

Devoir n°1: constitution de la matière

Pour tous les exercices suivants, on donne:

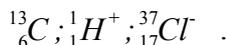
Éléments	H	C	N	O
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	1	12	14	16

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

Volume molaire d'un gaz à 20°C, et à la pression atmosphérique normale: 24,0 L.mol⁻¹.

Exercice 1: composition d'entités chimiques (6 points)

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



2-La molécule de chloroforme (ou trichlorométhane) a pour formule brute HCCl_3 . **Dessinez** les représentations de Lewis des trois atomes H, C et Cl, après avoir établi leurs structures électroniques, puis **dessinez** la représentation de Lewis de la molécule de chloroforme.

Exercice 2: masse volumique de l'air (5 points)

L'air sec au voisinage du sol est un mélange gazeux incolore et homogène. Il est approximativement composé en fraction molaire ou en volume de : 80 % de diazote N_2 et de 20% de dioxygène O_2 (plus des traces de gaz rares, de dioxyde de carbone, d'ozone... que l'on négligera ici).

1- **Déterminez** les masses molaires du dioxygène et du diazote.

2- **En déduire** la masse molaire de l'air.

Pour la suite de l'exercice, on prendra $M_{\text{air}} = 29,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

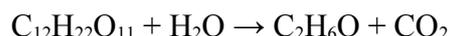
3- **Rappelez** la définition du volume molaire d'un gaz.

4- **Déterminez** la masse volumique ρ_{air} de l'air à 20°C, et à la pression atmosphérique normale, en g.L⁻¹ puis en kg.m⁻³.

Exercice n°3: production d'éthanol (d'après BTS AE 2003) (9 points)

La recherche de nouveaux carburants a conduit les industriels à s'intéresser à l'alcool produit par la fermentation de jus sucrés.

On envisage celle du sucre ordinaire (saccharose) dont la molécule a pour formule $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ et qui est contenu dans la pulpe de betterave sucrière. Sous l'action de levures, le saccharose donne l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ selon un processus complexe auquel on peut faire correspondre l'équation globale:



1- **Équilibrez** l'équation-bilan ci-dessus.

2- **Calculez** les masses molaires moléculaires du saccharose et de l'éthanol.

3- **Calculez** la quantité (de matière) d'éthanol présente dans 100 tonnes d'éthanol.

4- **En déduire** la quantité de saccharose dont il faut théoriquement disposer, ainsi que la masse de saccharose que cela représente.

5- **Calculez** le volume (en m³) de dioxyde de carbone (gaz) émis lors de l'obtention de ces 100t d'éthanol.

6- **Calculez** le volume (en m³) d'eau (liquide) nécessaire.