السحاحة بمحلول $(Na^+ + HO^-)_{(aq)}$ ، ثم نضبط سطح المحلول داخل السحاحة على إشارة الصفر.
- نضع حجما قدره $20mL$ من محلول حمض كلور $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ الماء في كأس بيشر ، ثم نضيف بعض القطرات من الكاشف الملون BBT فيتغير لون المحلول إلى الأصفر دليلا على الوسط حمضي.
- نشغل المخلاط المغناطيسي و نبدأ في إضافة محلول $(Na^+ + HO^-)_{(aq)}$ الموجود في السحاحة على محلول حمض كلور الماء الموجود البيشر قطرة فقطرة.

3 ما هو المدلول الكيميائي لنقطة التكافؤ ؟

المدلول الكيميائي لنقطة التكافؤ هو الاختفاء الكلي للمتفاعلين

4 احسب تركيز محلول حمض كلور الماء $C_1$

$C_1V_1 = C_2V_{2E}$ وبالتالي : $C_1 = \frac{C_2V_{2E}}{V_1} = \frac{0,1\times10}{20}$ ومنه : $C_1 = 0,05mol/L$

## الناقلية الكهربائية

ليكن التفاعل السابق المنمذج وفق المعادلة التالية : $2H_3O^+_{(aq)} + Zn_{(s)} = H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

1 هل بإمكاننا قياس الناقلية في هذا التفاعل ؟ علل

نعم يكن قياس الناقلية لأنه خلال هذا التفاعل يحدث اختفاء و تشكل للشوارد المسؤولة عن الناقلية الكهربائية

2 ذكر بقانوني الناقلية و الناقلية النوعية

$G = K.\sigma = \frac{S}{L}.\sigma$ | $\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Zn^{2+}}[Zn^{2+}] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]$

3 انطلاقا من جدول تقدم التفاعل السابق اكتب عبارة الناقلية النوعية في اللحظتين t=0 و t بدلالة تقدم التفاعل $x$

عند اللحظة t = 0 :

$\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-] = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})\frac{n_1(0)}{V}$

في اللحظة t :

$\sigma = \lambda_{H_3O^+}\frac{n_1(0)-2x}{V} + \lambda_{Zn^{2+}}\frac{x}{V} + \lambda_{Cl^-}\frac{n_1(0)}{V}$

وبالتالي :

$\sigma = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})\frac{n_1(0)}{V} + \left(\frac{\lambda_{Zn^{2+}} - 2\lambda_{H_3O^+}}{V}\right)x$