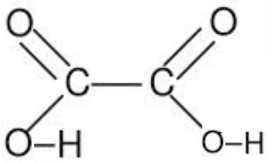
Métropole Septembre 2024 Sujet 2 CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale	**EXERCICE 2 :** 4 points
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT : physique-chimie**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h42	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 2 : Traitement contre le varroa

Q1.

Elle comporte deux fonctions acide carboxylique : On met COOH pour chaque carbone.

Sachant qu'il n'y a que deux carbones, la formule développée de la molécule d'acide oxalique s'écrit :



Cette formule développée à pour formule brute $C_2H_2O_4$ qui correspond à celle de l'acide oxalique.

Q2.

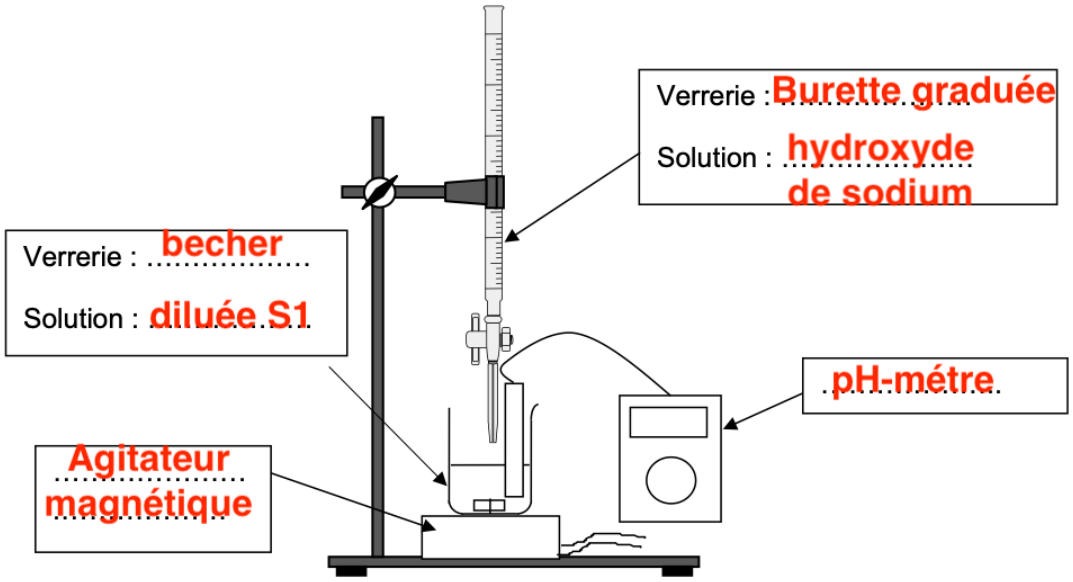
D'après le sujet : « on prépare une solution S_1 en diluant 10 fois la solution S. »

On souhaite diluer 10 fois, ainsi le facteur de dilution est 10 : le volume de la solution fille est 10 fois plus grand que le volume de la solution mère.

Protocole expérimental :

- On prélève le volume V_m=10,0 mL à l'aide d'une pipette jaugée de 10,0 mL
- On introduit V_m=10,0 mL dans une fiole jaugée de volume V_f=100,0 mL
- On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et on homogénéise.

Q3.



Q4.

Avant l'ajout de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, lorsque $V_{titrant}$=0,0 mL, pH=1,5

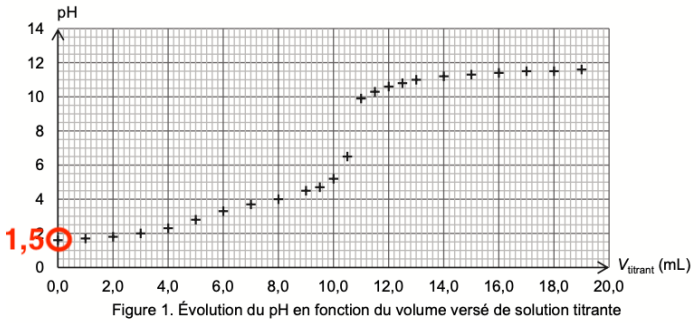
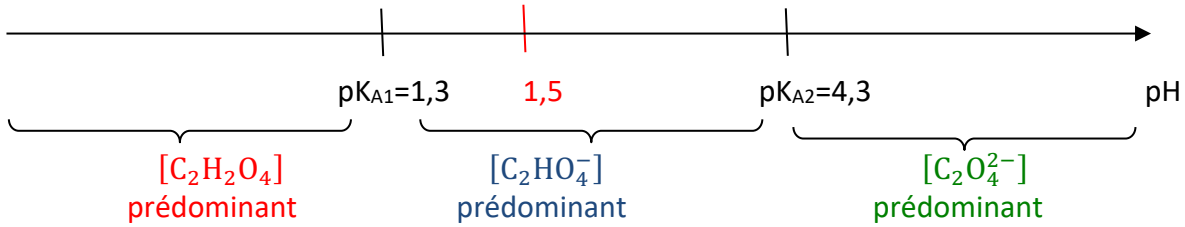


Figure 1. Évolution du pH en fonction du volume versé de solution titrante

Diagramme de prédominance :



D'après le diagramme de prédominance, pour un pH=1,5 , l'espèce prédominante est $C_2HO_4^-$.

Ainsi, la forme acide-base associée à l'acide oxalique qui est présente en plus grande quantité dans la solution diluée S_1 avant l'ajout de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium est $C_2HO_4^-$.

Q5.

La forme acide-base associée à l'acide oxalique qui est présente en plus grande quantité dans la solution diluée S_1 avant l'ajout de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium est $C_2HO_4^-$ (Question Q4).

Ainsi, n_2 est la quantité de matière de $C_2HO_4^-$.

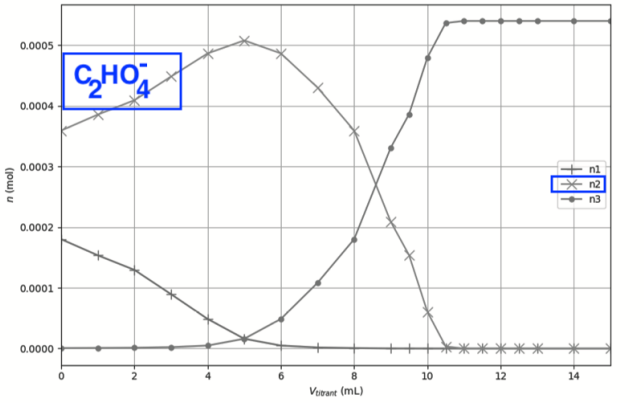


Figure 2. Évolution des quantités de matière des différentes formes de l'acide oxalique au cours du titrage

Lorsque $V_{titrant}$=14,0 mL, pH=11

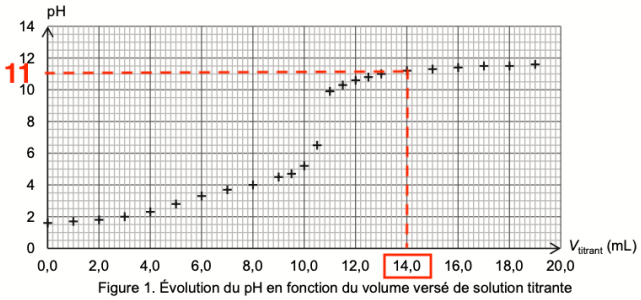
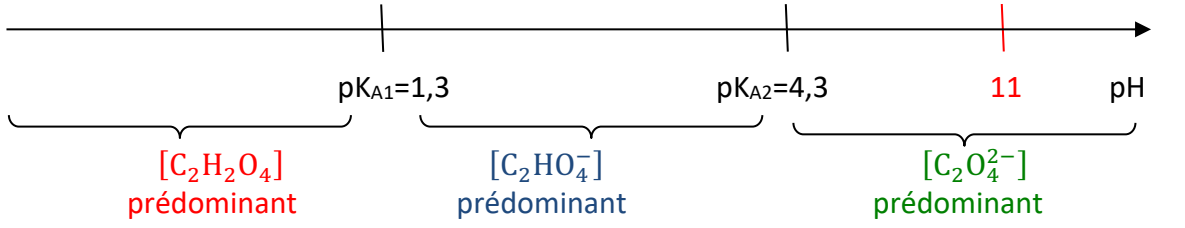


Figure 1. Évolution du pH en fonction du volume versé de solution titrante

Diagramme de prédominance :



D'après le diagramme de prédominance, pour un pH=11 , l'espèce prédominante est $C_2O_4^{2-}$.

Ainsi, la forme acide-base associée à l'acide oxalique qui est présente en plus grande quantité dans la solution diluée S_1 après un ajout de 14,0mL de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium est $C_2O_4^{2-}$ (Question Q4).

Ainsi, n_3 est la quantité de matière de $C_2O_4^{2-}$.

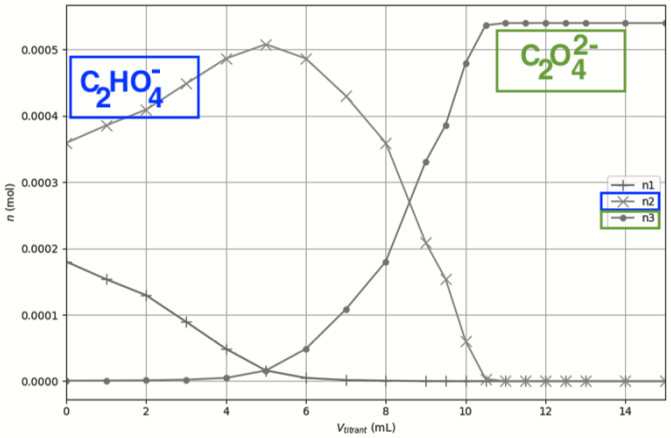


Figure 2. Évolution des quantités de matière des différentes formes de l'acide oxalique au cours du titrage

Par déduction n_1 est la quantité de matière de $C_2H_2O_4$.

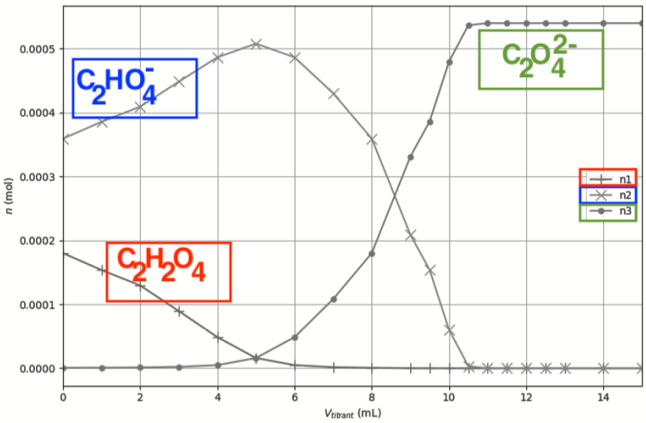


Figure 2. Évolution des quantités de matière des différentes formes de l'acide oxalique au cours du titrage

Q6.

pK_{A2} est obtenu lorsque la concentration des espèces $C_2HO_4^-$ et $C_2O_4^{2-}$ sont égales soit à l'intersection de n_2 et n_3.

On lit sur la figure 2 : $V_{titrant}$=8,5 mL

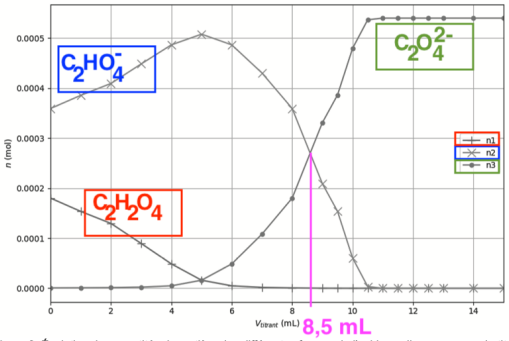


Figure 2. Évolution des quantités de matière des différentes formes de l'acide oxalique au cours du titrage

Pour $V_{titrant}$=8,5 mL, pH=4,3

Ainsi : pK_{A2} = 4,3 .

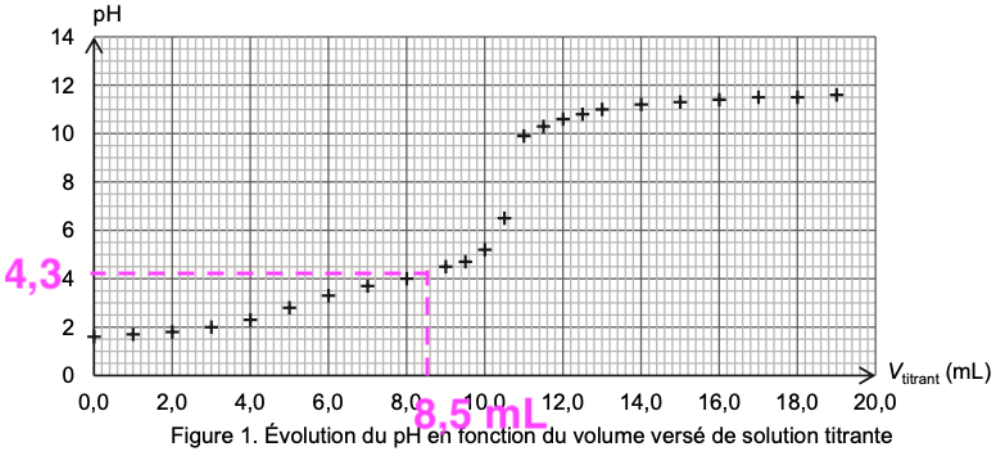


Figure 1. Évolution du pH en fonction du volume versé de solution titrante

Q7.

$C_2H_2O_4(aq) + 2HO^-(aq) \longrightarrow C_2O_4^{2-}(aq) + 2H_2O(l)$

A l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$\frac{n_1(C_2H_2O_4(aq))}{1} = \frac{n_{eq}(HO^-(aq))}{2}$$

$$C_{acide,dilue} \times V = \frac{c \times V_e}{2}$$

$$C_{acide,dilue} = \frac{c \times V_e}{2 \times V}$$

$$C_{acide,dilue} = \frac{1{,}0 \times 10^{-1} \times 10{,}6 \times 10^{-3}}{2 \times 20{,}0 \times 10^{-3}}$$

$$C_{acide,dilue} = 2{,}7 \times 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}$$

D'après le sujet : « on prépare une solution S_1 en diluant 10 fois la solution S. »

Le facteur de dilution est 10 : la concentration de la solution mère est 10 fois plus grande que la concentration de la solution fille.

$$C_{acide} = 10 \times C_{acide,dilue}$$

$$C_{acide} = 10 \times 2{,}7 \times 10^{-2}$$

$$C_{acide} = 2{,}7 \times 10^{-1}\ mol \cdot L^{-1}$$

Calculons la concentration massique :

$$C_m = C_{acide} \times M$$

$$C_m = 2{,}7 \times 10^{-1} \times 126$$

$$C_m = 34\ g.L^{-1}$$

Masse d'acide oxalique dihydraté pour 1 L de solution sucrée	30 g	35 g	45 g	60 g
Efficacité contre le varroa	Médiocre	Bonne	Bonne	Excellente
Tolérance des abeilles	Bien tolérée	Correctement tolérée	Mal tolérée	Très mal tolérée

D'après le centre suisse des recherches apicoles 2001

Ce résultat est conforme aux recommandations car très proche de 35 $g.L^{-1}$. Ainsi, l'efficacité contre le varroa est bonne et est correctement toléré par les abeilles.