

Planche 1

Questions de cours

Question C1 : Expliquer le principe de la théorie VSEPR et donner des exemples de géométries simples.

Question C2 : Énoncer la loi de l'équilibre chimique (ou loi d'action de masse).

Exercice : Le dioxyde de soufre - structure et réactivité

Le dioxyde de soufre SO_2 est un gaz incolore utilisé comme conservateur alimentaire et intervient dans la fabrication de l'acide sulfurique.

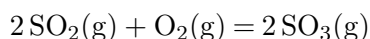
Partie 1 : Structure et propriétés du dioxyde de soufre

On donne les électronégativités : $\chi_{\text{S}} = 2,58$; $\chi_{\text{O}} = 3,44$. Le soufre est dans la même colonne que l'oxygène.

1. Donner la représentation de Lewis de la molécule SO_2 .
2. À l'aide de la théorie VSEPR, prévoir la géométrie de cette molécule et l'angle de liaison approximatif.
3. La molécule SO_2 est-elle polaire ? Justifier en indiquant la direction et le sens du moment dipolaire.
4. Le dioxyde de soufre est très soluble dans l'eau. Expliquer cette propriété en identifiant les interactions intermoléculaires mises en jeu.

Partie 2 : Oxydation du dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre peut être oxydé en trioxyde de soufre selon la réaction :



Dans un réacteur de volume $V = 8,0 \text{ L}$ maintenu à $T = 900 \text{ K}$, on introduit initialement :

— $n_{\text{SO}_2}^0 = 1,20 \text{ mol}$

— $n_{\text{O}_2}^0 = 0,80 \text{ mol}$

À l'équilibre, on mesure $n_{\text{SO}_3}^{\text{eq}} = 0,90 \text{ mol}$.

5. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
6. Calculer l'avancement ξ_{eq} à l'équilibre et déterminer les quantités de matière de toutes les espèces à l'équilibre.
7. Calculer la pression totale dans le réacteur à l'équilibre.
8. Calculer les pressions partielles de chaque espèce à l'équilibre.
9. Écrire l'expression de la constante d'équilibre K^o et calculer sa valeur.
10. On ajoute $0,40 \text{ mol}$ de O_2 au système à l'équilibre. Calculer le nouveau quotient réactionnel Q_r et prévoir le sens d'évolution du système.

Données : $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $P^o = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$