

Série chimie (détermination de la quantité de matière)
Bac informatique

Exercice n° 1 :

On prépare une solution (S₁) en dissolvant 1,6 g de permanganate de potassium (KMnO₄) dans 0,5 L d'eau distillée.

1) Montrer que la concentration C₁ de la solution (S₁) est égale à 0,02 mol.L⁻¹.

2) On dispose, dans un erlenmeyer, d'une solution (S₂) de sulfate de fer II (FeSO₄) de volume V₂ = 20 mL additionnée de quelques gouttes d'acide sulfurique, à laquelle on ajoute goutte à goutte la solution (S₁) jusqu'à la disparition de la couleur violette. Le volume ainsi versé de (S₁) est V₁ = 10 mL.

a) Par quoi peut-on expliquer la disparition de la couleur violette de la solution (S₁) ?

b) Ecrire pour chacun des couples (Fe³⁺ / Fe²⁺) et (MnO₄⁻ / Mn²⁺) la demi-équation redox correspondante. En déduire l'équation bilan.

c) Quel est le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction ?

d) Quelle est la valeur du rapport n(Fe²⁺) / n(MnO₄⁻) n(à l'équivalence ?

e) Déterminer la concentration C₂ de la solution (S₂).

3) Déterminer la concentration des ions Fe²⁺ à l'équivalence dans le mélange final.

On donne : M(K) = 39 g.mol⁻¹ ; M(Mn) = 55 g.mol⁻¹ et M(O) = 16 g.mol⁻¹.

Exercice 2 : (Dosage acido-basique)

On ajoute de l'eau distillée à 5mL d'une solution (S₁) de soude de concentration C'_B pour obtenir 100mL de solution diluée (S₂). On prélève un volume V_B= 10mL de (S₂) contenant quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) et on ajoute progressivement à l'aide d'une burette graduée une solution d'acide nitrique HNO₃ de concentration C_A= 0,01mol.L⁻¹. Le virage de l'indicateur a lieu pour un volume V_{AE}=15mL.

1- Préciser la couleur de l'indicateur dans la solution (S₂).

2- Ecrire l'équation chimique de la réaction du dosage.

3- Déterminer la concentration molaire C_B de la solution (S₂).

4- En déduire la concentration molaire C'_B de la solution (S₁).

Exercice 3 : (Dosage manganométrique)

Le fioul est un carburant utilisé pour le chauffage domestique et dans les centrales thermiques pour la production de l'électricité etc... la teneur massique maximale légale en soufre dans le fioul est de 0,3%.

Pour déterminer la teneur en soufre d'un fioul, on brûle complètement 100g et on fait barboter les gaz de combustion, uniquement constitués de dioxyde de carbone, dioxyde de soufre et de vapeur d'eau, dans 500mL d'eau. On obtient une solution (S) dans laquelle tout le dioxyde de soufre formé est supposé dissous.

On prélève un volume V_{Red}=10mL de la solution (S) que l'on dose avec une solution de permanganate de potassium de concentration C_{Ox}= 5.10⁻³mol.L⁻¹.

On admet que seul le dioxyde de soufre est alors dosé. L'équivalence est obtenue pour un volume versé de permanganate de potassium égal à V_{OxE}= 12,5mL.

1- Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage sachant que les couples redox mis en jeu sont MnO₄⁻/Mn²⁺ et SO₄²⁻/SO₂. Préciser le rôle joué par le dioxyde de soufre.

2- Déterminer la concentration C_{Red} du dioxyde de soufre dans la solution (S).

3- Calculer la quantité de dioxyde de soufre dissoute dans la solution (S).

4- En déduire le pourcentage massique en soufre du fioul. Ce fioul est-il conforme législation.

On donne : M_S= 32g.mol⁻¹.