

Exercice 1

Pour déterminer la concentration  $C_1$  en diiode  $I_{2(aq)}$  d'une solution de Tarnier, on dose un volume  $V_1=25,0$  mL de solution de Tarnier par une solution de thiosulfate de sodium ( $2Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}_{(aq)}$ ) de concentration  $C_2=0,0200$  mol/L.

Données :  $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$  et  $S_4O_6^{2-}_{(aq)} / S_2O_3^{2-}_{(aq)}$

Le volume versé à l'équivalence est égal à  $V_{2E}=12,1$  mL.

1. Etablir l'équation de la réaction de dosage.
2. Etablir un tableau d'avancement.
3. En déduire une relation entre  $n(I_2)$  et  $n(S_2O_3^{2-})$ .
4. Déterminer la concentration  $C_1$  du diiode.

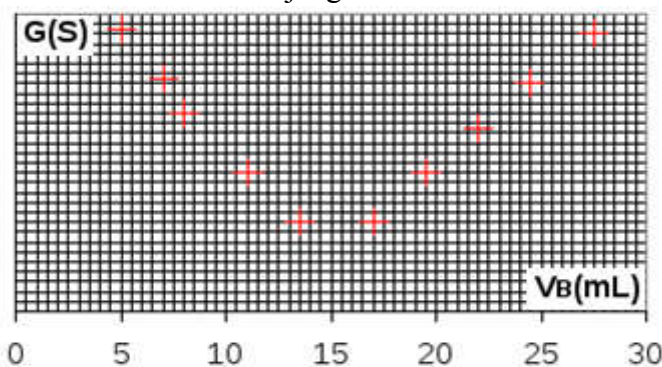
Exercice 2

Un détartrant pour cafetière vendu dans le commerce se présente sous la forme d'une poudre blanche : l'acide sulfamique ( $H_2NSO_3H$ ) qui, en solution, a les mêmes propriétés que l'acide chlorhydrique et que l'on notera HA. On dissout  $m = 1,50$  g de ce détartrant dans de l'eau distillée à l'intérieur d'une fiole jaugée de volume

$V = 200$  mL que l'on complète jusqu'au trait de jauge. On dispose alors d'une solution S de concentration en acide  $C_A$ .

On dose  $V_A = 20$  mL de S par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ ) de concentration  $C_B = 0,10$  mol.L<sup>-1</sup>.

Le graphique donnant la conductance G de la solution en fonction du volume  $V_B$  de solution d'hydroxyde de sodium versé est donnée ci-dessous.



On donne les équations des réactions suivantes :

- réaction de dissolution de HA dans l'eau :  $HA(s) + H_2O \rightarrow OH_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$  ;
- réaction support du dosage :  $H_3O^+_{(aq)} + HO^- \rightarrow 2 H_2O_{(aq)}$  .

1. Dresser le tableau permettant de suivre l'évolution du dosage en fonction de l'avancement x.
2. Définir l'équivalence du dosage. Quelle relation peut-on écrire entre les différentes quantités de réactifs à l'équivalence ?
3. Comment peut-on déterminer graphiquement le volume  $V_{BE}$  de solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence ? Déterminer graphiquement  $V_{BE}$ . En déduire la concentration  $C_A$  de la solution S.
4. Calculer la masse d'acide sulfamique présente dans S ; en déduire le pourcentage massique de cet acide dans le détartrant étudié.

**Données :** Masse molaire moléculaire de l'acide sulfamique :  $M(HA) = 97,0$  g.mol<sup>-1</sup>

Exercice 3

Le gel détartrant est dilué pour obtenir une solution de concentration 100!fois plus faible. Un volume  $V=5,0$ mL de la solution diluée est introduit dans un bécher, auquel on ajoute 170 mL d'eau distillée. Un Titrage conductimétrique est alors réalisé avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $Na^+_{(aq)} ; HO^-_{(aq)}$ ) de concentration  $2,0 \cdot 10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup>. Les mesures de conductivité  $\sigma$  au cours du titrage, en fonction du volume V de solution titrante versée, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

|                 |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| V(mL)           | 0     | 2     | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   |
| $\sigma$ (mS/m) | 56,61 | 49,38 | 42,4 | 35,2 | 28,2 | 22,6 | 23,8 | 28,3 | 32,8 | 37,4 | 41,9 | 46,4 |

1. Faire un schéma légendé du montage permettant de réaliser le titrage conductimétrique.
2. Ecrire l'équation de la réaction support du titrage.
3. Déterminer le volume de solution titrante permettant d'atteindre l'équivalence.
4. En déduire la concentration molaire du gel détartrant en acide chlorhydrique.
5. La densité du gel détartrant est de 1,07. Le résultat de la mesure est-il en accord avec l'indication du fabricant ?