

Nelanie Donat

Partie 1. Entraînement :

1.1 Cette eau est plus conductrice que l'eau pure car elle contient plus d'ions. L'eau pure ne contient que des ions  $H_3O^+$  et  $HO^-$ .

1.2.1 Les 2 autres ions forcément présents sont :  $H_3O^+$  et  $HO^-$ .

- 1.2.2  $NO_3^-$  : Nitrate
- $Na^+$  : Sodium
- $SO_4^{2-}$  : Sulfate
- $HCO_3^-$  : hydrogènescarbonate
- $K^+$  : Potassium
- $Mg^{2+}$  : magnésium
- $Ca^{2+}$  : Calcium
- $Cl^-$  : chlorure.

1.2.3 Electroneutralité :

$$[NO_3^-] + 2[SO_4^{2-}] + [HCO_3^-] + [Cl^-] + [HO^-] = [Na^+] + [K^+] + 2[Mg^{2+}] + 2[Ca^{2+}] + [H_3O^+].$$

1.3.1 Concentration en ions chlorures :

$$m_{Cl^-} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ g} \Rightarrow n_{Cl^-} = \frac{m}{M} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{35,5} = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$
$$[Cl^-] = \frac{n}{V} = \frac{5,6 \cdot 10^{-4}}{1} = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}.$$

1.3.2 Quantité de matière d'ions chlorures dans 75 mL :

$$n_{Cl^-} = C \times V = 5,6 \cdot 10^{-4} \times 75 \times 10^{-3}$$
$$= 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

1.4.1 Mesures de pH :

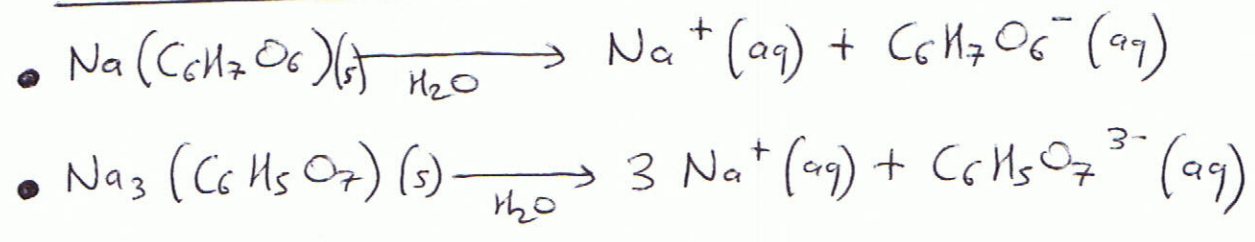
- papier pH : que l'on trempe dans la solution et la couleur nous indique le pH.
- pH-mètre : on trempe les électrodes dans la solution et on peut observer chroniquement la valeur du pH.

1.4.2 Concentration en ions  $H^+$  dans l'eau minérale:  
 $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-7,45} = 3,5 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$ .

1.4.3 Concentration en ions  $HO^-$  dans l'eau minérale:  
 $K_e = [H_3O^+] \times [HO^-] = 10^{-14}$   
 $\Rightarrow [HO^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{3,5 \cdot 10^{-8}} = 2,9 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$ .

Partie 2 : Echauffement:

2.1.1 Equation de réaction de dissolution de l'ascorbate de sodium et du citrate de sodium:



2.1.2 Calcul de la masse molaire:

- de l'ascorbate de sodium:

$$M(Na(C_6H_7O_6)) = M(Na) + 6M(C) + 7M(H) + 6M(O) = 198 \text{ g/mol}$$

- du citrate de sodium:

$$M(Na_3(C_6H_5O_7)) = 3M(Na) + 6M(C) + 5M(H) + 7M(O) = 258 \text{ g/mol}$$

2.1.3 Concentration molaire massique et molaire:

$$n_{Na(C_6H_7O_6)} = \frac{m}{M} = \frac{1}{198} = 0,005 \text{ mole}$$

$$n_{Na_3(C_6H_5O_7)} = \frac{m}{M} = \frac{1}{258} = 0,004 \text{ mole}$$

- de l'ion  $Na^+$ :

$$n_{Na^+} = 0,005 + 3 \times 0,004 \text{ (d'après les équations de dissolution)} = 0,017 \text{ mole}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{n}{V} = \frac{0,017}{50 \cdot 10^{-2}} = 0,034 \text{ mol/L.}$$

(3)  
0551C

$$E_{\text{Na}^+} = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = \frac{0,017 \times 23}{50 \cdot 10^{-2}} = 0,782 \text{ g/L.}$$

- de l'ion  $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$  :

$$n_{\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-} = 0,005 \text{ mole.}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-] = \frac{n}{V} = \frac{0,005}{50 \cdot 10^{-2}} = 0,01 \text{ mole/L.}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-) = 6M(\text{C}) + 7M(\text{H}) + 6M(\text{O}) \\ = 175 \text{ g/mole.}$$

$$E_{\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-} = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = \frac{0,005 \times 175}{50 \cdot 10^{-2}} = 1,75 \text{ g/L.}$$

- de l'ion  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}$  :

$$n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}} = 0,004 \text{ mole.}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}] = \frac{n}{V} = \frac{0,004}{50 \cdot 10^{-2}} = 0,008 \text{ mol/L.}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}) = 6M(\text{C}) + 5M(\text{H}) + 7M(\text{O}) \\ = 189 \text{ g/mol.}$$

$$E_{\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}} = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = \frac{0,004 \times 189}{50 \cdot 10^{-2}} \\ = 1,51 \text{ g/L.}$$

2.1.4. Après dilution, voici les nouvelles concentrations molaire et massique :

- de l'ion  $\text{Na}^+$  :

$$[\text{Na}^+] = \frac{0,017}{100 \cdot 10^{-2}} = 0,017 \text{ mol/L.}$$

$$E_{\text{Na}^+} = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = \frac{0,017 \times 23}{100 \cdot 10^{-2}} = 0,391 \text{ g/L.}$$

- de l'ion  $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$  :



$$[C_6H_7O_6^-] = \frac{n}{V} = \frac{0,005}{100 \cdot 10^{-2}} = 0,005 \text{ mol/L}$$

(4)  
DS SAC

$$E_{C_6H_7O_6^-} = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = \frac{0,005 \times 175}{100 \cdot 10^{-2}} = 0,875 \text{ g/L.}$$

- de l'ion  $C_6H_5O_7^{3-}$ :

$$[C_6H_5O_7^{3-}] = \frac{n}{V} = \frac{0,004}{100 \cdot 10^{-2}} = 0,004 \text{ mol/L.}$$

$$E_{C_6H_5O_7^{3-}} = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = \frac{0,004 \times 189}{100 \cdot 10^{-2}} = 0,756 \text{ g/L.}$$

2.2.1 Calcul du pH de la solution:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [H_3O^+] \\ &= -\log (10^{-4}) \\ &= 4. \end{aligned}$$

2.2.2 Le pH étant  $< 7$ , la solution est acide.

2.2.3 La boisson (qui a un  $\text{pH} = 4$ ) n'est pas très acide donc pas dangereuse.

(Remarque: Notre estomac a un  $\text{pH} = 2$ ).

Partie 3: Mi-temps:

3.1 Concentration de la substance dans son sang:

$$\begin{aligned} n_{\text{substance}} &= C \times V \\ &= 0,2 \times 3 \cdot 10^{-3} \\ &= 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol.} \end{aligned}$$

$$C_{\text{substance}} = \frac{n}{V} = \frac{6 \cdot 10^{-4}}{5} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

3.2 En 45 minutes, l'organisme perd:

$$1,5 \cdot 10^{-5} \times 45 = 6,75 \cdot 10^{-4} \text{ mol.} > 6 \cdot 10^{-4} \text{ mole introduite}$$

Le composé ne fera donc plus effet à la fin du match.