العمل التطبيقي 02 (تحضير المحاليل)

1. مفاهيم عامة:

2 . المحلول : هو عبارة عن مزيج متجانس لأجسام صغيرة لا تتفاعل فيما بينها بينها يسمى الجسم الذي يشكل الأغلبية بالمذيب(solvant) و تسمى بقية الأجسام بالمذابة (solutés) و المحاليل إما صلبة غازية أو سائلة و هي الأكثر شيوعا إذ ن :

المحلول = مذيب + مذاب

3 . تراكيز المحاليل: يعبر عن التراكيزبعدة صيغ أهمها :

التركيز المولي $=$ $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$ $\quad C_M = \frac{n_{soluté}}{V_{solution}} \left(\frac{mol}{L}\right)$

التركيز الكتلي $=$ $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$ $\quad T = \frac{m_{soluté}}{V_{solution}} \left(\frac{g}{L}\right)$

التركيز النظامي $=$ $\frac{\text{عدد المكافئات الغرامية للمذاب}}{\text{حجم المحلول}}$ $\quad C_N = \frac{n_{eq.g}}{V_{solution}} \left(\frac{eq.g}{L}\right)$

التركيز المولالي $=$ $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب}}$ $\quad C_m = \frac{n_{soluté}}{m_{solvant}} \left(\frac{mol}{L}\right)$

4 . تحضير المحاليل: من المعروف أن هنالك نوعين من المواد يمكن تحضير المحاليل منها :

1. **محاليل محضرة من مواد صلبة -** طريقة الإذابة (Dissolution)
2. **محاليل محضرة من مواد سائلة -** طريقة التخفيف(Dillution)

طريقة الإذابة: تعتمد هذه الطريقة على وزن كتلة m(g) من المادة الصلبة باستخدام ميزان حساس و إذابتها في حجم معلوم من المذيب V(L) (غالبا ماء مقطر) حتى نحصل على التركيز المطلوب .

$$C_{\text{المحلول}} = \frac{n_{\text{المذاب}}}{V_{\text{المذيب}}}$$

حيث :

- $C_{\text{المحلول}}$: تركيز المحلول ب (mol/L) ، (g/L) أو(éq/L)
- $n_{\text{المذاب}}$: كمية المذاب ب (mol) ، (g) أو(éq)
- $V_{\text{المذيب}}$: حجم المذيب ب(L)

طريقة التخفيف : في حالة ما إذا كان التركيز المستحق ضعيفا فإن الكتلة المستخدمة ستكون صغيرة جدا يتعذر وزنها بسهولة لذا نقوم بتحضير محلول مركز ثم نقوم بتخفيفه بإضافة حجم معين من المذيب (الماء المقطر) إضافة إلى ذلك فإن الكثير من المركبات الكيميائية تباع على شكل محاليل مركزة جدا و التي تخفف للحصول على التراكيز المطلوبة . اذا كان لدينا محلول ابتدائي بتركيز معلوم فيجب حساب الحجم الابتدائي باستخدام علاقة التخفيف المذكورة اسفل و يمكن بالتالي معرفة حجم الماء المقطر المضاف .

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f \rightarrow C_i = \frac{C_f \cdot V_f}{V_i}$$

حيث :

- C_i: تركيز المحلول الابتدائي
- V_i : حجم المحلول الابتدائي.
- C_f : تركيز المحلول النهائي
- V_f : حجم المحلول النهائي

علاقة النظامية بالمولارية:

$$C_N = Z\ C_M$$

حيث :

- في حالة الحمض Z هو عدد البروتونات H^+ التي يمكن للحمض أن يفقدها .

  مثلا (HCl : Z =1)- (H_2SO_4 : Z = 2)

- في حالة الاساس Z هو عدد الهيدروكسيد OH^- التي يكمن للأساس أن يفقدها .

  مثلا ($NaOH$: Z = 1)- ($BaOH_2$) : Z = 2)

- في حالة الأكسدة و الارجاع Z هو عدد الالكترونات المتبادلة بين المؤكسد والمرجع

  $[MnO_4^- + 5e^- + 8OH^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O]$: Z = 5

- في حالة الأملاح Z هو عدد ذرات المعدن في تكافؤه .

  $[Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}]$: Z = 2 × (+3) = 6

5. الهدف من التجربة:

1. التعرف على بعض الأدوات و الأجهزة الخاصة بتحضير المحاليل و كيفية استعمالها .
2. تحضير محلول هيدروكسيد الصوديوم (لصودا) (NaOH) بالإذابة .
3. تحضير محلول حمض كلور الماء (HCl) بالتخفيف .

6. أدوات التجربة و موادها :

الأدوات و الزجاجيات	المواد الكيميائية
• حوجلة 100 مل و قمع • ماصة مدرجة أو اسطوانة مدرجة • اجاصة مطاطية و ملعقة مخبرية • ميزان إلكتروني و جفنه زجاجية	• هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) • حمض كلور الماء (HCl) • ماء مقطر

7 . طريقة العمل:

أ- حضر 100 مل من محلول الصودا (NaOH) بتركيزه المولي 0.1mol/L (**M=40 g/mol**).

1. تأكد من نظافة الأدوات المستعملة.
2. قم بحساب كتلة NaOH اللازم أخذها من القارورة لتحضير 100 مل من محلول الصودا (NaOH) تركيزه 0.1mol/L

لدينا :

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{m}{M.V} \rightarrow m = C_M.M.V$$

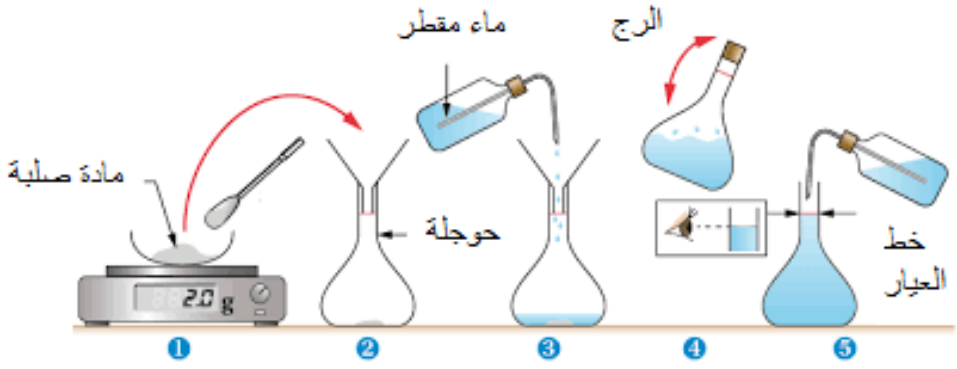
اذن :

$$m_{NaOH}(g) = C_{المحلول}(\frac{mol}{L}).M_{NaOH}(\frac{g}{mol}).V_{المحلول}(L)$$

و منه :

$$m_{NaOH}(g) = 0{,}1 \times 40 \times 0.1 = 0.4\ g$$

3. بعد عملية الحساب قم بوزن كتلة 0.4 g من مادة NaOH
4. افرغ كتلة NaOH في حوجلة (على عنقها قمع) سعتها 100 مل بها كمية من الماء المقطر
5. قم برج المحلول حتى الذوبان الكلي لمادة NaOH
6. أكمل ملأ الحوجلة لغاية الخط الموجود على عنقها بالماء المقطر.
7. اغلق الحوجلة بالمغلاق و رج عدة مرات حتى يتجانس الخليط.



مخطط 01 : رسم تخطيطي لتحضير المحاليل بالاذابة

ب- حضر 100مل من محلول حمض كلور الماء (HCl) بتركيزه المولي 0.1mol/L

1. يجب قراءة البطاقة على القارورة المركزة (التجارية) الكثافة نسبة النقاوة والكتلة المولية (**d=1.18, 37%, M=36.5g/mol**).
2. قم بحساب حجم HCl المركز اللازم أخذها من القارورة المركزة لتحضير100مل من محلول حمض كلور الماء (HCl) تركيزه 0.1mol/L .

لدينا :

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f \rightarrow V_i = \frac{C_f \cdot V_f}{C_i}$$

نقوم بحساب كتلة HCl التجاري

لدينا d= 1.18 اذن ρ=1.18Kg/L أي 1L من حمض HCl يزن 1180g

حساب كتلة HCl المركز النقية

$$m_{HCl}(\text{مركز}) = \frac{1180 \cdot 37}{100} = 436.6\ (g)$$

حساب تركيز HCl المركز

$$C_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{V} = \frac{m_{HCl}}{M_{HCl} \cdot V} = \frac{436.6}{36.6 \times 1} = 11.96\ (\frac{mol}{L})$$

حساب حجم HCl المركز

$$V_{HCl} = \frac{C_f \cdot V_f}{C_{HCl}} = \frac{0.1 \times 100}{11.96} = 0.83\ (ml)$$

3 . باستعمال ماصه مدرجة خذ 0.83 mL و ضعه في حوجلة سعتها 100 mL بها كمية من الماء المقطر ثم قم برج المحلول .

4. أكمل ملأ الحوجلة لغاية الخط الموجود على عنقها بالماء المقطر.

مخطط 02 : رسم تخطيطي لتحضير المحاليل بالتخفيف

8 . أسئلة التقرير :

1. حضر 100 مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (**KOH**) تركيزه المولي 0.5M(mol/L) .

2. حضر200 مل من محلول حمض الكبريت (**H_2SO_4**) تركيزه النظامي 0.25N(eq.g/L) .

3. حضر 250مل من محلول حمض الخل (**CH_3COOH**) تركيزه 0.3M انطلاقا من محلول تركيزه 0.5 M

المعطيات :

KOH (**صلب**) : (M=56.11 g/mol ، %=85)

H_2SO_4 (**سائل**) : (M=98 g/mol ، %=96 ،d= 1,18)

CH_3COOH (**سائل**) : (M=60 g/mol ، %=99 ، d=1.05)