

Nom et Prénom :Groupe TP :

UNIVERSITE HASSAN II- Casablanca

FACULTE DES SCIENCES

Année Universitaire : 2010/2011

CASABLANCA

SMC3 Session de Janvier

Epreuve de TP de Chimie

I) Dosage de l'acide phosphorique dans une boisson au cola

L'acide phosphorique H_3PO_4 possède trois hydrogènes acides (Il s'agit d'un polyacide), dont les trois acidités sont de forces très différentes.

Ceux-ci vont être successivement neutralisés par une base forte NaOH. La neutralisation va se faire en trois étapes successives.

Cette neutralisation peut être suivie par deux méthodes différentes :

- à l'aide d'un indicateur coloré.
- par suivi pH-métrique.

Principe

Dans le cas d'un dosage par pH-métrie l'ajout d' **hydroxyde de sodium NaOH**, de concentration connue, va faire varier le pH, mesuré après chaque addition de la solution titrante.

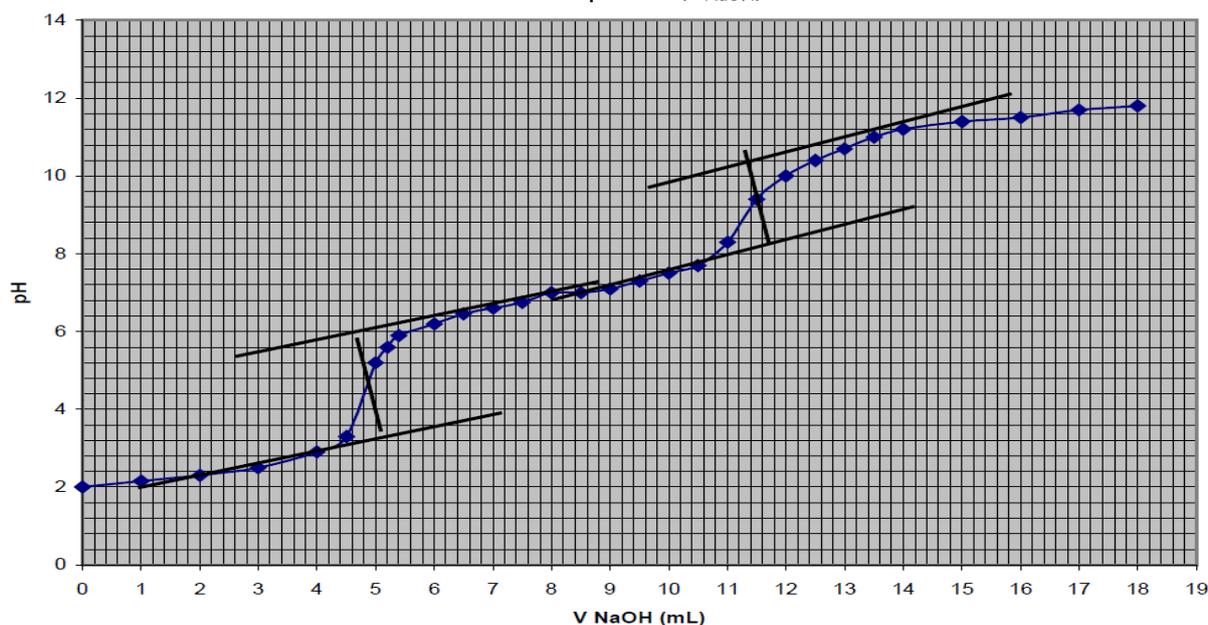
La courbe de dosage $pH = f(V_{\text{versé}})$ nous permettra alors, après avoir repéré le point d'équivalence E, de calculer la concentration d'acide phosphorique dans la boisson au cola et de vérifier si celle-ci est inférieure à la teneur limite imposée par la norme européenne, soit **0,6 g/L**.

Manipulation

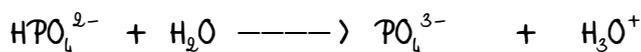
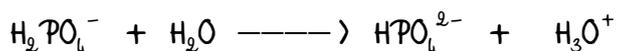
On prélève à la pipette 10ml de la boisson dégazée, on transvase dans un bécher et on ajoute 30mL d'eau. On titre cette solution par pH-métrie à l'aide de la solution de NaOH $C=0,02\text{mol/L}$. Pour cela on relève les pH correspondants aux volumes de NaOH versés.

Nom et Prénom : Groupe TP :

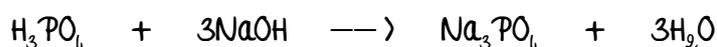
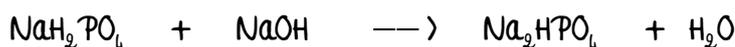
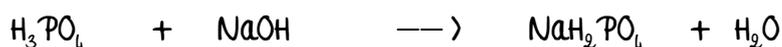
Courbe de neutralisation : On trace la courbe $\text{pH} = \text{fct}(V_{\text{NaOH}})$.



a) Ecrire les trois équilibres de dissociation de H_3PO_4 en solution aqueuse



b) Ecrire les 3 équations de neutralisation de cet acide par l'hydroxyde de sodium.



c) Citer le matériel nécessaire pour réaliser ce dosage :

un pH-mètre (préalablement étalonné) ; une burette graduée de 25 mL ; un agitateur électrique et un barreau aimanté ; une pipette à deux traits de 10 mL ; deux béchers ; une boisson au cola ; une solution de NaOH de concentration $c = 0,02 \text{ mol/L}$

d) Repérer le/les sauts de pH (correspondants aux équivalences) et relever les coordonnées du premier point d'équivalence : $V = \dots 3 \text{ mL} \dots \text{ mL}$; $\text{pH} = \dots 4,6 \dots$

e) Calculer la concentration d'acide phosphorique.

Nom et Prénom : Groupe TP :

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{soude versé})$$

$$[\text{H}_3\text{PO}_4] \cdot V_{(\text{H}_3\text{PO}_4)} = [\text{NaOH}] \cdot V_{(\text{NaOH})} \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{PO}_4] = [\text{NaOH}] \cdot V_{(\text{NaOH})} / V_{(\text{H}_3\text{PO}_4)}$$

$$= 0,02 \cdot 3 / 10 = 6,0 \cdot 10^{-3}$$

$$\underline{[\text{H}_3\text{PO}_4] = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}}$$

f) Calculons la concentration massique en H_3PO_4 .

La masse de $\text{H}_3\text{P O}_4$ dans 1 litre de solution (boisson) :

$$C_{mA} = [\text{H}_3\text{PO}_4] \cdot M_A = 6,0 \cdot 10^{-3} \cdot 98 = \underline{0,598 \text{ g/L}}$$

g) La norme européenne est-elle respectée dans le cas de cette boisson de cola ?

(la norme européenne ; 0,6 g/L.)

La boisson étudiée est dans les normes

II) Préparation d'une solution d'acide sulfurique

Calculer le volume d'acide sulfurique (pourcentage massique = 92,1 %, densité = 1,83) qu'il faut prélever pour préparer 1 litre d'acide sulfurique 0,5 M ? (On donne $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}$).

-La masse d'1 litre de solution d'acide, $m_A = 1830 \text{ g}$

-La masse de H_2SO_4 dans un litre de solution d'acide :

$$(1830 \times 92,1) / 100 = \underline{1685,43 \text{ g}}$$

-Le nombre de moles de H_2SO_4 correspondant : $1685,43 / 98 = 17,2 \text{ mol}$

-La concentration molaire est alors : $C_A = \underline{17,2 \text{ mol/L}}$

-Le volume de H_2SO_4 à prélever pour la préparation demandée est :

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f \quad \text{d'où } V_i = C_f \cdot V_f / C_i = 0,5 \times 10^3 / 17,2 = \underline{29,068 \text{ ml}}$$

Nom et Prénom :Groupe TP :

III) Dilution d'une solution de soude

5 ml d'une solution de NaOH 0,5 M sont introduits dans un ballon jaugé de 200 ml.

-Quelle est la concentration de la solution diluée ?

-Quelle est la dilution réalisée C_1/C_2 ?

$$\underline{C_1 = 0,5 \text{ M} , \quad V_1 = 5 \text{ ml} , \quad V_2 = 200 \text{ ml}}$$

$$C_2 = (C_1 \cdot V_1) / V_2 = (0,5 \times 5) / 200 = 0,0125 \text{ mol}$$

la dilution réalisée est :

$$C_1/C_2 = 0,5/0,0125 = 40 \text{ fois ou } 1/40$$

Ou

$$V_2/V_1 = 200\text{ml}/5\text{ml} = 40 \text{ fois ou } 1/4$$
