الدرس الاول **1**

مفاهيم الحموض والقواعد

- مفهوم أرهينيوس
- مفهوم برونستد لوري
- مفهوم لويس

* أولاً : مفهوم أرهينيوس :

- **الحمض** : مادة كهرلية تنتج أيون الهيدروجين(H^+) عند إذابتها في الماء.

- **القاعدة** : مادة كهرلية تنتج أيون الهيدروكسيد(OH^-) عند إذابتها في الماء.

*** أشهر الحموض القوية:(حفظ).**

الحموض القوية
$HClO_4$
HI
HBr
HCl
HNO_3
H_2SO_4

*** أشهر القواعد القوية:(حفظ).**

القواعد القوية
KOH
LiOH
NaOH
$Ca(OH)_2$
$Mg(OH)_2$

* حمض يحتوي على ذرة هيدروجين واحدة ، يسمى حمضاً **أحادي البروتون** مثل : **HCl** .
* حمض يحتوي على ذرتي هيدروجين ، يسمى حمضاً **ثنائي البروتون** مثل : **H_2SO_4** .
* حمض يحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين ، يسمى **ثلاثي البروتون** مثل : **H_3PO_4** .

*** فسر: لا يوجد البروتون منفرداً في المحاليل المائية :**

- لأنه عبارة عن دقيقة مادية متناهية في الصغر ذو كثافة كهربائية عالية موجبة وإنما ترتبط في جزيء الماء فيكون أيون الهيدرونيوم (H_3O^+).

* عندما ترتبط ذرة الهيدروجين برابطة تساهمية **قطبية** بذرة أخرى يمكن لها أن تتأين في المحلول المائي.

* أما عندما ترتبط ذرة الهيدروجين برابطة تساهمية **غير قطبية** بذرة أخرى لا يمكن لها أن تتأين في المحلول المائي.

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

*** اذكر أوجه القصور والضعف في مفهوم أرهينيوس :**

1)- لم يستطيع الحكم على المادة بأنها حمضية أو قاعدية إلا بعد ذوبانها في الماء .

2)- اقتصر على تفسير خصائص الحموض التي تحتوي في تركيبها على ذرات الهيدروجين **(H)** والقواعد التي تحتوي على **(OH)** .

3)- لم يتمكن من تفسير التأثير القاعدي أو الحمضي لكثير من الأملاح .

*** حمض الكربريتيك (H_2SO_4) :**

- أكتشفه العالم جابر أبن حيان ، ويسمى في زيت الزاج ، ويستخدم في زيادة حموضة التربة ، ومعالجة ملوحتها ، وتطهيرها من الحشرات .

*** ثانياً : مفهوم برونستد لوري :**

*** حمض برونستد ولوري :** الحمض مادة يمكنها منح بروتون واحد أو أكثر في أثناء التفاعل (**مانح للبروتون** H^+) .

*** قاعدة برونستد ولوري :** القاعدة مادة يمكنها استقبال بروتون أو أكثر في أثناء التفاعل (**مستقبل للبروتون** H^+) .

*** سؤال :** ما الأساس الذي اعتمده العالمان برونستد-لوري في تفسير سلوك الحمض والقاعدة؟
انتقال البروتون H^+ من الحمض إلى القاعدة .

*** كيف نميز بين حمض وقاعدة برونستد لوري :**

① - كل ما يحمل شحنة موجبة ويمتلك بروتون فهو **(حمض)** : NH_4^+ , $N_2H_5^+$, $CH_3NH_3^+$.

② - كل ما يحمل شحنة سالبة ولا يمتلك بروتون في تركيبة فهو **(قاعدة)** : NO_2^- , ClO_3^- , F^- .

③ - الأيونات الهيدروجينية سالبة الشحنة هي مواد تسلك سلوك متردد(**مواد امفوتيرية**) باستثناء أيون الحمض الكربوكسيلي مثل(HCO_2^-) والذي يعتبر دائماً (**قاعدة**) .

④ - الماء مادة امفوتيرية : (H_2O).

*** الأزواج المترافقة :**

*** الحمض المرافق :** هي المادة الناتجة عن **استقبال** القاعدة للبروتون (H^+) .

*** القاعدة المرافقة :** هي المادة الناتجة من **منح** الحمض للبروتون (H^+) .

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

*** ملاحظات مهمه جداً:**

1)- الحمض القوي ينتج قاعدة مرافقة ضعيفة. 2)- الحمض الضعيف ينتج قاعدة مرافقة قوية.
3)- القاعدة القوية تنتج حمض مرافق ضعيف. 4)- القاعدة الضعيفة تنتج حمض مرافق قوي.
* كلما **زادت** قوة الحمض **قلت** قوة القاعدة المرافقة. 5)- اتجاه الاتزان = باتجاه المواد الاضعف

*** أوجه القصور في مفهوم برونستد-لوري :**
1)- لم يوضح كيفية ارتباط البروتون (H^+)بالقاعدة .
2)- لم يستطع العالمان تفسير سلوك الحمض والقاعدة في التفاعلات التي لا تشمل انتقال بروتون H^+ .

- **مادة الكينين :** هي مستخلص مرّ من لِحاء الكينا وتعد من الأمينات وتستخدم في مكافحة الملاريا وصناعة الماء المنعش .

*** ثالثاً : مفهوم لويس :**

*** حمض لويس :** الحمض مادة يمكنها استقبال زوج أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة وتمتلك أفلاك فارغة . (**مستقبل للإلكترونات ē**) .
*** قاعدة لويس :** القاعدة مادة يمكنها منح زوج أو أكثر من الإلكترونات غير الرابطة .
(**مانح للإلكترونات ē**) .

*** ما الأساس الذي اعتمده العالم لويس في تفسير السلوك الحمضي والقاعدي :**
انتقال زوج الإلكترونات من القاعدة إلى الحمض .

*دائماً الرابطة التي تنشأ بين حموض وقواعد لويس هي (**الرابطة التناسقية**) .
*** الرابطة التناسقية :** هي الرابطة التي تنشأ بين عنصرين إحداهما يقدم زوج من الالكترونات غير الرابطة والاخر يستقبل هذا الزوج بسبب احتوائه على أفلاك فارغة .

*** كيف نميز بين حمض وقاعدة لويس؟**

1)- الفلزات الانتقالية الموجبة تعتبر حموضاً مثل (Cu^{+2} , Ag^+ , Fe^{+3}) .
2)- مركبات البورون(**B**) والبيريليوم (**Be**) المتعادلة تعتبر حموضاً دائماً ، حيث يرتبط البورون في 3 ذرات مثل (BCl_3 , BF_3) ويرتبط البيريليوم في ذرتين (BeI_2 , $BeBr_2$) .

www.awa2el.net موقع الأوائل

3)- الايونات السالبة تعتبر قواعد حسب مفهوم لويس مثل (Br^{-} , O^{-2} , SO_4^{-2}) .

4)- أي مركب نيتروجيني متعادل فهو قاعدة حسب مفهوم لويس مثل (NH_3, C_5H_5N, $C_6H_5NH_2$) .

5)- تعتبر حموض أرهينيوس و برونستد-لوري حموضاً عند لويس أيضاً .

* ملاحظة(**1**)- في حال طلب منك تحديد حمض وقاعدة لويس واعطاك التفاعل كامل نأخذ الجواب من المواد المتفاعلة .

* ملاحظة(**2**)- لتحديد حمض وقاعدة لويس في حال اعطاك فقط المواد الناتجة : [(**عنصر2**) **عنصر1**]
- **عنصر1** : خارج القوس هو **الحمض** . - **عنصر2** : داخل القوس هو **القاعدة** .

* ملاحظة (**3**)- إذا كان ما داخل القوس **CN** أو **OH**، أو أحد عناصر المجموعة السابعة **الهالوجينات** (F, Br, Cl, I) دائماً تكون شحنتهم (**سالب واحد**) .

* **ثلاثي فلوريد البورون** BF_3 : وهو غاز سام عديم اللون يستخدم في تحفيز العديد من التفاعلات العضوية وتحفيز عمليات البلمرة للمركبات العضوية غير المشبعة ويستخدم كاشفاً في الصناعات العضوية .

امتحان الدرس الاول

① - اي المحاليل الاتية **عجز** ارهينيوس عن تفسير سلوكها **الحمضي** :

أ) HCL_{aq} ب) HBr_g ج) $HNO_{3_{aq}}$ د) $HCLO_{4_{aq}}$

② - **الحمض احادي البروتون في كل من الاتية هو :**

أ) H_2S ب) H_2CO_3 ج) KOH د) CH_3COOH

③ - **مستخلص مر من لحاء الكينا وتعد من الامينات وتستخدم في مكافحة الملاريا وصناعة الماء المنعش هذا المفهوم يدل على اي المواد الاتية :**

أ) NH_3 ب) N_2H_4 ج) CH_3NH_2 د) HF

④ - **جميع المحاليل الاتية لم يستطع ارهينيوس تفسير سلوكها الحمضي ما عدا :**

أ) HNO_{3_g} ب) Cu^{+2} ج) $H_2SO_{4_{aq}}$ د) Ag^{+}

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑤- يتطلب مفهوم ارهينيوس شرطاً اساسياً للحكم على المادة في انها حمضية او قاعدية :

أ) ايصالها في تيار كهربائي
ب) ذوبانها في محلول مائي
ج) انتقال البروتون
د) انتقال الالكترونات

⑥- المعادلة التي تفسر السلوك الحمضي وفقاً لمفهوم ارهينيوس : (وزارة 2021)

أ) $HCLO_4 \xrightarrow{H_2O} H^+ + CLO_4^-$
ب) $HCLO_4 + H_2O \leftrightharpoons H_3O^+ + CLO_4^-$
ج) $HF + CN^- \leftrightharpoons F^- + HCN$
د) $Zn^{+2} + 4H_2O \leftrightharpoons [Zn(H_2O)_4]^{+2}$

⑦- عند تفاعل HS^- مع NO_2^- يسلك ايون HS^- سلوكاً مماثلاً لاحد المواد الاتية :

أ) CO^{-2}
ب) CH_3NH_2
ج) KOH
د) NH_4^+

⑧- اذا كان لديك اربع محاليل حموض ضعيفة (HX, HY, HZ, HQ) ترتيب قواعدها المرافقة حسب قوتها كلاتي : ($Y^- > X^- > Z^- > Q^-$) , اذا تفاعل الحمض HY مع القاعدة المرافقة Z^- حدد الجهه التي يرجح لها الاتزان في التفاعل الاتي :

$$HY + Z^- \leftrightharpoons Y^- + HZ$$

أ) باتجاه التفاعل الامامي
ب) باتجاه التفاعل العكسي
ج) باتجاه المواد الناتجة
د) التفاعل متزن

⑨- اي محاليل الحموض الاتية تعد افضل موصليه للتيار الكهربائي علما ان تركيز الاحماض متشابهه ودرجة الحرارة ثابته :

أ) $HCLO_4$
ب) S^{-2}
ج) H_2O
د) NH_4^+

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑩ - القاعدة المرافقة الاضعف فيما يلي :

أ) NO_3^- ب) OCL^- ج) CN^- د) F^-

⑪ - احد المحاليل الاتية لا تمثل زوج مترافق من حمض وقاعدة :

أ) $H_3PO_4 \mid H_2PO_4^-$ ب) $HNO_2 \mid NO_2^{-2}$

ج) $H_2CO_3 \mid HCO_3^-$ د) $NH_4^+ \mid NH_3$

⑫ - ناتج من تفاعل (HS^-) مع القاعدة المرافقة للحمض (HCO_3^-) :

أ) $S^{-2} \mid CO_3^{-2}$ ب) $H_2S \mid CO_3^{-2}$

ج) $S^{-2} \mid HCO_3^-$ د) $HS^- \mid H_2CO_3$

⑬ - تستخدم مادة الكنين في :

أ) مكافحة مرض السل ب) مكافحة مرض السرطان

ج) مكافحة مرض الانفلونزا د) مكافحة مرض الملاريا

⑭ - الرابطة التي تنشأ عن تفاعل حمض وقاعدة لويس هي الرابطة :

أ) رابطة تناسقية ب) رابطة تساهمية ج) رابطة ايونية د) رابطة فلزية

⑮ - الحمض في المحلول الاتي $[Cu(OH)_4]^{-2}$ هو :

أ) Cu^{-2} ب) Cu^{+2} ج) Cu د) OH^-

⑯ - حمض لويس فقط فيما يلي هو :

أ) $B(OH)_3$ ب) $Mg(OH)_2$ ج) NH_4^+ د) CL^-

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑰- المادة التي تسلك سلوكاً حمضياً حسب مفهوم لويس فقط هي :

أ) $N_2H_5^+$ ب) BeI_2 ج) NH_4^+ د) HCO_2^-

⑱- احد الاتية لا تعد من استخدامات غاز ثلاثي فلوريد البورون (BF_3) :

أ) تحفيز التفاعلات الخلوية ب) تحفيز الصناعات العضوية

ج) كاشفاً في الصناعات العضوية د) تحفيز عمليات البلمرة للمركبات العضوية

- ادرس المعادلة الاتية $HSO_3^- + NH_3 \leftrightharpoons SO_3^{-2} + NH_4^+$ اجب عن الفقرتين (22-23) :

19)- المادة التي تسلك سلوكاً قاعدياً في التفاعل العكسي : (وزارة 2022)

أ) HSO_3^- ب) NH_3 ج) $NH4^+$ د) SO_3^{-2}

20)- المادة التي تسلك سلوكاً امفوتيرياً : (وزارة 2022)

أ) HSO_3^- ب) NH_3 ج) $NH4^+$ د) SO_3^{-2}

" الاجابات "

الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة
1	ب	6	أ	11	ب	16	أ
2	د	7	د	12	ج	17	ب
3	أ	8	ب	13	د	18	أ
4	ج	9	أ	14	أ	19	د
5	ب	10	أ	15	ب	20	أ

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

الدرس الثاني 2

تقسيمات الدرس الثالث

- التأين الذاتي للماء
- الحموض والقواعد القوية
- الرقم الهيدروجيني
- الرقم الهدروكسيلي
- المعايرة + الكواشف

* أولاً : التأين الذاتي للماء :

سلوك بعض جزيئات الماء كحمض وبعضها الآخر كقاعدة في الماء النقي .

*** قانون ثابت اتزان الماء النقي :**

$$Kw = [H_3O^+] \times [OH^-]$$

- علماً بأن قيمة ثابت التأين (Kw) تساوي : (1×10^{-14}) .

*** قوانين التركيز :**

$$M = \frac{n}{V} \qquad M = \frac{m}{Mr \times V}$$

M: تعني التركيز ووحدته (M).
n: عدد المولات ووحدته (mol).
V: الحجم ووحدته (L).
Mr: تعني الكتلة المولية ووحدتها (g/mol).
m: الكتلة ووحدتها (g).

*** ملاحظات مهمة :**

① - العلاقة بين تركيز $[H_3O^+]$ وتركيز $[OH^-]$ ← (علاقة عكسية) .

② - عند إضافة مادة حمضية إلى الماء : ← (يزداد) $[H_3O^+]$ ، (يقل) $[OH^-]$.

③ - عند إضافة مادة قاعدية إلى الماء : ← (يقل) $[H_3O^+]$، (يزداد) $[OH^-]$.

④ -

المحلول	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$
المتعادل	1×10^{-7}	1×10^{-7}
الحمضي	اكبر من 1×10^{-7}	اقل من 1×10^{-7}
القاعدي	اقل من 1×10^{-7}	اكبر من 1×10^{-7}

* ثانياً : محاليل الحموض والقواعد القوية :

$$[H_3O^+] = [\text{الحموض القوية}]$$

$$[OH^-] = [\text{القواعد القوية}]$$

- الحموض القوية : تتأين بشكل كلي في الماء .
- القواعد القوية : تتأين بشكل كلي في الماء .

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

(سلامٌ وقبلة، على جبين حُلمي الذي يقف على قارعةِ الطريق ينتظرني، عهداً مني يا عظيم سنلتقي)

*** حمض الهيدروكلوريك HCl :**

- من أهم الإفرازات المعِدية التي تساهم في **هضم البروتينات وتنشيط إنزيمات الهضم وقتل الجراثيم** التي تدخل المعدة .

*** ثالثاً : الرقم الهيدروجيني (Ph) :**

هو اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول للأساس **10** .

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$ **قانون (1)**

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$ **قانون (2)**

*** العلاقات :**

أ) العلاقة بين $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ (**علاقة عكسية**)
ب) العلاقة بين $[H_3O^+]$ وقيمة ال (**pH**) (**علاقة عكسية**)
ج) العلاقة بين $[OH^-]$ وقيمة ال (**pH**) (**علاقة طردية**)
د) العلاقة بين قيمة ال (**pH**) وقوة الحمض (**علاقة عكسية**)
هـ) العلاقة بين قيمة (**pH**) وقوة القاعدة (**علاقة طردية**)
و) عند إضافة مادة حمضية إلى محلول فإن قيمة **pH** (**تقل**)
ز) عند إضافة مادة قاعدية إلى محلول فإن قيمة **pH** (**تزداد**)

*** مقياس درجة الحموضة هو مقياس مدرج من (0 – 14) حيث أن من أذا كانت قيمة pH من :**

أ) (**0 – 7**) **محلول حمضي** .
ب) (**من 7 إلى 14**) **محلول قاعدي** .
ج) (**يساوي 7**) **المحلول متعادل** .

*** قانون مقدار التغير في قيمة pH :** ⟵ $\Delta pH = pH_{(2)\text{بعد الاضافة}} - pH_{(1)\text{قبل الاضافة}}$

*** رابعاً : الرقم الهيدروكسيلي (pOH) :**

اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- في المحلول للأساس **10** .

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

*** العلاقات :**

أ) العلاقة بين **pOH** و (قوة القاعدة pH, OH^-) علاقة عكسية .
ب) العلاقة بين **pOH** و (قوة الحمض H_3O^+) علاقة طردية .

www.awa2el.net

* قانون مقدار التغير في الرقم الهيدروكسيلي pOH :

$$\Delta pOH = pOH_{(2)\text{بعد الاضافة}} - pOH_{(1)\text{قبل الاضافة}}$$

* العلاقة بين pH و pOH :

$$pH + pOH = 14$$

- العلاقة بين الرقم الهيدروجيني pH والرقم الهيدروكسيلي pOH علاقة عكسية.

* حليب المغنيسيا :

- وهو محلول معلق من هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ بنسبة 8% بالكتلة ويستخدم في علاج الإمساك وعسر الهضم وحرقة المعدة، ولا يحتاج استخدامه إلى وصفه طبية .

---

* خامساً : معايرة حمض وقاعدة :

* المعايرة : وهي الإضافة التدريجية لمحلول قاعدة معلومة التركيز إلى محلول حمض مجهول التركيز أو محلول حمض معلوم التركيز إلى محلول قاعدة مجهولة التركيز .

* نقطة التكافؤ : وهي نقطة معينه يصبح عندها عدد مولات أيونات الهيدروكسيد OH^- مكافئاً (مساوياً) لعدد مولات أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول .

* نقطة التعادل : وهي النقطة التي تتعادل عندها تماماً أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ مع أيونات الهيدروكسيد OH^- جميها خلال عملية المعايرة ، ويتكون الملح ، وتكون pH للمحلول تساوي 7 .

* نقطة النهاية : النقطة التي تضاف إلى المحلول ويتغير عندها لون الكاشف وهي تحدد انتهاء عملية المعايرة .

- عند معايرة حمض قوي في قاعدة قوية يستخدم عادةً كاشف الفينولفثالين ويتغير لونه من عديم اللون (شفاف) إلى اللون الأحمر الوردي عند قيمة pH تساوي (8.2 إلى 10) .

* قانون المعايرة :

- عدد مولات الحمض القوي = عدد مولات القاعدة القوية (عند نقطة التعادل)

$$n_{acid} = n_{base}$$

$$n = M \times V$$

* لحساب الفائض من أيونات H_3O^+ و OH^- :

عدد مولات (H_3O^+) الفائض $= n_{H_3O^+} - n_{OH^-}$

عدد مولات (OH^-) الفائض $= n_{OH^-} - n_{H_3O^+}$

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

*** سادساً : الكواشف :**

الكواشف : حموض عضوية ضعيفة أو قواعد عضوية ضعيفة يتغير لونها في الحالة المتأينة عن الحالة غير متأينة في مدى معين من الرقم الهيدروجيني .

*** عند إضافة كاشف حمضي (HIn) الى محلول حمض قوي :** يندفع التفاعل **بالاتجاه العكسي** (المواد المتفاعلة) **ويقل تركيز المواد الناتجة ، ويزداد تركيز المواد المتفاعلة ، ويختفي اللون (2) ، ويظهر اللون (1) .**

*** عند إضافة كاشف حمضي (HIn) الى محلول قاعدة قوية :** يندفع التفاعل **بالاتجاه الامامي** (المواد الناتجة) **ويزداد تركيز المواد الناتجة ، ويقل تركيز المواد المتفاعلة ، ويختفي اللون (1) ، ويظهر اللون (2) .**

*** والعكس صحيح بالنسبة الى إضافة كاشف قاعدي (In^-) الى محلول حمض أو قاعدة .**

امتحان الدرس الثاني

① - اي المحاليل الاتية تعد المحلول القاعدي الاقوى :

أ) $[OH^-] = 1.8 \times 10^{-7}\ M$ ب) $[OH^-] = 2.7 \times 10^{-6}\ M$

ج) $[OH^-] = 3.1 \times 10^{-6}\ M$ د) $[OH^-] = 0.17 \times 10^{-5}\ M$

② - محلول القاعدة ($LiOH$) فيها تركيز أيونات (Li^+) يساوي ($2 \times 10^{-3}M$) فأن تركيز القاعدة يساوي :

أ) $5 \times 10^{-3}M$ ب) $5 \times 10^{-12}M$ ج) $2 \times 10^{-3}M$ د) $2 \times 10^{-11}M$

③ - تؤدي اضافة القاعدة (KOH) الى الماء النقي الى :

أ) انزياح الاتزان نحو المتفاعلات ب) نقصان $[OH^-]$

ج) زيادة $[H_3O^+]$ د) انزياح الاتزان نحو النواتج

④ - عند تأين $HCLO_4$ في الماء فان العبارة الصحيحة فيما يلي هي :

أ) يتأين $HCLO_4$ بشكل جزئي في الماء ب) يحدث تفاعل عكسي

ج) تركيز الايونات الناتجة تكون قليلة د) تكون قيمة pH للمحلول قليلة

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑤- ترتيب القواعد المرافقة (A^-, B^-, C^-) حسب قوتها كالاتي : ($B^- > C^- > A^-$) اذاً الترتيب الصحيح للحموض المتساوية في التركيز هو:

أ) $HA < HB < HC$ ب) $HC < HA < HB$

ج) $HA < HC < HB$ د) $HB < HC < HA$

⑥- محلول حمض HNO_3 حجمه ($200\ ml$) وقيمة pOH له تساوي 14 فان كتلة الحمض المذابة في المحلول تساوي : علماً بان $Mr_{HNO_3} = 63\ g\backslash mol$

أ) 1.26 ب) 126 ج) 12.6 د) 0.126

⑦- محلول المادة (X) يتأين كلياً في الماء , فاذا علمت ان قيمة الرقم الهيدروجيني pH له تساوي (9) فان تركيزه يساوي : (وزارة 2021)

أ) $1 \times 10^{-10} M$ ب) $1 \times 10^{-9} M$ ج) $1 \times 10^{-5} M$ د) $1 \times 10^{-4} M$

⑧- المحلول الذي له أعلى pOH في المحاليل الاتية التي لها نفس التركيز هو :

أ) $N_2H_5^+$ ب) $HCLO_4$ ج) $NaOH$ د) N_2H_4

⑨- يكون تركيز الايون الناتج عن تأين أحد المحاليل الاتية في الماء عند الظروف نفسها أعلى ما يمكن :

أ) NH_3 ب) $NaOH$ ج) $HCOOH$ د) $HCLO_3$

⑩- عند اضافه لتر من الماء النقي الى محلول حمض ضعيف فان قيمة pH :

أ) تقل ب) تزداد ج) تبقى ثابته د) لا شيء مما ذكر

⑪- عند اضافه لتر من الماء النقي الى محلول منظم فان قيمة pH :

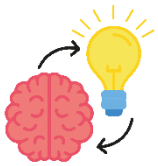
أ) تقل ب) تزداد ج) تبقى ثابته د) لا شيء مما ذكر

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑫- المحلول الذي له أقل $[OH^-]$ من بين المحاليل الاتية المتساوية في التركيز هو :

أ) KBr ب) $NaNO_2$ ج) HNO_2 د) HBr

⑬- المحلول القياسي هو المحلول الذي يكون فيه :



أ) التركيز معلوم ب) الحجم معلوم

ج) التركيز والحجم معلوم د) لا شيء مما ذكر

⑭- تؤدي اضافة محلول حمض HNO_2 الى الماء النقي الى :

أ) زيادة $[H_3O^+]$ ب) زيادة $[OH^-]$

ج) زيادة قيمة PH د) نقصان قيمة pOH

⑮- من أهم الافرازات المعدية التي تساهم في هضم البروتينات وتنشيط انزيمات الهضم وقتل الجراثيم التي تدخل المعدة :

أ) HNO_3 ب) KOH ج) HCN د) HCL

⑯- احسب تركيز الحمض $HCLO_4$ اذا تعادل (200 ml) منه مع (400 ml) من محلول القاعدة NaOH التي تركيزها (0.08 M) :

أ) 0.24 M ب) 0.08 M ج) 0.16 M د) 0.02 M

⑰- يتغير لون كاشف الفينولفثالين من اللون الشفاف الى اللون الوردي عند قيمة pH تساوي :

أ) $9.2 - 7.2$ ب) $9.5 - 7.5$ ج) $10.5 - 8.5$ د) $10 - 8.2$

⑱- المصطلح العلمي الدال على المفهوم الآتي "حموض عضوية ضعيفة أو قواعد عضوية ضعيفة يتغير لونها في الحالة المتأينة عن الحالة الغير متأينة في مدى معين من الرقم الهيدروجيني :

أ) المعايرة ب) نقطة التكافؤ ج) الكواشف د) الرقم الهيدروكسيلي

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑲- **ما حجم محلول KOH تركيزه ($0.1\ M$) اللازم للتعادل تمامًا مع ($100\ ml$) من محلول HCl تركيز($0.2\ M$) : (وزاره 2012)**

أ) $50\ ml$ ب) $20\ ml$ ج) $5\ ml$ د) $200\ ml$

⑳- **إذا علمت أن ($150\ ml$) من محلول KOH تلزم للتعادل تمامًا مع ($200\ ml$) من محلول HNO_3 تركيزه ($0.75\ M$) احسب تركيز KOH :**

أ) $1\ M$ ب) $0.15\ M$ ج) $0.5\ M$ د) $0.1\ M$

21)- عند إذابة $2.4 \times 10^{-2}\ mol$ من LiOH في $60\ mL$ من الماء النقي فإن قيمة pH لهذا المحلول تساوي : ($\log 2.5 = 0.4 \ / \ \log 4 = 0.6$) :

أ) 0.4 ب) 13.4 جـ) 11.6 د) 13.6

22)- عدد مولات HI اللازم إضافتها إلى $50\ mL$ من الماء النقي للحصول على محلول درجة الحموضة له تساوي 0.6 تساوي : ($\log 2.5 = 0.4$) :

أ) 125×10^{-1} ب) 125×10^{-4} جـ) 12.5×10^{-4} د) 12.5×10^{-5}

23)- عند إذابة $0.1\ mol$ من KOH في نص لتر من الماء النقي فإن قيمة درجة الحموضة تساوي : ($\log 2 = 0.3$ / $\log 5 = 0.7$) :

أ) 13.3 ب) 13.7 جـ) 14 د) 13

24)- **تم خلط ($30\ ml$) من KOH الذي تركيزه ($0.2\ M$) مع ($40\ ml$) من HNO_3 الذي قيمة pH له تساوي (1) فان $[OH^-]$ في المحلول الناتج تساوي :**

أ) $2.8\ M$ ب) $2.8 \times 10^{-2} M$ ج) $2.8 \times 10^{-1} M$ د) $0.28\ M$

25)- **تم خلط محلولين HBr تركيزه ($0.1\ M$) وحجمه ($200\ ml$) مع محلول HCL تركيزه ($0.2\ M$) وحجمه ($400\ ml$) ثم تم اضافة ($400\ ml$) من NaOH تركيزه ($0.1\ M$) احسب قيمة (pH) للمحلول الناتج : $\log 6 = 0.8$**

أ) 1.2 ب) 2 ج) 12.8 د) 12

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

26)- أي العبارات الاتية صحيحة عند اضافة محلول حمضي الى كاشف حمضي :

$$HIn + H_2O \leftrightharpoons In^- + H_3O^+$$

لون1 لون2

أ) يزداد $[H_3O^+]$ ب) يختفي لون1 ج) يختفي لون2 د) ينزاح التفاعل نحو النواتج

27)- من خلال دراستك للتفاعل الاتي الذي يمثل احد الكواشف الحمضيه أجب عما يلي :

$$Hin + H_2O \leftrightharpoons in^- + H_3O^+$$

أحمر أزرق

- العبارة الصحيحة عند اضافة هذا الكاشف الى محلول حمضي هي :

أ) يختفي اللون الازرق ب) يظهر اللون الاحمر ج) يزداد $[Hin]$ د) يزداد $[in^-]$

28)- يتأين الكاشف الحمضي HIn حسب المعادلة الاتية :

$$HIn + H_2O \leftrightharpoons In^- + H_3O^+$$

لون(2) لون(1)

- وعند إضافة هذا الكاشف الى محلول قاعدي فان :

أ) يزداد $[H_3O^+]$ ب) يسود لون1 ج) يختفي لون2 د) ينزاح التفاعل نحو المتفاعلات

29)- عند خلط محلول HNO_3 قيمة pH له تساوي (3) مع محلول LiOH تم استهلاك حجم من HNO_3 بمقدار 3 اضعاف حجم LiOH عند نقطة التكافؤ احسب pH لمحلول LiOH : علماً ان $\log 3.3 = 0.52$

أ) 11.5 ب) 12.5 ج) 11.48 د) 12.48

30)- محلول لحمض افتراضي ضعيف HA تركيزه (0.06 M) فان قيمة pH المتوقعة لهذا الحمض اذا أصبح تركيزه (0.12 M) سوف :

أ) تزداد ب) تقل ج) تبقى ثابته د) لا شيء مما ذكر

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

31)- عند إضافة ($0.1\ mol$) من HBr الى لتر من الماء النقي فان مقدار التغير في قيمة pH تساوي :

أ) 1 ب) 6 ج) 7 د) -6

32)- المحلول الذي يمكن اعتباره محلولاً حمضياً من الاتية :

أ) $[H_3O^+] = 8 \times 10^{-8}\ M$ ب) $[OH^-] = 1.3 \times 10^{-7}\ M$

ج) $[H_3O^+] = 4 \times 10^{-9}\ M$ د) $[OH^-] = 0.5 \times 10^{-7}\ M$

33)- المحلول الذي له أعلى قيمة رقم هيدروكسيلي pOH فيما يلي هو :

أ) $N_2H_5^+$ ب) $Mg(OH)_2$ ج) NH_3 د) H_2SO_4

" الاجابات "

الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة
1	ج	10	ب	18	ج	26	ج
2	ج	11	ج	19	د	27	ج
3	د	12	د	20	أ	28	أ
4	د	13	ج	21	د	29	ج
5	د	14	أ	22	ب	30	ب
6	ج	15	د	23	أ	31	د
7	ج	16	ج	24	ب	32	د
8	ب	17	د	25	أ	33	د
9	ب						

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

الدرس الثالث 3

الاتزان في محاليل الحموض والقواعد الضعيفة

الاتزان في الحموض الضعيفة

الاتزان في القواعد الضعيفة

* أولاً : الاتزن في الحموض الضعفية :

* الحموض الضعيفة : تتأين بشكل جزئي في الماء، فتنتج أيون الهيدرونيوم H_3O^+ وأيون آخر سالب ويكون التفاعل منعكس (⇋) .

* إذا رمزنا للحمض بشكل عام بالرمز HX فإنه يتأين، كما في المعادلة الآتية : $HX + H_2O \leftrightharpoons X^- + H_3O^+$

* قانون ثابت التأين الحمض الضعيف في الماء (Ka) :

$$Ka = \frac{[H_3O^+] \times [\text{المرافقة}]}{}$$

* علماً بأن : $[H_3O^+] = [\text{المرافقة}]$

* ملاحظات مهمه جداً :

① Ka مع (قوة الحمض) ← (علاقة طردية) .
② Ka مع $[H_3O^+]$ ← (علاقة طردية) .
③ Ka مع (pH) ← (علاقة عكسية) .
④ Ka مع $[OH^-]$ ← (علاقة عكسية)

* حمض الميثانويك أو حمض الفورميك HCOOH :

- استخدامات حمض HCOOH في النمل :

① الدفاع عن النفس. ② مطهراً للحفاظ على أعشاشه نضيفه. ③ يفرزه من المسام الحمضية في بطونه ليرشده في اثناء العودة إلى مساكنة.

* ثانياً : الاتزان في محاليل القواعد الضعيفة :

* القواعد الضعيفة : تتأين بشكل جزئي في الماء، فتنتج أيون الهيدروكسيد OH^- وأيون آخر موجب ويكون التفاعل منعكس(⇋) .

* قانون ثابت تأين القاعدة الضعيفة في الماء (Kb) :

$$Kb = \frac{[OH^-][\text{المرافق}]}{}$$

* حيث أن : $[H_3O^+] = [\text{المرافق}]$

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

(سلامٌ وقبلة، على جبين حُلمي الذي يقف على قارعةِ الطريق ينتظرني، عهداً مني يا عظيم سنلتقي)

*** ملاحظات مهمه جداً:**

① - قوة القاعدة مع (Kb) ← (علاقة طردية).
② - $[OH^-]$ مع (Kb) ← (علاقة طردية).
③ - (pH) مع (Kb) ← (علاقة طردية).
④ - $[H_3O^+]$ مع (Kb) ← (علاقة عكسية).

- إذا كانت الحموض الضعيفة أو القواعد الضعيفة غير متساوية في التركيز فإنه يجب توحيد المعلومات من خلال Ka للحمض و Kb للقاعدة فقط .

امتحان الدرس الثالث

① - الحمض الأقل تأيناً هو الذي تكون قيمة Ka فيه تساوي :

أ) 9.2×10^{-8} ب) 7.3×10^{-8} ج) 5.2×10^{-6} د) 3.3×10^{-6}

② - الحمض الذي له أعلى قيمة (Ka) اذا كان ترتيب القواعد المرافقة الناتجة عنها : $(X^- > B^- > Z^- > A^-)$:

أ) HX ب) HZ ج) HB د) HA

③ - اذا علمت ان قيمة Kb لمحلول ميثيل امين CH_3NH_2 أكبر من قيمة Kb لمحلول الهيدرازين N_2H_4 لهما التركيز نفسه فان العبارة الصحيحة : (وزارة 2021)

أ) قيمة pH لمحلول CH_3NH_2 اقل من قيمة pH لمحلول N_2H_4

ب) $[N_2H_5^+]$ اكبر من $[CH_3NH_3^+]$

ج) الحمض المرافق لمحلول N_2H_4 اقوى من الحمض المرافق لمحلول CH_3NH_2

د) $[OH^-]$ مساوٍ في المحلولين

④ - محلول مائي لقاعدة ضعيفة تركيزه $(0.01\ M)$ وكان $Kb = 1.6 \times 10^{-9}$ فان $[H_3O^+]$ للمحلول يساوي : (وزارة 2001)

أ) 4×10^{-5} ب) 4×10^{-6} ج) 2.5×10^{-9} د) 2.5×10^{-10}

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

(سلامٌ وقبلة، على جبين حُلمي الذي يقف على قارعةِ الطريق ينتظرني، عهداً مني يا عظيم سنلتقي)

⑤- قيمة pH المتوقعة لمحلول الحمض الضعيف HX الذي تركيزه 0.0001 :

أ) 2 ب) 4 ج) 9 د) 5

⑥- محلول من الحمض الضعيف HX تركيزه $0.001\ M$ وقيمة $Ka_{HX} = 1 \times 10^{-5}$، فإن قيمة pH تساوي :

أ) 10 . ب) 7 . ج) 4 . د) 2 .

⑦- محلول حمض HA فيه قيمة ($pH = pOH - 6$) وقيمة Ka له تساوي (1×10^{-8}) احسب تركيز المحلول :

أ) $1 \times 10^{-2} M$ ب) $1\ M$ ج) $1 \times 10^{-4} M$ د) $1 \times 10^{-6} M$

⑧- كم غرام من الهيدرازين N_2H_4 يلزم لتحضير محلول حجمه $200\ mL$ علماً بأن قيمة pH له تساوي 10.3 وقيمة Kb له تساوي 1×10^{-6} والكتلة المولية $Mr = 32\ g/mol$، $\log 5 = 0.7$:

أ) $256 \times 10^{-4} g$ ب) $0.256\ g$ ج) $4 \times 10^{-2} g$ د) $32 \times 10^{-2} g$

⑨- محلول قاعدة ضعيفة B تركيزها $0.04\ M$ الرقم الهيدروجيني pH لهذا المحلول تساوي 11.6 .احسب كم تصبح درجة الحموضة pH إذا قل تركيز القاعدة B واصبح يساوي $0.01\ M$:

علماً بأن $\log 5 = 0.7 , \log 2.5 = 0.4$.

أ) 11.6 ب) 12.6 ج) 12.3 د) 11.3

⑩- محلول حمض ضعيف HA تركيزه $0.5\ M$ وقيمة ال pH له تساوي 3.3 ، احسب كم تصبح قيمة ال pH له إذا اصبح تركيزه $0.02\ M$.علماً بأن $\log 5 = 0.7$:

أ) 4 ب) 3.3 ج) 4.3 د) 3

⑪- أحسب تركيز أيونات H_3O^+ في محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH، الذي تركيزه $0.1\ M$

علماً أن $Ka = 1.6 \times 10^{-4}$:

أ) 16×10^{-6} ب) 3×10^{-4} ج) 4×10^{-3} د) 4×10^{-4}

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

● يبين الجدول المجاور محاليل لقواعد ضعيفة تركيز كل منها (1M) ومعلومات عنها, ادرسه ثم اجب عن الفقرات (12 − 14) : ($\log 2 = 0.3$ وزارة 2022)

المحلول	المعلومات
$C_2H_5NH_2$	$Kb = 5.6 \times 10^{-4}$
N_2H_4	pH = 11
CH_3NH_2	$[CH_3NH_3^+] = 2 \times 10^{-2}$
NH_3	$Kb = 2 \times 10^{-5}$

⑫- المحلول الذي يكون فيه تركيز $[H_3O^+]$ الأعلى :

أ) $C_2H_5NH_2$ ب) N_2H_4

ج) CH_3NH_2 د) NH_3

⑬- احد الازواج المترافقة من حمض وقاعدة في محلول القاعدة الأقوى : (وزارة 2022)

أ) $C_2H_5NH_3^+ \backslash C_2H_5NH_2$ ب) $N_2H_5^+ \backslash N_2H_4$

ج) $CH_3NH_3^+ \backslash CH_3NH_2$ د) $NH_4^+ \backslash NH_3$

⑭- محلول قاعدة N_2H_4 تركيزه (0.25M) فان قيمة pH المحلول تساوي : (وزارة 2022)

أ) 9.7 ب) 10.7 ج) 11.7 د) 12.7

● إذا كان لديك الجدول الاتي الذي يحتوي على معلومات متعلقة بثلاث حموض ضعيفة : أجب عن الاسئلة الاتية (15 − 16) :

الرقم	الحمض	التركيز	المعلومات
1	CH_3COOH	0.1 M	$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3}$
2	$ClCH_2COOH$	1 M	$[H_3O^+] = 3 \times 10^{-3}$
3	HCOOH	0.01 M	$[H_3O^+] = 4 \times 10^{-3}$

⑮- القاعدة المرافقة الأقوى :

أ) CH_3COO^- ب) $ClCH_2COO^-$ ج) $HCOO^-$ د) لا شيء مما ذكر

⑯- الحمض الأقل موصلية للتيار الكهربائي :

أ) CH_3COOH ب) $ClCH_2COOH$ ج) $HCOOH$ د) لا شيء مما ذكر

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

• يبين الجدول الاتي الرقم الهيدروجيني لعدد من المحاليل الافتراضية : اجب عن الاسئلة الاتية (17 – 20) :
$\log 2 = 0.3 , \log 3 = 0.5$

المحلول	A	B	C	D	E	F
pH	4.5	8.7	0	7	12	1

⑰- محلول القاعدة الأقوى هو :

أ) B ب) E ج) D د) A

⑱- قاعدة يكون فيها $[OH^-] = 5 \times 10^{-6} M$:

أ) B ب) E ج) D د) A

⑲- محلول HNO_3 تركيزه $(0.1\ M)$:

أ) A ب) C ج) F د) D

⑳- حمض فيه $[H_3O^+] = 3 \times 10^{-5} M$:

أ) C ب) F ج) B د) A

" الاجابات "

الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة
1	ب	8	ب	15	ب
2	د	9	د	16	ب
3	ج	10	أ	17	ب
4	ج	11	ج	18	أ
5	د	12	ب	19	ج
6	ج	13	أ	20	د
7	ب	14	ب		

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

الدرس الرابع 4

تقسيمات الدرس الرابع

- الاملاح
- الأيون المشترك
- المحلول المنظم

* أولاً : الاملاح :

- الأملاح : مركبات أيونية تنتج من تفاعل محلول حمض مع محلول قاعدة .

* يمكن معرفة نوع الملح (حمضي، قاعدي، متعادل) وذلك حسب طبيعة الحمض والقاعدة المشتق منه الملح :

1- حمض قوي + قاعدة قوية ⟵ ملح (متعادل) ⟵ وقيمة $pH = 7$.

2- حمض قوي + قاعدة ضعيفة ⟵ ملح (حمضي) ⟵ وقيمة $pH < 7$.

3- حمض ضعيف + قاعدة قوية ⟵ ملح (قاعدي) ⟵ وقيمة $pH > 7$.

- التميه : هو تفاعل أيونات الملح القوية مع الماء لإنتاج أيونات H_3O^+ أو OH^- أو كلاهما .

- الذوبان : هو تفكك الملح إلى أيونات موجبة وسالبة ضعيفة ليس لها القدرة على التفاعل مع الماء وبذلك لا يتغير تركيز H_3O^+ أو OH^- في المحلول .

* ملاحظات مهمه جداً :

1- الحموض والقواعد المرافقة الي مصدرها حمض أو قاعدة ضعيفة تكون قوية وبالتالي (تتميه) في الماء .

2- الحموض والقواعد المرافقة الي مصدرها حمض أو قاعدة قوية تكون ضعيفة وبالتالي (لا تتميه) أي تذوب في الماء .

- بمعنى الحموض والقواعد القوية تنتج حموض وقواعد مرافقة ضعيفة (والعكس صحيح) .

* ملاحظات مهمه جداً :

1- عند إضافة ملح (حمضي) إلى محلول فإن : $[H_3O^+]$ يزداد ، $[OH^-]$ يقل ، وقيمة pH تقل .

2- عند إضافة ملح (قاعدي) إلى محلول فإن : $[H_3O^+]$ يقل ، $[OH^-]$ يزداد ، وقيمة pH تزداد .

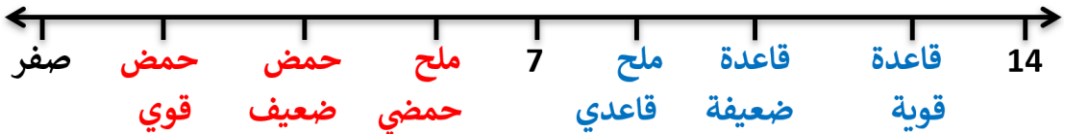
3- عند إضافة ملح (متعادل) إلى محلول فإن : $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ و قيمة pH (تبقى ثابته) .

* ملاحظات مهمه :

① - كلمه لا يعد ذوبانها في الماء تميهاً تعني (لا تتميه) أو (تذوب) .

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

② - ترتيب الحموض والقواعد حسب قوتها اعتماداً على قيمة pH .



* ملاحظات مهمة :

- الايون الذي يتميه في الماء ويزيد من تركيز ايونات الهيدروكسيد $[OH^-]$ هو الايون السالب القادم من حمض ضعيف .

- الايون الذي يتميه في الماء ويزيد من تركيز ايونات الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ هو الايون الموجب القادم من قاعدة ضعيفة .

---

* ثانياً : تأثير الايون المشترك :

* الايون المشترك : هو الايون الذي ينتج من تأين مادتين مختلفتين في محلول واحد (حمض ضعيف و ملحه القاعدي) أو (قاعدة ضعيفة و ملحها الحمضي) .

* كيف نحدد صيغة الايون المشترك :

1- (حمض ضعيف/ملح قاعدي) ← الحمض يخسر H^+ 2 - (قاعدة ضعيفة/ملح حمضي) ← القاعدة تكسب H^+

* ماذا يحدث لقيمة pH عند إضافة ملح إلى حمض أو قاعدة ؟

1- إذا كان الحمض أو القاعدة قويان فإن قيمة pH (تبقى ثابته) .

2- إذا كان الحمض أو القاعدة ضعيفان فإن حسب تأثير الملح :

- الملح الحمضي : يقلل قيمة pH . - الملح القاعدي : يزيد قيمة pH . - الملح المتعادل : تبقى ثابته .

* عند إضافة ملح قاعدي إلى محلول حمض ضعيف فيتم استخدام قانون Ka التالي :

$$Ka = \frac{[H_3O^+][Salt]}{[acid]} \rightarrow Ka = \frac{[H_3O^+][\text{الملح}]}{[\text{الحمض}]}$$

*علماً بأن : [المشترك]

* عند أضافة محلول حمضي إلى محلول قاعدة ضعيفة فيتم استخدام قانون Kb التالي :

$$Kb = \frac{[OH^-][Salt]}{[Base]} \rightarrow Kb = \frac{[OH^-][\text{الملح}]}{[\text{القاعدة}]}$$

*علماً بأن : [المشترك]

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

*** ملاحظة مهمة :**

- (ملح الحمض) ← مصطلح يدل على (الملح القاعدي) . **- (ملح القاعدة) ← مصطلح يدل على (الملح الحمضي) .**

*** ملاحظات مهمة :**

- عند إضافة الماء النقي إلى محلول القاعدة تقل قيمة pH .

- عند إضافة الماء النقي إلى محلول الحمض تزداد قيمة pH .

- عند إضافة الماء النقي إلى محلول الأيون المشترك أو المحلول المنظم تبقى قيمة pH ثابتة .

---

* ثالثاً : المحاليل المنظمة :

*** المحاليل المنظمة :** محاليل تقاوم التغير في الرقم الهيدروجيني **pH** عند إضافة كمية **قليلة** من حمض قوي أو قاعدة قوية إليها .

*** تعد المحاليل المنظمة من أهم تطبيقات الأيون المشترك :**

أ) تستخدم في صناعة الأصباغ ومستحضرات التجميل والصناعات الدوائية وغيرها .

ب) المحلول المنظم المكون من حمض الكربونيك H_2CO_3 وقاعدته المرافقة HCO_3^- يعمل على الحفاظ على الرقم الهيدروجيني **pH** في الدم عند **7.4** .

*** المحاليل المنظمة الحمضية :**

- تتكون المحاليل المنظمة الحمضية من (**حمض ضعيف وقاعدته المرافقة**) .

*** ملاحظات مهمة :**

- في المحلول المنظم الحمضي عند إضافة :

① - قاعدة قوية بكمية قليلة فإن :

أ) تركيز الحمض **يقل** بمقدار قيمة تركيز OH^- **(القاعدة القوية)**.

ب) وتركيز القاعدة المرافقة **يزداد** بمقدار قيمة تركيز OH^- **(القاعدة القوية)**.

ج) قيمة ال **pH** تزداد بدرجة صغيرة جداً.

② - حمض قوي بكمية قليلة فإن :

أ) تركيز الحمض **يزداد** بمقدار قيمة تركيز H_3O^+ **(الحمض القوي)**.

ب) وتركيز القاعدة المرافقة **يقل** بمقدار قيمة تركيز H_3O^+ **(الحمض القوي)**.

ج) قيمة ال **pH** تقل بدرجة صغيرة جداً .

*** المحاليل المنظمة القاعدية :**

- تتكون المحاليل المنظمة القاعدية من (**قاعدة ضعيفة وحمضها المرافق**) .

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

- في المحلول المنظم القاعدي عند إضافة :

① - قاعدة قوية بكمية قليلة فإن :

أ) تركيز القاعدة **يزداد** بمقدار قيمة تركيز OH^- (**القاعدة القوية**).

ب) وتركيز الحمض المرافق **يقل** بمقدار قيمة تركيز OH^- (**القاعدة القوية**).

ج) قيمة ال **pH** تزداد بدرجة صغيرة جداً.

② - حمض قوي بكمية قليلة فإن :

أ) تركيز القاعدة **يقل** بمقدار قيمة تركيز H_3O^+ (**الحمض القوي**).

ب) وتركيز الحمض المرافق **يزداد** بمقدار قيمة تركيز H_3O^+ (**الحمض القوي**).

ج) قيمة ال **pH** تقل بدرجة صغيرة جداً.

امتحان الدرس الرابع

① - أحد الاملاح التالية تكون إحدى مكوناته الحمض HOCl :

أ) KCl ب) $KOCN$ ج) $NaOCl$ د) $KOBr$

② - المحلول الذي له أكثر $[H_3O^+]$ في كل من الاملاح التالية المتساوية في التركيز هو :

أ) KCl ب) KCN ج) $KOCl$ د) $KOBr$

③ - أي من الاملاح الاتية لا يعد ذوبانها في الماء تميهاً :

أ) $HCOONa$ ب) CH_3COONa ج) KBr د) NH_4Br

④ - الايون الذي يتميه في الماء ويزيد من تركيز $[OH^-]$ هو :

أ) NH_4^+ ب) Br^- ج) CH_3COO^- د) NO_3^-

⑤ - الأيون الذي يتميه في الماء ويزيد من تركيز $[H_3O^+]$ هو :

أ) Cl^- ب) I^- ج) NH_4^+ د) CN^-

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑥- أي الأملاح الآتية له أقل قيمة pH :

أ) NH_4Br ب) $NaNO_3$ ج) $NaOBr$ د) KCN

⑦- أي المحاليل الآتية له أقل قيمة pH : (وزاري 2021)

أ) NH_4Cl ب) KOH ج) H_2SO_3 د) $KClO_4$

⑧- عند إضافة ملح القاعدة إلى محلول قاعدة ضعيفة ماذا يحدث في قيمة لتركيز H_3O^+ :

أ) تزداد ب) تقل ج) تبقى ثابتة

⑨- عند إضافة ملح الحمض إلى محلول حمضي ضعيف ماذا يحدث في قيمة pH :

أ) تزداد ب) تقل ج) تبقى ثابتة

⑩- عند إضافة لتر من الماء النقي إلى محلول الحمض HCN وملحه KCN فأن قيمة ال pH سوف :

أ) تقل ب) تزداد ج) تبقى ثابتة د) 7

⑪- عند إضافة لتر من الماء النقي إلى محلول القاعدة NaOH فأن قيمة pH سوف :

أ) تقل ب) تزداد ج) تبقى ثابتة د) 7

⑫- تؤدي اضافة الملح KC الى محلول الحمض HC الى : (وزارة 2022)

أ) نقصان $[H_3O^+]$ في المحلول ب) زيادة تأين الحمض HC

ج) نقصان قيمة pH د) زيادة فيمة Ka للحمض

⑬- محلول الحمض الضعيف (HA) تركيزه ($0.1\ M$) وقيمة pH له تساوي (3.7) وعند اضافة بلورات الملح (KA) الى محلول الحمض اصبحت قيمة pH تساوي (5) فان تركيز الملح يساوي :

أ) $4 \times 10^{-4} M$ ب) $2 \times 10^{-4} M$ ج) $2 \times 10^{-3} M$ د) $4 \times 10^{-3} M$

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑭- الترتيب الصحيح للمحاليل المائية الاتية (KOH, KCL, KCN, NH_4CL) متساوية في التركيز وفق قيمة pH :

أ) $KOH > KCN > KCL > NH_4CL$ ب) $KOH > KCN > NH_4CL > KCL$

ج) $NH_4CL > KCL > KCN > KOH$ د) $KCN > NH_4CL > KCL > KOH$

⑮- ينتج المركب (C) من تفاعل الحمض (A) مع القاعدة (B) وجد ان قيمة pH لمحلول (C) اقل من (7) فان العبارة التي تصف (A, B, C) هي : (وزارة 2022)

أ) A حمض ضعيف, B قاعدة ضعيف, C ملح حمضي ب) A حمض ضعيف, B قاعدة قوية, C ملح قاعدي

ج) A حمض قوية, B قاعدة ضعيفة, C ملح متعادل د) A حمض قوي, B قاعدة ضعيفة, C ملح حمضي

⑯- اضافة الملح ($RCOONa$) للحمض ($RCOOH$) يؤدي الى :

أ) زيادة pH ب) تقليل Ka ج) تقليل pH د) زيادة $[H_3O^+]$

⑰- محاليل الاملاح الاتية (NaA, NaB, NaX, NaY) المتساوية في التركيز تترتب وفقاً لقيم pH كالاتي :
($NaA > NaY > NaB > NaX$) فان الحمض الاعلى تأيناً في الماء :

أ) HA ب) HB ج) HX د) HY

⑱- محلول من حمض HNO_2 تركيزه ($0.1\ M$) اضيفت اليه بلورات ملح ($NaNO_2$) فاصبحت قيمة $pH = 4$ فان تركيز الملح يساوي : $Ka = 4 \times 10^{-4}$

أ) $4 \times 10^{-9} M$ ب) $4 \times 10^{-8} M$ ج) $4 \times 10^{-1} M$ د) $4\ M$

● أدرس المعلومات الاتية للحموض الافتراضية (HA, HB, HC) المتساوية في التركيز : ($19 - 20$)

- تركيز $[H_3O^+]$ في محلول (HA) اعلى منه في محلول (HB)

- قيمة Ka للحمض HB اقل من قيمة Ka للحمض HC

- محلول الملح KC اكثر قدرة على التميه من محلول الملح KA عند التركيز نفسه

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

⑲- الترتيب الصحيح للقواعد المرافقة للحموض (HA, HB, HC) وفقاً لقوتها :

أ) $A^- > B^- > C^-$ ب) $A^- > C^- > B^-$

ج) $C^- > A^- > B^-$ د) $B^- > C^- > A^-$

⑳- تؤدي اضافة بلورات الملح KC الى محلول الحمض HC الى :

أ) نقصان $[H_3O^+]$ في المحلول ب) زيادة تأين الحمض HC

ج) نقصان قيمة pH للمحلول د) زيادة قيمة Ka للحمض HC

21- صيغة الايون المشترك لمحلول يتكون من (CH_3NH_3CL) والقاعدة (CH_3NH_2) هو :

أ) $CH_3NH_2^+$ ب) $CH_3NH_3^+$

ج) CH_3NH_2 د) CH_3NH^-

22- صيغة المحلول الذي لا يصلح كمحلول منظم هو :

أ) $HCN\backslash NO_2^-$ ب) $HNO_3\backslash NO_3^-$

ج) $H_2CO_3\backslash HCO_3^-$ د) $HCLO_4\backslash CLO_4^-$

23)- المحلول المنظم المكون للدم في جسم الانسان هو :

أ) $NH_3\backslash NH_4^+$ ب) $H_2SO_3\backslash HSO_3^-$

ج) $H_2CO_3\backslash HCO_3^-$ د) $HNO_2\backslash NO_2^-$

• محلول منظم حجمة (1 L) مكون من القاعدة NH_3 تركيزها (0.4 M) والملح NH_4CL مجهول التركيز فاذاعلمت ان pH للمحلول تساوي (9) وثابت القاعدة $Kb = 2 \times 10^{-5}$: اجب عن الاسئلة الاتية : (24 − 25)

24)- احسب تركيز الملح في المحلول :

أ) 0.8 M ب) 0.7 M ج) 0.4 M د) 1 M

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

25)- ماذا يصبح $[OH^-]$ في المحلول المنظم اذا اضيف اليه ($0.2\ mol$) من HCL :

أ) $1\times10^{-5}M$ ب) $4\times10^{-5}M$ ج) $1\times10^{-6}M$ د) $4\times10^{-6}M$

- إذا كان لديك الجدول الاتي الذي يحتوي على معلومات متعلقة بثلاث حموض ضعيفة : أجب عن الأسئلة (26 – 27)

الرقم	الحمض	التركيز	المعلومات
1	CH_3COOH	0.1 M	$[H_3O^+]=2\times10^{-3}$
2	$ClCH_2COOH$	1 M	$[H_3O^+]=3\times10^{-3}$
3	HCOOH	0.01 M	$[H_3O^+]=4\times10^{-3}$

26)- الملح الذي له اعلى درجة تميه في الاملاح الاتية :

أ) CH_3COONa ب) $ClCH_2COONa$ ج) $HCOONa$ د) $NaBr$

27)- المحلول الذي له أعلى pOH في المحاليل الاتية التي لها نفس التركيز هو :

أ) N_2H_5Br ب) $HClO_4$ ج) $NaNO_3$ د) N_2H_4

- يبين الجدول الاتي الرقم الهيدروجيني بعدد من المحاليل الافتراضية : $\log2=0.3\ ,\ \log3=0.5$

المحلول	A	B	C	D	E	F
pH	4.5	8.7	0	7	12	1

- أجب عن السؤال الاتي :

28)- محلول NaCL هو :

أ) A ب) F ج) B د) D

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

● محلول منظم حجمه ($1\ L$) يتكون من الحمض HX ومحله KX لهما نفس التركيز فاذا كانت قيمة pH للمحلول تساوي (5) وعند اضافة ($0.1\ mol$) من HCL الى لتر من المحلول اصبحت قيمة $pH = 4.85$
علماً ان : $Log1.4 = 0.15$ ، أجب عن الاسئلة ($29 - 30$)

29)- احسب قيمة Ka للحمض :

أ) 1×10^{-4} ب) 1×10^{-5} ج) 1×10^{-6} د) 1×10^{-7}

30)- التركيز الابتدائي للملح KX مع اهمال التغير في الحجم : (سؤال جميل)

أ) $0.7\ M$ ب) $0.5\ M$ ج) $0.6\ M$ د) $0.8\ M$

31)- محلول منظم يتكون من (RCOOH) و (RCOONa) تركيز كل منها ($0.5\ M$), احسب $[H_3O^+]$ بعد اضافة ($0.3\ M$) من HCL الى لتر من المحلول : علماً بأن قيمة $Ka = 1 \times 10^{-6}$

أ) $1 \times 10^{-6} M$ ب) $4 \times 10^{-4} M$ ج) $4 \times 10^{-6} M$ د) $1 \times 10^{-4} M$

● محلول مكون من الحمض HOCL تركيزه ($0.3\ M$) والملح NaOCL فاذا علمت ان ($Ka = 3 \times 10^{-8}$) اجب عن الاسئلة ($13 - 14$) :

32)- تركيز الملح اذا كانت قيمة $pH = 8$:

أ) $0.4\ M$ ب) $0.8\ M$ ج) $0.3\ M$ د) $0.9\ M$

33)- تركيز $[H_3O^+]$ بعد اذابة ($0.1\ M$) من HCL في المحلول (أهمل التغير في الحجم) :

أ) $15 \times 10^{-9} M$ ب) $1.5 \times 10^{-7} M$ ج) $5 \times 10^{-9} M$ د) $0.5 \times 10^{-7} M$

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net

" الاجابات "

الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة	الفرع	الاجابة
1	ج	12	أ	23	ج
2	أ	13	د	24	أ
3	ج	14	أ	25	د
4	ج	15	د	26	ب
5	ج	16	أ	27	ب
6	أ	17	ج	28	د
7	ج	18	ج	29	ب
8	أ	19	د	30	ج
9	أ	20	أ	31	ج
10	ج	21	ب	32	د
11	أ	22	أ	33	أ

تم التحميل من موقع الأوائل www.awa2el.net