كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الاولى

المادة : كيمياء عامة٢

المحاضرة : السابعة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٤

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

التوازن الشاردي (الحموض والأسس)

- نظرية التشرد الكهربيتي:

عندما تذاب أي مادة كيميائية في مذيب ما (ماء) فإما أن تتشرد هذه المادة وتبقى محافظة على بنيتها الكيميائية مثل (الملح والماء) وإما أن تتفاعل تفاعلاً كيميائياً (بنيتها الكيميائية) كأن تتشرد الحموض والأسس ونميز نوعين من المواد المتشردة:

(1) مواد تامة التشرد: هي المواد التي تتشرد بشكل كامل عندما تمزج في مذيب قطبي كالماء مثال: الحموض والأسس.

٢- الأملاح الناتجة عن حمض قوي + أساس قوي

مثال:

$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{--}$$

$$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$$

$$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{--}$$

(2) مواد قليلة التشرد: وفيها يتشرد بعض من جزيئاتها ويبقى بعضها الآخر دون التشرد مثل:

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

$$NH_4OH \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$$

وهذا التفاعل غير تام ويرمز له بسهمين متعاكسين

- الحموض والأسس:

الحموض: هي المواد ذات الطعم الحامضي التي تتفاعل مع المعادن وبعض الخامات الطبيعية وتحول عباد الشمس إلى اللون الأحمر وتعدل الأسس.

الأسس: هي المواد التي تكون الجلد ولها مذاق الصابون كما تلون عباد الشمس إلى اللون الأزرق وتعدل الحموض.

- مع تطور العلوم وظهور مفهوم الذرة:

① مفهوم أرينوس - توال:

الحمض: هي مواد تجرية تعطي H^+ الهيدروجين عند انحلالها في الماء:

$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

الأساس: هو مواد تجرية تعطي الهيدروكسيد OH^- عند انحلالها في الماء

$$NaOH_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

عيوب نظرية أرينوس:

1- هناك تفاعلات تجري في أوساط غير الماء مثل: المذيبات

2- وجود مواد أخرى في المحاليل المائية ذات خواص أساسية لا تحوي زمرة الهيدروكسيد OH مثل: أمينو الصوديوم ($NaNH_2$)

② مفهوم كادي - برونستد - لوري:

عرف هـ على الشكل التالي:

- تستطيع الجملة إعطاء زوج موحيد بروتون الحمض

- تستطيع الجملة إعطاء زوج الكترون بروتون أساس

مثال ①

$$H_2O + H_2O \rightarrow H_3O^+ + OH^-$$

(حمض) (أساس)

مثال ② $NH_3 + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + NH_2^-$

الشاردة NH_4^+ تمثل الحمض

الشاردة NH_2^- تمثل الأساس . ترفع

وبالتالي يمكن تعريف الحمض : هي مواد ترفع تركيز الشوارد الموجبة للمحلول .

الأساس : هي مواد ترفع تركيز الشوارد السالبة للمحلول .

مثال ① يلعب HCl دور الحمض عندما يكون المحلول ماء :

$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ $\quad HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

لذلك المحلول يعطي شوارد H^+

مثال ② يلعب $NaOH$ دور الأساس عندما يكون المحلول ماء .

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

لذلك المحلول يعطي شوارد OH^- .

مثال ③ : ~~NH_3~~ $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

③ مفهوم برونشتد لوري :

طور هذان العالمان مفهوم أرينوس وكاده وأصبح مفهوم :

الحمض : هو عبارة عن شوارد تحرر بروتونات (مانحة)

الأساس : هو عبارة عن جزيئات أو شوارد تضم بروتونات (آخذة)

- وهذا المفهوم عام غير مرتبط بمحلول معين أو طبيعة (مائي - غير مائي)

أي أن المفهوم ~~[illegible]~~ أصبح عبارة عن نقل بروتون من الحمض إلى الأساس .

فالحمض يتحول إلى الأساس (أساس مرافق)

الأساس يتحول إلى حمض (حمض مرافق)

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

حمض ① + قاعدة ② ⇌ قاعدة ① + حمض ②

قاعدة ② + بروتون ⇌ حمض ②

حمض ① + قاعدة ② ⇌ قاعدة ① + حمض ②

أمثلة:

1. $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
   (قاعدة ② + حمض ① ⇌ حمض ② + قاعدة ①)
2. $H_2SO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_4^-$
   (حمض ① + قاعدة ② ⇌ حمض ② + قاعدة ①)
3. $HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$
   (حمض ① + قاعدة ② ⇌ حمض ② + قاعدة ①)
4. $HOH \rightarrow H^+ + OH^-$

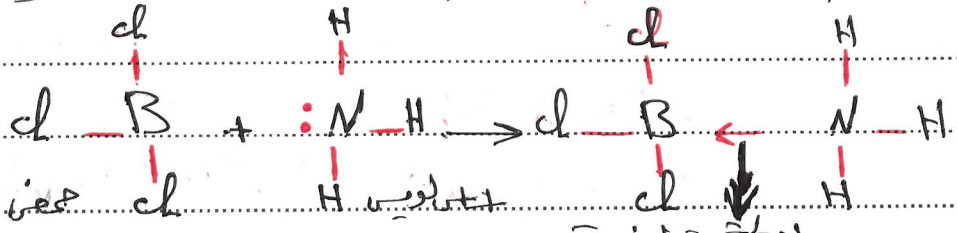
هنا لا يوجد قاعدة ولا حمض

(4) مفهوم لويس للحمض والأساس:

إن مفهوم برونشتد لوري قاصر؛ لأنه يوجد مركبات تحتوي على هيدروجين غير قابلة للتأين عند إذابتها في الماء (حمض).

الحمض: هي مركبات أو أيونات تملك مدارات إلكترونية فارغة وبالتالي تقبل أزواج إلكترونية من قواعد وهي مركبات أغنى.

الأساس: هي مركبات أو أيونات تملك أزواج إلكترونية مرة يمكن أن تشارك برابطة تناسقية أو رابطة متر تناسقية.



TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

(5) مفهوم بيرسون للحوض والأسس:

1- الأسس اللينة: هي عبارة عن ذرة مانحة للالكترون ولكن ذات استقطابية عالية و ضعيفة الكهربلية مثل: S^{2-} و SCN^-

2- الأسس القاسية: هي عبارة عن ذرة مانحة للالكترون ولكن ذات استقطابية ضعيفة وعالية الكهربلية مثل: NH_3 - H_2O - CH_3COO^-

1- الحوض اللينة: حوض مستقبل للالكترونات ذات استقطابية مرتفعة وكهربلية منخفضة لأنها كبيرة الحجم وذات شحنة موجبة صغيرة Cd^+

2- الحوض القاسية: ذرة مستقبلة للالكترونات ذات استقطابية منخفضة وكهربلية عالية لأنها شحنة موجبة كبيرة ولا تحتوي في بنيتها الالكترونية أي من أنواع الكترونية مثل: Na^+ و Fe^+

درجة التشرد: تعد درجة التشرد مقياساً لقوة تشرد المركبات الكيميائية وتعرف بأنها عدد المولات المتشردة إلى عدد المولات الكلية للمادة المتشردة

$$\alpha = \frac{ni}{\varepsilon ni}$$

حيث α: درجة التشرد ni: عدد المولات

- وتتراوح درجة التشرد بين (0 إلى 1) وتقسم المواد المتشردة إلى ما يلي:

(1) الكهرليتات القوية: هي المركبات التي تكون تشردها كاملاً مثل: HCl, NaOH أي $\alpha = 1$ أي تلك المركبات التي يكون تشردها كاملاً مثل: HCl, NaOH

(2) الكهرليتات المتوسطة القوة: أو $0 < \alpha < 1$ مثل: $NH_3 - H_2O$

(3) الكهرليتات الضعيفة: $\alpha < 0$ أو $0 < \alpha < 1$ مثل: CH_3COOH

وهذه المركبات تعتبر ضعيفة جداً.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

التشرد أو التأين الذاتي للماء:

يعتبر التشرد الذاتي للماء هو تفاعل حمض مع قاعدة أي يعطي شوارد موجبة H^+ وشوارد سالبة OH^- هيدروكسيد وبالتالي نعتبر الماء مذبذب!

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$$

$$K = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K_w = K[H_2O] = [H^+] \cdot [OH^-]$$

حيث يمثل K_w: الجداء الشاردي وهو يساوي تركيز شوارد الهيدروجين و شوارد الهيدروكسيد الناتجة عن عملية التشرد الجزيئية للماء (حالة توازن)

$$10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$$

- وتقسم المحاليل إلى ثلاثة أقسام اعتماداً على تركيز الهيدروجين والهيدروكسيد:

① المحاليل الحمضية:

$$10^{-7} < [OH^-], [H^+] > 10^{-7}$$

$$7 < PoH, PH > 7$$

ملاحظة: $PoH = -\log[OH^-]$ درجة قلوية

$PH = -\log[H^+]$ درجة حمضية

② المحاليل الأساسية:

$$10^{-7} > [H^+], [OH^-] > 10^{-7}$$

$$PH \quad PoH < 7$$

$$PoH > 7 \quad PH < 7$$

③ المحاليل المتعادلة:

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z