Soluzioni Scritto Chimica BGER 23 Gennaio 2020

1) $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ | ×3

$N^{+5} + 3e^- \rightarrow N^{+2}$ | ×2

$3Cu + 2N^{+5} \rightarrow 3Cu^{+2} + 2N^{+2}$

$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

4 : 1

$\frac{1.2 \text{ mol } Cu}{3} = 0.40$; $\frac{2.8 \text{ mol } HNO_3}{8} = 0.35$

HNO_3 è in difetto

$n_{NO} = \frac{1}{4} n_{HNO_3} = \frac{2.8}{4} = 0.7 \text{ mol}$

2)

	ΔH_f° / kJ mol^{-1}
$C_7H_8 + 9O_2 \rightarrow 7CO_2 + 4H_2O$	-3910
$C + O_2 \rightarrow CO_2$	-393,5
$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O, \ell$	-285,8

$7C + 4H_2 \xrightarrow{X} C_7H_8$

$7(-393,5) \xrightarrow{+7O_2} 7CO_2$; $4(-285,8) \xrightarrow{+2O_2} 4H_2O$; $C_7H_8 \xrightarrow{-9O_2} -(-3910)$

$X = \Delta H_f^\circ(C_7H_8, \ell) = 7(-393,5) + 4(-285,8) + 3910 = +12,3 \text{ kJ/mol}$

3) $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ $\quad \Delta n = 0$ $\quad K = 4,1 \times 10^{-4} = \frac{(2x)^2}{(0,5-x)(0,8-x)}$

	N_2	O_2	NO
i	0,5	0,8	∅
eq	0,5 − x	0,8 − x	2x

$4x^2 = 4,1 \times 10^{-4}(0,5-x)(0,8-x)$

$4x^2 = 1,64 \times 10^{-4} - 5,33 \times 10^{-4} x + 4,1 \times 10^{-4} x^2$

$3,9996 x^2 + 5,33 \times 10^{-4} x - 1,64 \times 10^{-4} = 0$

$x = 6,34 \times 10^{-3}$ mol

$n_{N_2} = 0,5 - x = 0,4937$ mol

$n_{O_2} = 0,8 - x = 0,7937$ mol

$n_{NO} = 2x = 0,0127$ mol

$n_{tot} = 1,3$ mol

$x_{N_2} = 0,380$; $x_{O_2} = 0,611$; $x_{NO} = 0,010$

4) $HNO_2 + H_2O \rightleftharpoons NO_2^- + H_3O^+$

$K_a = 7,1 \times 10^{-4} \gg 10^{-7}$

$[H_3O^+] = \frac{K_w / [H_3O^+]}{} + \frac{CK_a}{[H_3O^+] + K_a}$

$[H_3O^+]^2 + K_a[H_3O^+] - CK_a = 0 \rightarrow [H_3O^+] = -\frac{K_a}{2} + \sqrt{\frac{K_a^2}{4} + CK_a} \cong 8,43 \times 10^{-3} M$

$CK_a = 0,10 \times 7,1 \times 10^{-4} = 3,55 \times 10^{-5}$

$\frac{K_a^2}{4} = 0,25 \times (7,1 \times 10^{-4})^2 = 1,26 \times 10^{-7}$

$pH = 2,07 \cong 2,1$