

A1. Grandeurs physiques et quantités de matière

Ex n°1 :

Le dioxyde de soufre SO₂, le dioxyde d'azote NO₂ et l'ozone O₃ font partie des polluants de l'air.

Ce sont des gaz toxiques, néfastes pour la sécurité et l'environnement. Des seuils d'alerte ont été fixés au – delà desquels une exposition de courte durée présente des risques pour l'homme.

Les valeurs de ces seuils sont répertoriées dans le tableau ci – dessous en microgrammes de gaz par mètre cube d'air en moyenne horaire.

gaz	SO ₂	NO ₂	O ₃
seuils (µg.m⁻³)	600	400	360

1. Convertir les valeurs des seuils données ci –dessus en µmol.m⁻³.

Pour mener ces calculs, il est conseillé de raisonner sur un volume de 1 m³ d'air.

2. Une analyse de l'air aboutit à une teneur en dioxyde de soufre de 270 µL.m⁻³ càd 270 µL de dioxyde de soufre par m³ d'air.

Le volume de dioxyde de soufre ayant été ramené aux conditions de température et de pression où le volume molaire vaut V_m = 24,0 L.mol⁻¹, faut – il prendre des mesures d'urgence ? Justifier.

Ex n°2 :

Une cuve à chromatographie contient 10,0 mL d'un mélange de dichlorométhane CH₂Cl₂ et d'éthanol C₂H₅OH.

Le pourcentage en volume du dichlorométhane est de 30%.

1. Quelle est la quantité de matière de dichlorométhane contenue dans cette cuve ?

2. En déduire la quantité de matière d'éthanol contenue dans la cuve.

données : densité dichlorométhane : 1,32.

densité éthanol : 0,80.

Ex n°3 :

Une bouteille en verre, de contenance égale à 1,50 L, contient de l'air à θ = 20°C et à la pression atmosphérique P = 1,013.10⁵ Pa. L'air est composé d'environ 80% de diazote et 20% de dioxygène en volume. On considérera que c'est un gaz parfait.

1. Calculer la quantité de matière n d'air contenu dans la bouteille.

2. a. Calculer les quantités de matière de diazote et de dioxygène contenues dans la bouteille.

b. En déduire les masses de diazote et de dioxygène correspondantes.

3. On chauffe à θ' = 100°C l'air contenu dans la bouteille fermée.

Quelle grandeur physique se trouve également changée ? Calculer sa nouvelle valeur.

4. a. On renouvelle l'expérience, cette fois avec la bouteille ouverte. Calculer la quantité de matière de gaz n' dans la bouteille.

b. En déduire le volume molaire des gaz à 100°C et à la pression atmosphérique.

c. Quelles sont alors les masses de diazote et de dioxygène contenues dans la bouteille ?

données : volume molaire des gaz à θ = 20°C et P = 1,013.10⁵ Pa : V_m = 24,0 L.mol⁻¹.

relation entre température absolue T et température Celsius θ : T = θ + 273,15

Ex n°4 :

Le titre alcoométrique d'une boisson alcoolisée est le volume d'éthanol (en mL) contenu dans 100 mL de cette boisson.

Quelle est la quantité de matière d'éthanol contenue dans une bouteille de vin de 75 cL dont le titre alcoométrique est de 12° ?

Quelle est la concentration molaire d'éthanol dans cette boisson ?

données : densité de l'éthanol : d = 0,79

masse molaire de l'éthanol : M = 46,0 g.mol⁻¹

Ex n°5 :

Le liquide utilisé dans les circuits de refroidissement des voitures contient un antigel. C'est une solution aqueuse de glycol de formule brute C₂H₆O₂. Une solution S d'antigel, liquide jusqu'à – 35°C, contient 46% en masse de glycol. Sa densité d est 1,074.

1. Calculer la masse volumique ρ de l'antigel.

2. Calculer la masse de glycol présente dans un bidon de 2,00 L de cette solution.

3. En déduire la concentration molaire du glycol dans l'antigel.

donnée : masse volumique de l'eau : ρ = 1000 g.L⁻¹.