

EXERCICE I

1 – On introduit 0,1335 g de chlorure de soufre S_2Cl_2 gazeux dans un récipient clos, préalablement vidé de son air, de volume $45,3 \cdot 10^{-3}$ L et maintenu à 545 K.

Quel est le nombre de moles n_0 de chlorure de soufre introduit dans le récipient ?

Sachant que la pression mesurée est de 741,5 Torr, calculer le nombre de mole de gaz n_1 correspondant ? Conclure.

2 – Le récipient est porté à 798 K. La pression mesurée est de 1188,0 Torr. Calculer le nombre de moles n_2 de gaz. Le comparer à n_0 .

3 – On interprète les résultats obtenus en considérant la réaction équilibrée:



Calculer l'avancement à l'équilibre ξ_e , la pression partielle de chaque constituant p_i ainsi que la constante d'équilibre K° .

Données: $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $750 \text{ Torr} = 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$ $M(S_2Cl_2) = 135 \text{ g mol}^{-1}$

EXERCICE II

On dispose à 298 K d'une solution d'acide acétique CH_3COOH à $4,15 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$.

1 – Déterminer le degré de dissociation α de l'acide et le pH.

2 – Quelle est la base conjuguée de CH_3COOH ? Calculer sa constante de basicité.

4 – On prélève 40 mL de la solution S_1 et on ajoute progressivement un volume v d'une solution aqueuse de base forte $NaOH$ à $4,15 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$:

a – écrire la réaction de titrage ;

b – à l'équivalence, déterminer le volume $v = v_e$.

Données : à 298 K : $K_e(H_2O) = 10^{-14}$ $pK_a(CH_3COOH) = 4,74$

EXERCICE III

On réalise le dosage d'une solution de Fe^{2+} ($V_1 = 10 \text{ mL}$) de concentration inconnue c_1 par une solution de Ce^{4+} de concentration $c_2 = 0,1 \text{ mol L}^{-1}$.

1 – Ecrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction. Montrer que la réaction est totale en calculant sa constante d'équilibre K° à 298 K.

2 – On suit l'avancement de la réaction en mesurant le potentiel d'un fil de platine E plongé dans la solution en fonction du volume de Ce^{4+} ajouté V_2 . Quelles sont les espèces en présence et quels sont les couples Redox à considérer pour l'écriture du potentiel de l'électrode de platine avant et après le point équivalent?

Quel est le potentiel de demi-réaction ?

Quel est le potentiel au point équivalent ?

3 – Le point équivalent est atteint lorsque $V_2 = V_{2eq.} = 5 \text{ mL}$. Calculer c_1 .

Potentiels standard à 298 K en V/ESH :

$$E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77 \quad E^\circ(Ce^{4+}/Ce^{3+}) = 1,61$$