

التمرين 01

www.guezouri.org

-1  $K_A = \frac{[H_3O^+]_f [A^-]_f}{[HA]_f}$

لدينا  $C_1 = C_2$

$K_{A1} > K_{A2}$

$[H_3O^+]_1 > [H_3O^+]_2$

$\log [H_3O^+]_1 > \log [H_3O^+]_2$

$-\log [H_3O^+]_1 < -\log [H_3O^+]_2$

$pH_1 < pH_2$

-2

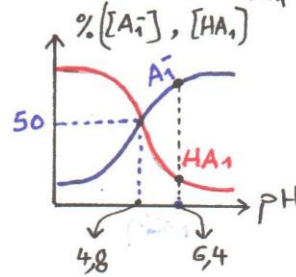
: الحمض  $HA_1$

$pH = pK_{A1} + \log \frac{[A_1^-]}{[HA_1]}$

$\log \frac{[A_1^-]}{[HA_1]} = 6,4 - 4,8 = 1,6$

$\frac{[A_1^-]}{[HA_1]} \approx 40$

الفرد المتغلب هو  $A_1^-$



-3

التمرين 02

$CH_3COO^-$  و  $HCOO^-$

في أسس: تتفاعل مع الماء:

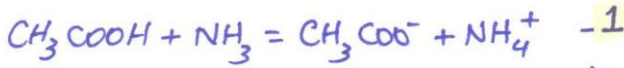


$K_{A1} = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]}$  ;  $K_{A2} = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

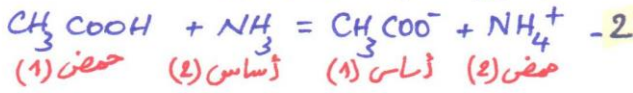
نلاحظ من العبارتين أنه أقوى أساس هو الذي يوافق المقام أكبر، أي  $K_{A2}$  الأصغر أي  $pK_{A2}$  الأكبر ( $pK_{A2} = -\log K_{A2}$ ).  
أي الذي يكونه في محلوله  $[OH^-]$  أكبر أي  $[H_3O^+]$  أصغر، أي  $pH$  أكبر

وهذا يتلاءم مع  $(CH_3COO^-, Na^+)$ .

التمرين 03



تنبية: الحمض الذي يتفاعل لتسمية حمض (1) حيث أنه ثابت التوازن يتعلقه بالشكل الذي كتبت به المعادلات.



$K = \frac{[CH_3COO^-]_f \cdot [NH_4^+]_f}{[CH_3COOH]_f \cdot [NH_3]_f}$   
بضرب البسط والمقام في  $[H_3O^+]_f$ :

$K = \frac{[CH_3COO^-]_f \cdot [NH_4^+]_f \times [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f \cdot [NH_3]_f \cdot [H_3O^+]_f}$

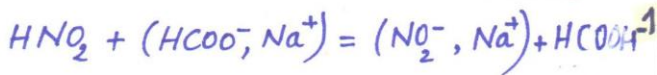
$K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}}$

$K = 10^{(pK_{A2} - pK_{A1})}$

$K = 10^{9,2 - 4,8} = 2,5 \times 10^4$

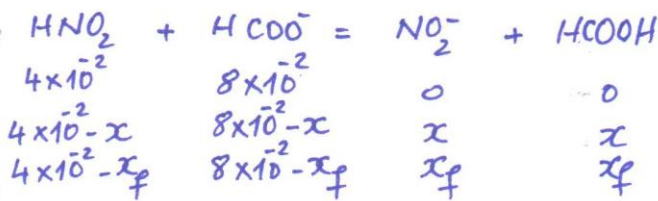
نعتبر هنا التفاعل تاماً لأنه  $K > 10^4$

التمرين 04



(p. 2) جدول التقدم:

$n(HCOO^-) = n(HCOONa) = 8 \times 10^{-2} \text{ mol}$



(ب) في نهاية التفاعل

$n(NO_2^-) = x_f = 3,3 \times 10^{-2} \text{ mol}$

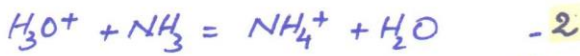
$n(HNO_2) = 4 \times 10^{-2} - 3,3 \times 10^{-2} = 7 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$n(HCOO^-) = 8 \times 10^{-2} - 3,3 \times 10^{-2} = 4,7 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$n(HCOOH) = x_f = 3,3 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{7,6 \times 10^{-5}}{10^{-4}} = 0,76$$

التقريب 06



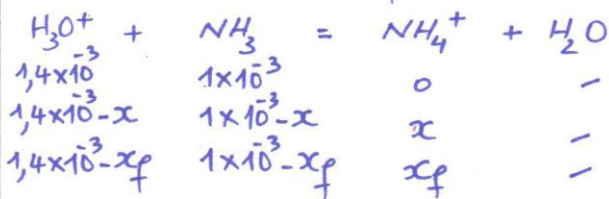
$$K = \frac{[NH_4^+]_f}{[H_3O^+]_f \cdot [NH_3]_f} = \frac{1}{K_A} = 10^{pK_A}$$

$$K = 10^{9,2}$$

الطريقة الأولى:  $K > 10^4 \leftarrow$  التفاعل تام

الطريقة الثانية:

جدول التوازن:



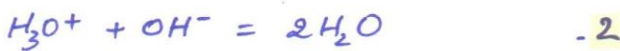
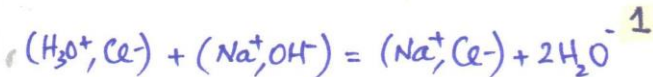
$$\frac{1}{K_A} = \frac{x_f (V_A + V_B)}{(1,4 \times 10^{-3} - x_f)(10^{-3} - x_f)}$$

لأنه حل هذه المعادلات يعطى  $x_f \approx 10^{-3} \text{ mol}$  ولدينا  $x_m = 10^{-3} \text{ mol}$

$$\tau_f = \frac{10^{-3}}{10^{-3}} = 1 \quad \text{وبالتالي}$$

اذن التفاعل تام

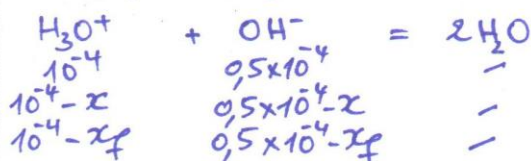
التقريب 07



$$K = \frac{1}{[H_3O^+]_f [OH^-]_f} = \frac{1}{K_e} = 10^{14}$$

$$n(H_3O^+) = C_A V_A = 0,01 \times 10 \times 10^{-3} = 10^{-4} \text{ mol} \quad -3$$

$$n(OH^-) = C_B V_B = 5 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3} = 0,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$



$$[NO_2^-] = \frac{3,3 \times 10^{-2}}{0,4} = 8,25 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[HNO_2] = \frac{7 \times 10^{-3}}{0,4} = 1,75 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[HCOO^-] = \frac{4,7 \times 10^{-2}}{0,4} = 0,11 \text{ mol/L}$$

$$[Na^+] = \frac{8 \times 10^{-2}}{0,4} = 0,20 \text{ mol/L}$$

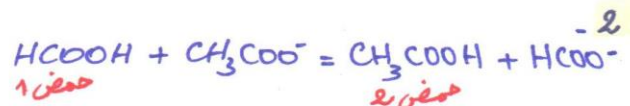
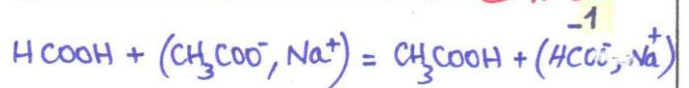
$$[HCOOH] = 8,25 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[NO_2^-]}{[HNO_2]} \quad -3$$

$$= 3,3 + \log \frac{8,25 \times 10^{-2}}{1,75 \times 10^{-2}}$$

$$pH \approx 4$$

التقريب 05

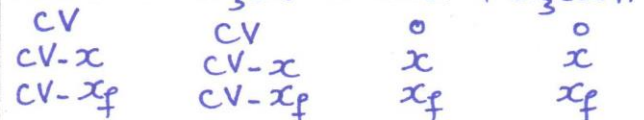
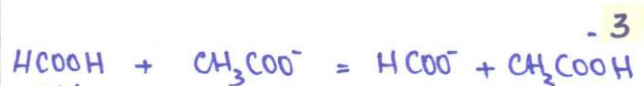


$$K = \frac{[HCOO^-]_f \cdot [CH_3COOH]_f}{[HCOOH]_f \cdot [CH_3COO^-]_f}$$

$$K = \frac{[HCOO^-]_f \cdot [CH_3COOH]_f}{[HCOOH]_f \cdot [CH_3COO^-]_f} \times \frac{[H_3O^+]_f}{[H_3O^+]_f}$$

$$K = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = 10^{pK_{a2} - pK_{a1}} = 10$$

$$K < 10^4 \quad \text{التفاعل غير تام لأنه}$$



$$K = \frac{\frac{x_f}{2V} \cdot \frac{x_f}{2V}}{\frac{CV-x_f}{2V} \cdot \frac{CV-x_f}{2V}} = \frac{x_f^2}{(CV-x_f)^2} \dots (1)$$

$$\sqrt{K} = \frac{x_f}{CV-x_f} \quad \text{من العلاقة (1)} \quad -4$$

$$3,16 = \frac{x_f}{10^{-4} - x_f} \rightarrow x_f = 7,6 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$x_m = CV \quad \text{ولدينا}$$

$$x_m = 10^{-4} \text{ mol}$$