



Ponrage n° 14  
 Expériences illustrant les propriétés  
 acido-basiques de solutions  
 aqueuses contenant par exemple un  
 polyacide ou une polybase, un  
 mélange d'acide ou de base.

Introduction :

On peut donner la définition d'un couple acide-base selon Brønsted : l'acide et la base sont les éléments du couple et s'échangent entre eux un proton. L'acide fournit  $H^+$  et la base le capte.

Un polyacide est donc un composé susceptible de libérer plusieurs protons.

On étudiera les propriétés d'un mélange d'acide et d'un polyacide.

I Etude d'un mélange d'acides

1) Mesure de pH.

- le pH-mètre a été étalonné avec une solution tampon  $\approx 4,65$
- les mélanges sont réalisés à partir de solution  $10^{-2} M$
- Mesures :

$HCl \text{ à } 10^{-2} \text{ mol/L} \Rightarrow pH \approx 2 \text{ (2,02)}$

$CH_3COOH \text{ à } 10^{-2} \text{ mol/L} \Rightarrow pH \approx 3,35$

$HCl + CH_3COOH \text{ } 10^{-2} \text{ mol/L} \Rightarrow pH \approx 2$

Cl : Dans un mélange d'acide, le pH est imposé par l'acide le plus fort.



## 2) Dosage d'un mélange d'acides

• Préparation de la solution :

On prend  $\text{CH}_3\text{COCl}$  7,8g que l'on met dans une fiole jaugée 100ml ; plus de l'eau

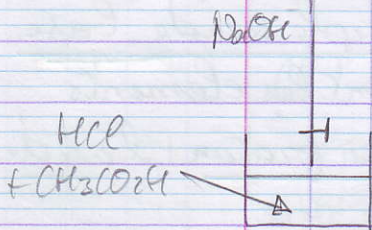


• Principe du dosage :

On utilise de Bleu de thymol comme indicateur

1,2 → 2,8      8,0 → 9,6  
rose      jaune      jaune      bleu

On effectue 4 témoins donnant les 4 couleurs avec eau + Bleu de thymol.

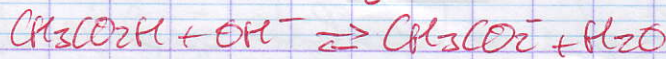
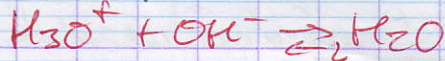


• Résultats :

On verse de la soude jusqu'au virage jaune (optimal acide ⇒ rose) ⇒  $V_{eq1}$

On continue à verser jusqu'au 2<sup>ème</sup> virage bleu ⇒  $V_{eq2}$

Cl : On a pu doser les 2 acidités séparément.



On peut retrouver les concentrations des acides dans la solution

A lancer au début

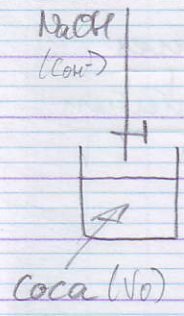
## II Etude d'un polyacide $\text{H}_3\text{PO}_4$

### 1) Dosage du Coca-Cola

- On commence par lancer cette manipulation du fait qu'elle soit automatisée
- On a préalablement decarboniqué le coca par tirage sous vide.



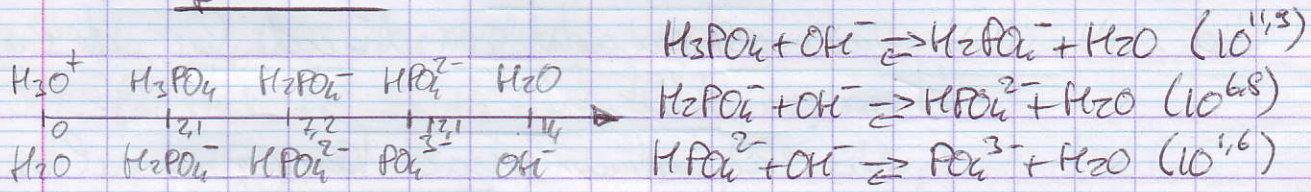
On règle le débit à 2ml/min ;  $V_{NaOH} = 12 \text{ ml}$   
 si on a pas assez de volume pour que les électrodes  
 trempent, on peut ajouter de l'eau qui ne changera  
 pas les résultats



Calre = Candibus traitement: régressi.  
 Il faut déclencher la burette et l'ordinateur dans  
 le même temps.

Rq : ne pas oublier l'agitation.

Equations:



Courbes:

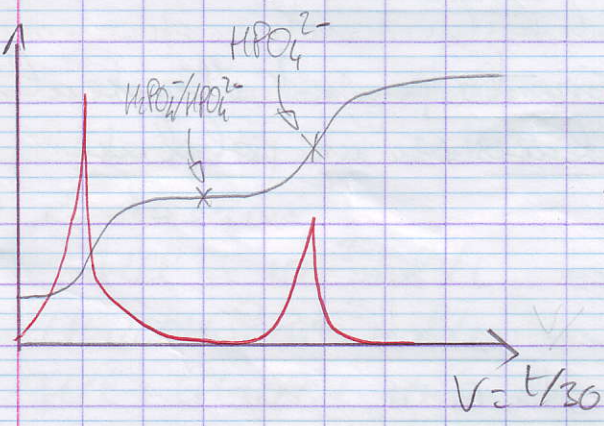
Pour visualiser celle du dosage, il faut créer une nouvelle  
 variable :  $V = t/30$ .

On peut aussi définir la grandeur  $der = dpH/dV$  pour  
 pouvoir exploiter les mesures

dosage (pH)

$C = \frac{V_{eq1} \times C_{oi}}{V_0}$

$V_{eq} > 2 \times V_{eq1}$  car  
 il reste un peu  
 de  $CO_2$  qui  
 augmente  
 l'acidité



On utilise le reticule :

$V_{eq1} = 4.08 \text{ ml}$  ;  $pH_{eq1} = 4.54$   
 $V_{eq2} = 8.78 \text{ ml}$  ;  $pH_{eq2} = 8.24$   
 $C_0 = 4.08 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$   
 (concentration en acide  
 phosphorique)

Rq : On observe uniquement 2 sauts de pH, la 3<sup>ème</sup>  
 acidité est trop faible pour être dosée.  
 On n'a pas  $pH_{1/2eq1} = pKa$ , car l'acide est relativement  
 fort donc déjà un peu dissocié.

$pH_{depart} = 3 > pKa(H_3PO_4/H_2PO_4^-) = 2.2$ . donc par ajout de soude  
 mais à  $pH = pKa$ .

## 2) Application : Solution tampon :

	5 ml HCl $10^{-2}$	5 ml NaOH $10^{-2}$	5 ml H <sub>2</sub> O
Tampon phosphate 20 ml	$\Delta pH = 0,02$ ( $\approx 0$ )	$\Delta pH = 0$	$\Delta pH = 0,02$ ( $\approx 0$ )
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 20 ml	$\Delta pH = 1,13$ ( $\approx 1,15$ )	$\Delta pH = 1,52$ ( $\approx 1,50$ )	$\Delta pH = 0$

2 mesures  
en présentation

Cl : Une solution tampon est une solution dont le pH vaie peu par addition d'acide fort, de base forte et par dilution.

Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> est un pseudo tampon car il ne seuffie qu'une des propriétés

### Conclusion :

Nous pouvons conclure que l'on peut effectuer un dosage d'un mélange d'acide ou d'un polyacide que sous certaines conditions, notamment sur les pKa.

les mêmes traitements peuvent être réalisés par un mélange de bases ou une polybase