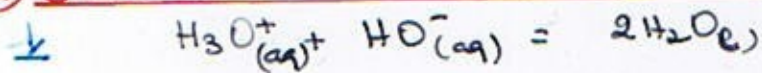


National sept 2006.

1) Etude d'une solution commerciale...



2.1 équivalence : changement de réactif limitant.

2.2  $n_{H_3O^+} = C_A \cdot V_A$        $n_{HO^-_{\text{versé}}} = C_B \times V_{BE}$ .

$n_{HO^-_{\text{versé}}} = n_{H_3O^+} \Rightarrow C_A \times V_A = C_B \times V_{BE}$ .       $V_{BE} = 25,5 \text{ mL}$

$\Rightarrow C_A = \frac{C_B \times V_{BE}}{V_A} = \frac{4,0 \times 10^{-2} \times 25,5}{20,0} = 5,1 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

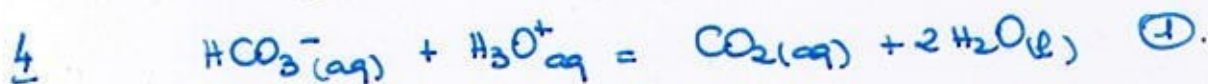
2.3 la solution commerciale est 50 fois + concentrée que SA

$C_0 = 50 \times C_A = 50 \times 5,1 \times 10^{-2} = 2,55 \times 10^{-2} = 2,5 \text{ mol.L}^{-1}$

3. On prélève 20 mL de produit (6). On dilue : volume final = 100 mL  
 $C_0 \times V_0 = [H_3O^+] \times V_T \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{C_0 \times V_0}{V_T} = \frac{2,5 \times 20 \times 10^{-3}}{100} = 5 \times 10^{-4}$

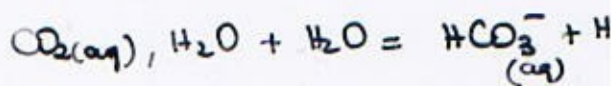
$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (5 \times 10^{-4}) = -(\log 5 - 4) = -(0,7 - 4) = 3,3$

Donc, il n'y a pas qu'une simple dilution...



4.1  $K_1 = \frac{[CO_2]_{\text{aq}}}{[HCO_3^-]_{\text{aq}} \times [H_3O^+]_{\text{aq}}}$

4.2  $K_A = \frac{[HCO_3^-]_{\text{aq}} \times [H_3O^+]_{\text{aq}}}{[CO_2]_{\text{aq}}}$



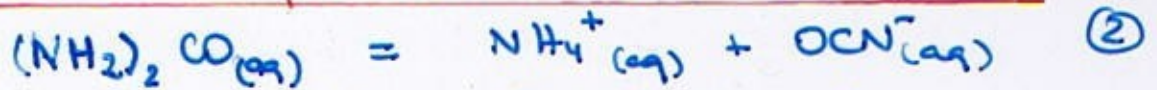
$\Rightarrow K_1 = \frac{1}{K_A} = \frac{1}{10^{-6,4}} = 10^{6,4} = 2,5 \times 10^6$

5.1  $Q_{r,i} = 5,0 < K_1$  Donc la réaction (1) a lieu dans le sens direct... des ions  $H_3O^+$  sont donc consommés -

5.2  $[H_3O^+] \searrow$  Donc  $pH \uparrow$ . - Donc le pH sera supérieur à

5.3 Si l'eau n'est pas assez calcaire, les ions  $HCO_3^-$  en quantité insuffisante - donc peu d'ions  $H_3O^+$  appa-  
raissent par le produit réagissant avec les ions  $HCO_3^-$ .  
le pH se rapproche alors de 3,3 (pauvres poissons!)

## 2 Etude de la formation des ions ammonium



2.1 D'après la réaction :  $[NH_4^+] = [OCN^-]$ .

$$\sigma = \lambda_{NH_4^+} \times [NH_4^+] + \lambda_{OCN^-} \times [OCN^-] = (\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{OCN^-}) \times [NH_4^+]$$

$$\Rightarrow [NH_4^+] = \frac{\sigma}{(\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{OCN^-})}$$

2.1

|          |           | $(NH_2)_2CO_{(aq)}$ | $=$ | $NH_4^+_{(aq)}$ | $+ OCN^-_{(aq)}$ |
|----------|-----------|---------------------|-----|-----------------|------------------|
| EI       | $x=0$     | $n$                 |     | 0               | 0                |
| inter    | $x$       | $n-x$               |     | $x$             | $x$              |
| sitotab. | $x_{max}$ | $n-x_{max}=0$       |     | $x_{max}$       | $x_{max}$        |

2.2  $x = n_{(NH_4^+)} = [NH_4^+] \times V_T$

2.3  $n = C \times V = 0,020 \times 100,0 \times 10^{-3} = 2,000 \times 10^{-3} \text{ mol} = x_{max}$

3. A  $t = 110 \text{ min}$   $x = 0,0013 \text{ mol}$ .

$$c = \frac{x}{t} = \frac{1,3 \times 10^{-3}}{2,000 \times 10^{-3}} = 0,65$$

4  $v(t) = \frac{1}{V} \left( \frac{dx}{dt} \right)$   $\left( \frac{dx}{dt} \right)$  est le coefficient directeur de la ta

à la croix à la date  $t$ .

Or, au cours du temps, le coefficient directeur des tangentes  $\searrow$ .

Donc  $v(t) \searrow$ .

5  $[NH_4^+]_f = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow x_f = [NH_4^+]_f \times V$

$$t_f = \frac{x_f}{c} = \frac{2,0 \times 10^{-2} \times 100,0 \times 10^{-3}}{2,00 \times 10^{-3}} = 1,0$$

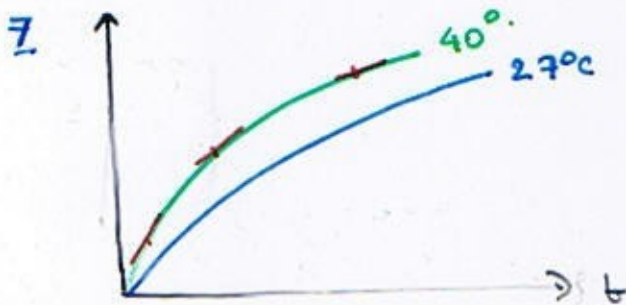
Donc la réaction est totale

6  $t = t_{1/2}$  est le temps tel que  $x = \frac{1}{2} x_f$ .

ici,  $x_f = x_{max} = 2,000 \times 10^{-3} \text{ mol}$ .

$$\Rightarrow x_{1/2} = 1,00 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

par lecture graphique:  $t_{1/2} = 60 \text{ min}$



(La limite atteinte n'est pas modifiée.)

le temps nécessaire pour atteindre la limite est augmenté

8 Les plantes présentes encombrant les ions Nitrate  $NO_3^-$  (qui sont dangereux pour les poissons). Donc, il faut mettre des plantes dans l'aquarium pour préserver la vie des poissons.