



Portage n°28

Expériences de chimie conduisant à des résultats expérimentaux dont l'exploitation justifie un traitement informatisé. L'acquisition des données et leur traitement sont demandés.

Introduction

Nous allons essayer de montrer dans ces expériences que le traitement et l'acquisition par l'intermédiaire de l'ordinateur s'avère plus performant, plus fiable et plus rapide.

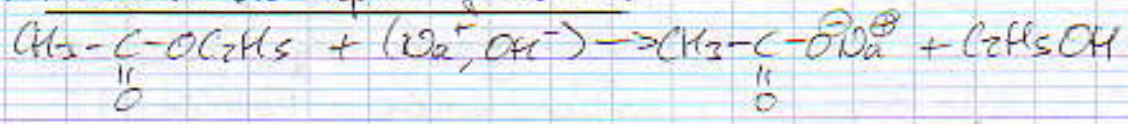
On lancera la 1^{ère} manipulation en ouvrant la fenêtre de Candibus, en y entrant les valeurs adéquates puis dès que l'on a une valeur stable, on déclenche l'acquisition.

Pour la 2^{ème} expérience, on effectue un étalonnage interactif du pH-mètre avec un tampon de 7 puis on lance la burette et l'acquisition en même temps.

I Etude d'une cinétique de réaction

1) Cinétique d'ordre 2. Saponnification de l'acétate d'éthyle.

* Réaction de saponnification



t ₀	a	a	0	0
t	a-x	a-x	x	x
t _∞	0	0	a	a



* Limétrie d'ordre 2 :

$$v = -d[\text{OH}^-] = R \frac{[\text{ester}]}{[\text{OH}^-]}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{[\text{OH}^-]} - \frac{1}{[\text{OH}^-]_0} = R t$$

* Détermination de $[\text{OH}^-]$ par conductimétrie :

On a $G = R \chi$ avec $R =$ cte de cellule.

$$\text{et } \chi_i = \sum |z_i| c_i \lambda_i$$

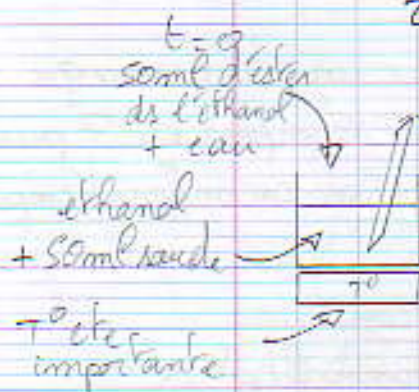
On peut écrire :

$$\chi_0 = a \lambda_{\text{Na}^+} + a \lambda_{\text{OH}^-} \quad / \quad \chi_{\infty} = a \lambda_{\text{Na}^+} + a \lambda_{\text{Ac}^-}$$

$$\chi_t = (a-x) \lambda_{\text{OH}^-} + x \lambda_{\text{Ac}^-} + a \lambda_{\text{Na}^+}$$

$$\begin{cases} \Rightarrow \chi_t - \chi_{\infty} \\ \Rightarrow \chi_0 - \chi_{\infty} \end{cases} \quad \boxed{[\text{OH}^-] = a \frac{\chi_t - \chi_{\infty}}{\chi_0 - \chi_{\infty}}}$$

2) Manipulation :



• En préparation, on a déterminé

$$\underline{G_0} = G_{\text{solide}} \text{ à } t=0 = 3,76 \text{ mS}$$

$$\underline{G_{\infty}} = G_{\text{acétate}} \text{ à } t=\infty = 1,43 \text{ mS}$$

Acquisition : Par Candebus.

• Variable = E = différence de potentiel lu par le logiciel d'acquisition.


• Temps = 12 min.

• Nombre de coups = 32

la conductance est prise à chaque coup

3) Exploitation :

Sous regressi. . On crée les variables $G = 10 \times E$
 et $OH^- = 0,05 \frac{G - G_{00}}{G_0 - G_{00}}$

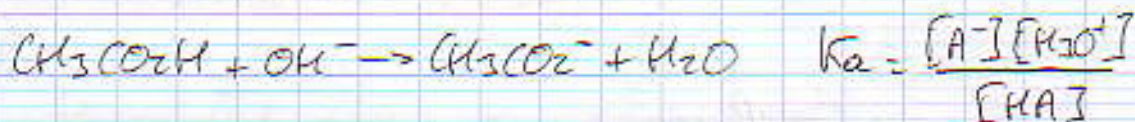
• Courbes :  + modelisation.

Rq : On peut montrer l'évolution de la vitesse en dessinant $OH^- = f(t)$.

• Détermination de R (en $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$) et $t_{1/2} = 1/\alpha R$

II Dosage potentiométrique d'une solution d'acide acétique par une solution de soude

1) Théorie du dosage

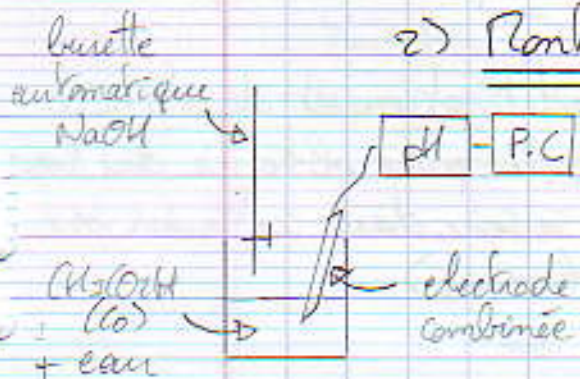


Repartition des acides et des bases

$$\text{Soit } \alpha = \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{K_a}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{\text{pH} - \text{p}K_a}$$

$$\underline{A} = \frac{[\text{HA}]}{C_0} = \frac{1}{1 + \alpha} \quad \text{et} \quad \underline{B} = \frac{[\text{A}^-]}{C_0} = \frac{\alpha}{1 + \alpha}$$

2) Pontrage



- Burette = 2ml/min pour 20ml
- Cardibus : variable pH
- Temps = 12 min
- 128 coups
- étalonnage interactif à 7 et 4,65

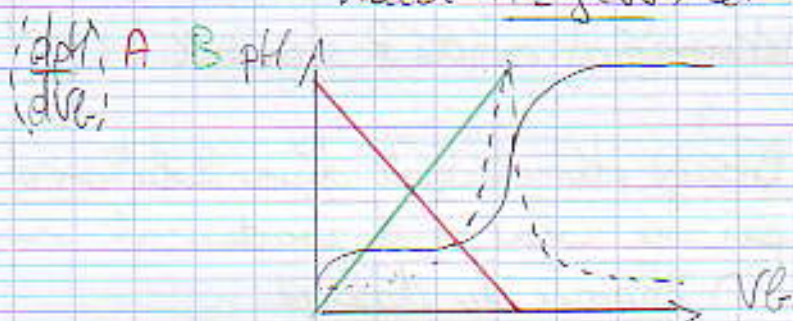
3) Exploitation et résultats

$pH = pK_a$ à
la 1/2 équival
si $pC < pK_a = 1$

Sous régressi : crée la variable $N = \frac{2}{60} \times t$
c'est la variable dPH/dVB .

Courbes : Tracer $pH = f(VB)$
puis $\frac{dPH}{dVB} = f(VB)$ } en déduire V_{eq}
(reticule) donc C_0
puis pK_a à $V_{eq}/2$

Repartition : crée la variable x , A et B
Tracer $A = f(VB)$ et $B = f(VB)$



Conclusion

Nous voyons donc que l'ordinateur nous a permis d'effectuer une manipulation sans surveillance ce qui nous permet d'effectuer calculs ou exploitation d'autres manipulations.

Egalement, nous avons pu tracer très simplement un grand nombre de courbes pour une exploitation plus complète.

Enfin, les systèmes de modélisation et de reticule sont des méthodes pratiques pour obtenir de bons résultats (la machine s'avère dans certains cas plus performantes que l'homme).