

DOSAGE COMPLEXOMETRIQUE

Observations préliminaires :

- Solution CuSO_4 : ajouter très peu de solution de NH_3 , observer puis rajouter de l'ammoniac. Que se passe-t-il ? Ecrire la réaction de complexation entre $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ et $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$. Nommer le complexe.
- Solution $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ [quelques gouttes diluées] : ajouter du thiocyanate de potassium ($\text{K}^+ + \text{SCN}^-$). Que se passe-t-il ? Ecrire la réaction de complexation entre $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$ et $\text{SCN}^-_{(\text{aq})}$. Nommer le complexe.

Dureté de l'eau

Information théorique

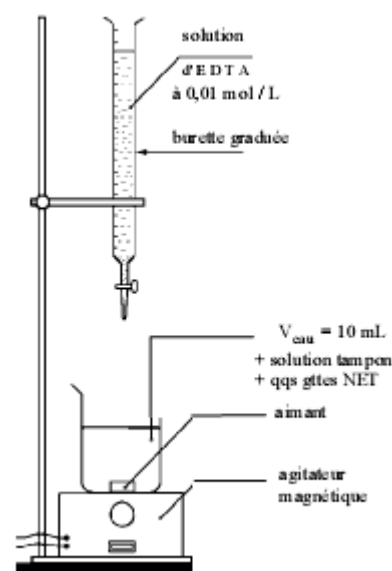
La dureté d'une eau ou titre hydrotimétrique ($^\circ\text{TH}$) correspond à la concentration totale des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} . $C_t = [\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}]$. $1^\circ\text{TH} \leftrightarrow 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

L'eau du robinet doit avoir un titre inférieur à 30°TH . Si le titre est inférieur à 15°TH , l'eau dite « douce », sinon elle est dite « dure » voire « très dure » au-dessus de 35°TH

Pour doser les ions Ca^{2+} et Mg^{2+} , on utilise les réactions de complexation en milieu basique avec un indicateur de fin de réaction $\text{Ca}^{2+} + \text{Y}^{4-} = \text{CaY}^{2-}$ et $\text{Mg}^{2+} + \text{Y}^{4-} = \text{MgY}^{2-}$

Mode opératoire (lunettes)

- Remplir une burette graduée avec une solution d'E.D.T.A. de concentration $C_Y = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$
- Introduire environ 5 mL de solution tampon ($\text{pH} = 10$), puis ajouter une petite pointe spatule de NET. Noter la teinte.
- Prélever, avec une pipette jaugée, un volume $V = 10,0 \text{ mL}$ d'eau minérale et verser le verser dans un bécher. Noter la teinte.
- Ajouter la solution d'E.D.T.A. jusqu'au virage au bleu clair de la solution. (L'indicateur NET est bleu en milieu basique mais forme avec Ca^{2+} un complexe *net-Ca* rose. Ce complexe disparaît au profit du complexe *edta-Ca* incolore et la couleur de la solution redevient bleue)
- Faire un dosage précis et 2 dosages précis cohérents.
- Déterminer la concentration totale $C_t = [\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}]$ et la dureté de cette eau. (l'eau minérale choisie est très dure)



$$\text{A l'équivalence } C_Y \cdot V_{\text{burette}} = ([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}]) \cdot V_{\text{pipette}}$$

Complément :

Pour doser les ions Ca^{2+} , seuls, on remplace la solution tampon par une solution de soude à 1 mol/L (faisant précipiter Mg^{2+}) et on utilise l'indicateur *Patton et Reeder* (à la place du NET). Le virage se fait par le passage d'une teinte rose à une teinte violette (utiliser une solution témoin pour repérer le virage)

- Déterminer $[\text{Ca}^{2+}]$ de la même façon que précédemment $C_Y \cdot V'_{\text{burette}} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot V_{\text{pipette}}$
- Calculer $[\text{Mg}^{2+}] = C_t - [\text{Ca}^{2+}]$
- Calculer les concentrations massiques ρ_{Ca} et ρ_{Mg} .
- Comparer aux valeurs données sur l'étiquette de la bouteille d'eau.

($M_{\text{Ca}} = 40,1 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{Mg}} = 24,3 \text{ g.mol}^{-1}$)

Matériel (élève): eau Hépar ou Contrex (80mL), EDTA (120 mL à $0,01 \text{ mol/L}$), NET, Patton et Reeder, Tampon 10 (50mL), NaHO molaire (50mL), solutions : NH_3 molaire (10mL), solutions CuSO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, KCN (2mL à 10^{-2} mol/L), pipette 10 mL, burette, agitateur + barreau.