

Niveau : L3 Génie des Procédés
Calculatrice autorisée-

Durée : 01H30

Mise en garde : **Attention !** Aucune communication entre les candidats **ne sera tolérée.**

Exercice 01 :

Un réservoir contient 30 m^3 d'air à 400 K et $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Sachant que la composition molaire de l'air est de 20% d'oxygène et de 80% d'azote. Déterminez :

1. La masse totale du mélange ;
2. La masse volumique de l'azote ;
3. La masse volumique du mélange ;
4. La pression partielle de l'oxygène ;
5. La fraction massique de l'azote ;
6. Le rapport massique $\text{kg O}_2 / \text{kg N}_2$;
7. Le rapport molaire $\text{kmole O}_2 / \text{kmole N}_2$;
8. La concentration molaire et massique de l'oxygène.

Exercice 02 :

La diffusivité du tétrachlorure de carbone (CCl_4) à travers l'oxygène (O_2) est déterminé à l'aide d'une cellule d'Arnold en régime quasi-stationnaire. La cellule ayant une section (S) de $0,80 \text{ cm}^2$, fonctionne à $298,15 \text{ K}$ et sous une pression de 760 mmHg . A l'instant initial, le niveau de CCl_4 se trouve à $5,5 \text{ cm}$ du bord du tube (voir la figure représentée ci-dessous).

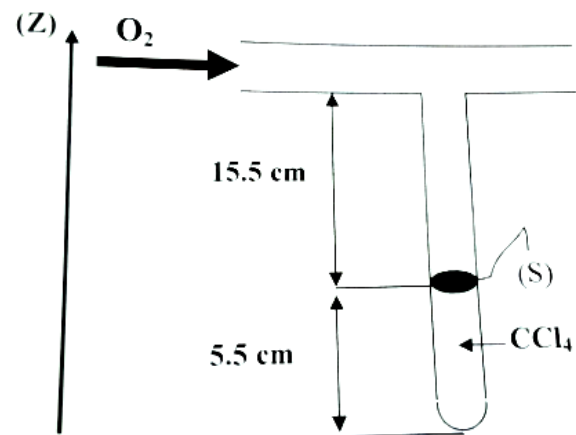
1. Si $0,1441 \text{ cm}^3$ de CCl_4 s'évapore en 8 heures, calculer le coefficient de diffusion D_{A-B} du CCl_4 (A) dans O_2 (B) ;
2. Estimer la valeur de D_{A-B} à 30°C en utilisant la formule de Fuller.

$$D_{AB}(T_2) = D_{AB}(T_1) \left[\frac{T_2}{T_1} \right]^{1,75}$$

Avec P : [atm], T : [K].

Données et hypothèses :

- Pression de vapeur du CCl_4 à $298,15 \text{ K}$: $P_A^\circ = 143 \text{ mmHg}$
- La masse volumique du CCl_4 liquide : $\rho_L = 1,59 \text{ g/cm}^3$
- La masse molaire du CCl_4 : $M_A = 153,82 \text{ g/mole}$
- La concentration de CCl_4 est négligeable au sommet du tube.



« Les jours se suivent et ne se ressemblent pas »

Pr H.Madani