

TD 2 DE CHIMIE II (THERMODYNAMIQUE ET CINÉTIQUE CHIMIQUE)

Question

Donner la définition des termes suivants : loi d'Avogadro-Ampère ; loi de Dalton ; gaz parfait et pression partielle.

Exercice 1 (loi de Dalton)

- Un ballon, qui contient 18,2 g de diazote gazeux (N_2) à 20 °C, occupe un volume de 16 L à une pression de 99,3 kPa. Quelle sera la pression si on augmente la température à 50 °C, qu'on diminue le volume à 5 L et qu'on ajoute 12,8 g de dioxygène (O_2)?
- Un ballon contient un mélange de 36 g de dioxyde de carbone (CO_2) et de 6,0 moles de diazote (N_2). La pression totale du système est de 253 kPa. Quelle est alors la pression partielle de chacun de ces gaz ?

Exercice 2 (gaz parfait)

Quel est le nombre de grammes de CO_2 enfermé dans un contenant de 3,5 L à une pression de 101,6 kPa et une température de 26,3 °C ?

Exercice 3 (gaz parfait et loi de Mariotte)

Une bombe aérosol contient 50 mL de gaz (considéré parfait) à une pression de $1,0 \times 10^7$ Pa et à une température de 20 °C.

- Calculer la quantité de matière (en mol) de ce gaz.
- En déduire son volume molaire dans ces conditions.
- En appliquant la loi de Mariotte, calculer le volume de gaz que cette bombe est susceptible de dégager dans l'air à 20 °C et à la pression atmosphérique.

Exercice 4 (gaz parfait)

Une bouteille en verre, de contenance égale à 1,50 L, contient de l'air à 20 °C et à la pression atmosphérique ($1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$). L'air est composé d'environ 80 % de diazote et 20 % dioxygène en volume. Tous les gaz présents dans la bouteille sont parfaits.

- Calculer la quantité de matière n d'air contenu dans la bouteille.
- Calculer les quantités de matière de diazote et de dioxygène contenues dans la bouteille. En déduire les masses de diazote et de dioxygène correspondantes.
- On chauffe à 100 °C l'air contenu dans la bouteille fermée. Quelle grandeur physique se trouve également changée? Calculer sa nouvelle valeur.
- On renouvelle l'expérience, cette fois avec la bouteille ouverte. Calculer la quantité de matière de gaz n' dans la bouteille. En déduire le volume molaire des gaz à 100°C et à la pression atmosphérique. Quelles sont alors les masses de diazote et de dioxygène contenues dans la bouteille?

Données : Volume molaire des gaz (à 20°C et à la pression de $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$) = $24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice 5 (volume molaire gazeux)

- Combien de bouteilles de 2 L pourrait-on remplir avec 2225,6 g de CO_2 à TAPN (Température Ambiante et Pression Normale) ?
- À TPN (Température et Pression Normales), quel est le volume occupé par 8,0 g de dioxyde d'azote (NO_2)?

Exercice 6 (gaz parfait)

Pour un gaz parfait (air), on mesure $C_p = 1005 \text{ J/K/Kg}$; $C_v = 718 \text{ J/K/Kg}$, $P=1\text{bar}$ et $R = 287 \text{ J/K/Kg}$. Combien faut-il d'énergie pour chauffer l'air dans un appartement de 30 m^2 (l'hauteur de 2,5 m), depuis 10 °C jusqu'à 20 °C?