

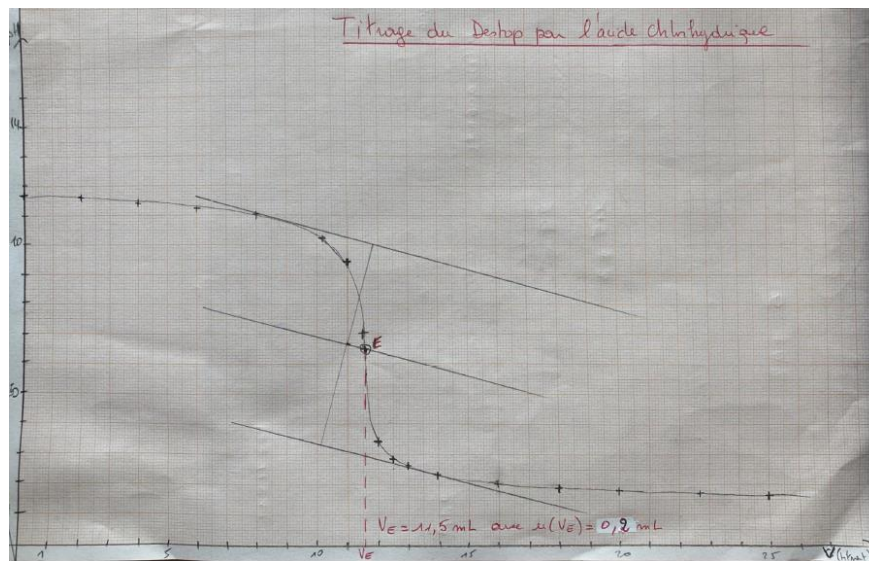
TPcorr n°03 : Titrages pH-métrique du Destop

Comment vérifier le titre massique du Destop par titrage pH-métrique ?

S'APPROPRIER

- 1°- Le pictogramme indique que le Destop est une solution corrosive, il faut utiliser des gants et des lunettes de protection.
- 2°- Le réactif titrant est l'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$), il se trouve dans la burette et le réactif titré est la soude ($Na^+ + HO^-$) contenue dans le Destop dilué, il se trouve dans le bécher.
- 3°- Les ions sodium et chlorure sont spectateurs, la réaction support du titrage est donc : $H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow 2 H_2O_{(l)}$
- 4°- La soude est une base, le pH dans le bécher au début du titrage sera donc supérieur à 7.
- 5°- Au cours du titrage, le pH va diminuer car on va consommer la base en ajoutant un acide. On devra observer un saut de pH.
- 6°- Le volume équivalent sera déterminé par la méthode des tangentes.

VALIDER



2°- Le volume équivalent est $V_E = 11,5$ mL avec $u(V_E) = 0,2$ mL

3°- À l'équivalence les réactifs titré et titrant ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de la réaction.

Donc $\frac{n_{HO^-}^i}{1} = \frac{n_{H_3O^+}^{versé}}{1}$ soit $C_{titré} \times V_{titré} = C_A \times V_E$ on en déduit $C_{titré} = \frac{C_A \times V_E}{V_{titré}}$

$$C_{titré} = \frac{0,100 \text{ mol.L}^{-1} \times 11,5 \text{ mL}}{20,0 \text{ mL}} = 5,75 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$u(C_{titrée}) = \frac{0,100 \text{ mol.L}^{-1} \times 11,5 \text{ mL}}{20,0 \text{ mL}} \times \sqrt{\left(\frac{0,2}{11,5}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{20,0}\right)^2} = 2,10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

On en déduit $C_{titré} = 5,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ avec $u(C_{titré}) = 0,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

4°- Le Destop a été dilué 50 fois, donc on en déduit que

$$u(C_{Destop}) = 50 \times u(C_{titré}) = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{et} \quad C_{Destop} = 50 \times C_{titré} = 2,88 \text{ mol.L}^{-1}$$

Soit $C_{Destop} = 2,9 \text{ mol.L}^{-1}$ avec $u(C_{Destop}) = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ (*attention, garder les valeurs exactes pour faire les calculs*)

5°- Pour déterminer le titre massique en pourcent, il faut calculer la masse d'hydroxyde de sodium dans un litre de solution (Destop), puis la masse de la solution (Destop) correspondant à un litre de Destop.

$$P(NaOH) = \frac{m_{NaOH}}{m_{Destop}} \quad \text{or} \quad m_{NaOH} = C_{Destop} \times V_{Destop} \times M_{NaOH} \quad \text{et} \quad m_{Destop} = \rho_{Destop} \times V_{Destop} = d_{Destop} \times \rho_{eau} \times V_{Destop}$$

$$\text{Donc } P(NaOH) = \frac{C_{Destop} \times M_{NaOH}}{d_{Destop} \times \rho_{eau}} \quad \text{et} \quad u(P) = \frac{u(C_{Destop}) \times M_{NaOH}}{d_{Destop} \times \rho_{eau}}$$

$$u(P) = \frac{0,1 \text{ mol.L}^{-1} \times 40,0 \text{ g.mol}^{-1}}{1,20 \times 1,0.10^3 \text{ g.L}^{-1}} = 0,4 \% \quad \text{et} \quad P(\text{NaOH}) = \frac{2,875 \text{ mol.L}^{-1} \times 40,0 \text{ g.mol}^{-1}}{1,20 \times 1,0.10^3 \text{ g.L}^{-1}} = 9,6 \%$$

Donc **P(NaOH) = 9,6 %** avec **u(P) = 0,4 %**

6°- Pour vérifier si le résultat est conforme à l'étiquette du produit, il faut calculer le z-zcore.

$$z = \frac{|P(\text{NaOH}) - P_{\text{référence}}|}{u(P)} = \frac{|9,6 - 10|}{0,4} = 1$$

Le résultat est conforme à l'étiquette à une incertitude-type près.