

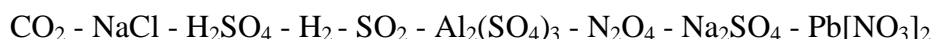


Série d'exercices N°1

Grandeurs liées aux quantités de matière

Exercice 1 :

1) Calculer les masses molaires moléculaires des molécules suivantes :



2) Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de fer (Fe) de masse 11,2 g.

3) Déterminer la quantité de matière que renferme 11,2 L de gaz CO_2 .

4) Déterminer la quantité de matière contenue dans 0,1 kg de chlorure de sodium (NaCl).

5) Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de nitrate de plomb ($\text{Pb}[\text{NO}_3]_2$) de masse 9,93 g.

6) Déterminer la masse de 0,6 mole d'acide sulfurique (H_2SO_4).

7) Déterminer le volume de 3,2 moles de gaz dihydrogène (H_2).

8) Déterminer le volume molaire du mercure sachant que 100 cm^3 de ce liquide possèdent une masse de 1,36 kg.

Exercice 2 :

1) La molécule du butane se compose de 4 atomes de carbone (C) et de 10 atomes d'hydrogène (H).

a. Donner la formule de cette molécule.

b. Le butane est-il un corps pur composé ou simple ? Justifier la réponse.

2) La masse d'un atome de carbone est $m_C = 1,99 \cdot 10^{-23} \text{ g}$ et la masse d'un atome d'hydrogène est $m_H = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$.

a. Calculer la masse d'une molécule de butane.

b. Déterminer la masse de 4 moles de molécules de butane.

c. Déterminer le nombre de moles de molécules de butane contenues dans un échantillon de masse 100 g.

Exercice 3 :

1) Combien y a-t-il d'atomes de chlore dans 3 g de trichlorure de phosphore, composé de formule brute PCl_3 ? Quelle est la masse de ces atomes de chlore ?

2) Déterminez lequel de ces 3 échantillons contient le plus d'atomes d'hydrogène ?

✓ 730 mg d'acide chlorhydrique (HCl)

✓ 10-2 mole de sucre ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

✓ 1 mL d'eau

3) Un des poisons chimiques les plus virulents, la batrachotoxine, a été extrait de la peau de certaines grenouilles de Colombie. La dose mortelle de ce poison est estimée à 0,2 mg pour un adulte.

Sachant que la formule brute de ce composé est $\text{C}_{31}\text{H}_{42}\text{N}_2\text{O}_6$, calculez le nombre de molécules présentes dans cette dose.





Série d'exercices N°1

__ Grandeurs liées aux quantités de matière __

Exercice 4 :

Une boîte de sucre contient 1,00 kg de saccharose de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$. La quantité de matière correspondante vaut : $n = 2,92 \text{ mol}$.

- 1) Calculer la masse molaire du saccharose de deux façons.
- 2) Quel est le nombre N de molécules de saccharose dans cette boîte ?
- 3) En déduire la masse d'une molécule de saccharose.
- 4) Un grain de riz a une masse de 0,020 g. Calculer, en tonne, la masse d'un ensemble de N grains de riz. Enoncer la valeur de cette masse. Commenter brièvement.

Exercice 5:

La caféine est un alcaloïde présent dans le café, le thé et la kola. Sa formule brute est $C_8H_{10}N_4O_2$. La teneur en caféine varie selon la variété de café. Lorsque le café est dit fort, il contient $6,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ de caféine par litre de café.

- 1) Quelle masse de caféine y a-t-il dans un litre de café ?
- 2) Combien de molécules de caféine y a-t-il dans une tasse de café fort, soit 150 ml de café.

Exercice 6:

L'un des constituants d'une eau de toilette au Jasmin est l'acétate de benzyle. Lors de la synthèse de cette substance, on utilise un volume $V_{ol} = 20 \text{ mL}$ d'alcool benzylique de densité par rapport à l'eau $d_{ol} = 1,04$ et de masse molaire $M_{ol} = 108,14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. La masse volumique de l'eau m_o est égale à $1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Quelle est la quantité n_{ol} d'alcool benzylique utilisé ?

Exercice 7:

Un comprimé d'Alka-Seltzer, médicament préconisé lors de maux de tête avec inconfort gastrique, contient 324 mg d'acide acétylsalicylique, $C_9H_8O_4$, 1625 mg d'hydrogénocarbonate de sodium, $NaHCO_3$ et 965 mg d'acide citrique $C_6H_8O_7$.

- 1) Calculer les masses molaires de ces différentes espèces chimiques.
- 2) En déduire les quantités correspondantes.
- 3) à l'attention des personnes devant suivre un régime hyposodé, la notice de ce médicament comporte l'indication suivante : 445 mg de sodium par comprimé.
 - a. Qu'est-ce qu'un régime hyposodé ?
 - b. Justifier l'indication 445 mg de sodium par comprimé.



Série d'exercices N°1

__ Grandeurs liées aux quantités de matière __

Exercice 8 :

Deux liquides ont un même volume $V_1 = V_2 = 100 \text{ ml}$. La masse du premier liquide est $m_1 = 81 \text{ g}$. La densité du second liquide est $d_2 = 0.915$.

- 1) Calculer la masse volumique ρ_1 du premier liquide.
- 2) Calculer la masse volumique ρ_2 du second liquide.
- 3) Quelle est alors la masse m_2 du second liquide ?
- 4) Calculer la masse volumique ρ du mélange de ces deux liquides en g.cm^{-3} et en Kg.m^{-3} .
- 5) Déterminer alors la densité d de ce mélange par rapport à l'eau.

Exercice 9 :

Un ester à odeur de banane a pour formule brute $\text{C}_x\text{H}_{2x}\text{O}_2$. Le pourcentage massique en oxygène vaut 24,6%.

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire de cet ester.
- 2) Déterminer la valeur de x , en déduire la formule brute de l'ester.

Exercice 10 :

- 1) Calculez le volume occupé par 4,4 [g] de dioxyde de carbone (CO_2) aux conditions normales.
- 2) Une bonbonne d'hélium contient 10 kg de ce gaz sous pression. Si l'on voulait stocker ce gaz aux conditions normales de pression et de température, de quel volume devrait-on disposer ?
- 3) Combien y a-t-il de moles de gaz carbonique dans 4,2 litres de ce gaz pris aux CNTP ? Quelle masse ce volume représente-t-il ?
- 4) Un litre de gaz pris aux CNTP pèse 3,17 g. Quelle est la masse molaire de ce gaz ?

Exercice 11 :

- 1) Dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) le volume molaire $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$. On dispose de $\text{N}(\text{O}_2(\text{g}))$ molécules de dioxygène.
 - a. Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?
 - b. Calculer la masse de dioxygène correspondante.
 - c. Calculer le volume de dioxygène correspondant dans les CNTP.
 - d. En déduire le volume d'air correspondant (dans les CNTP)
- 2) Lors de la réaction entre une solution d'acide chlorhydrique et le zinc, on recueille un volume $V = 55 \text{ mL}$ de dihydrogène sous une pression $P = 1,010 \text{ bar}$ et une température $\theta = 22,0^\circ\text{C}$. Déterminer la quantité de dihydrogène ainsi obtenue.



Série d'exercices N°1

__ Grandeurs liées aux quantités de matière __

Exercice 12 :

Une bouteille de gaz butane CH_4 renferme une masse $m=15$ kg de gaz comprimé.

- 1) A quelle quantité de matière de gaz butane cette masse correspond-elle ?
- 2) Calculer le volume qu'occuperait cette masse de gaz dans des conditions où la pression est $p=1020$ hPa et la température 25°C .
- 3) Si cette quantité de gaz est contenu dans un récipient de 20 L, à la même température que précédemment, quelle est la pression du gaz à l'intérieur de ce récipient ?

Exercice 13 :

Une bouteille cylindrique de volume $V=1.\text{dm}^3$ contient du dioxygène gazeux sous une pression de 150 bar à la température de 25°C .

- 1) Déterminer le volume molaire dans ces conditions.
- 2) Calculer la masse de dioxygène contenue dans la bouteille.
- 3) De quel volume de dioxygène peut-on disposer dans les conditions usuelles ($P=1\text{atm}$, $\theta =20^\circ\text{C}$)

Exercice 14 :

Le mélange trimix 20/25 est utilisé pour la plongée de 40 à 60 m de profondeur. Il contient 20% d'oxygène et 25 % d'hélium, le reste d'azote. Quelle serait la masse de 5 litres de ce mélange pris aux CN ?

