Exercice 12 :

Q1) $AgI_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+ + I^-$ $\quad K_s$

ℓ ($HCN + HO^- \rightleftharpoons H_2O + CN^-$) $\quad \frac{K_a}{K_e}$

$Ag^+ + 2CN^- \rightleftharpoons Ag(CN)_2^-$ $\quad \frac{1}{K_d}$

$\Rightarrow$ $\boxed{AgI_{(s)} + 2HCN + 2HO^- \rightleftharpoons Ag(CN)_2^- + 2H_2O + I^-}$ $\quad K^\circ = \frac{K_s}{K_d}\left(\frac{K_a}{K_e}\right)^2$

$\boxed{K^\circ = 10^{14,4}}$

Q2) > $AgI_{(s)}$ en suspension donc $[AgI] = 10^{-2}$ mol.L^{-1}

à la disparition de $AgI_{(s)}$, $[I^-] = 10^{-2}$ mol.L^{-1}

Ainsi, $[Ag^+] = \frac{K_s}{[I^-]} = 10^{-14}$ mol.L^{-1}

> D'où Ag complètement dans le complexe : $[Ag(CN)_2^-] = 10^{-2}$ mol.L^{-1}

$\Rightarrow K_d = \frac{[Ag^+][CN^-]}{[Ag(CN)_2^-]}$ $\Rightarrow [CN^-] = \sqrt{\frac{K_d[Ag(CN)_2^-]}{[Ag^+]}} = \boxed{3,2 \cdot 10^{-5}\ \text{mol}}$

Q3) On cherche $[HCN]$. D'après la conservation des éléments,

$$[Ag(CN)_2^-] + [HCN] + [CN^-] = 10^{-1}$$
$$\Rightarrow [HCN] = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Alors $pH = pK_a + \log \frac{[CN^-]}{[HCN]} \Rightarrow \boxed{pH = 5,9}$

Q4) $[HO^-]_f = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{K_e}{10^{-pH}} = 10^{-8,1} \text{ mol.L}^{-1}$

Et $[HO^-]_f = [HO^-]_i - [HO^-]_{consommé}$
$= [HO^-]_i - 2x$ en notant x l'avancement de la réaction Q1)

puisque la réaction est totale, $x = [I^-]$

$$[HO^-]_i = [HO^-]_f + 2[I^-] = \boxed{2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = [HO^-]_i}$$

Dans 1 litre de solution considérée, $\boxed{n_{HO^-,i} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}}$