



كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الاولى

المادة : كيمياء عامة ٢

المحاضرة : الثامنة / 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



الدكتور: فيصل احمد

المحاضرة:

الثامنة / نظري



التاريخ: / /

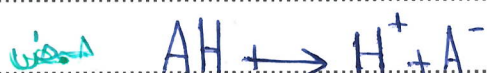
القسم: الهندسة

السنة: الأولى

المادة: كيمياء عامة 2

A to Z Library for university services

الأملاح

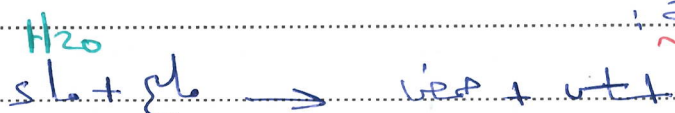


لكن لدينا:

تفاعل تعديلي



تفاعل حمضي



ملاحظة: ليس كل ما يطلق عليه H^+ هو H^+ وليس كل مادة

تطلق H^+ هو مضاد

تعريف الأملاح: هي نواتج الحموض والأحماض وهي عبارة عن

مركبات كيميائية شاردة تنشأ عند انحلالها في الماء أو المذيبات

القلبية، شوارد قد تكون شاردة موجبة غير الهيدروجين و شوارد

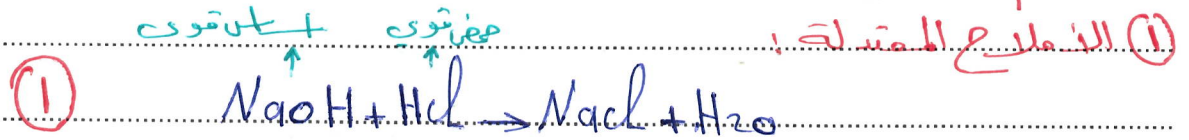
سالبة غير الهيدروجين

حيث تمثل الشاردة الموجبة الجزء المتشرد من الأحماض

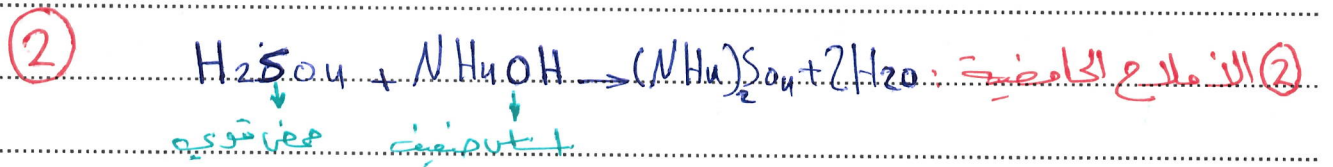
والشاردة السالبة الجزء المتشرد من الحموض

لأن الملح هو تفاعل تعديلي بين مضاد و H^+

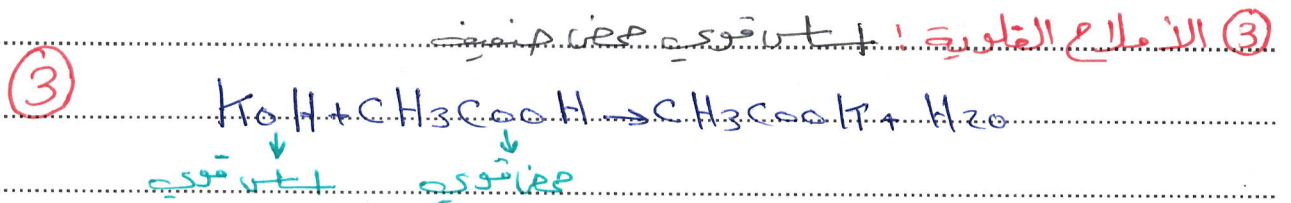
وتقسم الأملاح إلى ثلاثة أقسام :



ينتج منه تفاعل محلول قوي + حمض قوي :



ينتج منه تفاعل حمض ضعيف + محلول قوي :



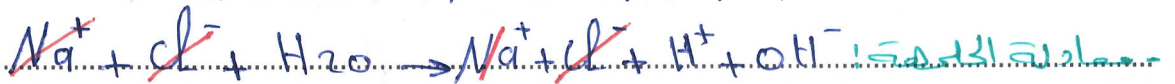
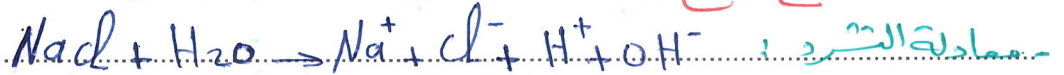
1- الأملاح المتعادلة : هي أملاح ناتجة عن تفاعل حمض قوي + قاع قوي مثال (1) محلول كلور الماء مع هيدروكسيد الصوديوم (كلوريد الصوديوم)

2- الأملاح الحامضية : أملاح ناتجة عن تفاعل الحمض القوي مع القاع الضعيف مثال (2) محلول إكسالات الأمونيوم

3- الأملاح القلوية : ناتجة عن محلول ضعيف + حمض قوي مثال (3) إكسالات البوتاسيوم

بناءً على ذلك التقييمات ندرس ما يأتي :

① ملح ناتج عن حمض قوي و H^+ قوي : $NaCl$



نستنتج من ذلك أن تفاعل حموضة هذا الملح هو عبارة عن تفكك

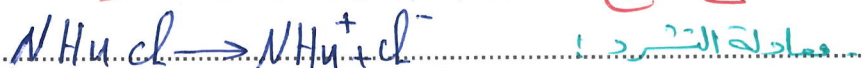
أو تشتت جزئي للماء أي أن الأيون الموجبة والأور السالبة

للأسس والحموض القوية لا تعاني من أي حموضة وبالتالي فإنه

محلول الملح المتشكل من تفاعل حمض قوي و H^+ قوي يكون متعادلاً

أي أن $PH=7$

② ملح ناتج عن حمض قوي و H^+ ضعيف : NH_4Cl



حمض قوي



لكن لدينا الملح NH_4Cl الذي يتشتت في الماء معطياً NH_4^+ الأيون Cl^-

و NH_4 الأيونيوم و بما أن NH_4 الأيون لا يتحلل لأنها من

حمض قوي فإن NH_4 تضع لتفاعل الحموضة مع الماء



نلاحظ ان زيادة تركيز H^+ يحايي الوسط حمضي ويثبت ثابت

$$K_a = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+][OH^-]} \times [OH^-]$$

نضرب السطر المقام بـ $[OH^-]$

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

و $[H_2O]$ مضمّن الثريد وتركيزه ثابت

$$\Rightarrow \frac{[NH_4OH] \times K_w}{[NH_4^+][OH^-]} = K_a$$

ثابت التردد الاولي



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

ثابت التردد الثاني
والثالث مضمّن

$$\Rightarrow K_a = \frac{K_w}{K_b}$$

لثابت

③ مادة ملح خابض عند تفاعل قوي وفساد ضعيف: CH_3COONa

لا يتحلل لان
من اثار قوي



مادة نشرو

مادة ملح



$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

نخرج البسط والمقام بـ $[\text{H}^+]$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-] \times [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \times [\text{H}^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot K_w}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}$$

K_a

نأخذ تشردها
الحق



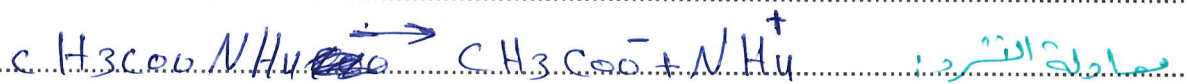
$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\Rightarrow K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

طرفة
نأخذ تشردها
قوي

(4) المادة مع ناتج عن حمض ضعيف و H^+ ضعيف :

لكن لدينا مع خلاصة الأيونوم نحدد وفق المادة التالية :



معادلة التثريد :

معادلات المادة :



يظهر من كلا المعادلتين السابقين تفرج H^+ و OH^- وتعلق طبيعة

المحلول بتوازيت تفرج الحمض والقلوي الأيونية للمحلول وبالتالي طبيعة

المحلول : ونكتب ثابت المادة لكلا المعادلتين :

$$K_{h1}(CH_3COO^-) = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]}$$

$$K_{h2}(NH_4^+) = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]}$$

نقسم $\frac{K_{h2}}{K_{h1}}$:

$$\frac{K_{h2}}{K_{h1}} = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} \times \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]}$$

$$[CH_3COO^-] = [NH_4^+] \quad \text{بحالان}$$

$$[NH_4OH] = [CH_3COOH]$$

$$\Rightarrow \frac{K_{a2}}{K_{a1}} = \frac{[H^+]}{[OH]}$$

وكن $K_w = [OH^-][H^+]$

$$\Rightarrow [H^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_a}{K_b}}$$

جاء الحل في الملاح



$$K_c = \frac{[M^+][A^-]}{[MA][H_2O]}$$

$K_c(H_2O) = [M^+][A^-]$ كن

$$K_c(H_2O) = \frac{[M^+][A^-]}{[MA]}$$

$$\Rightarrow K_{sp} = [M^+][A^-]$$

جاء الخلال الماء: تعد الأملاح في الماء بشكل هيد وتتحول إلى
جُزء موجبة وجُزء سالبة نتيجة تظم الشبكة البلورية لهذا

الملاح حسب التفاعل ①

لكن تترك المادة الصلبة يبق ثابتاً لذلك نضع ثابت التوازن
مع المادة الصلبة فنحصل على ثابت هيد يرمي **ثابت جاء الخلال الملاح**
وترمز له K_{sp} ، ويعرف بأنه قيمة ثابتة كلاً وهو يعبر عن قدرة
الملاح على الذوبان أو الذوبان، وفي ثلاث حالات:

① المحلول المشبع:

$$K_{sp} = [M^+][A^-]$$

② المحلول فوق مشبع:

$$K_{sp} < [M^+][A^-]$$

③ المحلول غير مشبع:

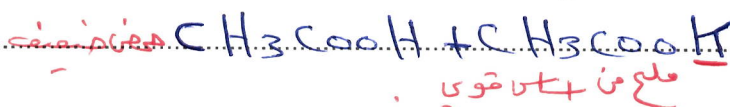
$$K_{sp} > [M^+][A^-]$$

الحاليل المنتظمة:

هي الحاليل التي تحافظ على تركيز ثابت لجُزء H أو OH في وسط
~~المحلول~~ التفاعل أي هي الحاليل التي تحافظ على قيم ثابتة
pH في المحلول وتقع إلى قسمين:

① حاليل موقية دامضية، منتظمة دامضية:

تتألف من مزيج من حمض خفيف مع أحد أملاحه من H^+ قوي:





ملح من حمض قوي

② مثال موقية قلوية:

تأخذ من مزيج من حمض ضعيف مع أملاح من حمض قوي



ملح من حمض قوي

وكيفية

أكتب مزيج موقية حامضاً ومزيج من أملاح موقية

أجعل المثال الموقية الحامضية:



عند إضافة HCl للمادة (1)



تتحد الأملاح الناتجة من حالات الصوديوم مع H^+

تتحد مع Na وتنتج NaCl ملح



ما قلته على $\text{PH} = \text{H}^+$ لم تتحد معه

تتفاعل كُوارِد الهيدروكسيد الفائضة من المحلول الناتجة عن تسرد HCl في الماء مع كُوارِد الخلايا الناتجة عن تفكك خلايا الصوديوم وتكون ليمن الخل

$$CH_3COO^- + H^+ \rightarrow CH_3COOH$$

وفي حين تتفاعل كُوارِد الكلوريد مع كُوارِد الصوديوم وتنتج ملح الطعام

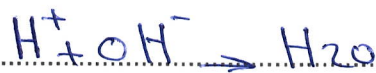
$$Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$$

★ نستنتج من ذلك أن كُوارِد الخلايا الناتجة عن تفكك خلايا الصوديوم قد امتصت جميع كُوارِد الهيدروكسيد الناتجة عن إضافة HCl القويّة محافظة على ذلك على قيمة ثابتة لـ PH الماء .

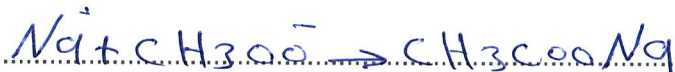
- عند إضافة لـ $NaOH$ للمادة (٣)



تتفاعل كُوارِد الهيدروكسيد الفائضة من المحلول الناتجة عن تسرد مواد الصوديوم مع كُوارِد الهيدروكسيد الناتجة عن تسرد ليمن الخل



لأن تتفاعل كُوارِد الصوديوم مع كُوارِد الخلايا لتشكل خلايا الصوديوم :



★ نستنتج من ذلك كُوارِد الهيدروكسيد الناتجة عن تسرد ليمن الخل قد امتصت جميع كُوارِد OH^- الناتجة عن إضافة لـ $NaOH$ القويّة ليمن المحلول محافظة على PH ثابتة .

ثانياً: آلية عمل المحاليل الموفرة الأساسية:



(1) عند إضافة حمض HCl



تفاعل سوارد الهيدروكسيد الناتجة عن تفاعل حمض كلور الماء المضاف مع سوارد الهيدروكسيد الناتجة عن تفاعل مادات الأمونيوم مشكلة ماء.



سوارد الكلور تتفاعل مع سوارد الأمونيوم الموصية وتشكل لدينا ملح كلوريد الأمونيوم

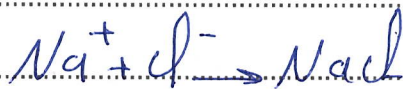


* نستنتج من ذلك أن سوارد الهيدروكسيد الناتجة عن تفاعل مادات الأمونيوم قد اقتصرت جميع سوارد الهيدروكسيد الناتجة عن تفاعل HCl. أما سوارد Cl^- تتفاعل مع سوارد الأمونيوم وتشكل كلوريد الأمونيوم وبالتالي نحافظ على PH ثابت.

(2) عند إضافة لـ NaOH



تتفاعل سوارد NaOH المتفككة عن مادات الصوديوم NaOH مع سوارد الكلوريد وتشكل لدينا ملح كلوريد الصوديوم.



عند حين تتفاعل مادة الهيدروكسيد OH^- مع NH_4Cl تتشكل لدينا مادت الأمونيوم

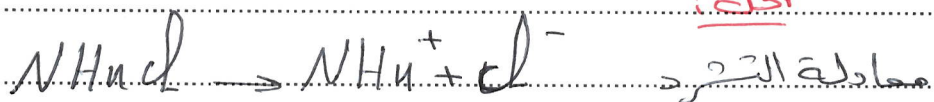


نستنتج من ذلك ان المواد الأمونيوم المتكاثرة من كلوريد الأمونيوم قد اقتضت جميع المواد OH^- الناتجة عن تفكك الأستات القوي محافظة على PH ثابت

مسألة:

اكتب PH لحلول تركيزه $10^{-1} M$ من كلوريد الأمونيوم مع العلم ان ثابت تفرده مادت الأمونيوم 1.8×10^{-5}

الحل:



معادلة التفرده:



عند مدى التفرده
 اوه قبل التفرده 0 0
 اوه بعد التفرده X X

$$K_a = \frac{[NH_4OH] \cdot [H^+]}{[NH_4]}$$



$$K_h = \frac{\gamma^2}{0.1 - \gamma} \rightarrow \text{دس}$$

$$K_h = \frac{[H^2]}{0.1} \Rightarrow [H^2] = 0.1 \times K_h \quad \text{--- ①}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = \frac{1}{1.8} \times 10^{-9}$$

نوع ①

$$[H^2] = 0.1 \times \frac{10^{-9}}{1.8}$$

$$[H^2] = \frac{10^{-10}}{1.8} = 0.56 \times 10^{-10}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 0.74 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow PH = -\log [H^+] =$$

$$= -\log (0.74 \times 10^{-5})$$

$$PH = 5 + 0.13 = 5.13$$