

السلسلة الأولى

التمرين الأول:

1- اكتب في جدول الأبعاد ثم الوحدات الدولية لكل من المساحة A ، الحجم V ، السرعة v ، التسارع γ ، القوة F ، الشغل W ، الضغط P و الجداء PV . لذلك نستعمل الرموز التالية L للطول، M للكتلة و T للزمن.

2- تخضع الغازات المثالية لمعادلة الحالة : $PV = nRT$ ، حيث R ثابت الغازات المثالية. اكتب معادلة بعد R وأحسب قيمته العددية في الأنظمة التالية: SI ، CGS وب: $\text{cal. mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ علما أنه في الشروط النظامية، 1 مول من أي غاز مثالي يشغل حجما قدره 22.4 لتر.

التمرين الثاني: أحسب مولارية و عيارية كل من المحاليل التالية:

- 7.88g من HNO_3 لكل لتر من المحلول.
 - 26.5g من Na_2CO_3 في 0.5 لتر من المحلول.
- علما ان الكتلة الجزيئية لـ : HNO_3 تساوي 63.02g/mol و Na_2CO_3 تساوي 106g/mol.

التمرين الثالث: كم عدد المكافئات من المذاب (soluté) الموجودة في:

- 100ml من محلول $0.2\text{H}_3\text{PO}_4$ نظامي.
- 50ml من محلول HCl 0.1 نظامي.

التمرين الرابع: نذيب في الماء 187.6g من كبريتات الكروم ثم نتم حجم المحلول الى اللتر. وجد أن الكتلة الحجمية لهذا المحلول تساوي 1.1722Kg/dm^3 . أحسب:

- المولارية، المولالية والنظامية لهذا المحلول.
- الكسر المولي للملح و الماء.
- النسبة المئوية للملح.

المعطيات: $\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Cr} = 52 \text{ (g/mol)}$

التمرين الخامس:

تساوي الكتلة الحجمية لمحلول مركز من حمض الكبريت $\rho = 1.385\text{Kg/litre}$ يحتوي على 49% وزنا من الحمض الصافي.

أحسب حجم المحلول المركز الذي يجب أخذه لتحقيق المحاليل التالية:

- لتر واحد من محلول ذو نظامية تساوي 0.5N.
- 400 ml من محلول ذو نظامية تساوي 1N.
- 250ml من محلول ذو مولارية تساوي 0.2mol/l.

Série de TD N°1

Exercice 1:

1. Ecrire dans un tableau, les dimensions puis les unités internationales des grandeurs suivantes : la surface A , le volume V , la vitesse v , l'accélération γ , la puissance F , le travail W , la pression P et le produit PV . Nous utilisons donc les symboles suivants : L pour la longueur, M pour la masse et T pour le temps.

2. Les gaz parfaits sont soumis à l'équation: $PV = nRT$, où R est la constante de gaz parfaits. Écrire l'équation de dimension de R et calculer sa valeur numérique dans les systèmes des unités suivants: SI, CGS et en: cal. mol⁻¹.K⁻¹ sachant que dans les conditions normales, 1 mole de tout gaz parfait occupe un volume de 22,4 litres.

Exercice 2: Calculer la molarité et la normalité des solutions suivantes:

- 7,88 g de HNO₃ par litre de solution.
- 26,5g de Na₂CO₃ dans 0,5 litre de solution.

Données : la masse molaire de HNO₃ est de 63.02g/mol et celle de Na₂CO₃ est égale à 106g/mol.

Exercice 3: Combien d'équivalents de soluté sont dans:

- 100 ml de solution H₃PO₄ à 0,2 éq.
- 50 ml de solution de HCl à 0,1 éq.

Exercice 4: On dissout 187,6 g de sulfate de chrome dans l'eau puis on dilue la solution jusqu'à un litre. On a trouvé que la masse volumétrique de la solution était de 1,1722 kg/dm³. Calculer:

- La molarité, la molalité et la normalité.
- Les fractions molaires du sel et de l'eau.
- Le pourcentage de sel.

Données: Cr =52, S =32, O =16 (g / mol)

Exercice 5:

La masse volumique d'une solution concentrée d'acide sulfurique contenant 49% en poids de l'acide pur, est égale à $\rho=1.385\text{Kg/litre}$.

Calculez le volume qui doit être pris de la solution concentrée (solution mère) pour préparer les solutions suivantes:

- Un litre de solution de normalité 0.5 N.
- 400 ml de solution de normalité égale à 1 N.
- 250 ml d'une solution à 0.2 mol / l.

Exercice n° 1:

①

المقدار	البعد	الوحدة
A : المساحة	L^2	m^2
V : الحجم	L^3	m^3
U : السرعة	$L \cdot T^{-1}$	$m \cdot s^{-1}$
γ : التسارع	$L \cdot T^{-2}$	$m \cdot s^{-2}$
F : القوة	$M \cdot L \cdot T^{-2}$	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$ (N)
W : الشغل	$M L^2 \cdot T^{-2}$	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ (J)
P : الضغط	$M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}$	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$ (Pa)
PV : الجداء	$M L^2 T^{-2}$	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$ (J)

② Equation aux dimensions de R:

$$R = \frac{PV}{nT} \rightarrow [R] = M L^{-1} T^{-2} L^3 mol^{-1} K^{-1} = M L^2 T^{-2} mol^{-1} K^{-1}$$

Valueur de R:

$$\bullet R = \frac{1 \times 22,4}{1 \times 273} = 0,082 \text{ l. atm. mol}^{-1} K^{-1}$$

$$\bullet R = \frac{1,013 \cdot 10^5 \times 22,4 \cdot 10^{-3}}{1 \times 273} = 8,31 \text{ joule. mol}^{-1} K^{-1}$$

$$\bullet R = \frac{8,31}{4,18} \approx 2 \text{ cal. mol}^{-1} K^{-1} \quad \text{avec } 1 \text{ cal} = 4,18 \text{ joules}$$

$$\bullet \text{ Sachant que } 1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ joule} \rightarrow R = \frac{8,31}{10^{-7}} = 8,31 \cdot 10^7 \text{ erg mol}^{-1} K^{-1}$$

EXERCICE 2:

- 7,87g de HNO_3 par 1 litre de la solution ($M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$)

$$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{7,87 \text{ g}}{63 \text{ g/mol} \cdot 1 \text{ l}} = 0,125 \text{ mol/l}$$

$$N = a \cdot C = 0,125 \text{ \u00e9q./l} \quad \left(\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^- \right)$$

(a=1)

- 26,5g de Na_2CO_3 dans 0,5l de la solution ($M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g/mol}$)

$$C = \frac{26,5 \text{ g}}{106 \text{ g/mol} \cdot 0,5 \text{ l}} = 0,5 \text{ mol/l}$$

$$N = a \cdot C = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ \u00e9q./l} \quad \left(\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} \right)$$

pour les sels, "a" repr\u00e9sente le plus petit commun multiple de mbre de valence du m\u00e9tal et des radicaux, (donc ici, entre 2 et 1 \rightarrow a=2) } / a; facteur molaire

EXERCICE 3:

- 100 ml de H_3PO_4 (0,2N) $\left\{ \begin{array}{l} 0,2 \text{ \u00e9q} \rightarrow 1000 \text{ ml} \\ x \rightarrow 100 \text{ ml} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow x = 0,02 \text{ \u00e9q.}$$

- 50 ml de HCl (0,1N) $\left\{ \begin{array}{l} 0,1 \text{ \u00e9q} \rightarrow 1000 \text{ ml} \\ x \rightarrow 50 \text{ ml} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow x = 0,005 \text{ \u00e9q.}$$

EXERCICE 4: $\rho = 1,1722 \text{ kg/dm}^3$

$$M_{\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3} = 392 \text{ g/mol}$$

$$C = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{187,6 \text{ g}}{392 \text{ g/mol} \cdot 1 \text{ l}} = 0,479 \text{ mol/l}$$

$$m_{\text{solution}} = 1,1722 \text{ kg/l} \cdot 1 \text{ l} \quad (\rho \cdot V)$$
$$= 1,1722 \text{ kg} = 1172,2 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{solvant}} = m_{\text{solution}} - m_{\text{solut\u00e9}} = 1172,2 - 187,6 = 984,6 \text{ g.}$$

$$\Rightarrow \text{La molalit\u00e9 } m = \frac{\text{mbre de moles de solut\u00e9}}{m_{\text{solvant}} (\text{kg})} = \frac{0,479 \text{ mol}}{984,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}$$



le facteur molaire $a = 6$ (le \oplus petit commun multiple entre 3 et 2).

$$N = a \cdot C = 6 \cdot 0,479$$

$$N = 2,874 \text{ \u00e9q/l}$$

$$X_{\text{solut\u00e9}} = \frac{0,479 \text{ mol}}{0,479 \text{ mol} + \frac{984,6}{18}} = 0,0087$$

$$X_{\text{solvant}} = 1 - X_{\text{solut\u00e9}} = 0,9913$$

$$\left. \begin{array}{l} 1172,2 \text{ g} \longrightarrow 100\% \\ 187,6 \text{ g} \longrightarrow x \end{array} \right\} x = 16\%$$

EXERCICE 5 :

$$\rho = 1,385 \text{ kg/l (49\%)} = \text{solution m\u00e8re}$$

1) Pr\u00e9parer une solution \u00e0 0,5 N ($V_2 = 0,1$ litre)

$$\rho = 1,385 \text{ kg/l} \Rightarrow m_{\text{solution}} = \rho \cdot V = 1,385 \text{ kg (V=1l)} = 1385 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1385 \times 49}{100} = 678,65 \text{ g}$$

$$\Rightarrow C_1 = \frac{m_1}{M \cdot V} = \frac{678,65}{98 \cdot 1} = 6,925 \text{ mol/l}$$

$$\Rightarrow N_1 = a \cdot C_1 = 13,85 \text{ \u00e9q/l}$$

Lors de la dilution le nombre de moles est constant

$$n_1 = n_2 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$\text{ou: } N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{N_2 \cdot V_2}{N_1} = \frac{0,5 \text{ \u00e9q/l} \cdot 1 \text{ l}}{13,85 \text{ \u00e9q/l}} = 0,0361 \text{ l}$$

$$\Rightarrow V_1 = 36,1 \text{ ml}$$

2) Solution 2: $N_2 = 1 \text{ \u00e9q/l}$, $V_2 = 400 \text{ ml}$; $V_1 = \frac{N_2 \cdot V_2}{N_1} = \frac{1,4 \text{ \u00e9q}}{13,85} = 28,88 \text{ ml}$

3) Solution 3: $N_2 = 2,012 \text{ \u00e9q/l}$, $V_2 = 250 \text{ ml}$; $V_1 = \frac{0,4 \cdot 250}{13,85} = 7,22 \text{ ml}$