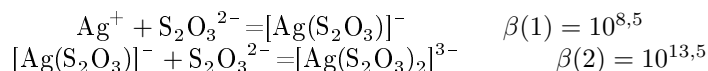


# TRANSFORMATIONS CHIMIQUES EN SOLUTION AQUEUSE

## Examen

### 1 Titrage des ions argent(I) par le thiosulfate

L'ion  $\text{Ag}^+$  est susceptible de subir une réaction de complexation par les ions thiosulfate  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  selon les réactions successives :



Nous étudions le titrage de 30 mL d'une solution de concentration  $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de nitrate d'argent  $\text{AgNO}_3$  par une solution à  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de thiosulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Soit  $V$  le volume de thiosulfate versé. On négligera la dilution lors du titrage. La concentration en ion  $\text{Ag}^+$  est mesurée au cours de l'expérience au moyen d'une méthode potentiométrique.

1. Tracer le diagramme de prédominance des espèces en fonction de :

$$\text{pS}_2\text{O}_3 = -\log([\text{S}_2\text{O}_3^{2-}])$$

2. Montrer qu'il est possible de découper le titrage en trois phases :  $V \leq V_1$  ;  $V_1 \leq V \leq V_2$  et  $V_2 \leq V$ . Donner les valeurs numériques de  $V_1$  et  $V_2$ .
3. Calculer  $\text{pAg} = -\log([\text{Ag}^+])$  pour  $V = V_1$  et  $V = V_2$ .
4. Exprimer la variation  $\text{pAg} = f(V)$  et indiquer grossièrement la forme de la courbe. En admettant que cette courbe puisse être tracée expérimentalement, comment peut-on l'exploiter ?

### 2 Question d'un agriculteur

M. Bacille, un agriculteur français, possède un bidon ( $V = 10 \text{ L}$ ) d'ammoniaque (solution aqueuse d'ammoniac  $\text{NH}_3$ ) à 35% en masse. Il voudrait l'utiliser comme engrais, mais cette solution est très basique et il souhaite la rendre neutre ( $\text{pH} = 7$ ) pour ne pas nuire à ses plantes. Pour ce faire, il a à sa disposition de l'acide sulfurique à 98% en masse. Quel volume de solution d'acide sulfurique doit-il mélanger à son ammoniaque pour y parvenir ?

*Données :*

- $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  :  $\text{p}K_{A1} = 9,2$ .
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  est un acide fort.
- $\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$  :  $\text{p}K_{A2} = 1,9$ .
- Masses molaires :  $M(\text{NH}_3) = 17,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Masse volumique de l'ammoniaque :  $900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .
- Masse volumique de la solution d'acide sulfurique :  $1830 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .