

Epreuve : contrôle terminal (Chim 1B)
Chimie générale

Durée : 1 h 00

Documents interdits - Calculatrice autorisée.

Il sera tenu compte de la rédaction et de la présentation.

Toute réponse doit être convenablement justifiée.

Exercice 1 : Etude d'une réaction d'oxydoréduction

Les ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ réagissent avec une solution aqueuse de SO_2 pour former des ions $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ et des ions $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$. On part d'une solution acide contenant initialement 3 moles d'ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ et 5 moles de $\text{SO}_2(\text{aq})$.

- Donner le nom des composés : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$, $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$, $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ et $\text{SO}_2(\text{aq})$.
- Préciser le nombre d'oxydation de chaque élément dans les composés $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$, $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$, $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ et $\text{SO}_2(\text{aq})$. En déduire les deux couples redox mis en jeu.
- Ecrire les deux demi-équations d'oxydoréduction puis l'équation bilan de la réaction.
- Construire le tableau d'avancement correspondant à l'équation bilan de la réaction. *Vous préciserez les quantités de matière initiales et les quantités de matières à un instant t quelconque de chaque composé. Attention, toute notation introduite doit être clairement définie.*
- Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} . En déduire le réactif limitant.
- Déterminer la quantité de matière de toutes les espèces en fin de réaction.

Exercice 2 : Décomposition d'un gaz

Dans un récipient de 7,5 L, on enferme 4,6 g d'éther diméthylque ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$). La température étant 100°C , l'éther est gazeux. Dans ces conditions sa pression est notée P_1 .

- Rappeler l'équation des gaz parfaits puis préciser le nom ainsi que l'unité dans le système international (SI) de chaque grandeur y figurant.
- Calculer la pression P_1 en Pascals.
- La température passe à 500°C . Le volume du récipient étant constant, quelle devrait être la nouvelle pression notée P_2 de l'éther gazeux ?

En réalité, à 500°C , l'éther s'est décomposé en méthane (CH_4), dihydrogène et monoxyde de carbone.

- Ecrire l'équation bilan de cette réaction totale.
- Construire le tableau d'avancement correspondant à cette réaction totale.
- Déterminer la quantité de matière de toutes les espèces en fin de réaction.
- Tous ces corps étant gazeux, en déduire la pression P_3 qui règne dans le récipient lorsque la réaction est terminée.

Exercice 3 : Solubilité d'un sel dans l'eau

Le $\text{p}K_s$ du bromure d'argent $\text{AgBr}_{(s)}$ vaut 12,3 à 25°C . Après avoir rappelé la définition de sa solubilité notée s , la calculer en mol/L puis en g/L.

Données : Constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ SI}$

$T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$

$\text{p}K = -\log_{10} K$

Masses molaires (en g/mol) : H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Br : 79,9 ; Ag : 107,9.