



كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الثانية

المادة : كيمياء تحليلية

المحاضرة : الثالثة / نظري

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z : Facebook Group

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960



الدكتورة: رزان خديجة



القسم: الكيمياء

المحاضرة:

السنة: الثانية

المادة: الكيمياء العامة

المادة: كيمياء عامة

التاريخ: 2025 / 11 / 6

A to Z Library for university services

المركب الفعّال في التفاعل ومعامل التفاعل

[i] تقي المركب الفعّال

عندما يضاف الحث، المحلول الناتج كاشف جوي على سوار Al للتفاعل مع اليونات الفضة مع سوار الكلوريد. أحيى أنه جزء من اليونات الفضة سيأخذ في التفاعل مع اليونات الكلوريد وذلك بسبب الإعاقة في إعادة اليونات المحاللة لاكتف في حركته وجزئيات المنيع في حركته. ويطلق على هذه الإعاقة اسم التأثير الكهروستاتيكي. المحلول محاليل يوري والكه جف. المركب الأيوني لا يغير الفضة ويطلق على المركب اسم المركب الفعّال.

المركب الفعّال: عدد الأيونات التي دخلت في التفاعل فقط

المركب الفعّال لا يغير في المركب الفعّال

[i] ثابت $a_i =$

المركب الفعّال المركب الفعّال

[i] $a_i =$

معامل التفاعل

1 $a_i =$ دائما

يكون $a_i = 1$ عندما لا يكون هناك إعاقة كيميائية وبالتالي يكون $a_i = [i]$ وحده هذا في الحالة البسيطة.

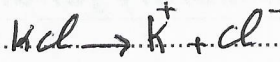
معامل التفاعل لتفاعل (1) نوع الأيون (2) حصة
ولكن معامل التفاعل يجب في البداية أنه حسب القوة الأيونية وهي القوة التي تواجه في المحلول المركب

المضاف للمادة المعطاة ويؤخذ في I
حصة الأيون $I = \frac{1}{2} \sum c_i Z_i^2$ القوة الأيونية (التي هي واحدة)
المركب المركب

تتلاقى القوة الأيونية بـ (1) تركيز الأيون المزدوج (2) كثافة الأيون المزدوج

المتناسب مع تركيزه

مثال: اوجد القوة الأيونية لمحلول KCl تركيزه $0.1M$.



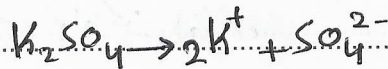
$$0.1M \quad 0.1M \quad 0.1M$$

$$x \quad x \quad x$$

$$I = \frac{1}{2} \sum C_i Z_i^2$$

$$= \frac{1}{2} (C_{K^+} Z_{K^+}^2 + C_{Cl^-} Z_{Cl^-}^2) \Rightarrow I = \frac{1}{2} (0.1(1)^2 + (0.1)(-1)^2) = 0.1$$

مثال: اوجد القوة الأيونية لـ K_2SO_4 تركيزه $0.1M$.



$$0.1M \quad 2(0.1) \quad 0.1$$

$$I = \frac{1}{2} \sum C_i Z_i^2$$

$$= \frac{1}{2} (C_{K^+} Z_{K^+}^2 + C_{SO_4^{2-}} Z_{SO_4^{2-}}^2) \Rightarrow I = \frac{1}{2} (0.2(1)^2 + (0.1)(-2)^2) = 0.3$$

كسب معامل التعاقبية على تركيزه

الحالة الأولى: إذا كانت $I < 0.01$ نطبق العلاقة الآتية في ديباي هـ

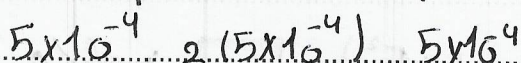
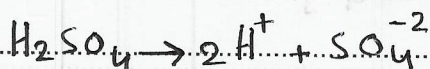
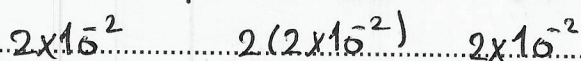
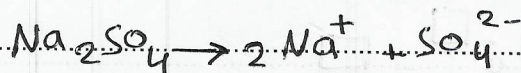
$$\log \gamma_i = -0.5 Z_i^2 \sqrt{I}$$

الحالة الثانية: $I = (0.01 - 0.1)$ نطبق علاقة في ديباي هـ

$$\log \gamma_i = -0.5 Z_i^2 \frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}}$$

الحالة الثالثة: $I = (0.1 - 0.5)$ نطبق علاقة في ديباي هـ

$$\log \gamma_i = -0.5 Z_i^2 \frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} + CI$$



$$[Na^+] = 4 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$$

$$[H^+] = 2(5 \times 10^{-4}) = 10 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\ell}$$

$$[SO_4^{2-}] = 2 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-2} + 0.05 \times 10^{-2} = 2.05 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\ell}$$

$$I = \frac{1}{2} \sum c_i z_i^2$$

$$= \frac{1}{2} (C_{Na^+ Na^+} Z^2 + C_{SO_4^{2-} SO_4^{2-}} Z^2 + C_{H^+ H^+} Z^2)$$

$$= \frac{1}{2} (4 \times 10^{-2} (1)^2 + 2 \times 0.5 \times 10^{-2} (-2)^2 + 1 \times 10^{-3} (1)^2)$$

$$= 6.16 \times 10^{-2} = 0.0616$$

زبطون عالمه هوعل لادن آ بقوسه (0.1-0.01)

$$\log \delta_i = -0.5 Z_i^2 \frac{\sqrt{I'}}{1 + \sqrt{I'}}$$

$$\log \chi^2_{Nd} = -0.5(1)^2 \frac{\sqrt{0.0616}}{1 + \sqrt{0.0616}} = 0.099$$

$$\alpha_{\text{Na}^+} = 10^{-0.099} = 0.79$$

$$a_i = \delta_i [i]$$

$$a_{Na^+} = (0.79)(4 \times 10^{-2}) = 3.16 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\log \gamma_{\text{SO}_4^{2-}} = -0.5(-2)^2 \frac{\sqrt{0.0616}}{1 + \sqrt{0.0616}}$$

$$\gamma_{\text{SO}_4^{2-}} = 1.0 \quad \square$$

$$a_{\text{SO}_4^{2-}} = \gamma_{\text{SO}_4^{2-}} [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$= \square (2.05 \times 10^{-2}) = \square \text{ mol/l}$$

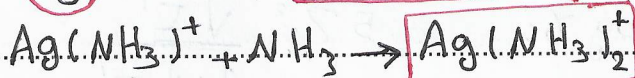
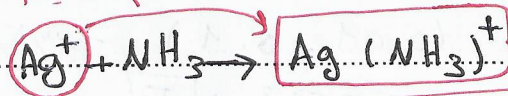
المركبات

المركبات الأيونية

المركبات الأيونية: هي عبارة عن المركبات التي تحتوي على أيونات موجبة وسالبة. وهي تتكون من الأيونات الموجبة والسالبة التي تتجاذب بقوة كهربائية.

$$\alpha_i = \frac{[i]}{C_i} \quad \text{المركبات الأيونية}$$

كمية المركبات الأيونية



$$C_{\text{Ag}^+} = [\text{Ag}^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]$$

$$\alpha_{\text{Ag}^+} = \frac{[\text{Ag}^+]}{C_{\text{Ag}^+}} = \frac{[\text{Ag}^+]}{[\text{Ag}^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}$$

$$\alpha_{\text{Ag}^+} = \frac{[\text{Ag}^+]}{[\text{Ag}^+] (1 + \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)^+]}{[\text{Ag}^+]} + \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{[\text{Ag}^+]})}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)^+]}{[\text{Ag}^+]} + \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{[\text{Ag}^+]}}$$

التوازن الكيميائي:



ليكن لدينا التفاعل الآتي:

[1] ثابت التوازن الترموديناميكي K_p° ؟ التوازن الفعالي ؟

$$K_p^\circ = \frac{a_C^c \cdot a_D^d}{a_A^a \cdot a_B^b}$$

[2] ثابت التوازن التركيزي K_c ؟ مولارية ؟

$$K_c = \frac{C_C^c \cdot C_D^d}{C_A^a \cdot C_B^b}$$

[3] ثابت التوازن الضغطي K' ؟ تركيز كلية ؟

$$K' = \frac{C_C^c \cdot C_D^d}{C_A^a \cdot C_B^b}$$

الاستنتاج: العلاقة بين ثابت التوازن الترموديناميكي وثابت التوازن التركيزي ؟

$$K_p^\circ = \frac{a_C^c \cdot a_D^d}{a_A^a \cdot a_B^b}$$

$$\Rightarrow K_p^\circ = \frac{\gamma_C^c [C]^c \cdot \gamma_D^d [D]^d}{\gamma_A^a [A]^a \cdot \gamma_B^b [B]^b}$$

$$\Rightarrow K_p^\circ = \frac{\gamma_C^c \cdot \gamma_D^d}{\gamma_A^a \cdot \gamma_B^b} \cdot \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} \Rightarrow K_p^\circ = \frac{\gamma_C^c \gamma_D^d}{\gamma_A^a \gamma_B^b} \cdot K_c$$

$$K_p^\circ = K_c$$

ملاحظة: في حالة الغازات البعدية

ما هي العلاقة بين K' و K_c ؟

$$K' = \frac{C_C^c \cdot C_D^d}{C_A^a \cdot C_B^b}$$

$$\alpha_i = \frac{[i]}{C_i}$$

$$\Rightarrow C_i = \frac{[i]}{\alpha_i}$$

ملاحظة:

$$K' = \frac{[C]^c [B]^a}{[A]^a [B]^b} \rightarrow K' = \frac{\alpha_A^a \alpha_B^b}{\alpha_C^c \alpha_D^d} \cdot \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

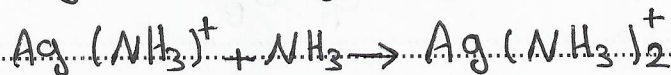
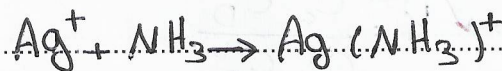
$$\Rightarrow K' = \frac{\alpha_A^a \alpha_B^b}{\alpha_C^c \alpha_D^d} K_c \rightarrow [5]$$

ملاحظة: $K' = K_c$ عندما تكون معاملات التوازن متساوية.

بصفة خاصة، فعلا في المحلول المائي.

لا يوجد اعطاء كيميائية.

معادلة موازنة الشحنة:



أكتب معادلة موازنة الشحنة:

$$C_{Ag^+} = [Ag^+] + [Ag(NH_3)^+] + [Ag(NH_3)_2^+]$$

معادلة موازنة الشحنة:

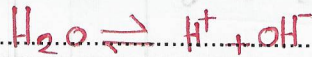
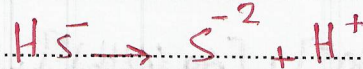
$$\sum (+) = \sum (-)$$

مجموع الشحنات الموجبة = مجموع الشحنات السالبة

$$[Ag^+] + [Ag(NH_3)^+] + [Ag(NH_3)_2^+] + [H^+] = [OH^-]$$

(ملاحظة)

اكتب معادلة موازنة الشحنة والكتلة لكل من H_2S في الماء:



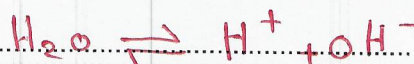
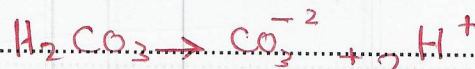
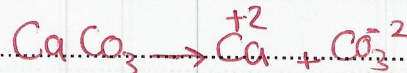
معادلة موازنة الشحنة $C_{H_2S} = [H_2S] + [HS^-] + [S^{2-}]$

معادلة موازنة الشحنة $[H^+] = [HS^-] + 2[S^{2-}] + [OH^-]$

هذه هي عدد ذرات الأيونات في كل نوع من الأيونات في معادلة

موازنة الشحنة الشحنة فقط.

اكتب معادلة موازنة الشحنة والكتلة لكل من كربونات الكالسيوم في الماء:

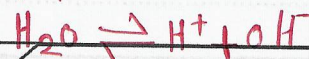


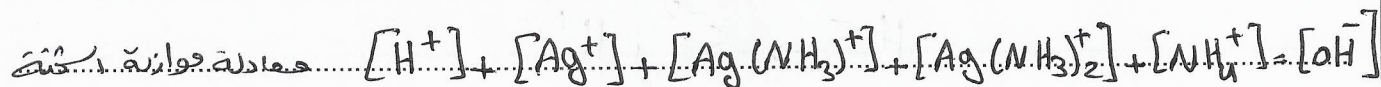
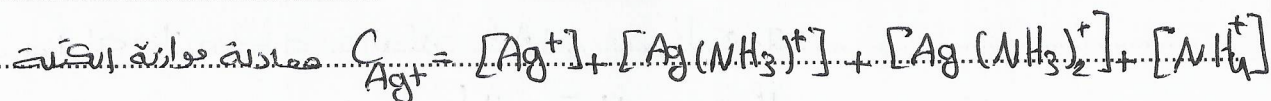
معادلة موازنة الشحنة $C_{CaCO_3} = [Ca^{2+}] + [CO_3^{2-}] + [HCO_3^-] + [H_2CO_3]$

معادلة موازنة الشحنة $2[Ca^{2+}] + [H^+] = 2[CO_3^{2-}] + [OH^-] + [HCO_3^-]$



←







مكتبة
A to Z