

TD 24 – Quantités de matière, équations de réaction : Préparation du contrôle

I- D'un nombre d'objets à la quantité de matière

Exercice 1 (2p168) :

1) Déterminer la quantité de matière n d'un échantillon contenant :

a) $4,86 \times 10^{21}$ atomes de carbone

b) $8,35 \times 10^{24}$ molécules d'eau

$$n = \frac{4,86 \times 10^{21}}{6,02 \times 10^{23}} = 8,073 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n = \frac{8,35 \times 10^{24}}{6,02 \times 10^{23}} = 13,87 \text{ mol}$$

2) Déterminer le nombre N d'entités contenues dans les échantillons suivants

a) $5,00 \times 10^{-3}$ moles de cuivre

b) 12 moles de dioxyde de carbone

$$N = 5,00 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23} = 4,26 \times 10^{15}$$

$$N = 12 \times 6,02 \times 10^{23} = 7,22 \times 10^{24}$$

II- Quantité et concentration

Exercice 2 (3p168) :

1. Une solution S de volume $V = 150 \text{ mL}$ contient un nombre N de molécules dissoutes égal à $1,8 \times 10^{22}$.

a) Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?

$$n = \frac{N}{N_a} = \frac{1,8 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} = 2,99 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

b) Calculer la concentration molaire de cette solution

$$c = \frac{n}{V} = \frac{2,99 \times 10^{-3} \text{ mol}}{150 \text{ mL}} = 1,99 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Exercice 3 (6 p168) :

On considère une solution S de saccharose de concentration molaire $c = 2,50 \text{ mol.L}^{-1}$.

1) Quelle est la quantité de matière de saccharose contenue dans un volume $V = 450 \text{ mL}$?

$$n = c \times V = 2,50 \text{ mol.L}^{-1} \times 450 \times 10^{-3} \text{ L} = 1,125 \text{ mol}$$

2) Quel volume de solution doit-on prélever si l'on veut disposer d'une quantité de matière $n = 0,375 \text{ mol}$?

$$V = \frac{n}{c} = \frac{0,375 \text{ mol}}{2,50 \text{ mol.L}^{-1}} = 0,15 \text{ L} = 150 \text{ mL}$$

3) On prélève un volume $V = 50 \text{ mL}$ de solution S qu'on verse dans un bécher. On ajoute alors un volume d'eau $V_{\text{eau}} = 25 \text{ mL}$.

a. Quelle est la quantité de matière de saccharose contenue dans le bécher ?

$$n = c \times V = 2,50 \text{ mol.L}^{-1} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L} = 1,25 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

b. Quelle est la valeur de la concentration de la solution obtenue après ajout de l'eau ?

$$c = \frac{n}{V} = \frac{1,25 \times 10^{-1} \text{ mol}}{(50 + 25) \times 10^{-3} \text{ L}} = 1,67 \text{ mol.L}^{-1}$$

III- Quantités et masses molaires

Exercice 4 :

Calculer les masses molaires moléculaires des molécules suivantes :

Dioxyde de carbone

Acétone
 $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

Saccharose
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

EPO
 $\text{C}_{809}\text{H}_{1301}\text{N}_{229}\text{O}_{240}\text{S}_5$

$$M_{\text{CO}_2} = M_C + 2 \times M_O = 12 + 2 \times 16 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}} = 3 \times M_C + M_O + 6 \times M_H = 3 \times 12 + 16 + 6 \times 1 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 12 \times M_C + 11 \times M_O + 22 \times M_H = 12 \times 12 + 11 \times 16 + 22 \times 1 = 342 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{\text{C}_{809}\text{H}_{1301}\text{N}_{229}\text{O}_{240}\text{S}_5} = 809 \times M_C + 240 \times M_O + 1301 \times M_H + 229 \times M_N + 5 \times M_S$$

$$M_{\text{C}_{809}\text{H}_{1301}\text{N}_{229}\text{O}_{240}\text{S}_5} = 809 \times 12 + 240 \times 16 + 1301 \times 1 + 229 \times 14 + 5 \times 32 = 18230 \text{ g.mol}^{-1}$$

Exercice 5 (ex 12p169):

Au cours de l'effort, de l'acide lactique ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) se forme dans les muscles. Son accumulation a longtemps été considérée comme étant la cause des courbatures.

1) Déterminer la masse molaire de l'acide lactique.

$$M_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3} = 3 \times M_C + 3 \times M_O + 6 \times M_H = 3 \times 12 + 3 \times 16 + 6 \times 1 = 90 \text{ g.mol}^{-1}$$

2) Calculer la masse d'un échantillon de volume $V = 30 \text{ mL}$ d'acide lactique.

$$m = \rho \times V = 1,24 \times 30 = 37,2 \text{ g}$$

3) En déduire la quantité de matière d'acide lactique contenue dans l'échantillon.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{37,2}{90} = 4,13 \times 10^{-1} \text{ mol}$$

4) Déterminer le volume occupé par une mole d'acide lactique.

$$V_m = \frac{V}{n} = \frac{30 \times 10^{-3} \text{ L}}{4,13 \times 10^{-1} \text{ mol}} = 7,26 \times 10^{-3} \text{ L.mol}^{-1}$$

Donnée : Masse volumique de l'acide lactique $\rho = 1,24 \text{ g.mL}^{-1}$.

Exercice 6 (ex18p170) :

apparaît.

3) Indiquer les espèces chimiques consommées et leur nom.

Les espèces chimiques consommées sont le Fer Fe et le dioxygène O₂.

4) Quelle espèce est produite ? Quelle nom porte-t-elle ?

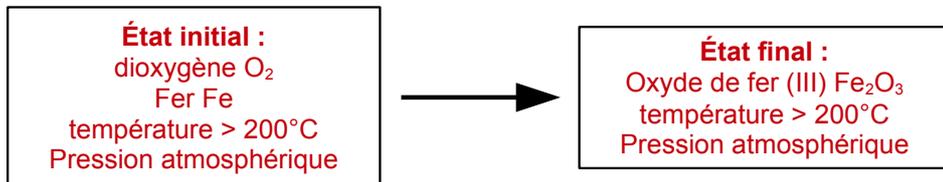
L'espèce produite est l'oxyde de fer (III) Fe₂O₃.

5) Décrire l'état final du système.

État final :

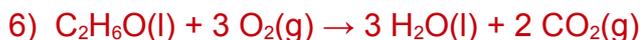
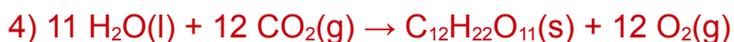
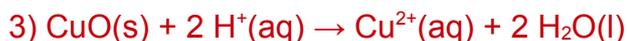
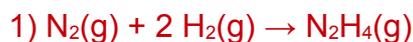
- Oxyde de fer (III) Fe₂O₃
- température > 200°C
- Pression atmosphérique

6) Schématiser la transformation chimique



Exercice 10 (9p185) :

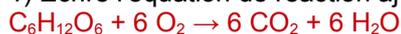
Ajuster les coefficients stœchiométriques dans les équations suivantes :



Exercice 11 (11p185) :

Le métabolisme humain est essentiellement aérobie, c'est à dire qu'il consomme du dioxygène. L'organisme rejette du dioxyde de carbone et de l'eau : la transformation des aliments est donc considérée comme une combustion complète.

1) Écrire l'équation de réaction ajustée de la combustion du glucose (C₆H₁₂O₆)



2) Écrire l'équation ajustée de la combustion de la butyryne, de formule C₁₅H₂₆O₆.

