

بسم الله الرحمن الرحيم
الإجابة النموذجية / الامتحان الأول
المسئول والشواهد

السؤال الأول :

(أ)

D⁻ (١)

$$\frac{[HB^+][OH^-]}{[B]} = K_b \quad (٢)$$

$$\frac{٢ \text{ س}}{١} = ١٠^{-٦} \times ١ \quad \leftarrow$$

$$\text{س} = ١٠^{-٦} \times ١ = ٢ \text{ س} \quad \leftarrow$$

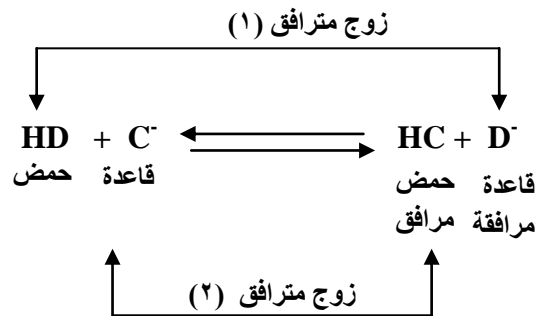
$$\text{س} = ١٠^{-٣} \times ١ = ١ \text{ س} \quad \leftarrow$$

$$[H_3O^+] = ١٠^{-١١} \times ١ \quad \leftarrow$$

$$\text{pH} = -\log(١٠^{-١١} \times ١) = ١١ \quad \leftarrow$$

HX (٣)

(٤)

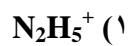


NaD (٥)

D⁻ (٦)

HA⁺ (٧)

(ب)



$$\frac{[\text{N}_2\text{H}_4]}{[\text{N}_2\text{H}_5\text{Cl}]} K_b = [\text{OH}^-] \quad (2)$$

$$7^{-10} \times 5 = [\text{OH}^-] \quad \leftarrow \quad 7^{-10} \times 5 \times 7^{-10} \times 1 = [\text{OH}^-] \quad \leftarrow$$

$$\frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = [\text{H}_3\text{O}^+] \quad \leftarrow$$

$$8^{-10} \times 2 = \frac{7^{-10} \times 1}{7^{-10} \times 5} = [\text{H}_3\text{O}^+] \quad \leftarrow$$

$$\text{pH} = -\log(8^{-10} \times 2) = 8 - 0,3 = 7,7$$

(3) $\text{pH} = 8$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 8^{-10} \times 1 \text{ مول / لتر} \quad \leftarrow$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 7^{-10} \times 1 \text{ مول / لتر} \quad \leftarrow$$

$$\frac{[\text{القاعدة}]}{[\text{الملح}]} \times K_b = [\text{OH}^-] \quad \leftarrow$$

$$\frac{[\text{القاعدة}]}{[\text{الملح}]} \times 7^{-10} \times 1 = 7^{-10} \times 1 \quad \leftarrow$$

$$\leftarrow \text{النسبة} = 1$$

(ج)

• حموض لويس : NH_4^+ ، CO_2 ، Co^{+2} .• قواعد لويس : NF_3 ، OCl_2 ، O^{-2} .السؤال الثاني:

F (5)

B (4)

E (3)

A (2)

C (1)

I (9)

G (8)

H (7)

D (6)

السؤال الثالث:

(أ)

أولا حساب قيمة ثابت التأيين للقاعدة اعتمادا على الرقم الهيدروجيني :

$$10 = \text{pH} \quad \leftarrow \quad [H_3O^+] = 10^{-10} \text{ مول / لتر}$$

$$\leftarrow [OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = 10^{-4} \text{ مول / لتر}$$

$$\leftarrow K_b = \frac{[HB^+][OH^-]}{[B]} = \frac{(10^{-4})^2}{10^{-10}} = 10^{-2}$$

ثانياً نقوم بحساب الرقم الهيدروجيني اعتمادا على قيمة الثابت وقيمة التركيز الجديد :

$$\leftarrow K_b = \frac{[HB^+][OH^-]}{[B]} = 10^{-2} \quad \leftarrow \quad [OH^-] = 10^{-3}$$

$$\leftarrow [OH^-] = 10^{-3} \text{ مول / لتر} \quad \leftarrow \quad [H_3O^+] = 10^{-11}$$

$$\leftarrow [H_3O^+] = 10^{-11} \text{ مول / لتر} \quad \leftarrow \quad \text{pH} = 11$$

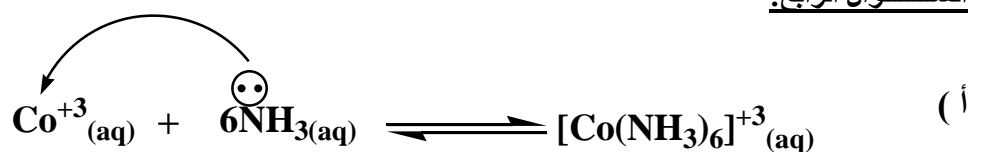
$$\leftarrow \text{pH} = 9 \quad \leftarrow \quad [H_3O^+] = 10^{-9}$$

(ب)

$$\text{pH} = 4 \quad \leftarrow \quad [H_3O^+] = 10^{-4} \text{ مول / لتر}$$

$$\frac{[HX]}{[KX]} \times K_a = [H_3O^+]$$

$$\leftarrow 10^{-4} \times K_a = 10^{-4} \quad \leftarrow \quad K_a = 10^{-4}$$

السؤال الرابع:

مانحة لزوج إلكتروني غير رابط لمادة
أخرى في التفاعل، وبذلك فهي قاعدة
وفق مفهوم لويس

مستقبل أزواج إلكترونية غير رابطة
من خلال الأفلاك الفارغة لديه، وبذلك
فهو حمض وفق مفهوم لويس

(أ)

(٢) روابط تناسقية .

(٣) ٦ روابط تناسقية .

(ب) * حمض لويس = Cu^{+2} * قاعدة لويس = CN^-

(ج)

(١) ينتج من تأين القاعدة القوية حمضاً مرافقاً ضعيفاً جداً (وهو الأيون الموجب) والذي لا يستطيع أن يتفاعل مع (OH^-) ، والسبب هو أن قوى التجاذب بين ذلك الأيون الموجب وجزيئات الماء تكون أقوى من تجاذبه مع أيون الهيدروكسيد (OH^-) ، لذلك فإن معادلة تأين القاعد القوية تكون غير منعكسة

(٢) أيون الهيدروجين (H^+) هو عبارة عن بروتوناً متناهياً في الصغر، وذو كثافة كهربائية عالية، ولذلك فهو لا يوجد بصورة حرة في المحاليل المائية .

(٣) تعمل إضافة ملح الحمض إلى محلول الحمض الضعيف على زيادة تركيز القاعدة المرافقة للحمض الضعيف (الأيون المشترك)، مما يؤدي إلى حدوث خلل في التفاعل المتزن (تأين الحمض الضعيف)، وفق مبدأ لوتشاتيليه سيندفع الاتزان جهة المتفاعلات (زيادة سرعة التفاعل العكسي)، مما يؤدي بالضرورة إلى الانخفاض في تأين الحمض الضعيف .

(٤) في عملية الذوبان ينتج الأيون الموجب والأيون السالب، وهما عبارة عن حمض مرافق ضعيف جداً وقاعدة مرافقة ضعيف جداً، أي أن أيوني الملح لا يمتلكان القدرة على التفاعل مع الماء في المحلول، أي أن تركيز $(OH^-، H_3O^+)$ لن يتأثرا ولن تتأثر قيمة pH للمحلول .

(د)

(١) تتخفص .

(٢) تبقى ثابتة .

(٣) تزداد .

(هـ) * عيوب مفهوم أرهينوس :

(١) لم يتمكن من تفسير السلوك القاعدي لبعض المواد التي لا تحتوي في تركيبها أيون الهيدروكسيد مثل الأمونيا NH_3 .

(٢) عجز عن تفسير الخواص الحمضية والقاعدية لمحاليل بعض الأملاح مثل : $(NaNO_2، NH_4Cl)$.

* عيوب مفهوم برونستد - لوري :

(١) لم يوضح كيف يرتبط البروتون بالقاعدة .

(٢) لم يتمكن من تفسير السلوك الحمضي أو القاعدي في بعض التفاعلات التي لا تتضمن انتقالاً للبروتونات بين المواد المتفاعلة .