

13 p 24

Énoncé détaillé:

1) l'acide chlorhydrique est préparée par dissolution du chlore d'hydrogène, donc HCl(g) est un acide et par conséquent H_2O sera la base.
des deux couples sont donc:



2) masse de HCl
pour $V = 1,0L$ à 23%

pourcentage massique
en HCl apporté

donc $m_{HCl} = 23g$ pour 100g
de solution

et masse volumique de l'acide chlorhydrique
donc de solution $\rho = 1,11 g \cdot cm^{-3}$

* on va chercher la masse de solution d'un
volume $V = 1,0L$ de solution

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \begin{matrix} g \\ g \cdot cm^{-3} \end{matrix} \quad \begin{matrix} - g \\ cm^3 \end{matrix}$$

$$m = \rho \times V \quad \begin{matrix} - cm^3 \\ V = 1,0L \\ V = 1,0 \times 10^3 cm^3 \end{matrix}$$

$$m = 1,11 \times 1,0 \times 10^3$$

$$\underline{m = 1,11 \cdot 10^3 g} \text{ de solution dans } 1,0L \text{ de sol.}$$

* on fait un produit en croix avec le % massique

masse HCl	masse de solution
23	100
?	$1,11 \cdot 10^3$

$$m_{HCl} = \frac{23 \times 1,11 \cdot 10^3}{100} = \underline{255,3 g}$$

↓
masse nécessaire
de HCl pour fabriquer
1,0L de solution.

3) $\pi = \frac{m}{m}$ et $c = \frac{m}{V}$ et d'après l'équation
 $\frac{g/mol}{mol}$ $\frac{mol/L}{L}$
 $[H_3O^+] = c$
 car pas de coefficient stoechiométrique

$$C = \frac{m}{V} \quad \text{et} \quad m = \frac{m}{M}$$

donc

$$C = \frac{m}{V \times M}$$

$$M(HCl) = M(H) + M(Cl) = 1,0 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol}$$

A.N.: $C = \frac{255,3}{1,0 \times 36,5}$

$$C = 7,0 \text{ mol/L}$$

et comme $[H_3O^+] = C$

$$\underline{[H_3O^+]_{com} = 7,0 \text{ mol/L}}$$

4) dilution 30 volumes d'acide chlorhydrique pour 70 volumes d'eau.

Si on le traduit avec des termes que l'on connaît pour la dilution:

• volume total de ce qu'on fabrique $\leftarrow V_{fille} = 30 + 70 = 100 \text{ volumes}$

• volume de ce qu'on veut diluer $\leftarrow V_{mère} = 30 \text{ volumes}$

donc $F = \frac{V_{fille}}{V_{mère}} = \frac{100}{30} = 3,3$

\swarrow
facteur de dilution

⑤

$$\text{or } F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}}$$

$$\text{donc } C_{\text{fille}} = \frac{C_{\text{mère}}}{F}$$

$$C_{\text{fille}} = \frac{7,0}{3,3} = 2,1 \text{ mol/L}$$

$$\text{soit } [H_3O^+]_{\text{diluée}} = \underline{2,1 \text{ mol/L}}$$

5) $pH = 1,7$ donc $[H_3O^+]_S = 10^{-1,7} = \underline{2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}}$

6) Les deux concentrations sont différentes donc la solution S ne peut pas convenir elle est trop diluée.

1) Dans les réactions acide-base il y a échange de protons H^+ , dans les réactions d'oxydoréduction il y a échange d'électrons.

2) acide chlorhydrique : H_3O^+ et Cl^-

$$3) \text{pH}_1 = -\log\left(\frac{[H_3O^+]_1}{c^0}\right) = -\log\left(\frac{5,0 \cdot 10^{-2}}{1,0}\right) = 1,3$$

4) On rajoute une solution moins concentrée en ions H_3O^+ , cela va diluer la solution, donc le pH va augmenter.

5) Pour calculer le pH de la solution mélangée, il faut calculer la concentration totale d'ions H_3O^+ pour cela il faut calculer les quantités de matière dans chaque solution, les additionner et calculer la nouvelle concentration dans le volume totale car la quantité de matière se conserve lors du mélange mais pas la concentration.

$$\text{on sait } c = \frac{m}{V} \begin{matrix} \text{mol} \\ \text{mol/L} \quad \text{L} \end{matrix} \text{ d'où } m = c \times V$$

$$m_1 = [H_3O^+]_1 \times V_1 = 5,0 \cdot 10^{-2} \times 50,0 \cdot 10^{-3} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_2 = [H_3O^+]_2 \times V_2 = 2,5 \cdot 10^{-2} \times 50,0 \cdot 10^{-3} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m_{\text{tot}} = m_1 + m_2 = 2,5 \cdot 10^{-3} + 1,3 \cdot 10^{-3} = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{tot}} = \frac{n_{\text{tot}}}{V_{\text{tot}}}$$

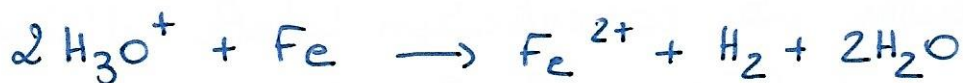
$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{tot}} = \frac{3,8 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = \underline{3,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^\circ}\right)$$

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{3,8 \cdot 10^{-2}}{1,0}\right)$$

pH = 1,4 le pH a bien augmenté de 0,1.

6) a)



b) la quantité d'ions H_3O^+ va diminuer donc le pH va augmenter (de moins en moins acide).