المسألة الأولى:

نذيب $0.4\ g$ من هدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر ونكمل الحجم إلى $1000\ mL$.

والمطلوب:

1. احسب التركيز المولي للمحلول الناتج عن الإذابة.
2. احسب التركيز الغرامي للمحلول الناتج عن الإذابة.
3. نأخذ من المحلول السابق $20\ mL$ ونضيف إليه كمية كافية من حمض كلور الماء حتى تمام التفاعل وفق المعادلة الآتية:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

والمطلوب حساب:

a. عدد مولات حمض كلور الماء المتفاعل.

b. كتلة الملح الناتج عن التفاعل.

علماً أن: $(Na: 23\ , H: 1\ , Cl: 35.5\ , O: 16)$

معطيات المسألة: $m_{NaOH} = 0.4\ g\ , V = 1000\ mL = 1000 \times 10^{-3} = 1\ L$

الحل:

الطلب الأول:

$$C_{mol.L^{-1}} = \frac{n}{V}$$

يجب علينا حساب عدد المولات:

$$n = \frac{m}{M}$$

ولكن $M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$

$$n = \frac{0.4}{40} = 0.01 = 1 \times 10^{-2}\ mol$$

$$C_{mol.L^{-1}} = \frac{1 \times 10^{-2}}{1} = 1 \times 10^{-2} = 10^{-2} mol.L^{-1}$$

الطلب الثاني:

$$C_{g.L^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{0.4}{1} = 0.4\ g.L^{-1}$$

الطلب الثالث: $V' = 20\ mL = 20 \times 10^{-3} L$ حيث V' حجم المحلول المستعمل في التفاعل.

ملاحظة هامة: كلمة **السابق** تدل على أن تركيز محلول هدروكسيد الصوديوم المستعمل ((**نفسه**)).

والآن: نحسب n' **عدد مولات هدروكسيد الصوديوم المستعمل في الحجم** V':

$$C_{mol.L^{-1}} = \frac{n'}{V'}$$

$$10^{-2} = \frac{n'}{20 \times 10^{-3}} \Longrightarrow n' = 20 \times 10^{-3} \times 10^{-2}$$

$$\Longrightarrow n' = 2 \times 10^{-4} mol$$

الطلب a:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$\begin{matrix} 1mol & 1mol \\ 2 \times 10^{-4} mol & n\ mol \end{matrix}$$

$$n = \frac{2 \times 10^{-4} \times 1}{1} = 2 \times 10^{-4}\ mol$$

الطلب b:

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$1\ mol \quad 58.5\ g$$

$$2 \times 10^{-4}\ mol \quad m\ g$$

$$m = \frac{2 \times 10^{-4} \times 58.5}{1} = 117 \times 10^{-4} g$$

يجب علينا حساب M_{NaCl}:

$$M_{NaCl} = 23 + 35.5 = 58.5\ g.mol^{-1}$$

انتهى حل المسألة الأولى.

KENANA SHAMMOUT

في مذكرة الطالب:

من خلال دراسة المسألة نستنتج ما يلي:

1. عبارة نأخذ من المحلول السابق تعني: التركيز المولي والغرامي $\left(C_{mol.L^{-1}}, C_{g.L^{-1}}\right)$ نفسه.
2. كلمة نأخذ تعني:

A: الحجم المستعمل V' أقل من الحجم الأصلي V أي $V' < V$.

B: عدد مولات المادة المذابة n' في المحلول المستعمل أقل من عدد مولات المادة المذابة n في المحلول الأصلي أي $n' < n$.

C: كتلة المادة المذابة m' في المحلول المستعمل أقل من كتلة المادة المذابة m في المحلول الأصلي أي أن $m' < m$.

المسألة الثانية:

يتفاعل $(6.5\ g)$ من الزنك مع كمية كافية من حمض الكبريت الممدد وفق المعادلة الآتية:

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

والمطلوب:

1. احسب كتلة كبريتات الزنك الناتج.
2. احسب حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين.
3. احسب عدد مولات الحمض اللازم للتفاعل.

علماً أن: $(Zn: 65\ , S: 32\ , O: 16)$

معطيات المسألة: $m_{Zn} = 6.5\ g$

الحل:

الطلب الأول:

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$65\ g \quad \times \quad 161\ g$$
$$6.5\ g \quad \times \quad m\ g$$

$$m = \frac{161 \times 6.5}{65} = 16.1\ g$$

$$M_{ZnSO_4} = 65 + 32 + 16 \times 4 = 161\ g.mol^{-1}$$

الطلب الثاني:

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$65\ g \quad \times \quad 22.4\ L$$
$$6.5\ g \quad \times \quad V\ L$$

$$V = \frac{22.4 \times 6.5}{65} = 2.24\ L$$

الطلب الثالث:

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$65\ g \quad \times \quad 1\ mol$$
$$6.5\ g \quad \times \quad n\ mol$$

$$n = \frac{1 \times 6.5}{65} = 0.1\ mol$$

انتهى حل المسألة الثانية.

المسألة الثالثة:

يتفاعل الزنك مع كمية كافية من حمض كلور الماء وفق المعادلة الآتية:

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

فإذا كان حجم الغاز المنطلق في الشرطيين النظاميين $(2.24\ L)$

والمطلوب:

1. احسب كتلة الملح الناتج عن التفاعل واسم الملح.
2. احسب عدد مولات الحمض اللازم للتفاعل.

علماً أن: $(Zn: 65\ ,\ Cl: 35.5\ ,\ H: 1)$

معطيات المسألة: $V_{H_2} = 2.24\ L$

الحل:

الطلب الأول:

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$136\ g \quad 22.4\ L$$
$$m\ g \quad 2.24\ L$$

$$m = \frac{136 \times 2.24}{22.4} = 13.6\ g$$

$$M_{ZnCl_2} = 65 + 35.5 \times 2 = 136\ g.mol^{-1}$$

اسم الملح: كلوريد الزنك.

الطلب الثاني:

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$2\ mol \quad 22.4\ L$$
$$n\ mol \quad 2.24\ L$$

$$n = \frac{2 \times 2.24}{22.4} = 0.2\ mol$$

انتهى حل المسألة الثالثة.

المسألة الرابعة:

يتفاعل $(5.4g)$ من الألمنيوم مع كمية كافية من حمض كلور الماء وفق المعادلة الآتية:

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

والمطلوب:

1. احسب عدد مولات الحمض المتفاعل.
2. احسب حجم الغاز المنطلق في الشرطيين النظاميين.
3. كتلة الملح الناتج عن التفاعل واسم الملح.

علماً أن: $(Al: 27\ ,\ Cl: 35.5\ ,\ H: 1)$

معطيات المسألة: $m_{Al} = 5.4\ g$

الحل:

الطلب الأول:

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$\begin{matrix} 2 \times 27\ g & 6\ mol \\ 5.4\ g & n\ mol \end{matrix}$$

$$n = \frac{6 \times 5.4}{2 \times 27} = \frac{6 \times 5.4}{54}$$

$$n = 0.6\ mol$$

الطلب الثاني:

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$\begin{matrix} 2 \times 27\ g & 3 \times 22.4\ L \\ 5.4\ g & V\ L \end{matrix}$$

$$V = \frac{3 \times 22.4 \times 5.4}{2 \times 27} = \frac{67.2 \times 54}{54}$$

$$V = 6.72\ L$$

الطلب الثالث:

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$\begin{matrix} 2 \times 27\ g & 2 \times 133.5\ g \\ 5.4\ g & m\ g \end{matrix}$$

$$m = \frac{5.4 \times 2 \times 133.5}{2 \times 27} = \frac{5.4 \times 267}{54}$$

$$m = 26.7\ g$$

$$M_{AlCl_3} = 27 + 35.5 \times 3 = 133.5\ g.mol^{-1}$$

اسم الملح: كلوريد الألمنيوم.

انتهى حل المسألة الرابعة.

المسألة الخامسة:

تفاعل 6.5 g من الزنك مع 100 mL من حمض الكبريت الممدد حتى تمام التفاعل، وفق المعادلة الآتية:

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

والمطلوب:

1. احسب التركيز المولي، ثم التركيز الغرامي لمحلول حمض الكبريت.
2. احسب حجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين.
3. احسب كتلة الملح الناتج.

علماً أن: $(Zn: 65\ , H: 1\ , S: 32, O: 16)$

معطيات المسألة: $m_{Zn} = 6.5\ g$

الحل: الطلب الأول: نحسب عدد مولات حمض الكبريت المتفاعل، ثم نعوض في العلاقة الآتية:

$$C_{(mol.L^{-1})} = \frac{n}{V}$$

$Zn + H_2SO_4$	$\rightarrow$	$ZnSO_4 + H_2$	
$65g$	$1mol$	$161g$	$22.4L$
$6.5g$	$n\ mol$	$m\ g$	$V\ L$

$$n = \frac{1 \times 6.5}{65} = 0.1\ mol$$

$$C_{(mol.L^{-1})} = \frac{n}{V} = \frac{0.1}{0.1} = 1\ mol \cdot L^{-1}$$

$$C_{(g.L^{-1})} = C_{(mol.L^{-1})} \cdot M$$

نحسب M الكتلة المولية لحمض الكبريت:

$$M = (1 \times 2) + (32) + (16 \times 4)$$

$$M = 98\ g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow C_{(g.L^{-1})} = 1 \times 98 = 98\ g.L^{-1}$$

الطلب الثاني:

$$V = \frac{22.4 \times 6.5}{65} = 2.24\ L$$

الطلب الثالث:

$$m = \frac{161 \times 6.5}{65} = 16.1g$$

انتهى حل المسألة الخامسة.