

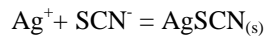
ARGENTIMETRIE

But de la manipulation : déterminer le titre exact d'une solution de nitrate d'argent qui servira ensuite à doser les ions chlorures présents dans une eau minérale.

I – Dosage d'une solution de nitrate d'argent par une solution de thiocyanate (méthode de Volhard)

1 – Principe de la méthode de Volhard

Lorsqu'on verse une solution de thiocyanate de potassium (K^+ , SCN^-), dans une solution de nitrate d'argent (Ag^+ , NO_3^-) en présence d'ions Fe^{3+} , il se forme un précipité blanc de $AgSCN_{(s)}$:



Quand tous les ions Ag^+ sont précipités, l'excès de réactif donne avec les ions Fe^{3+} le complexe $[FeSCN]^{2+}$, de couleur rouge, indiquant la fin de la réaction précédente.

$$pKs(AgSCN_{(s)}) = 11.9 \quad pKd([FeSCN]^{2+}) = 2.4$$

2- Mode opératoire

-Placer dans la burette la solution de thiocyanate de potassium à 0.05 mol/L

- Placer dans un bécher :

10 mL de solution de nitrate d'argent

quelques gouttes d'alun ferrique (sulfate double de fer et d'ammonium $Fe_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 24H_2O$)

quelques gouttes d'acide nitrique HNO_3 pour décolorer (mettre gants et lunettes)

environ 25 mL d'eau distillée

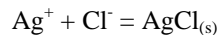
3 – Résultat

Déterminer la concentration de la solution de nitrate d'argent

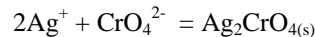
II – Dosage des ions chlorures dans une eau minérale par la méthode de Mohr

1 – Principe de la méthode

Lorsqu'on verse une solution de nitrate d'argent dans une solution d'ions chlorures, on obtient un précipité blanc de $AgCl_{(s)}$:



L'indicateur de fin de réaction est l'ion chromate CrO_4^{2-} qui donne avec les ions Ag^+ en excès un précipité rouge de $Ag_2CrO_{4(s)}$:



2 – Mode opératoire

Placer dans la burette la solution de nitrate d'argent de titre connu

Placer dans un bécher :

20 mL d'eau de Vichy et dégazer cette eau avec l'agitateur magnétique

4 ou 5 gouttes de chromate de potassium (porter gants et lunettes)

Verser le nitrate d'argent jusqu'à l'apparition de la coloration rouge persistante

Reprendre éventuellement cette expérience en diluant une des solutions afin de déterminer précisément le début de l'apparition du précipité de $Ag_2CrO_{4(s)}$.

3 – Résultat

Déterminer la concentration de l'eau minérale en ions chlorures. Exprimer cette concentration en masse par litre et comparer avec l'indication de l'étiquette (masse molaire du chlore : 35.5 g/mol)

4 – Discussion

On donne :

$$pK_s(\text{AgCl}_{(s)}) = 9.7$$

$$pK_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_{4(s)}) = 11.8$$

En admettant que la concentration en ions chlorures ait été convenablement déterminée, quelle doit être la concentration des ions chromates pour que le précipité de $\text{Ag}_2\text{CrO}_{4(s)}$ apparaisse exactement lorsque le point équivalent du dosage est atteint ?

Pour qu'il apparaisse 1% avant le point équivalent ?

Pour qu'il apparaisse 1% après le point équivalent ?

Est-il nécessaire de définir avec précision la concentration de CrO_4^{2-} pour repérer le point équivalent à 1% près ?