

إجابة على أسئلة ورقة العمل في بحث المحوّل والأحمر

- السؤال الأول: (1) (X) في الوسط المحوّل يكون  $10^{-7} \text{ mol l}^{-1} > [\text{H}_3\text{O}^+]$   
 (2) (X) في الوسط القلوي يكون  $10^{-7} \text{ mol l}^{-1} > [\text{OH}^-]$   
 (3) (X) في الوسط المتعادل يكون  $10^{-7} \text{ mol l}^{-1} = [\text{H}_3\text{O}^+]$   
 (4) (✓)  
 (5) (X) حمض  $\text{HNO}_2$  حمض الأزرق الأضعف من  $\text{HNO}_3$  حمض الأزرق.

- السؤال الثاني: (1) الجواب: (b) تحترق أيونات الطيبوكسيد عند اختلاطها في الماء.  
 (2) الجواب: (c)  $\text{HCl}$   
 (3) الجواب: (c)  $[\text{H}_3\text{O}^+] < 10^{-7} \text{ mol l}^{-1}$   
 (4) الجواب: (a) 2

السؤال الثالث: المسألة الأولى:

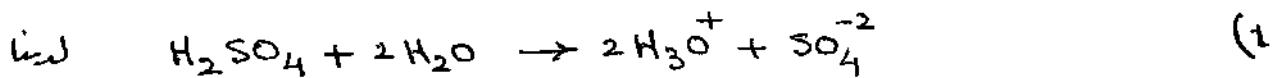


$$[\text{H}_3\text{O}^+] = C_a = 0.1 \text{ mol l}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \quad (2)$$

$$\text{إذًا} \quad [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-1} = 1 \quad (3)$$

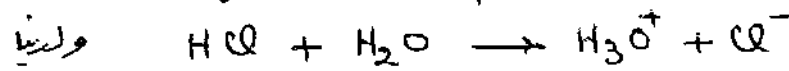
المسألة الثانية:



لدينا			
التركيز البدائي	X	0	0
التركيز بعد التفاعل	0	2X	X

$$[\text{SO}_4^{2-}] = X = 0.05 \text{ mol l}^{-1} \quad \text{إذًا} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 0.05 = 0.1 \text{ mol l}^{-1}$$

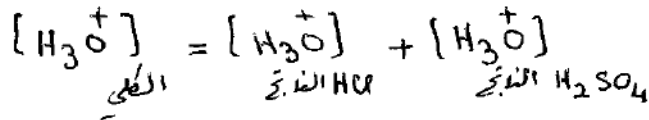
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 [\text{SO}_4^{2-}] = 0.1 \text{ mol l}^{-1}$$



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = 0.1 \text{ mol l}^{-1}$$

المبدئي	0.1	0	0
التاليين	0	0.1	0.1

طريقة أخرى:



$$[H_3O^+]_{\text{الكل}} = 0.1 + 0.1 = 0.2$$

$$pH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log (2 \times 10^{-1})$$

و حسب قواعد لوغاريتمية  $pH = -\log 2 - \log 10^{-1}$

$$pH = -0.3 + 1 = 0.7$$

المحلول المخفف بعد التمدد (2) المحلول المخفف قبل التمدد

$$V_2 = ?$$

$$C_2 = 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

$$C_1 = 0.2 \text{ mol l}^{-1}$$

$H_3O^+$

$$n_1 = n_2 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \text{ و } V_2 = \frac{10 \times 0.2}{0.01}$$

$$V_2 = 200 \text{ ml}$$

حجم المحلول المخفف المتعدد

$$V = V_2 - V_1 \Rightarrow V = 200 - 10 = 190 \text{ ml}$$

حجم المحلول قبل التمدد      حجم المحلول بعد التمدد      حجم الماء المضاف

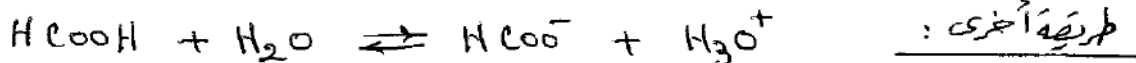
الطريقة الثالثة:

$$pH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 10^{-2} = 2 \quad (1)$$

$$\text{لدينا } [OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{لدينا } [H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot C} \quad (2)$$

$$(0.01)^2 = K_a \times 0.5 \Rightarrow K_a = 2 \times 10^{-4}$$



البدء	0.5	0	0
التغير	-X	X	X
التوازن	0.5 - X	X	X

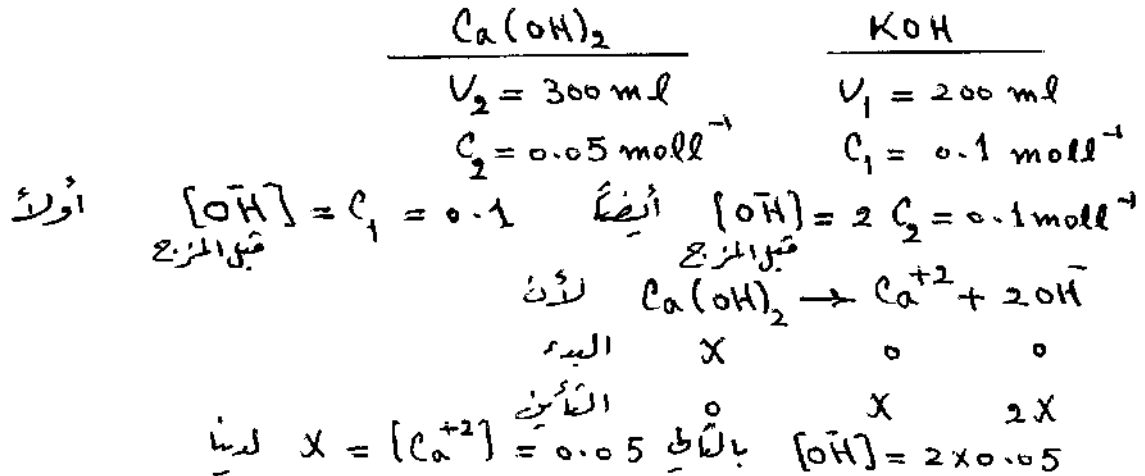
$$K_a = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{X \cdot X}{0.5 - X}$$

$K_a$  صغير  $\Rightarrow X$  أصغر  $\Rightarrow 0.5 - X \approx 0.5$

$$K_a = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{0.5} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{c} \quad \text{ومنه} \quad \alpha = \frac{10^{-2}}{0.5} \times 100 = 2\% \quad (3)$$

المألة الرابعة:



$$C_1 \cdot V_1 = C_1' \cdot V \Rightarrow C_1' = [OH^-] = \frac{200 \times 0.1}{500} = 0.04 \text{ mol l}^{-1}$$

$$C_2 \cdot V_2 = C_2' \cdot V \Rightarrow C_2' = \frac{300 \times 0.05}{500} = 0.03 \text{ mol l}^{-1}$$

$$[OH^-] = 2 \times 0.03 = 0.06 \text{ mol l}^{-1}$$

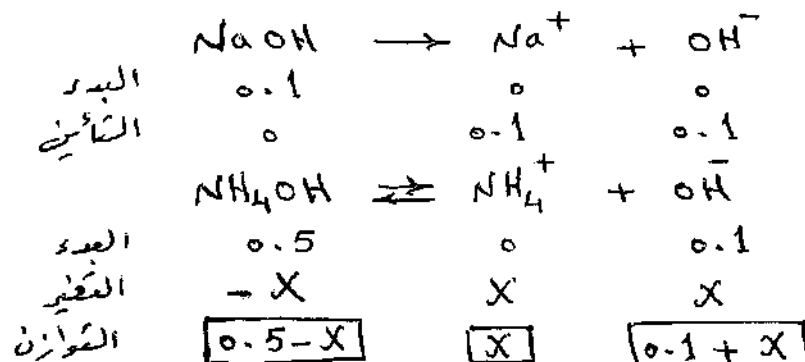
$$[OH^-] = [OH^-]_{\text{الطبي}} + [OH^-]_{\text{المزج عن KOH}} + [OH^-]_{\text{المزج عن } Ca(OH)_2}$$

$$[OH^-] = 0.04 + 0.06 = 0.1 \text{ mol l}^{-1}$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13} \text{ mol l}^{-1}$$

$$pH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 10^{-13} = 13$$

المألة الخامسة:



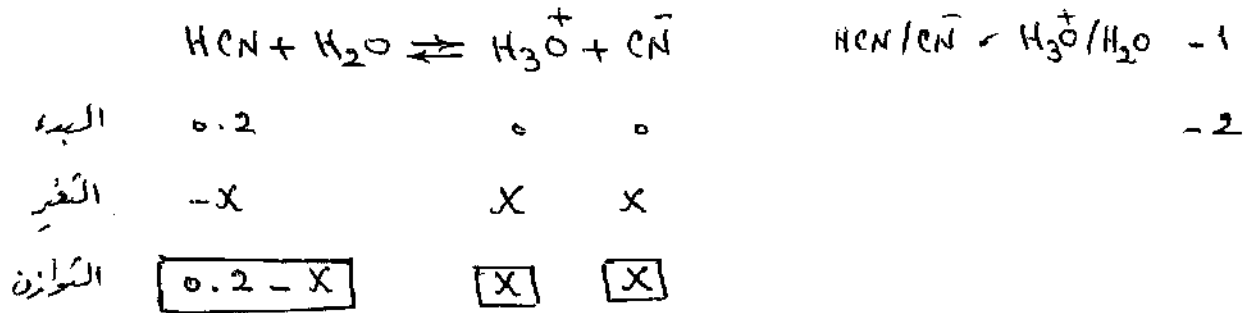
$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$$

$$1.8 \times 10^{-5} = \frac{x(0.1 + x)}{0.5 - x} \Rightarrow x = [NH_4^+] = 9 \times 10^{-5} \text{ mol l}^{-1}$$

$K_b$  لصفر 0.5 و 0.1 العددين  $x$  في



المألة السادسة :



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = \frac{x \cdot x}{0.2 - x}$$

$K_a$  لصغر 0.2 أم  $x$  فن

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{CN}^-] = 10^{-5} \text{ mol l}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot c}$$

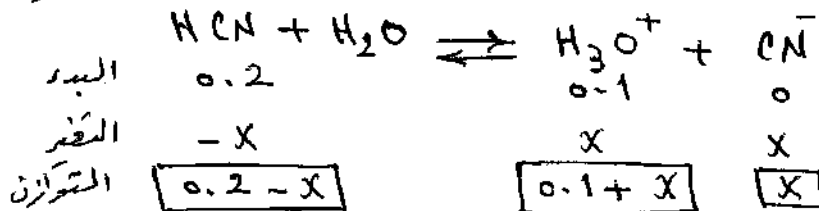
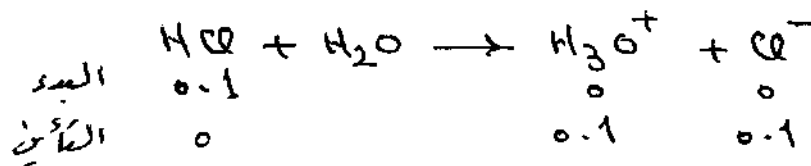
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{5 \times 10^{-10} \times 0.2} = 10^{-5} \text{ mol l}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{CN}^-] = 10^{-5} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-5} = 5 \quad - 3$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c} = \frac{10^{-5}}{0.2} \quad - 4$$

$$\alpha = \frac{10^{-5}}{0.2} \times 100 = 5 \times 10^{-3} \% \quad - 5$$



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = \frac{(0.1+x) \cdot x}{0.2-x}$$

$K_a$  لصغر 0.2 و 0.1 أم  $x$  فن العددين 0.1 و 0.2

$$x = [\text{CN}^-] = 10^{-9} \text{ mol l}^{-1}$$