

Feuille d'exercices

11 a. On ajoute progressivement le réactif titrant dans le mélange réactionnel contenant le réactif titré. L'équivalence est obtenue lorsque les réactifs titrant et titré ont été apportés dans les proportions stœchiométriques de la réaction support du titrage.

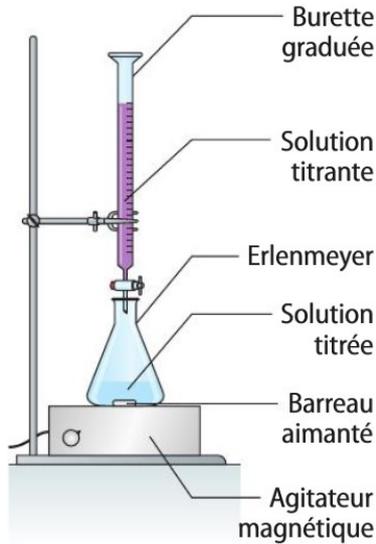
Lors d'un titrage colorimétrique, on visualise l'équivalence par un changement de coloration du mélange réactionnel.

b. À l'équivalence, le mélange réactionnel passe d'un mélange incolore à violet.

c. Voir ci-contre.

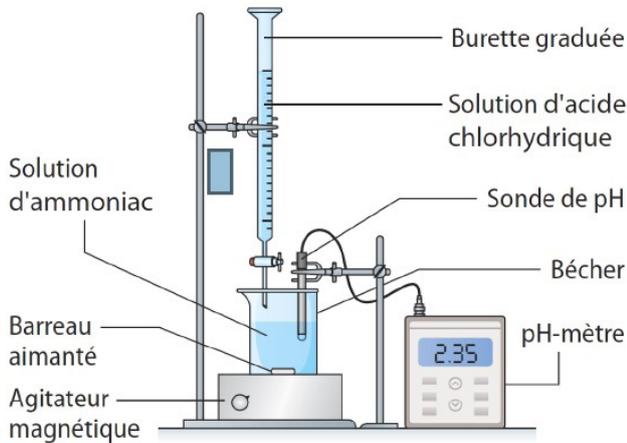
d. La quantité de matière d'ions MnO_4^- apportée à l'équivalence est $n = c_2 V_E$. D'après la stœchiométrie de la réaction support du titrage, la quantité de matière d'acide oxalique initialement présente est $n' = \frac{5n}{2}$ (faire un tableau d'avancement pour s'en convaincre si besoin). La concentration d'acide oxalique dans la solution titrée est donc :

$$c_1 = \frac{5c_2 V_E}{2V_1} = 3,53 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

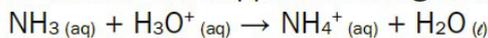


Exercices 23 et 25 corrigés en détail sur le livre

26 a.



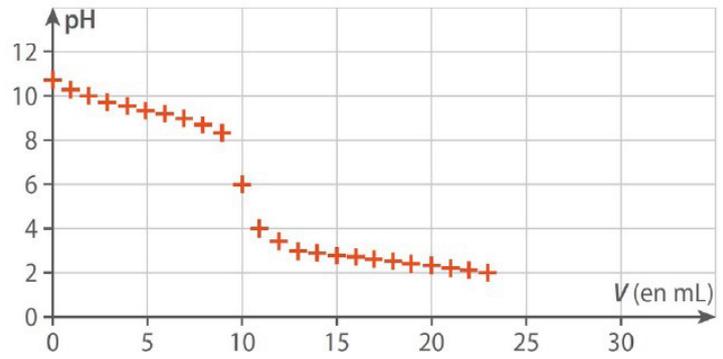
b. La réaction support du titrage est :



Cette réaction doit être totale, rapide et unique pour pouvoir réaliser le titrage.

c. Avant l'équivalence, l'ammoniac qui est une base est le seul réactif présent dans le mélange réactionnel : le mélange a donc un pH basique ($\text{pH} > 7$). Après l'équivalence, c'est l'ion H_3O^+ qui est ajouté en excès donnant un caractère acide au mélange ($\text{pH} < 7$). À l'équivalence, il y a ainsi un saut de pH (baisse de pH importante).

D'où l'allure de la courbe :



d. La quantité de matière d'ions oxonium apportés à l'équivalence est $n = c_A V_E$ et est égale à la quantité de matière d'ammoniac n_B initialement présente dans le prélèvement de solution titrée d'après la stœchiométrie de la réaction support du titrage.

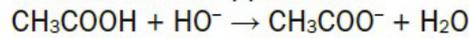
Comme $n_B = c_B V_B$, on a la relation $c_A V_E = c_B V_B$

$$\text{d'où : } c_B = \frac{c_A V_E}{V_B} = 0,116 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

Exercices 30 corrigé sur le livre

31 a. Le réactif titrant est l'ion hydroxyde HO^- et le réactif titré est l'acide éthanoïque CH_3COOH .

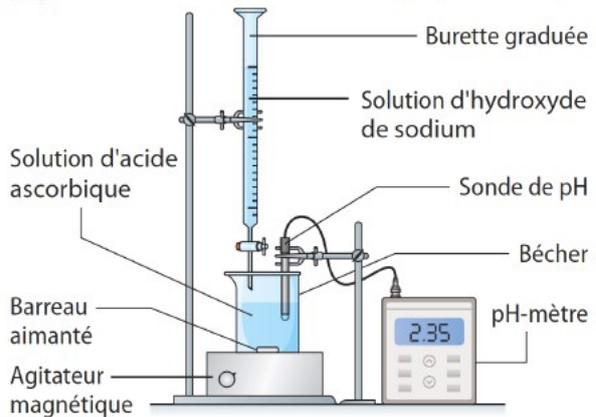
b. La réaction support est :



c. D'après la stœchiométrie de la réaction support du titrage, les quantités de matière de réactif titrant et de réactif titré apportées à l'équivalence sont égales, ce qui s'écrit :

$$\text{d'où : } c_A = \frac{0,25 \times 20,0}{20,0} = 0,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

34 a. Schéma légendé du titrage pH-métrique :



b. $\text{AH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_2\text{O}$

c. La quantité de matière d'ions hydroxyde apportée à l'équivalence est $n = c_B V_E$ et est égale à la quantité de matière n_A d'acide ascorbique initialement présente dans le prélèvement de solution titrée d'après la stœchiométrie de la réaction support du titrage.

$n_A = c_B V_E = 2,50 \times 10^{-1} \times 11,3 \times 10^{-3} = 2,8 \times 10^{-3} \text{ mol}$ et $m_A = n_A M$ avec $M = 6M_C + 8M_H + 6M_O = 176 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

d. Par définition, le pourcentage massique d'acide ascorbique vaut :

$$P = \frac{m_A}{m_0} = \frac{0,49}{1,00} = 49 \%$$

- 1 a. $0,78 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1} = 0,78 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ b. $2,3 \times 10^3 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1} = 2,3 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$
 c. $1,2 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3} = 1,2 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ d. $850 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3} = 0,850 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$
- 2 a. $0,83 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1} = 8,3 \times 10^2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ b. $934 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1} = 934 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
 c. $1,13 \text{ kg}\cdot\text{dm}^{-3} = 1,13 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
 d. $1,23 \times 10^6 \text{ g}\cdot\text{m}^{-3} = 1,23 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

3 a. Par définition, la masse volumique ρ est le quotient de la masse de la solution $m = 240,0 \text{ g}$ par son volume $V = 200,0 \text{ mL}$.

D'où :
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{240,0}{200,0} = 1,200 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$$

b. Dans la solution, il y a une masse d'hydroxyde de sodium $m_s = 46 \text{ g}$, donc la concentration en masse en hydroxyde de sodium est :

$$C_m = \frac{m_s}{V} = \frac{46}{200,0 \times 10^{-3}} = 2,3 \times 10^2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$$

c. La solution, de masse $m = 240,0 \text{ g}$, contient une masse d'hydroxyde de sodium $m_s = 46 \text{ g}$, donc son pourcentage massique est :

$$P = \frac{m_s}{m} = \frac{46}{240,0} = 0,19 = 19 \%$$