

Dosages (ou titrages) directs

Exercice 1 : dosage d'une solution de Tarnier par une solution de thiosulfate de sodium

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

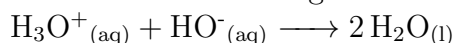
Données : $I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$ et $S_4O_6^{2-}_{(aq)}/S_2O_3^{2-}_{(aq)}$

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

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.

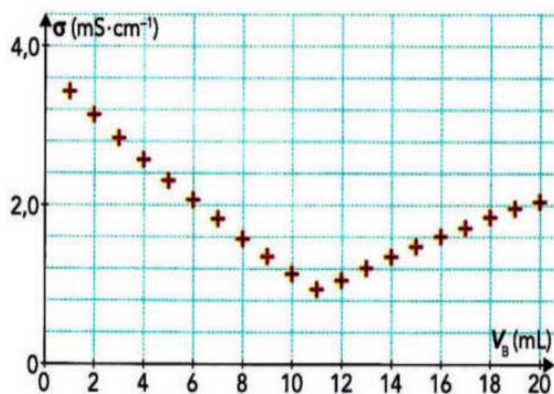
Exercice 2 : Titrage conductimétrique

On dose, par titrage conductimétrique, une solution S_A d'acide chlorhydrique, $H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$, par une solution S_B d'hydroxyde de sodium, $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$. L'équation de la réaction de titrage est :



Le suivi du titrage par conductimétrie permet de tracer le graphe $\sigma = f(V_B)$ ci-dessous :

1. Faire un schéma légendé du dispositif de titrage.
2. Déterminer le volume équivalent V_E du titrage. On néglige la dilution lors du titrage.
3. On se place avant l'équivalence.
 - 3.1. Quel est le réactif limitant?
 - 3.2. La concentration en ions chlorure varie-t-elle au cours du titrage?
 - 3.3. L'expression de la conductivité σ de la solution contenue dans le bécher est : $\sigma = \lambda(H_3O^+) \cdot [H_3O^+]$. Sachant que $\lambda(H_3O^+) > \lambda(Na^+)$, justifier l'évolution de la conductivité σ avant l'équivalence.
4. On se place maintenant après l'équivalence.
 - 4.1. Quel est le réactif limitant?
 - 4.2. Établir l'expression de la conductivité σ
 - 4.3. Justifier l'évolution de la conductivité de la solution contenue dans le bécher après l'équivalence du titrage.



Exercice 3 : la masse de sulfate de fer(II)

On pèse 1,0 g de sulfate de fer(II) impur. On le dissout dans un peu d'eau et on acidifie la solution à l'aide d'acide sulfurique et on ajoute la solution de permanganate.

La coloration rose persistante est obtenue lorsque nous avons ajouté 24,5 mL d'une solution de permanganate de potassium 0,025 mol/L.

Calculez la masse de sulfate de fer(II) dans 1,0 g de sulfate de fer impur.

Exercice 4 : Vinaigre(acide acétique (CH_3COOH))

On désire par cet exercice déterminer la concentration molaire C_0 en acide acétique (CH_3COOH) du vinaigre du commerce, on prépare alors une solution diluée 100 fois de concentration C_A .

Ensuite, on prélève un volume $V_A = 10,0mL$ de cette solution diluée que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + HO^-$) de concentration $C_B = 10.10^{-3}mol.L^{-1}$.

Le volume de réactif titrant (hydroxyde de sodium) versé à l'équivalence vaut $V_{BE} = 9,7mL$.

1. Identifier les deux couples acido-basiques mis en jeu dans ce titrage et écrire l'équation de la réaction.
2. Expliquer à quoi correspond l'équivalence.
3. Le titrage est suivi par une mesure de la conductivité de la solution dosée.
 - 3.1. Expliquer pourquoi la conductivité augmente doucement du début du titrage jusqu'à l'équivalence.
 - 3.2. Expliquer pourquoi la conductivité augmente fortement après l'équivalence.
4. En utilisant un tableau d'avancement simplifié, trouver la relation entre la quantité de matière d'acide acétique titrée n_A et la quantité de matière d'hydroxyde de sodium versé n_B à l'équivalence ?
5. Calculer la concentration en acide acétique C_A de la solution de vinaigre diluée.
6. En déduire la concentration C_0 en acide acétique du vinaigre commercial.

*Exercices Supplémentaires***Exercice 5 :dosage du permanganate de potassium**

On prépare une solution S_1 de permanganate de potassium ($K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)}$) de coloration violette en dissolvant une masse m de $KMnO_{4(s)}$ dans un volume $V = 100mL$ d'eau, (acidifiée par quelques gouttes d'acide sulfurique).

Pour déterminer la concentration de la solution S_1 , on prélève à l'aide d'une pipette un volume $V_1 = 10mL$ de cette solution qu'on introduit dans un bécher et on lui ajoute progressivement une solution S_2 d'acide oxalique $H_2C_2O_4$ de concentration $C_2 = 0,4mol/L$.

1. Comment s'appelle cette étude expérimentale qui a pour objet la détermination de la concentration de la solution S_1 ?
 2. Donner le schéma du dispositif expérimental utilisé dans cette étude en nommant ses différents constituants.
 3. Comment s'appelle la solution dont on doit déterminer la concentration ? et comment s'appelle la solution ajouté?
 4. Ecrire l'équation de la réaction qui se produit durant cette étude sachant que: l'acide oxalique est réducteur du couple $CO_2/H_2C_2O_4$ et l' ion permanganate est oxydant du couple MnO^-_4/Mn^{2+} .
 5. Construire le tableau d'avancement de cette réaction et en déduire la relation d'équivalence.
 6. Comment repérer l'équivalence dans cette étude?
 7. Quel est le réactif limitant avant l'équivalence et quel est celui limitant après l'équivalence?
 8. Sachant que le volume ajouté à l'équivalence est : $V_{2eq} = 12,5mL$, déterminer la concentration C_1 de la solution S_1 .
 9. Déterminer la masse m utilisée pour préparer la solution S_1 .
 10. Pour diluer la solution S_1 , quel volume d'eau doit- on ajouter à $90mL$ de la solution S_1 pour que sa concentration devient $C' = 0.1mol/L$?
- on donne : $g=10N/kg$ - $M(K)=39,1g/mol$ - $M(Mn)=54,9g/mol$ - $M(O)=16g/mol$