

Planche 2

Questions de cours

Question 1 : Énoncer le critère d'évolution d'un système chimique. Comment prévoir le sens d'évolution à partir du quotient réactionnel initial Q_r et de la constante d'équilibre K^o ?

Question 2 : Énoncer la relation de Planck reliant l'énergie d'un photon à sa fréquence et à sa longueur d'onde. Qu'est-ce qu'une transition électronique ? Comment calcule-t-on la longueur d'onde associée ?

Exercice : Test d'alcoolémie

Un automobiliste est soumis à un test d'alcoolémie. En le faisant souffler dans un éthylotest, l'agent de police constate une concentration en masse de 0,20 mg d'éthanol par litre d'air expiré.

L'automobiliste contrôlé peut-il reprendre le volant ?

Données

- Les vapeurs d'éthanol dans les alvéoles pulmonaires sont en équilibre avec l'éthanol dissous dans le sang selon : $\text{EtOH(aq)} = \text{EtOH(g)}$
- La constante d'équilibre vérifie : $\ln K^o = -\frac{6629}{T} + 17,0$ (température T en K)
- La limite autorisée du taux d'éthanol dans le sang est de 0,50 g·L⁻¹
- Masse molaire de l'éthanol : $M_{\text{EtOH}} = 46 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Température du corps humain : $T = 37^\circ\text{C} = 310 \text{ K}$
- On considère un volume de 1,0 L d'air expiré
- $P^o = 1 \text{ bar}$; $C^o = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Questions suggérées :

1. Rappeler l'expression de l'activité d'une espèce gazeuse et d'une espèce en solution aqueuse.
2. Écrire l'expression de la constante d'équilibre K^o pour l'équilibre $\text{EtOH(aq)} = \text{EtOH(g)}$.
3. Calculer la valeur numérique de K^o à 37°C .
4. Dans 1 L d'air expiré, il y a une masse $m_{\text{EtOH}} = 0,20 \text{ mg}$ d'éthanol gazeux. Calculer la quantité de matière correspondante n_{EtOH} .
5. En déduire la pression partielle P_{EtOH} de l'éthanol dans l'air expiré (utiliser la loi des gaz parfaits).
6. À partir de la constante d'équilibre, calculer la concentration molaire d'éthanol dans le sang.
7. Calculer numériquement la concentration en masse d'éthanol dans le sang de l'automobiliste.
8. L'automobiliste peut-il reprendre le volant ? Justifier votre réponse.