

Titration d'un mélange d'acides

Manon LECONTE - ENS de Lyon

Dernière mise à jour : 6 avril 2020

Mots-clé : titrage colorimétrique, titrage conductimétrique, titrage pH-métrique, acides, mélange, simulation.

Niveau : L1

Biblio : Cachau, *Acides/bases* (p. 253)

Durée : 1h30

Phases de manipulations :

- simulation sur Dozzaqueux ;
- chute de burette ;
- exploitation des courbes sur Regressi.

Objectifs – Déterminer les concentrations en chacune des espèces présentes dans un mélange d'acides.

Produits	CAS	M [g/mol]	Précautions/sécurité
Soude	1310-73-2	40,00	Irritant
HCl conc	7647-01-0	36,46	Corrosif
Acide acétique conc	64-19-7	60,05	Inflammable, irritant
BBT			

Matériel sur la paillasse

- Solution de soude à 0,1 M, burette et statif
- Bêcher de 100 mL, agitateur magnétique et pince 3 doigts
- Solution d'acide chlorhydrique à 0,5 M, propipette et pipette de 1 mL
- Solution d'acide acétique à 1,0 M et pipette de 1 mL
- BBT

Protocole

Préparer 250 mL d'une solution de soude à 0,1 M, 25 mL d'une solution de HCl à 0,5 M et 25 mL d'une solution d'acide acétique à 1,0 M.

Dans un bécher de 100 mL, verser 1 mL de la solution d'acide acétique, 1 mL de celle d'acide chlorhydrique, quelques gouttes d'indicateur coloré et 48 mL d'eau.

Etalonner le pH-mètre.

Effectuer le dosage de la solution par la soude, via des suivis conductimétrique, pH-métrique et colorimétrique (noter le volume au virage coloré).

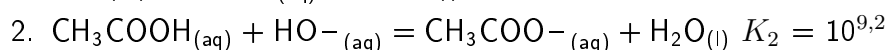
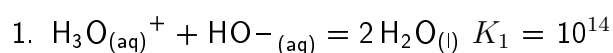
Elimination des déchets

Tout jeter à l'évier après dilution.

Exploitation des résultats

Equations-bilan

Au cours du dosage, on a les réactions successives :



A la première équivalence, $n(\text{HCl})_0 = n(\text{OH}^-)_1 = c(\text{OH}^-)V_{eq,1}$.

A la seconde, $n(\text{CH}_3\text{COOH})_0 = n(\text{OH}^-)_2 = c(\text{OH}^-)(V_{eq,2} - V_{eq,1})$.

Résultats

On déduit des résultats du tableau 1 les concentrations en acide chlorhydrique et en acide acétique initiales (à partir du titrage conductimétrique) :

— $c(\text{HCl})_0 = (11,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

— $c(\text{CH}_3\text{COOH})_0 = (26,8 \pm 0,9) \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

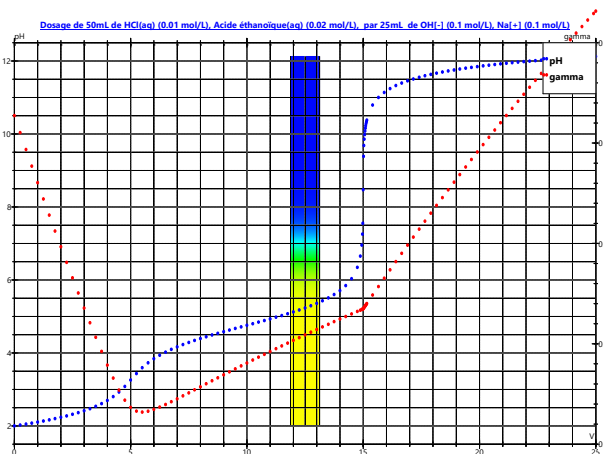


Figure 1 – Simulation du titrage sur Dozzaqueux.

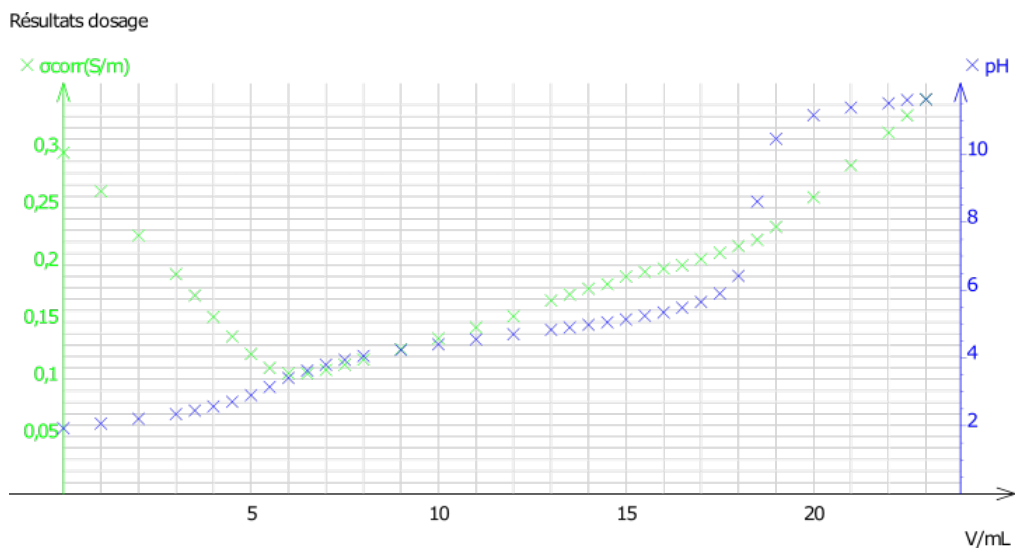


Figure 2 – Superposition des résultats des titrages pH-métrique et conductimétrique.

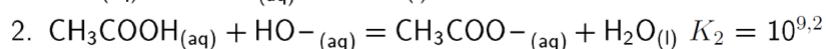
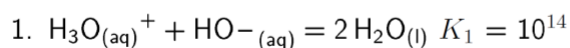
	1 ^{re} équivalence	2 ^{de} équivalence
Colorimétrie	impossible	Phénolphtaléine : $V_{eq,2} = 18,5 \pm 0,1$ mL
pH-métrie	<i>Méthode de la dérivée :</i>	<i>Méthode des tangentes :</i> $V_{eq,2} = 18,40$ mL
	$V_{eq,1} = 5,5 \pm 0,1$ mL	<i>Méthode de la dérivée :</i> $V_{eq,2} = 18,5 \pm 0,1$ mL
Conductimétrie	$V_{eq,1} = 5,72 \pm 0,07$ mL	$V_{eq,2} = 18,7 \pm 0,2$ mL

Tableau 1 – Volumes à l'équivalence obtenus grâce aux différentes méthodes de titrage.

Fiche récap

Titration d'un mélange d'acides

Objectif : Déterminer les concentrations en chacune des espèces présentes dans un mélange d'acides.

Equations-bilan :

Résultats : A la première équivalence, $n(\text{HCl})_0 = n(\text{OH}^-)_1 = c(\text{OH}^-)V_{eq,1}$.

A la seconde, $n(\text{CH}_3\text{COOH})_0 = n(\text{OH}^-)_2 = c(\text{OH}^-)(V_{eq,2} - V_{eq,1})$.

	1 ^{re} équivalence	2 ^{de} équivalence	
Colorimétrie	impossible	Phénolphtaléine :	$c(\text{HCl})_0 = (11,8 \pm 0,2) \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
		$V_{eq,2} = 18,5 \pm 0,1 \text{ mL}$	
pH-métrie	Méthode de la dérivée :	Méthode des tangentes :	$c(\text{CH}_3\text{COOH})_0 = (26,8 \pm 0,9) \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
		$V_{eq,2} = 18,40 \text{ mL}$	
		$V_{eq,1} = 5,5 \pm 0,1 \text{ mL}$	
Conductimétrie	$V_{eq,1} = 5,72 \pm 0,07 \text{ mL}$	Méthode de la dérivée :	
		$V_{eq,2} = 18,5 \pm 0,1 \text{ mL}$	
		$V_{eq,2} = 18,7 \pm 0,2 \text{ mL}$	