

Tp X 8 DOSAGE DU VINAIGRE

DONNEES.

Les couples acide / base $CH_3COOH / CH_3COO^-_{(Aq)}$ $H_3O^+_{(Aq)} / H_2O_{(Liq)}$ $H_2O_{(Liq)} / HO^-_{(Aq)}$

Les masses molaires: $M_C = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_{Na} = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_O = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_H = 1,00 \text{ g.mol}^{-1}$

Le vinaigre contient de l'acide éthanoïque provenant de l'oxydation de l'éthanol du vin, sous l'action d'enzymes secrétées par des micro-organismes (micoderma-aceti).

1. QUESTIONS PRELIMINAIRES.

La concentration du vinaigre commercial étant trop élevée pour un dosage pH-métrique, vous commencerez par le diluer. On désire préparer 50,0 mL d'une solution fille S de vinaigre de concentration C_{Fille} avec un facteur de dilution de 10.

1°) Calculer alors le volume de vinaigre à prélever pour faire 50,0 mL de solution S à doser.

2°) Réalisez et notez le mode opératoire de cette dilution.

3°) Ecrire l'équation de la réaction associée à la transformation de l'acide acétique de la solution S en présence d'eau.

4°) Donner l'expression du quotient de réaction à l'état d'équilibre $Q_{r,eq}$ en fonction des espèces chimiques présentes.

La solution à titrer est la solution fille de vinaigre qui contient de l'acide acétique et la solution titrante sera une solution d'hydroxyde de soude ($Na^+_{(Aq)}$, $HO^-_{(Aq)}$).

5°) Ecrivez l'équation de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'ion hydroxyde. Notez les couples acides-base mis en jeu ainsi que la stoechiométrie de cette réaction.

6°) Indiquer les ions spectateurs.

7°) Définir l'équivalence. Quelle relation peut-on écrire à l'équivalence ?

3. LE DOSAGE.

Avant toute mesure de pH, il est nécessaire de vérifier l'étalonnage du pH-mètre en plaçant l'électrode dans des solutions de pH connu : les solutions-tampon. Les pHmètres ont été étalonnés par les laborantines.

Mode opératoire. a°) Placez la solution de soude dans la burette.

b°) Prélevez $V_{Fille} = 20,0 \text{ mL}$ de solution diluée de vinaigre, placez dans un bécher, ajoutez quelques gouttes de BBT et de phénolphtaléine

c°) Placez la sonde : celle ci doit être complètement immergée sans être heurtée par le barreau aimanté.

8°) Faites un schéma annoté du dispositif de dosage.

e°) Relevez la valeur du pH puis ajoutez la soude 0,5 mL par 0,5 mL ; notez le pH après stabilisation.

f°) Lorsque le pH commence à varier de manière trop importante, rapprochez les mesures (de 0,2 mL par 0,2 mL) pour augmenter la précision.

g°) Notez également la valeur du pH lors des changements de couleur du BBT et du phénolphtaléine.

9°) Tracez la courbe $pH = f(V)$, V étant le volume de solution de soude ajoutée.

10°) Commentez brièvement l'allure de la courbe.

11°) Notez le mode opératoire pour déterminer graphiquement les coordonnées de ce point E (V_{Eq} et pH_{Eq}).

12°) Dans quelle zone de pH le point E est-il situé.

13°) Du BBT et de la phénolphtaléine, quel est l'indicateur adapté à ce dosage ? Quel est le critère de choix d'un indicateur coloré ?

14°) Pour un volume V ajouté égal à la moitié du volume à l'équivalence, quelles sont les concentrations en forme acide et basique de l'acide éthanoïque ? Déduisez-en la valeur du pK_A du couple à l'aide de la relation établie à la question 4°).

15°) Calculer la constante d'équilibre K associée à la réaction de la question 5°). Retrouve-t-on une des caractéristiques d'une réaction de dosage ?

16°) Quelles sont les autres caractéristiques d'une réaction de dosage ?

17°) Calculez la concentration de la solution S

18°) Déduisez-en la concentration du vinaigre, au départ.

Le degré d'acidité du vinaigre est la masse en grammes d'acide éthanoïque contenu dans 100 g de vinaigre.

19°) Calculez le degré d'acidité du vinaigre. Comparez avec la valeur donnée sur l'étiquette.

20°) Faire une analyse sur la courbe des espèces chimiques présentes au cours des différentes étapes importantes du dosage. Expliquer ainsi l'évolution de la courbe, notamment de la valeur du pH.