

Module de Chimie 02 (thermodynamique & cinétique chimique)

Série N° 02 (Notions fondamentales sur la thermodynamique)

Exercice 1:

Pour chacun des systèmes définis ci-après, précisé s'il s'agit d'un système **fermé, ouvert** ou **isolé**.

1. La matière solide d'une bougie allumée.
2. Un moteur à explosion en fonctionnement.
3. Un réveil matin en train de sonner.
4. L'eau liquide qui bout dans une casserole.
5. L'air contenu dans une chambre à air étanche (ne fuit pas).
6. Une bouteille isotherme (thermos).
7. Une réaction chimique qui se produit dans une thermos fermée.
8. Une Cellule vivante.
9. L'univers.
10. Les piles électriques.

Exercice 2:

Parmi les grandeurs suivantes indiquer celles qui sont des variables **intensives** et celles qui sont des variables **extensives** :

Puissance, Vitesse, Quantité de mouvement, Volume, Chaleur, Température, Énergie Cinétique, Charge électrique, Concentration molaire, masse volumique, avancement de réaction.

Exercice 3:

Pour chacun des systèmes définis ci-après, précisé s'il s'agit d'un système homogène ou hétérogène.

1. Un bloc d'eau solide.
2. Une solution d'eau sucrée non saturée.
3. Le butane, à température ambiante, contenu dans une bouteille commerciale de ce gaz.

Exercice 4:

L'équation d'état des gaz parfaits étant **PV = nRT**

Calculer la valeur de la constante des gaz (R) sachant qu'une masse de 0.90g d'oxygène (gaz parfait*) occupe un volume de 0.67 litres à 15.2°C et sous pression de 752 mmHg. Présenter les résultats en :

1. L. atm. mol⁻¹. K⁻¹
2. J. mol⁻¹. K⁻¹
3. L. mmHg. mol⁻¹. K⁻¹
4. cal. mol⁻¹. K⁻¹.
5. L.Torr.mol⁻¹.K⁻¹
6. Pa .m³.mol⁻¹.K⁻¹
7. kPa .L.mol⁻¹.K⁻¹
8. atm.m³.mol⁻¹.K⁻¹.

On donne : 1atm = 760 mmHg ; 1mmHg = 1torr ; 1atm = 1,013.10⁵ Pa; 1atm = 1,013 bar =1013 mbar, Pa = 1 N/m² = 1J/m³ ; 1 cal = 4,1855 J ; 1 L.atm = 101,3J ; Kelvin = degré Celsius (°C) + 273 ; masse molaire d'oxygène : 16g/mol ; 1m³ = 1000litres.

Exercice 5:

On considère un mélange de gaz composé de 0.401g d'Hélium, de 3g d'azote et de 8g d'argon, sous une pression totale de 5 atm. Calculer pour chacun des trois gaz, sa fraction molaire X_i; ainsi que sa pression partielle P_i

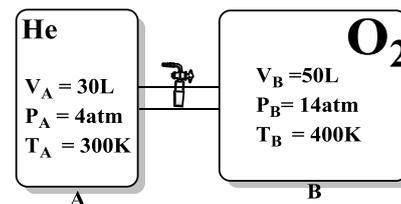
On donne : les masses molaires (en g/mol) : He =4 ; N = 14 ; Ar = 40

Exercices pour les étudiants

Exercice 1:

soient deux compartiments indéformables A et B, séparés par une cloison rigide et étanche, contenant l'un de l'Hélium et l'autre de l'Oxygène. A l'instant initial nous avons ce que suit :

1. Calculer les masses d'He et d'O₂ contenues dans chaque comprimant.
2. Les deux comprimants sont par la suite chauffés à la température T=530K, Calculer alors la nouvelles pression qui règne dans les deux compartiments A et B.
3. On soulève la cloison séparant les deux récipients, ils sont ainsi mis en communication. Que se passe t-il alors ?
Calculer dans ce cas, la pression partielle de chaque gaz en déduire la pression totale. On remet la cloison en place.
Calculer les masses d'He et d'O₂ dans chaque compartiment, ainsi que leurs pressions partielles



Exercice 2:

1. Quel est le nombre de moles d'un gaz occupant un volume de 15L et se trouvant sous une pression de 2atm et une température de 200°C.
2. La masse volumique d'un gaz se comportant comme un gaz parfait est 2.76g/L pour une pression de 2 atm et une température de 25°C. Quelle est la masse molaire ?

Exercice 3:

Un mélange gazeux enfermé dans une enceinte de volume $V = 2L$ est constitué de 4.2g d'azote, 0.64g d'oxygène et 1.32g de gaz carbonique. Calculer :

1. les fractions molaires de chacun des gaz dans ce mélange.
2. la pression totale à l'intérieur de l'enceinte à 300K.
3. les pressions partielles de chacun des gaz.

Données : $M(C) = 12g.mol^{-1}$ et $M(N) = 14g.mol^{-1}$, $M(O) = 16g.mol^{-1}$

Exercice 3:

- 1- Une bouteille d'argon en acier a un volume de 150 L. Le gaz est comprimé à 2.10^7 Pa et à 20°C.
 - a- Calculer la quantité de matière d'argon dans la bouteille.
 - b- Quel volume d'argon peut-on récupérer à 20°C et à la pression de 10^5 Pa ?
- 2- Un ballon en caoutchouc rempli d'hélium a un volume de 22 L à la pression de 0,951 atm et la température de 18 °C. On refroidit le ballon jusque (-15°C) à pression constante. Que vaut le volume du ballon à cette température ?

Exercice 4: Un récipient contient un gaz dont la pression est de $1,1.10^5$ Pa et la température de 50°C. Le gaz est refroidi à volume constant jusqu'à la température de 10°C.

1. Quel est alors la pression du gaz ?
2. Quel est la quantité de matière du gaz si son volume est de 1 L, 2 L et 0,5 L ?

$R = 8,31 J.mol^{-1}.K^{-1}$