

DEVOIR N°3 : ACIDES BASES, ENERGIE

EXERCICE 1: ACIDITE

L'acidité d'un vin peut être exprimée de deux façons, à partir de son acidité totale ou de son pH [...]. L'acidité totale est surtout un indicateur des caractéristiques gustatives, alors que le pH intervient dans la stabilité du vin. L'acidité du vin (pH compris entre 2,7 et 3,7) est principalement due à la présence d'acides organiques en partie à l'état libre; l'acidité totale d'un vin est constituée par les acides représentant l'acidité fixe (acides tartrique, malique, lactique, citrique, etc) et par des molécules représentant l'acidité volatile (essentiellement l'acide éthanóique, et l'éthanoate d'éthyle susceptible de libérer l'acide éthanóique par saponification) [...].

Le goût aigre de l'acide éthanóique est perçu lorsque sa concentration est supérieure à $0,6 \text{ g.L}^{-1}$.

D'après « Chimie dans la maison » - Cultures et Techniques

Données:

Masse molaire de l'acide éthanóique (CH_3COOH) : $M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$

pK_A (acide éthanóique/ion éthanóate) = 4,8

produit ionique de l'eau : $K_e = 1,0 \times 10^{-14}$

- Déterminer la valeur de la concentration molaire en ions oxonium H_3O^+ d'un vin dont le pH est égal à 3,0.
- Calculer la concentration molaire de l'acide éthanóique pour que le goût aigre soit perçu.

On dispose d'un volume $V = 50 \text{ mL}$ d'une solution S d'acide éthanóique de concentration molaire en soluté apporté $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $\text{pH} = 3,4$.

- Écrire l'équation de la réaction de l'acide éthanóique avec l'eau. Tracer le diagramme de prédominance du couple acide éthanóique / ion éthanóate et en déduire l'espèce prédominante dans la solution S.
- Montrer par le calcul et en détaillant le raisonnement que l'acide éthanóique est un acide faible.
- Calculer les concentrations molaires $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ et $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ à l'équilibre.

On procède au dosage d'une solution d'acide éthanóique par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$).

- Écrire l'équation de la réaction qui s'effectue entre la solution d'acide éthanóique et la solution d'hydroxyde de sodium.
- Exprimer la constante d'équilibre associée à cette réaction.
- Calculer sa valeur. La réaction de dosage est-elle totale?

EXERCICE 2 : ENERGIE

Capacités thermiques massiques de quelques matériaux:

Matériau	Eau	Cuivre	Ethanol	Brique	Verre	Aluminium
C ($\text{J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$)	4180	385	2430	840	720	897

On introduit dans un calorimètre 20g d'eau pure à la température $T_1=20^\circ\text{C}$. On ajoute ensuite une pièce en aluminium de 50g à la température $T_2=100^\circ\text{C}$.

Rappel: Le corps froid (1) à la température T_1 reçoit une quantité de chaleur Q_1 du corps chaud (2) à la température T_2 qui cède une quantité de chaleur Q_2 au corps froid.



En appliquant le premier principe de la thermodynamique, calculez la température d'équilibre du système. On expliquera chaque étape du raisonnement.