

Devoir n°7: notions de base en chimie et échanges de chaleur

Pour tous les exercices suivants, on donne:

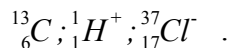
Éléments	H	C	O	Mg	Si	Cl	Fe
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	1	12	16	24	28	35,5	56

Nombre d'Avogadro: $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ entités/mol;

Constante des gaz parfaits: $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Exercice 1:

1- **Déterminez** la composition (nombre de protons, neutrons et électrons) des atomes et ions suivants:



2- Dans la molécule de chloroforme (ou trichlorométhane) HCCl_3 , l'atome de carbone est lié à un atome d'hydrogène H et à trois atomes de chlore Cl. **Dessinez** les schémas de Lewis des trois atomes H, C et Cl ainsi que celui de la molécule de chloroforme.

Exercice 2:

1- **Calculez** les pourcentages en masse des différents éléments contenus dans le talc $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{11}(\text{OH})_2$.

2- **Quelle est** la quantité de matière contenue dans 10 g de talc ?

3- **Évaluez** le nombre de molécules de talc dans 10 g.

Exercice 3:

1- **Équilibrez** la réaction suivante: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$

2- **Quelle masse** de fer obtiendrait-on à partir d'une masse $m = 5$ tonnes d'oxyde de fer (III), de formule Fe_2O_3 ?

3- On dispose d'un mélange comportant 10 moles d'oxyde de fer (III) et 20 moles de monoxyde de carbone. Ce mélange **est-il** stoechiométrique ? Si non, **quel est** le réactif en défaut, et celui en excès ? **Quelle est** la composition du mélange obtenu après réaction ?

Exercice 4:

Un véhicule fonctionne au GPL (gaz de pétrole liquéfié). Le volume intérieur du réservoir est $V = 100 \text{ L}$.

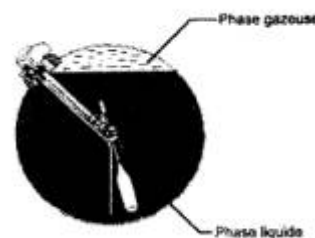
I Lors du remplissage du réservoir à la température $\theta = 15^\circ\text{C}$, le GPL occupe 85% du réservoir sous forme liquide et le reste sous forme gazeuse. La pression p_1 du gaz est alors de $4,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

1.1 Dans ces conditions, le GPL liquide a une masse volumique $\rho_{\text{GPL}} = 560 \text{ kg.m}^{-3}$.

Calculer la masse de GPL liquide contenu dans le réservoir.

1.2. **Rappeler** l'équation d'état des gaz parfaits.

1.3. La phase gazeuse du GPL est assimilée à un gaz parfait de masse molaire 50 g.mol^{-1} . **Calculer** la masse de GPL présent dans le réservoir sous forme gazeuse.



II Le GPL est puisé dans le réservoir à l'état liquide. Il passe ensuite à l'état gazeux, il est vaporisé. La chaleur nécessaire à cette transformation est fournie par le circuit de refroidissement du moteur. La chaleur latente de vaporisation du GPL (Quantité de chaleur nécessaire pour vaporiser un kilogramme de liquide) est dans ces conditions : $L_v = 365 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

2.1 **Calculer** la quantité de chaleur nécessaire pour vaporiser tout le GPL liquide.

2.2 On suppose que le débit de GPL liquide est de $0,16 \text{ L.min}^{-1}$. **Calculer** la durée nécessaire à l'opération.

2.3 **Calculer** la puissance thermique qui doit être fournie par le circuit de refroidissement du moteur pour obtenir la vaporisation du GPL.