# الولاء في الكيمياء

## الصف : التاسع

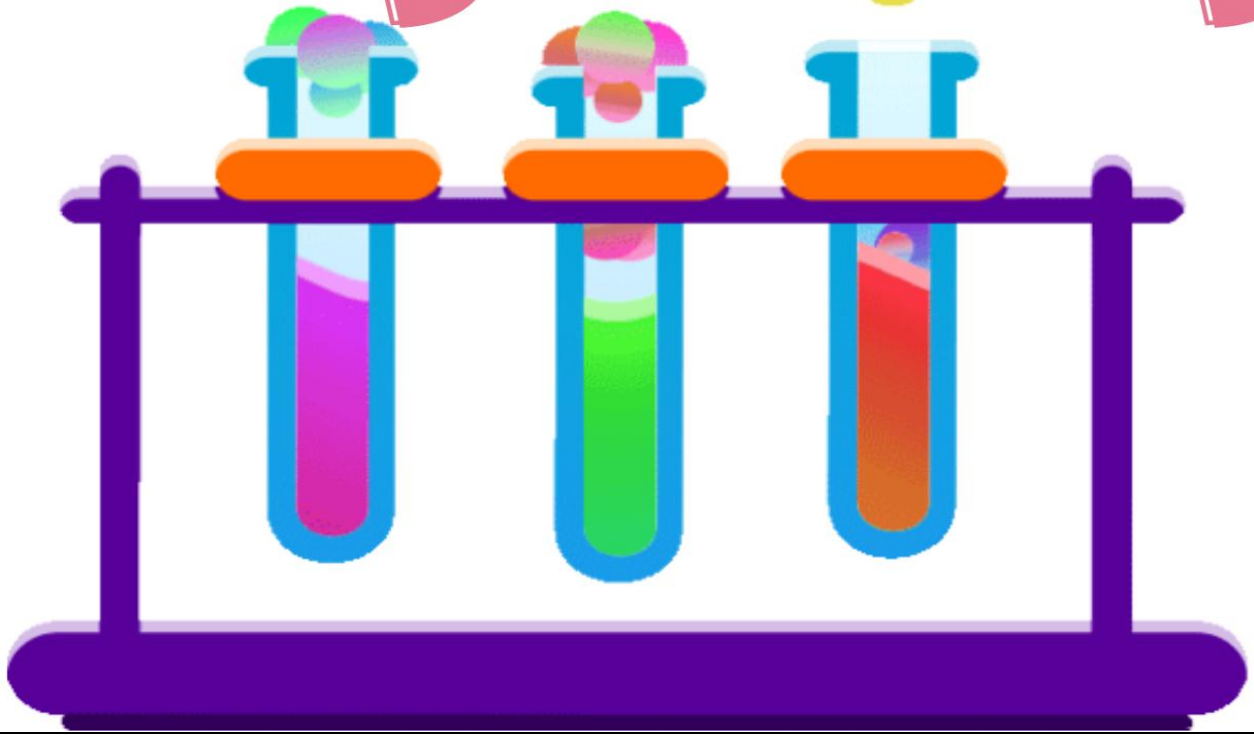
20
22

الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي
(2021/2022)

إعداد المعلمة :

ولاء شعواطة



# علمتني الكيمياء

أن هناك عناصر معطاءة للإلكترونات (الفلزات)

و هناك أخرى مستقبلة للإلكترونات (اللافلزات) ؛

فكن معطاءً أو مستقبلاً حسب الظروف التي تتواجد فيها ؛

عندها ستجد سطحاً تتكاثف عليه أحلامك

# المادة : كيمياء المعلمة : ولاء شهواطة

## الوحدة الثالثة: الكيمياء الكهربائية

** جدول يبين أهم الرموز الكيميائية :

| العناصر أحادية التكافؤ (موجبة الشحنة) | | |
|---|---|---|
| اسم العنصر | الرمز | الأيون |
| الهيدروجين | H | $H^+$ |
| البوتاسيوم | K | $K^+$ |
| الصوديوم | Na | $Na^+$ |
| الفضة | Ag | $Ag^+$ |

| العناصر ثنائية التكافؤ (موجبة الشحنة) | | |
|---|---|---|
| اسم العنصر | الرمز | الأيون |
| الكالسيوم | Ca | $Ca^{+2}$ |
| الباريوم | Ba | $Ba^{+2}$ |
| الخارصين | Zn | $Zn^{+2}$ |
| المغنيسيوم | Mg | $Mg^{+2}$ |
| النحاس | Cu | $Cu^{+2}$ |

| العناصر ثلاثية التكافؤ (موجبة الشحنة) | | |
|---|---|---|
| اسم العنصر | الرمز | الأيون |
| الألمنيوم | Al | $Al^{+3}$ |
| الحديد | Fe | $Fe^{+3}$ |

| العناصر ثلاثية التكافؤ (سالبة الشحنة) | | |
|---|---|---|
| اسم العنصر | الرمز | الأيون |
| النتروجين | N | $N^{-3}$ |
| الفسفور | P | $P_{-3}$ |

| العناصر سالبة الشحنة (اللافلزات) | | |
|---|---|---|
| اسم العنصر | الرمز | الأيون |
| الكلور | CL | $CL^-$ |
| البروم | Br | $Br^-$ |
| اليود | I | $I^-$ |
| الأكسجين | O | $O^{-2}$ |
| الكبريت | S | $S^{-2}$ |

**مميزات الحموض :**

1- طعمه حامض.

2- تشترك الحموض في احتوائها على أيون ( $H^+$ ).

3- يدخل الحمض في العديد من الصناعات مثل :
حمض النيتريك $HNO_3$ يدخل في صناعة الأسمدة
وحمض (HCl) الهيدروكلوريك يوجد في المعدة.

4- تغير لون ورقة تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر ولا تؤثر في الورقة الحمراء

5- محاليل الأحماض جيدة التوصيل للكهرباء

1

**للحديد تكافؤين ثنائي وثلاثي :**
$Fe^{+3}$ ، $Fe^{+2}$

**للرصاص تكافؤين ثنائي ورباعي**
$Pb^{+4}$ ، $Pb^{+2}$

**للنحاس تكافؤين أحادي وثنائي :**
$Cu^{+2}$ ، $Cu^{+1}$

**مميزات القواعد :**

1- القاعدة مادة يحتوي محلولها أيونات الهيدروكسيد ($OH^-$).

3- طعمها مر

4-ملمسها صابوني .

5- يغير لون ورقة تباع الشمس من الأحمر إلى الأزرق ولا يؤثر في الورقة الزرقاء

* محلـــول القواعـــد موصل للتيار الكهربائي.

| أهم الحموض | |
|---|---|
| الحمض | صيغة الحمض |
| حمض الهيدروكلوريك | $HCL$ |
| حمض النتريك | $HNO_3$ |
| حمض الأستيك | $CH_3COOH$ |
| حمض الكبريتيك | $H_2SO_4$ |
| حمض الكربونيك | $H_2CO_3$ |
| حمض الفوسفوريك | $H_3PO_4$ |

| أهم القواعد | |
|---|---|
| القاعدة | صيغة القاعدة |
| هيدروكسيد الصوديوم | $NaOH$ |
| هيدروكسيد البوتاسيوم | $KOH$ |
| هيدروكسيد الأمونيوم | $NH_4OH$ |
| هيدروكسيد الكالسيوم | $Ca(OH)_2$ |

| أهم الغازات | | | |
|---|---|---|---|
| اسم الغاز | صيغته | اسم الغاز | صيغته |
| الهيدروجين | $H_2$ | النشادر (الأمونيا) | $NH_3$ |
| الأكسجين | $O_2$ | أول أكسيد الكربون | $CO$ |
| النتروجين | $N_2$ | ثاني أكسيد الكربون | $CO_2$ |
| الكلور | $CL_2$ | ثاني أكسيد الكبريت | $SO_2$ |
| كبريتيد الهيدروجين | $H_2S$ | ثاني أكسيد النتروجين | $NO_2$ |

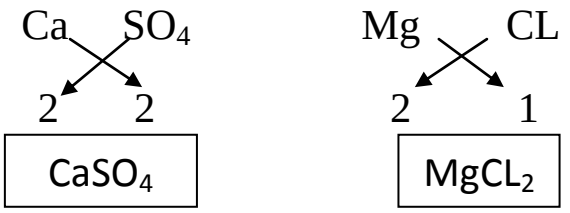
**** خطوات كتابة الصيغ الكيميائية :**

أ) نكتب اسم المركب كلوريد المغنيسيوم كبريتات الكالسيوم

ب) تكتب رمز كل عنصر.

ج) تضع تكافؤ كل عنصر.

د) تبادل التكافؤات.




هـ) إذا كان بين أرقام الذرات عامل مشترك نقسم عليه للحصول على أبسط قيمة عددية.

و) عند تسمية المركب نبدأ باسم الأيون السالب مضافاً له المقطع (يد) ثم نتبعه بالأيون الموجب

**** الجدول التالي يحتوي بعض المجموعات الأيونية :**

| المجموعة الأيونية | الهيدروكسيد | النترات | الكربونات | الكبريتات | الفسفات | الأمونيوم |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الصيغة | $[OH]^{-}$ | $[NO_3]^{-}$ | $[CO_3]^{-2}$ | $[SO_4]^{-2}$ | $[PO_4]^{-3}$ | $[NH_4]^{+}$ |
| الشحنة | -1 | -1 | -2 | -2 | -3 | +1 |

**ـ عرف المعادلة الكيميائية ؟**

هي طريقة للتعبير عن التفاعل الكيميائي توضح المواد المتفاعلة والناتجة وظروف التفاعل.

**مواد متفاعلة** **مواد ناتجة**

**كالسيوم**(صلب) + **كلور**(غاز) ⟶ **كلوريد الكالسيوم**

$Ca + CL_2 \longrightarrow CaCL_2$

**ـ عدد خطوات كتابة المعادلة الكيميائية ؟**

1- تحديد عدد المواد المتفاعلة و المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

2- التعبير عن هذا التفاعل بكتابة معادلة لفظية بحيث تفصل المواد المتفاعلة والمواد الناتجة بسهم يوضع عليه ظروف التفاعل و إشارة (+) بين المواد عندما تكون أكثر من مادة.

3- كتابة الرموز والصيغ الدالة على المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وحالة كل منها بين قوسين.

4- وزن المعادلة لجعل عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً وذلك بالضرب في معاملات عددية توضع قبل الرموز والصيغ.

** عند كتابة المعادلة الكيميائية نكتب الغازات على شكل جزيء مثل :

{غاز الأكسجين ($O_2$) ـ غاز النتروجين ($N_2$) ـ غاز الهيدروجين ($H_2$) ـ غاز الكلور ($CL_2$) }

# الصيغ الكيميائية

**الهدف:** يكتب الصيغ الكيميائية للمركبات الأيونية و المركبات المشتركة.

**المحتوى:**

* من المجموعات الأيونية:

الكربونات $[CO_3]^{-2}$، النترات $[NO_3]^{-1}$ ، الكبريتات $[SO_4]^{-2}$ ، الفوسفات $[PO_4]^{-3}$

**مثال: اكتب الصيغة الكيميائية لكل من (أكسيد البوتاسيوم – كبريتات الصوديوم)**

| | أكسيد البوتاسيوم | كبريتات الصوديوم |
|---|---|---|
| أ) نكتب اسم المركب | | |
| ب) نكتب رمز كل عنصر. | K O | Na $SO_4$ |
| ج) نضع تكافؤ كل عنصر. | 1 2 | 1 2 |
| د) تبادل التكافؤات. | $K_2O$ | $Na_2SO_4$ |

هـ) إذا كان بين أرقام الذرات عامل مشترك نقسم عليه للحصول على أبسط قيمة عددية.

**السؤال الأول:اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يلي :**

** كلوريد الأمونيوم ..... 

** أكسيد الخارصين .....

** يوديد الفضة .....

** أكسيد البوتاسيوم .....

** كبريتيد الصوديوم .....

**السؤال الثاني : اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يلي :**

** نترات الأمونيوم .....

** فوسفات الخارصين .....

** كربونات البوتاسيوم .....

** فوسفيد الصوديوم .....

**السؤال الثالث :ما هي الصيغة الصحيحة لمركب كبريتيد الكالسيوم من الصيغ التالية:**

1- $CaS_2$ 2- $CaSO_4$ 3- CaS

# الصيغ الكيميائية

**السؤال الأول : اكتب صيغ المركبات الآتية :**

| اسم المركب | صيغة المركب |
|---|---|
| هيدروكسيد الحديدII | |
| كبريتات الألمنيوم | |
| كربونات البوتاسيوم | |
| هيدروكسيد الصوديوم | |
| بروميد النحاسI | |
| يوديد الصوديوم | |
| فسفات الصوديوم | |
| كبريتيد المغنيسيوم | |
| اكسيد المغنيسيوم | |
| أكسيد الحديدIII | |
| بروميد الخارصين | |
| هيدروكسيد الكالسيوم | |
| نترات الحديدIII | |

## أولاً : تفاعلات التأكسد والاختزال

- وضح مفهوم التأكسد والاختزال قديماً ؟

**التأكسد :** هو تفاعل العناصر مع الأكسجين وتكوين أكاسيد العناصر

$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

أكسيد العنصر ⟵ أكسجين + عنصر

**الاختزال :** هو عملية نزع الأكسجين من خامات أكاسيد بعض الفلزات

$$2AL_2O_3 + 3C \longrightarrow 3CO_2 + 4AL$$

- عرف التأكسد حديثاً ؟ هو عملية فقد المادة للإلكترونات خلال التفاعل

- عرف الاختزال حديثاً ؟ هو عملية اكتساب المادة للإلكترونات خلال التفاعل.

- لنتأمل المعادلة الكيميائية الآتية

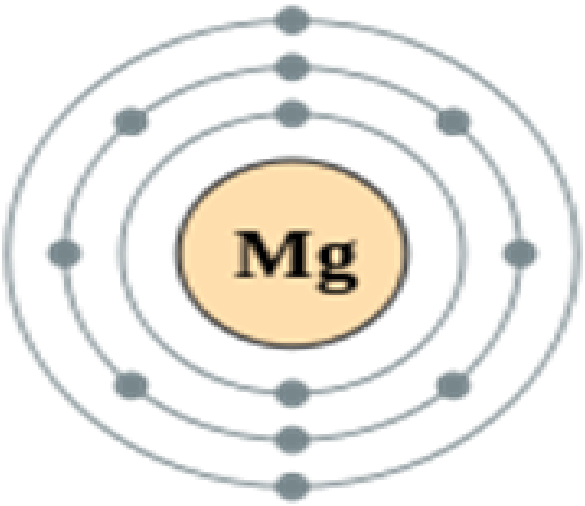
تمثل المعادلة تفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد المغنيسيوم

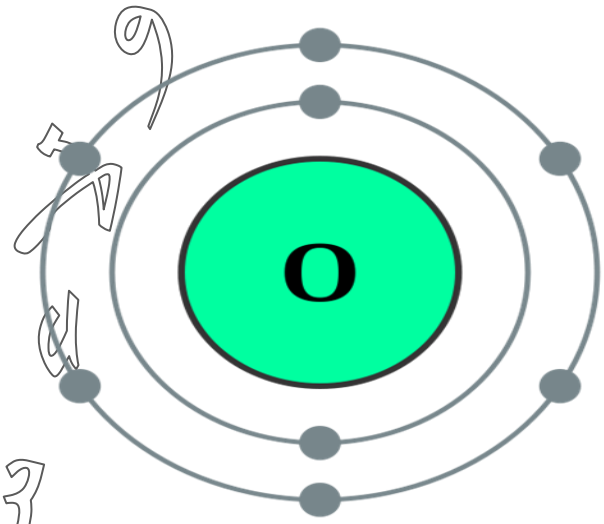
$$2\,Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,MgO_{(s)}$$

المغنيسيوم أكسجين أكسيد المغنيسيوم

- إذا علمت أن العدد الذري للمغنيسيوم (12) والعدد الذري للأكسجين (8)

لنوزع إلكترونياً كلا الذرتين




- عدد الإلكترونات في الغلاف الخارجي لذرة المغنيسيوم (2)
- ذرة المغنيسيوم تفقد إلكترونين

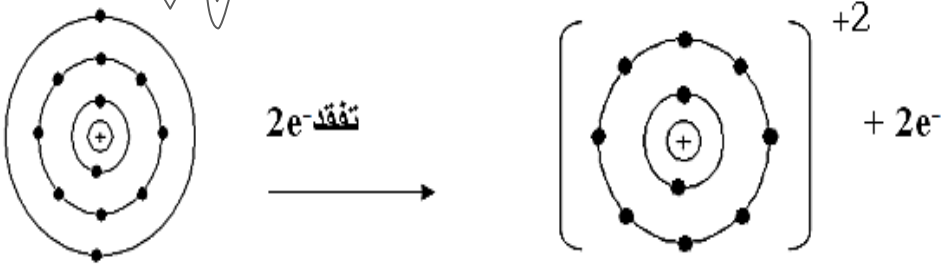
- عدد الإلكترونات في الغلاف الخارجي لذرة الأكسجين (2)
- ذرة الأكسجين تكتسب إلكترونين

**ـ لماذا تفقد الذرات الإلكترونات أو تكتسبها ؟**

حتى تصل إلى قاعدة الثمانية الإلكترونية (حالة الاستقرار)

المغنيسيوم فلز فقد إلكترونات وتحول إلى أيون موجب

يسمى تفاعل **أكسدة**

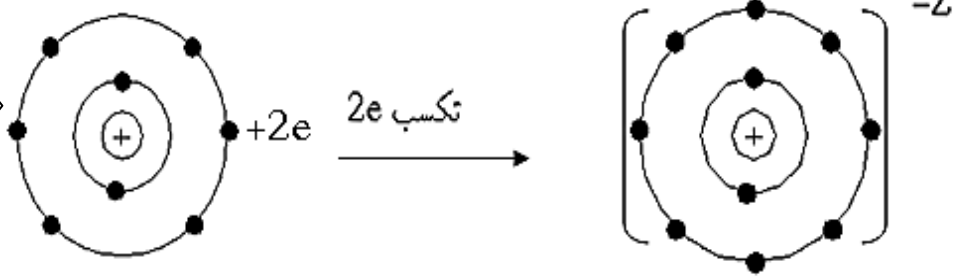



أيون المغنيسيوم

---

الأكسجين لافلز اكتسب إلكترونات وتحول إلى أيون سالب

يسمى تفاعل **اختزال**




أيون الأكسجين

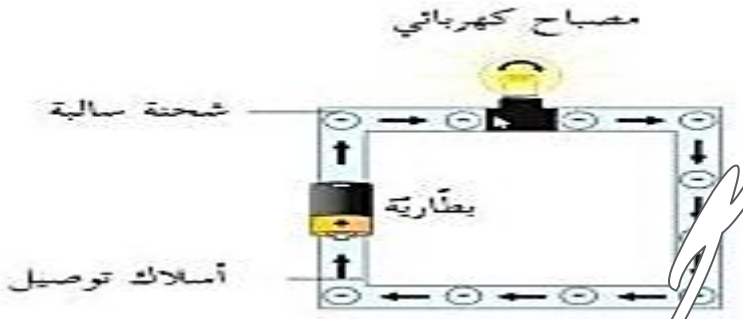
عدد الإلكترونات المفقودة = عدد الإلكترونات المكتسبة

$Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2e^-$ ← أكسدة / فقد إلكترونات

$O + 2e^- \longrightarrow O^{-2}$ ← اختزال / كسب إلكترونات

** نعلم أن التيار الكهربائي هو انتقال الإلكترونات عبر موصل :

فهل يوجد علاقة بين انتقال الإلكترونات بين الذرات في تفاعلات الأكسدة والاختزال وانتقالها عبر الأسلاك في الدارة الكهربائية العادية ؟




تفاعلات التأكسد والاختزال يرافق حدوثها تحولات في الطاقة

فقد تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

أو تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

ويطلق على هذا النوع من التفاعلات ؛ التفاعلات الكهركيميائية

- عرف التفاعل الكهر كيميائي ؟

هو تفاعل تأكسد واختزال يرافق حدوثه إنتاج الطاقة الكهربائية أو استهلاكها.

- عرف المواد الكهرلية ؟ هي مركبات تتفكك عند إذابتها بالماء إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة.

- اذكر أمثلة على مواد كهرلية ؟ 1- كبريتات النحاس 2- كبريتات الخارصين.

Walaa Shawatah Chemistry Teacher

** مهم :

- الفلزات تفقد إلكترونات وتتحول إلى أيونات موجبة.

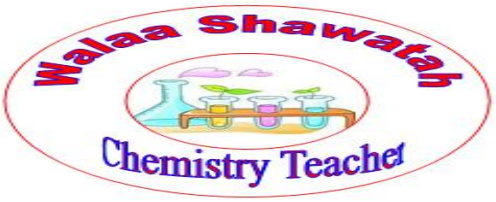
- اللافلزات تكسب إلكترونات وتتحول إلى أيونات سالبة.

- إن مجموع عدد الإلكترونات التي تكتسبها ذرات العنصر الذي اختزل في تفاعل ما يجب أن يكون مساوياً لمجموع عدد الإلكترونات التي تفقدها ذرات العنصر الذي يتأكسد في التفاعل.

- يشار إلى الإلكترونات في المعادلة بالرمز ($e^-$).

- توضع الإلكترونات مع المواد المتفاعلة في تفاعل الاختزال.

- توضع الإلكترونات مع المواد الناتجة في تفاعل التأكسد




- علل لا يمكن أن تحدث عملية تأكسد دون أن ترافقها عملية اختزال ؟

لأن المادة التي تتأكسد تقابلها مادة تميل للاختزال

** دراسة تفاعل الخارصين (Zn) مع محلول كبريتات النحاس ($CuSO_4$) الذي يعبر عنه بالمعادلة الآتية :

$$Zn(s) + CuSO4(aq) \longrightarrow ZnSO4(aq) + Cu(s)$$

يمكن كتابة المعادلة السابقة على شكل أيونات حرة كما يأتي :

$$Zn(s) + (Cu^{+2} + SO4^{-2})(aq) \longrightarrow (Zn^{+2} + SO4^{-2})(aq) + Cu(s)$$

- من المعادلة السابقة نلاحظ أن : ذرات الخارصين المتعادلة (Zn) قد تأكسدت وتحولت إلى أيونات الخارصين الموجبة ($Zn^{+2}$) أما أيونات النحاس الموجبة ($Cu^{+2}$) فقد اختزلت وتحولت إلى ذرات النحاس المتعادلة (Cu).

** يتم تمثيل هذه التغيرات من خلال المعادلتين الآتيتين :

$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$ (نصف تفاعل التأكسد)

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ (نصف تفاعل الاختزال)

عند جمع المعادلتين السابقتين نحصل على معادلة تفاعل التأكسد والاختزال كما في المعادلة الآتية:

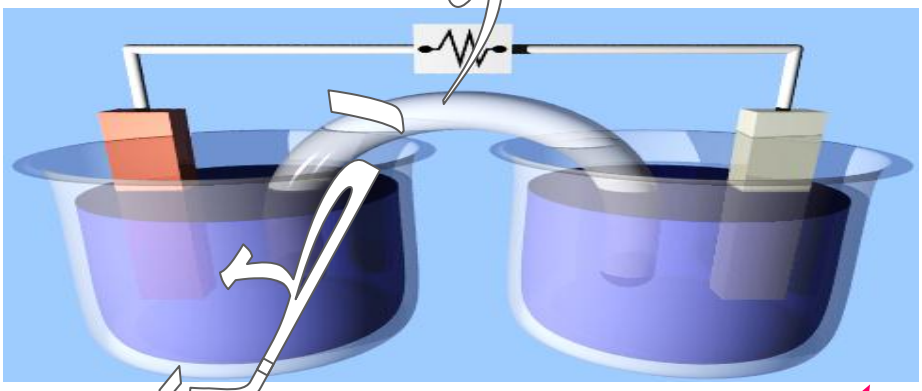
$Zn_{(s)} + Cu^{+2}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{+2} + Cu_{(s)}$

- علل لا تظهر الإلكترونات في المعادلة الكلية لتفاعلات الأكسدة والاختزال ؟

لأن الإلكترونات التي فقدتها الذرات تأكسدت والإلكترونات التي اكتسبتها الذرات اختزلت.

- عرف الخلية الكهروكيميائية ؟

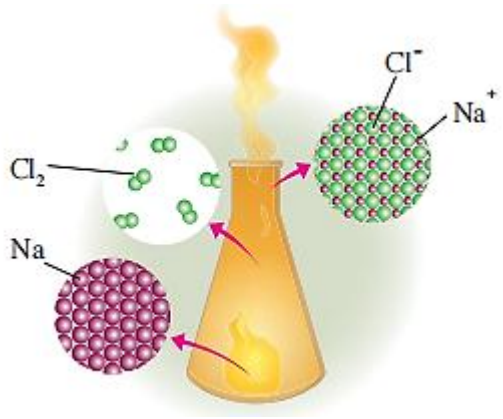
هي جهاز يحدث فيه تفاعل تأكسد واختزال تلقائي تتحول فيه الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية أو يحدث فيه تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي تتحول فيه الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية.



سؤال

يتفاعل الكلور مع الصوديوم لإنتاج كلوريد الصوديوم ؛ حسب المعادلة الآتية

$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$




1- حدد ذرة العنصر التي تأكسدت ؟ Na

2- حدد ذرة العنصر التي اختزلت ؟ $Cl_2$

3- اكتب أنصاف تفاعلات التأكسد و الاختزال ؟

$2Na_{(s)} \longrightarrow 2Na^{+1}_{(aq)} + 2e^-$ (نصف تفاعل التأكسد)

$Cl_{2\,(aq)} + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-_{(s)}$ (نصف تفاعل الاختزال)

# سؤال وجواب

**السؤال الأول:** تأمل المعادلة الآتية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :

$$Ca + Ni^{+2} \longrightarrow Ca^{+2} + Ni$$

1- عين الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت في المعادلة ؟

2- اكتب معادلة التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

3- ما عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة خلال عمليتي التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

**السؤال الثاني:** تأمل المعادلة الآتية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :

$$AL + Fe(NO3)3 \longrightarrow AL(NO3)3 + Fe$$

1- عين الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت في المعادلة ؟

2- اكتب معادلة التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

3- ما عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة خلال عمليتي التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

**السؤال الثالث: تأمل المعادلة الآتية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :**

$$Mg + CuCl_2 \longrightarrow MgCL_2 + Cu$$

1- عين الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت في المعادلة ؟

2- اكتب معادلة التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

3- ما عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة خلال عمليتي التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

**السؤال الرابع: تأمل المعادلة الآتية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها :**

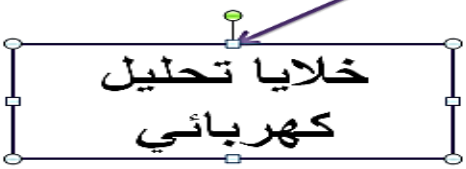
$$Fe + Cu^{+2} \longrightarrow Fe^{+2} + Cu$$

1- عين الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت في المعادلة ؟

2- اكتب معادلة التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

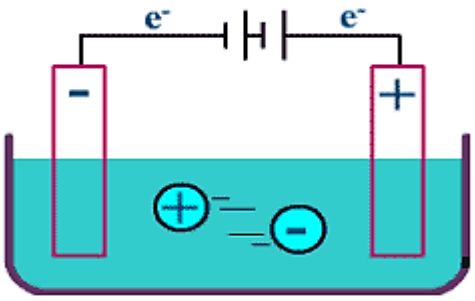
3- ما عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة خلال عمليتي التأكسد والاختزال في المعادلة ؟

# أنواع الخلايا الكهروكيميائية



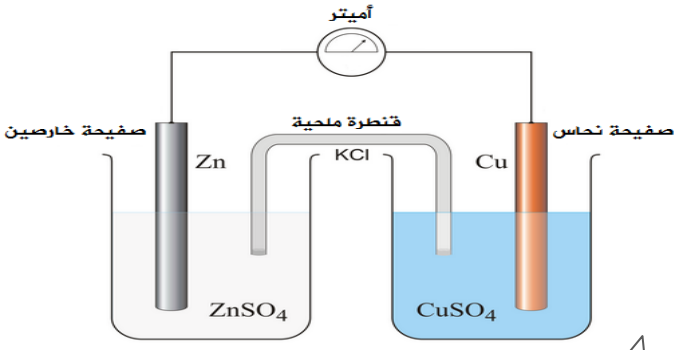
**ـ عرف خلية التحليل الكهربائي ؟**

هو جهاز يحتوي على محلول أو مصهور كهرلي وقطبين يحدث فيه تفاعل كيميائي (غير تلقائي)نتيجة مرور تيار كهربائي فيه ويؤدي إلى تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية.




**ـ عرف الخلية الغلفانية ؟**

هو جهاز يحتوي على محاليل كهرلية وقطبين يحدث فيه تفاعل كيميائي (تلقائي) تتحول فيه الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية منتجة تياراً كهربائياً.



ـ **مهم : في الخلية الغلفانية يحدث ما يلي :**

ـ **المصعد** : هو القطب الذي تحدث عليه عملية التّأكسد ، ويكون قطب سالب

ـ **المهبط** : هو القطب الذي تحدث عليه عملية الاختزال ، ويكون قطب موجب

ـ **الفلز الأقوى في سلسلة النشاط الكيميائي هو العنصر الذي يفقد الإلكترونات ويتأكسد.**

ـ **أيونات العنصر الأقل نشاطاً تكسب الإلكترونات وتختزل.**

ـ **تتحرك الإلكترونات من المصعد إلى المهبط**

ـ للحصول على المعادلة الكلية للتفاعل ؛ نجمع نصفي تفاعل التأكسد و الاختزال

**(يتم اختصار الإلكترونات من نصفي تفاعل التأكسد و الاختزال و اختصار المواد الزائدة)**

Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

- عدد مميزات الخلية الغلفانية ؟

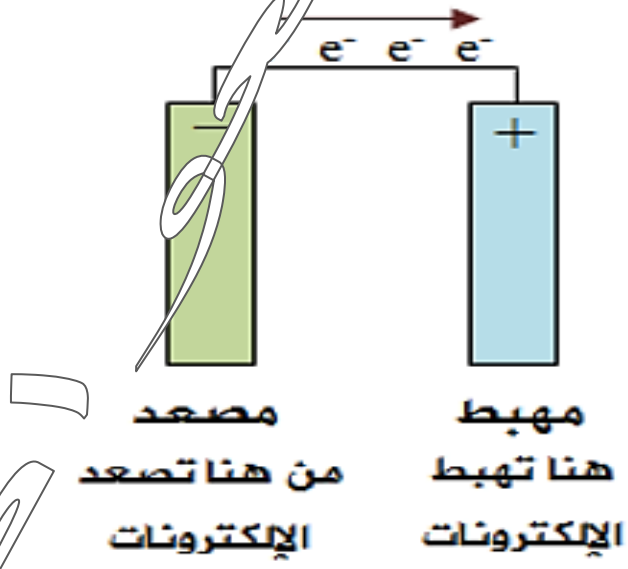
1- تلقائية الحدوث

**(أي أنها لا تحتاج إلى طاقة لحدوث تفاعلات التأكسد و الاختزال)**

2- تتحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية

3- **المصعد :** هو القطب الذي تحدث عليه عملية التّأكسد ، ويكون قطب **سالب**

4- **المهبط :** هو القطب الذي تحدث عليه عملية الاختزال ، ويكون قطب **موجب**



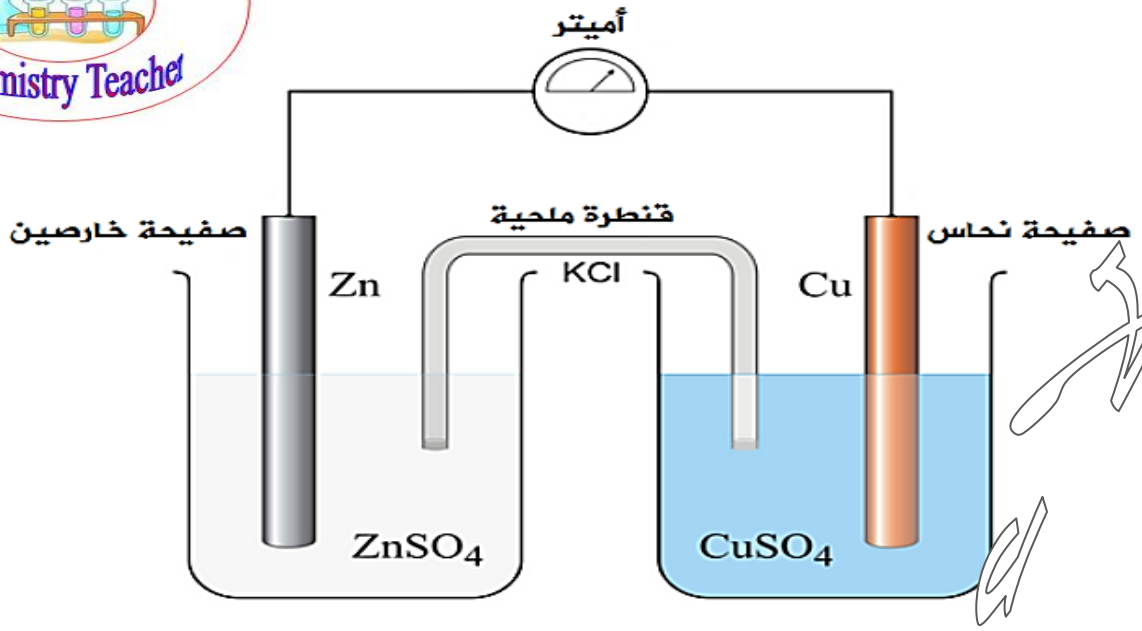

6- أقطابها غير خاملة ؛ **مثل** : (Ag , Cu , Ni , Zn)

7- تتحرك الإلكترونات عبر أسلاك الدارة الخارجية

من **المصعد** **(القطب السالب)** إلى **المهبط** **(القطب الموجب)**

Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

**ـ عدد مكونات الخلية الغلفانية ؟**




1- وعاء يحتوي على محلول لأيونات أحد العناصر بتركيز (1) مول/ لتر مغموس فيه صفيحة من نفس العنصر

2- وعاء يحتوي أيضاً على محلول لأيونات أحد العناصر بتركيز (1) مول/ لتر مغموس فيه صفيحة من نفس العنصر

3- أسلاك توصيل تصل بين الصفيحتين

4- جهاز فولتميتر أو أميتر أو غلفانوميتر يصل بين الصفيحتين بأسلاك توصيل

5- قنطرة ملحية

**ـ عرف القنطرة الملحية ؟**

هي عبارة عن أنبوب زجاجي على شكل حرف **U** تحتوي على محلول مشبع لأحد الأملاح الأيونية المتأينة بتركيز معين ؛ مثل محلول ملح NaCl أو محلول ملح $KNO_3$

**ـ اذكر وظيفة القنطرة الملحية ؟**

1- حفظ التوازن الكهربائي

**(موازنة الشحنات الكهربائية في الخلية أثناء عملها)**

2- فصل وعاء التأكسد عن وعاء الاختزال

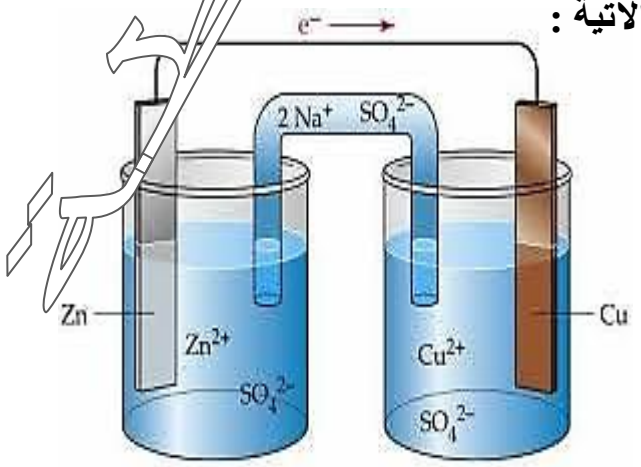
3- إكمال الدارة الكهربائية

- املأ الجدول بما يناسبه :

| من حيث | الخلية الغلفانية |
|---|---|
| القطب السالب | المصعد |
| القطب الموجب | المهبط |
| الأكسدة | المصعد |
| الاختزال | المهبط |
| كتلة قطب المصعد | تقل |
| كتلة قطب المهبط | تزداد |
| تركيز الأيونات الموجبة لقطب المصعد | يزداد |
| تركيز الأيونات الموجبة لقطب المهبط | يقل |
| اتجاه مؤشر الفولتميتر | ينحرف باتجاه المهبط |
| حركة الإلكترونات | من المصعد (القطب السالب) إلى المهبط (القطب الموجب) |
| تحول الطاقة | من طاقة كيميائية إلى طاقة كهربائية |
| تلقائية التفاعل | تلقائي |

## السؤال الأول

**** خلية غلفانية قطباها من النحاس (Cu) والنيكل (Ni) وتحتوي على محلول كبريتات النحاس ($CuSO_4$) وكبريتات النيكل ($NiSO_4$) بتركيز (1) مول / لتر ، فإذا علمت أن النيكل أكثر نشاطاً من النحاس فأجب عن الأسئلة الآتية :**




1- أي القطبين يمثل المصعد ؟ وأيهما يمثل المهبط ؟

المصعد هو النيكل أما المهبط هو النحاس

Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

**2- ما التفاعل الذي يحدث على قطب النحاس ؟ اكتب معادلة التفاعل ؟**

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال)

**3- ما التفاعل الذي يحدث على قطب النيكل ؟ اكتب معادلة التفاعل ؟**

$Ni_{(s)} \longrightarrow Ni^{+2}_{(aq)} + 2e^-$ (نصف تفاعل تأكسد)

**4- اكتب معادلة التفاعل الكلي الذي يحدث في هذه الخلية ؟**

$Cu^{+2}_{(aq)} + Ni_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Ni^{+2}_{(aq)}$

**5- حدد اتجاه حركة الإلكترونات عبر السلك بين القطبين ؟**

تتجه الإلكترونات من قطب النيكل إلى قطب النحاس.

## السؤال الثاني

**** خلية غلفانية قطباها من الرصاص (Pb) والألمنيوم (AL) وتحتوي على محلول نترات الألمنيوم $\{AL(NO_3)_3\}$ ونترات الرصاص $\{Pb(NO_3)_2\}$ بتركيز (1) مول / لتر فإذا علمت أن الألمنيوم أكثر نشاطاً من الرصاص فأجب عن الأسئلة التي تليه :**

**1- أي القطبين يمثل المصعد ؟ وأيهما يمثل المهبط ؟**

المصعد هو الألمنيوم أما المهبط هو الرصاص

**2- ما التفاعل الذي يحدث على قطب الرصاص ؟ اكتب معادلة التفاعل ؟**

$Pb^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Pb_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال)

**3- ما التفاعل الذي يحدث على قطب الألمنيوم ؟ اكتب معادلة التفاعل ؟**

$AL_{(s)} \longrightarrow Al^{+3}_{(aq)} + 3e^-$ (نصف تفاعل تأكسد)

**4- اكتب معادلة التفاعل الكلي الذي يحدث في هذه الخلية ؟**

$3\ Pb^{+2}_{(aq)} + 2\ AL_{(s)} \xrightarrow{-} 3Pb_{(s)} + 2Al^{+3}_{(aq)}$

**5- حدد اتجاه حركة الإلكترونات عبر السلك بين القطبين ؟**

تتجه الإلكترونات من الألمنيوم إلى الرصاص.

# سؤال وجواب ؟؟؟

**السؤال الأول : أكمل الجمل الآتية ؟**

1- أمثلة على مواد كهرلية :1- ..... 2- .....

2- المواد ..... تفقد إلكترونات وتتحول إلى أيونات موجبة

3- التأكسد قديماً هو : .....

**السؤال الثاني : لديك خلية غلفانية يحدث فيها التفاعل الآتي :**

$$Ni^{+2} + Zn \longrightarrow Zn^{+2} + Ni$$

1- أيهما المصعد وأيهما المهبط ؟
2- ما شحنة كل من القطبين ؟
3- ما هو اتجاه سريان التيار الكهربائي ؟
4- اكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث على المصعد ؟
5- اكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث على المهبط ؟
6- اكتب المعادلة العامة للتفاعل ؟

**السؤال الثالث :** لديك خلية غلفانية يحدث فيها التفاعل الآتي :

$$Fe + Cu^{+2} \longrightarrow Fe^{+3} + Cu$$

1- أيهما المصعد وأيهما المهبط ؟
2- ما شحنة كل من القطبين ؟
3- ما هو اتجاه سريان التيار الكهربائي ؟
4- اكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث على المصعد ؟
5- اكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث على المهبط ؟
6- اكتب المعادلة العامة للتفاعل ؟

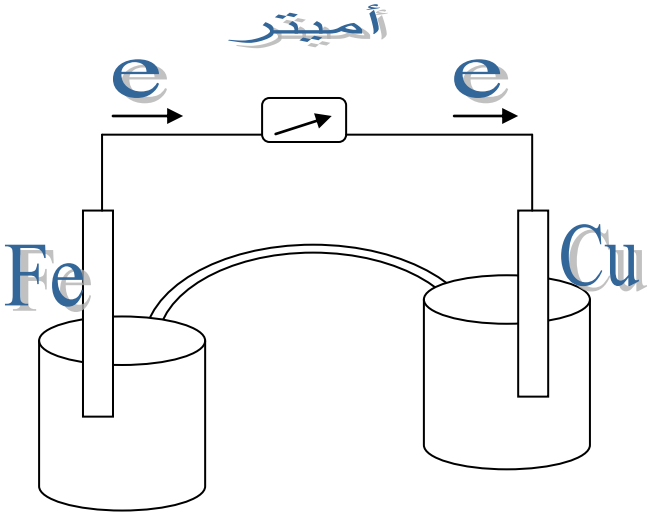
**السؤال الرابع :** لديك خلية غلفانية يحدث فيها التفاعل الآتي :

$$Mg + Cu^{+2} \longrightarrow Mg^{+2} + Cu$$

1- أيهما المصعد وأيهما المهبط ؟
2- ما شحنة كل من القطبين ؟
3- ما هو اتجاه سريان التيار الكهربائي ؟
4- اكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث على المصعد ؟
5- اكتب معادلة نصف التفاعل التي تحدث على المهبط ؟
6- اكتب المعادلة العامة للتفاعل ؟

Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

**السؤال الخامس :اعتماداً على الخلية الغلفانية الآتية أجب عن الأسئلة :**

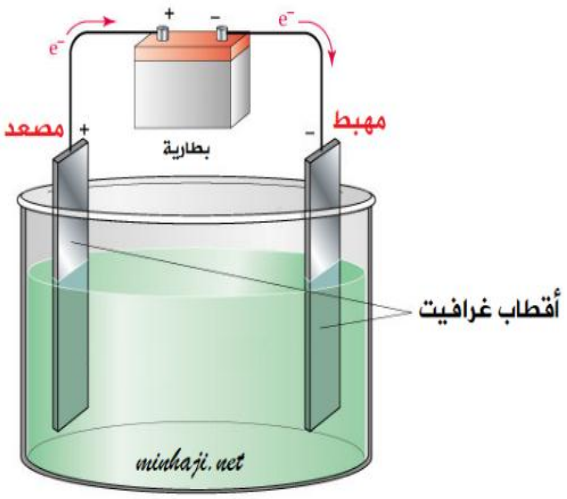



**1- أي القطبين يمثل المصعد ؟**

**2- أي القطبين يمثل المهبط ؟**

**3- أين يحدث التأكسد ؟**

**4- أين يحدث الاختزال ؟**




**** مهم في خلايا التحليل الكهربائي :**

**إن مرور التيار الكهربائي في محلول مادة كهرلية يؤدي إلى**

**تحريك** الأيونات السّالبة **نحو القطب الموجب وتأكسدها**

**أما** الأيونات الموجبة **تتحرك نحو القطب السّالب وتختزل.**

**- علل شحنة الأقطاب في خلية التحليل الكهربائي عكس شحنتها في الخلية الغلفانية ؟**

بسبب وجود مصدر خارجي لفرق الجهد الكهربائي

## السؤال الأول

**** عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول بروميد المغنيسيوم ($MgBr_2$) أجب عما يلي :**

**1- اكتب معادلة تفكك بروميد المغنيسيوم في الماء ؟**

$$MgBr_{2(s)} \xrightarrow{H_2O} Mg^{+2}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)}$$

**2- أين تتجه الأيونات الناتجة في المحلول ؟**

تتجه أيونات البروم السالبة ($Br^-$) نحو القطب الموجب وتتأكسد

أما أيونات المغنيسيوم الموجبة ($Mg^{+2}$) تتجه نحو القطب السالب وتختزل.

**3- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند كل قطب ؟**

$2Br^-_{(aq)} \longrightarrow Br_{2\,(g)} + 2e^-$ (نصف تفاعل تأكسد)

$Mg^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Mg_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال)

**4- ما العناصر التي تنتج عن هذه العملية ؟**

1- عنصر البروم 2- عنصر المغنيسيوم

**** مهم : في خلية التحليل الكهربائي يكون :**

- **المصعد :** هو القطب الذي تحدث عليه عملية التأكسد ، ويكون قطب موجب
- **المهبط :** هو القطب الذي تحدث عليه عملية الاختزال ، ويكون قطب سالب

## السؤال الثاني

**** عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول بروميد النيكل ($NiBr_2$) أجب عما يلي :**

**1- اكتب معادلة تفكك بروميد النيكل في الماء ؟**

$NiBr_{2(s)} \xrightarrow{H_2O} Ni^{+2}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$

**2- أين تتجه الأيونات الناتجة في المحلول ؟**

تتجه أيونات البروم السالبة ($Br^-$) نحو القطب الموجب و تتأكسد

أما أيونات النيكل الموجبة ($Ni^{+2}$) تتجه نحو القطب السّالب وتختزل.

**3- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند كل قطب ؟**

$2Br^-_{(aq)} \longrightarrow Br_{2\,(g)} + 2e^-$ (نصف تفاعل تأكسد)

$Ni^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Ni_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال)

**4- ما العناصر التي تنتج عن هذه العملية ؟**

1- عنصر البروم 2- عنصر النيكل

Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

## السؤال الثالث

**** عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول كلوريد النحاس ($CuCL_2$) أجب عما يلي :**

**1- اكتب معادلة تفكك كلوريد النحاس في الماء ؟**

$$CuCL_{2(s)} \xrightarrow{H_2O} Cu^{2+}_{(aq)} + 2CL^-_{(aq)}$$

**2- أين تتجه الأيونات الناتجة في المحلول ؟**

تتجه أيونات الكلوريد السالبة ($CL^-$) نحو القطب الموجب وتتأكسد.

أما أيونات النحاس الموجبة ($Cu^{+2}$) تتجه نحو القطب السّالب وتختزل.

**3- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند كل قطب ؟**

$2CL^-_{(aq)} \longrightarrow CL_{2(g)} + 2e^-$ (نصف تفاعل تأكسد)/ مصعد

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال) / مهبط

**4- ما العناصر التي تنتج عن هذه العملية ؟**

1- عنصر الكلور 2- عنصر النحاس

**- مهم :**

عند صهر المادة الكهرلية يجعل أيوناتها قابلة للحركة

وعند سريان تيار كهربائي في مصهور مادة كهرلية

**فالأيونات السالبة** تتحرك نحو المصعد وتتأكسد

**والأيونات الموجبة** تتحرك نحو المهبط وتختزل

**وينتج عن ذلك** ترسيب مواد معينة أو تصاعد بعض الغازات.

## السؤال الرابع

**اكتب معادلات كيميائية تمثل التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند مرور تيار كهربائي في مصهور بروميد الصوديوم (NaBr) ؟**

$NaBr_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$

$2Br^-_{(aq)} \longrightarrow Br_{2\,(g)} + 2e^-$ (نصف تفاعل تأكسد) / (مصعد)

$2Na^+ + 2e^- \longrightarrow 2Na_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال) / (مهبط)

**تنتج عن هذه العملية :** 1- عنصر البروم

2- عنصر الصوديوم

## السؤال الخامس

**اكتب معادلات كيميائية تمثل التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند مرور تيار كهربائي في مصهور كلوريد الكالسيوم ($CaCL_2$) ؟**

$CaCL_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{+2}_{(aq)} + 2CL^-_{(aq)}$

$2CL^-_{(aq)} \longrightarrow CL_{2(g)} + 2e^-$ (نصف تفاعل تأكسد) / مصعد

$Ca^{+2}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Ca_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال) /مهبط

**تنتج عن هذه العملية :** 1- عنصر الكلور 2- عنصر الكالسيوم

## السؤال السادس

**اكتب معادلات كيميائية تمثل التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند مرور تيار كهربائي في مصهور يوديد البوتاسيوم (KI) ؟**

$KI_{(s)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$

$2I^-_{(aq)} \longrightarrow I_{2(s)} + 2e^-$ (نصف تفاعل تأكسد)/ مصعد

$2K^+_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow 2K_{(s)}$ (نصف تفاعل اختزال) / مهبط

**تنتج عن هذه العملية :** 1- عنصر اليود 2- عنصر البوتاسيوم

# سؤال و جواب

**السؤال الأول: املأ الجدول بما يناسبه :**

| من حيث | الخلية الغلفانية | خلية التحليل الكهربائي |
|---|---|---|
| القطب السالب | | |
| القطب الموجب | | |
| الأكسدة | | |
| الاختزال | | |
| تحول الطاقة | | |

**السؤال الثاني : أكتب التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند سريان تيار كهربائي في مصهور يوديد المغنيسيوم ($Mg\ I_2$) ؟**

**السؤال الثالث : أكتب التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند سريان تيار كهربائي في مصهور بروميد الكالسيوم ($Ca\ Br_2$) ؟**

السؤال الرابع : أكتب التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند سريان تيار كهربائي في مصهور كلوريد الخارصين ($Zn\ CL_2$) ؟

السؤال الخامس : أكتب التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند سريان تيار كهربائي في مصهور بروميد النحاس ($Cu\ Br_2$) ؟

السؤال السادس: أكتب التفاعلات التي تحدث على الأقطاب عند سريان تيار كهربائي في مصهور كلوريد الألمنيوم ($AL\ CL_3$) ؟

السؤال السابع: عند إجراء تحليل كهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (NaCL) أجب عما يلي :

1- اكتب معادلة تفكك كلوريد الصوديوم في الماء ؟

2- أين تتجه الأيونات الناتجة في المحلول ؟

3- اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند كل قطب ؟

4- ما العناصر التي تنتج عن هذه العملية ؟

- قارن بين الخلية الغلفانية وخلية التحليل الكهربائي من حيث :

| من حيث | الخلية الغلفانية | خلية التحليل الكهربائي |
|---|---|---|
| تحولات الطاقة في كل منها | طاقة كيميائية ← طاقة كهربائية | طاقة كهربائية ← طاقة كيميائية |
| شحنة كل من المصعد والمهبط | المصعد : سالب<br>المهبط : موجب | المصعد : موجب<br>المهبط : سالب |
| تلقائية التفاعل في كل منها | تلقائي | غير تلقائي |

# أسئلة الوحدة الثالثة
# الكيمياء الكهربائية

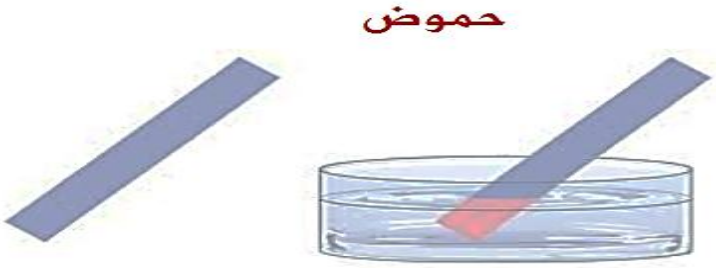
Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

- **عرف الحمض ؟** هو مادة تنتج أيونات ($H^+$) عند إذابتها في الماء

- **عدد خصائص الحموض ؟** 1- طعمها حامض لاذع.

2- يوجد عنصر الهيدروجين في تركيبها.

3- يغير محلوله لون صبغة تباع الشمس الزرقاء إلى حمراء.




4- توصف المحاليل بأنها حموضاً إذا كانت درجة حموضتها PH أقل من (7).

5- لها تأثير حارق وكاو للملابس و للجلد.

6- تستخدم في العديد من الصناعات.

7- تبدأ أسماؤها بكلمة حمض

8- توصل محاليلها التيار الكهربائي

- **عدد بعض المواد التي تسلك سلوك حمضي ؟**

1- الحمضيات 2- الفراولة 3- الخل

4- المشروبات الغازية 5- اللبن

** الجدول التالي يبين بعض الحموض المألوفة ومجالات استخداماتها:

| الحمض | مجالات استخداماتها |
|---|---|
| حمض السّيتريك | الحمضيات |
| حمض الأستيك | الخل |
| حمض الكربونيك | المشروبات الغازية |
| حمض الأسكوربيك (فيتامين ج) | الليمون والحمضيات |
| حمض الكبريتيك | بطاريات السيارات |
| حمض الهيدروكلوريك | عصارة المعدة |
| حمض اللاكتيك | اللبن |

- **علل توصف الحموض بأنها آكلة ؟**

لأنها تسبب تآكل بعض المواد **مثل (الفلزات ، الأقمشة ، الورق ، الجلد)**

- **علل تعد الحموض مواد كهرلية (موصلة للتيار الكهربائي) ؟**

**لأنها** تتأين عند إذابتها في الماء وينتج عند تأينها أيونات الهيدروجين ($H^+$) وأيونات أخرى سالبة تختلف باختلاف الحمض مما يجعل محاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي.

$$HCl_{(g)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

- **عرف درجة التأين ؟**

هي نسبة عدد الدقائق المتأينة من المادة المذابة ، إلى عدد الدقائق الكلي منها في المحلول

$$HCl_{(g)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

يتأين تأين كلي

$$CH3COOH(aq) \underset{}{H2O} H(aq) + CH3COO(aq)$$

يتأين تأين جزئي

**- متى يكون الحمض قوياً ومتى يكون ضعيفاً ؟**

يكون الحمض قوياً إذا تأينت معظم جزيئاته في الماء

ويكون الحمض ضعيف إذا تأينت نسبة قليلة جداً من جزيئاته ويبقى الجزء الأكبر من الجزيئات دون تأين

**- اذكر صفات الحمض القوي ؟**

1- تظهر الصفات الحمضية بشكل قوي.

2- درجة توصيل محلوله للتيار الكهربائي قوية.

3- عند تأينها في الماء تكتب معادلة التأين بسهم باتجاه واحد.

**- اذكر صفات الحمض الضعيف ؟**

1- تضعف الصفات الحمضية للمحلول.

2- درجة توصيل محلوله للتيار الكهربائي ضعيف.

3- تكتب معادلة تأينها في الماء بسهمين متعاكسين

**** مهم :**

**- يشير السّهم الواحد إلى تأين كلي.**

**- يشير السّهمان المتعاكسان إلى تأين جزئي.**

**- اذكر بعض الأمثلة على الحموض القوية ؟**

1- حمض الهيدروكلوريك (HCL)

2- حمض النيتريك ($HNO_3$)

**- اذكر بعض الأمثلة على الحموض الضعيفة ؟**

1- حمض الأستيك ($CH_3COOH$)

2- حمض الفورميك (HCOOH)

3- حمض الكربونيك ($H_2CO_3$)

**- مثل بمعادلات كيميائية تأين حمض النيتريك $HNO_3$ ؟**

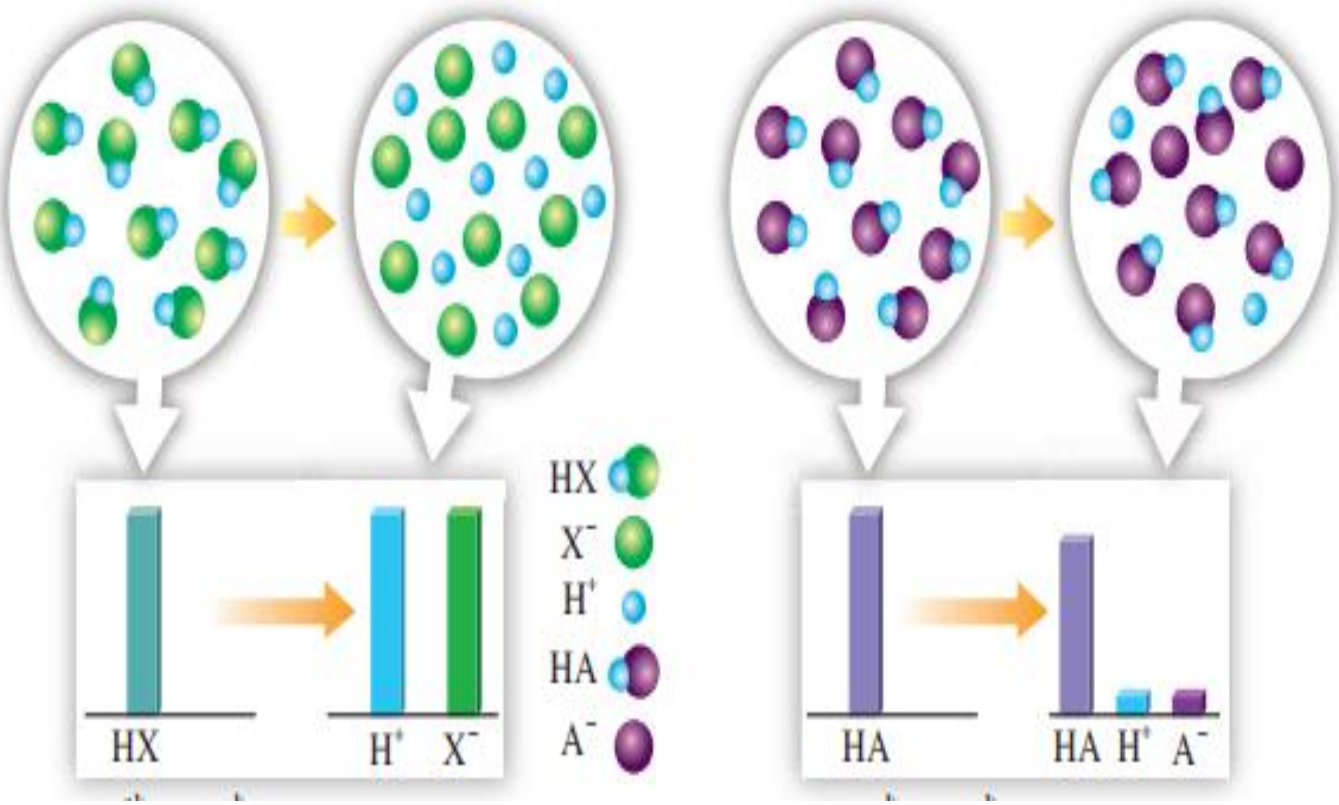
$$HNO3(aq) \xrightarrow{H2O} H^{+}(aq) + NO3^{-}(aq)$$



**- مثل بمعادلات كيميائية تأين حمض الأستيك $CH_3COOH$ ؟**

$$CH3COOH(aq) \underset{}{\overset{H2O}{\rightleftharpoons}} H^{+}(aq) + CH3COO^{-}(aq)$$

# الشكل الآتي يبين تأين الحمض القوي و الحمض الضعيف في الماء




Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

- عرف الأكسيد الحمضي ؟ هو أكسيد ينتج حمضاً عندما يذوب في الماء

- يعد محلول $CO_2$ المائي محلولاً حمضياً اكتب معادلات كيميائية تفسر ذلك ؟

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$$

نلاحظ أن غاز $CO_2$ يتفاعل مع الماء منتجاً حمض الكربونيك $H_2CO_3$

الذي يتأين جزئياً في الماء منتجاً أيونات $H^+$ و $HCO_3^-$ كما في المعادلة الآتية :

$$H_2CO_{3(aq)} \rightleftharpoons HCO_{3(aq)}^- + H_{(aq)}^+$$

Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

- يعد محلول $SO_2$ المائي محلولاً حمضياً اكتب معادلات كيميائية تفسر ذلك ؟

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,SO_{3(g)}$$

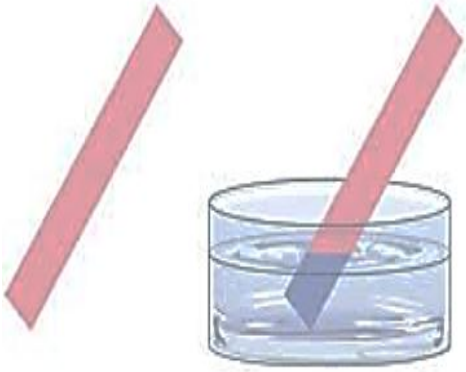
$$2SO_{3(g)} + 2H_2O \longrightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$$

- عرف المطر الحمضي ؟

**هو مطر مختلط بحموض تتكون نتيجة تفاعل الأكاسيد الحمضية (الناتجة عن احتراق الوقود) مع قطرات الماء في الغلاف الجوي**

## قواعد

- عرف القاعدة ؟ هو مادة تنتج أيونات ($OH^-$) عند إذابتها في الماء.



- عدد خصائص القواعد ؟

1- طعمها مر.

2- يوجد عنصر الهيدروجين و الأكسجين في تركيبها.

3- يغير محلوله لون ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.

4- توصف المحاليل بأنها قواعد إذا كانت درجة حموضتها PH أكبر من (7).

5- لها تأثير حارق وكاو للملابس و للجلد.

6- تستخدم في العديد من الصناعات.

7- تبدأ أسماؤها بكلمة هيدروكسيد

8- توصل محاليلها التيار الكهربائي

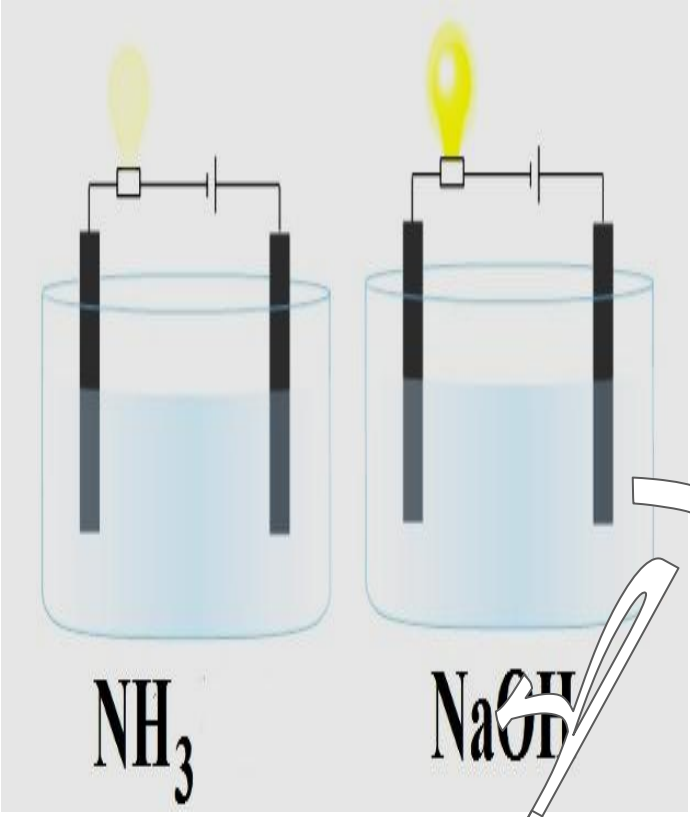
- علل تعد القواعد مواد كهرلية (موصلة للتيار الكهربائي) ؟

لأنها تتأين عند إذابتها في الماء وينتج عنها أيونات ($OH^-$) السّالبة وأيونات أخرى موجبة مما يجعل محاليلها موصلة للتيار الكهربائي.

$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

** الجدول التالي يبين بعض القواعد ومجالات استعمالاتها :

| القاعدة | مجالات استعمالها |
|---|---|
| هيدروكسيد الصوديوم | 1- صناعة الصابون<br>2- صناعة مواد تنظيف المصارف (البالوعات) |
| الأمونيا (النشادر) | 1- صناعة سوائل التنظيف<br>2- صناعة الأسمدة<br>3- صناعة مساحيق تنظيف الحمامات |
| هيدروكسيد المغنيسيوم | صناعة الأدوية التي تستخدم لمعالجة الحموضة الزائدة في المعدة |
| هيدروكسيد الكالسيوم | 1- يستخدم في البناء<br>2- يستخدم في طلاء سيقان الأشجار<br>3- يستخدم في تنقية مياه الشرب من الشوائب |




**- اذكر صفات القاعدة القوية ؟**

1- معظم جزيئاتها تتأين عند إذابتها بالماء.

2- تكون كمية كبيرة من أيونات $(OH^-)$

3- تظهر الصفات القاعدية بشكل قوي.

4- تزداد درجة توصيل محلولها للتيار الكهربائي.

**- اذكر صفات القاعدة الضعيفة ؟**

1- نسبة قليلة جداً من جزيئاته تتأين

ويبقى الجزء الأكبر دون تأين.

2- ينتج كميات قليلة جداً من أيونات $(OH^-)$

3- تضعف الصفات القاعدية.

4- تضعف درجة توصيل محلولها للتيار الكهربائي.

**- مثل بمعادلة كيميائية تأين هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) ؟**

$$KOH_{(aq)} \longrightarrow K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

- مثل بمعادلة كيميائية تأين الأمونيا ($NH_3$) ؟

$$NH_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-$$

- مثل بمعادلة كيميائية تأين الهيدرازين ($N_2H_4$) ؟

$$N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$$

- اذكر بعض الأمثلة على القواعد القوية ؟

1- هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)　　2- هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)

- اذكر بعض الأمثلة على القواعد الضعيفة ؟

1- الأمونيا ($NH_3$)　　2- الهيدرازين ($N_2H_4$)

- عرف الأكسيد القاعدي ؟ هو أكسيد ينتج قاعدة عندما يذوب في الماء

- اكتب معادلة كيميائية تمثل تفاعل أكسيد البوتاسيوم مع الماء ؟

$$K_2O_{(S)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons 2KOH_{(aq)}$$

$$KOH \longrightarrow K_{(aq)}^+ + OH_{(aq)}^-$$

- اكتب معادلة كيميائية تمثل تفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء ؟

$$CaO_{(S)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons Ca(OH)_{2(aq)}$$

$$Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow Ca^{+2} + 2OH^-$$

** مهم :

- الاسم العلمي للجير الحي هو أكسيد الكالسيوم.

- إن بعض أكاسيد الفلزات مثل ($CaO - K_2O - Na_2O$) تتفاعل مع الماء منتجة أيونات ($OH^-$)

- **عرف الكاشف ؟** هو مادة يتغير لونها حسب حمضية الوسط الذي توجد فيه أو قاعديته.

## أنواع كواشف الحموض و القواعد

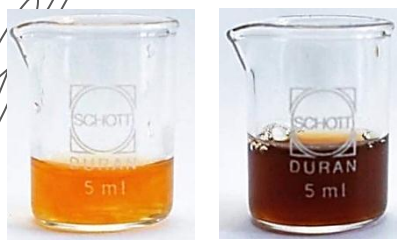
كواشف طبيعية  كواشف صناعية

- **عرف الكواشف الطبيعية ؟**

هي كواشف تستخلص من مواد في الطبيعة كثمار النباتات وأزهارها وأوراقها وجذورها.

- **عدد بعض الكواشف الطبيعية ؟**

1- الشّاي




2- الملفوف الأحمر

3- الشّمندر الأحمر

4- الورد الجوري

5- العنب الأسود.

- **عدد بعض الكواشف الصناعية ؟**

1- ورقة تباع الشّمس

2- محلول الفينولفثالين

3- محلول الميثيل البرتقالي

** الجدول التالي يبين أهم الكواشف الصناعية وتغير لونها في الوسط الحمضي وفي الوسط القاعدي

| الكواشف الصناعية | لونها في الوسط الحمضي | لونها في الوسط القاعدي |
|---|---|---|
| ورقة تباع الشمس | أحمر | أزرق |
| محلول الفينولفثالين | لا لون له | زهري |
| محلول الميثيل البرتقالي | أحمر | أصفر |

- ميز بين المواد الآتية إن كانت حمض أو قاعدة ؟

| اسم المادة | نوع المادة (حمض / قاعدة) |
|---|---|
| حمض الهيدروكلوريك | حمض |
| هيدروكسيد الصوديوم | قاعدة |
| عصير الليمون | حمض |
| مسحوق الخبيز | قاعدة |
| سائل تنظيف الصحون | قاعدة |

**- عرف الرقم الهيدروجيني (PH) ؟**

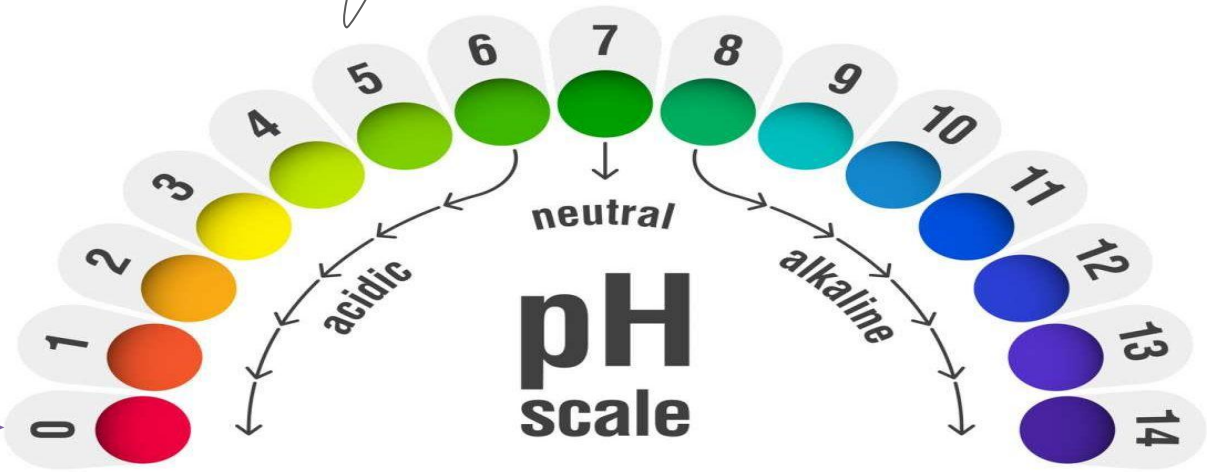
هو جهاز يقيس درجة حموضة المحاليل الكيميائية ويحدد إذا كان السّائل حمضاً أم قاعدة أم متعادلاً.

مهم

** تكون المحاليل **حمضية** إذا كانت درجة الحموضة أقل من (7).

** تكون المحاليل **قاعدية** إذا كانت درجة الحموضة أعلى من (7).

** تكون المحاليل **متعادلة** إذا كانت درجة الحموضة تساوي (7).



**ـ علل يعد الماء النقي محلول متعادل ؟**

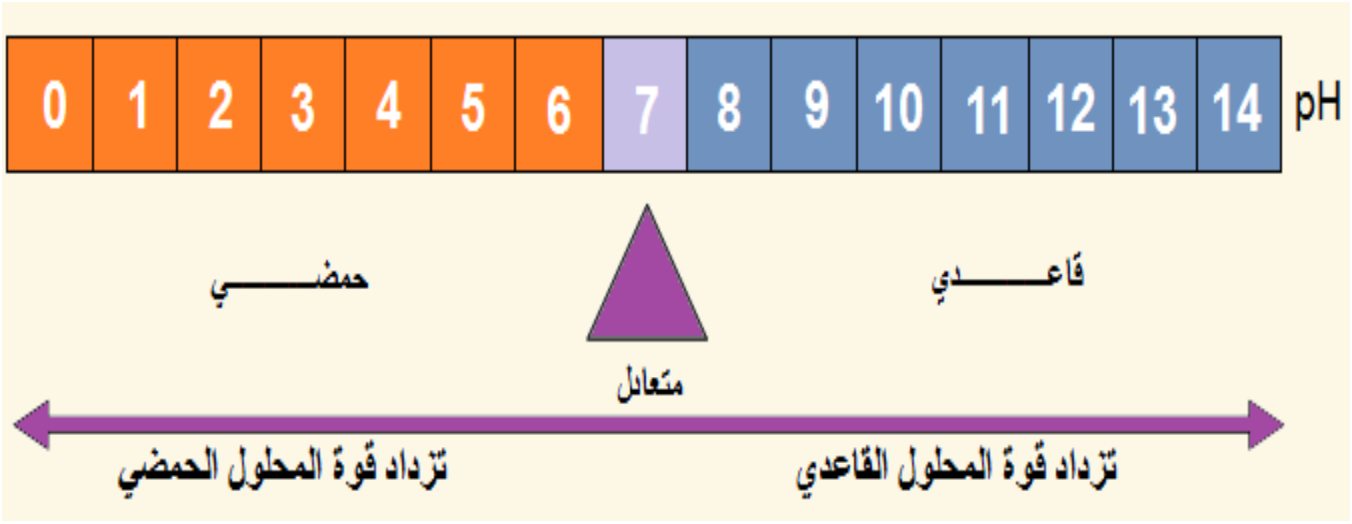
لأن تركيز أيونات ($H^+$) مساو لتركيز أيونات ($OH^-$) وقيمة PH له تساوي (7).

**مهم :**

- **تعتمد درجة حموضة المحلول على تركيز أيونات ($H^+$)**

**حيث تزداد درجة حموضة المحلول بزيادة تركيز أيونات ($H^+$)**

- **درجة حموضة المحلول تزداد كلما قلت قيمة PH وتقل بزيادتها.**




**مهم :**

** يعد الماء النقي محلول متعادل أي أنه لا يملك صفات حمضية أو قاعدية

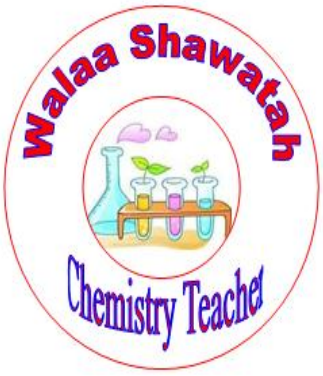
** المحاليل التي تكون فيها قيمة PH أقرب للصفر تكون أكثر حمضية

** المحاليل التي تكون فيها قيمة PH أقرب لـ (14) تكون أكثر قاعدية

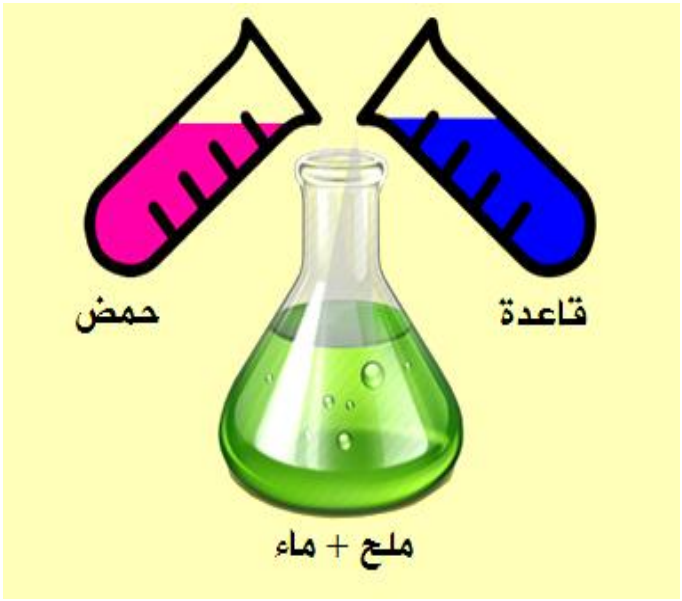
**ـ عرف الكاشف العام؟**

هو كاشف يتغير لونه تدريجياً بتغير قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول.

ورقة تسواطة




- **عرف تفاعل التعادل ؟** هو تفاعل بين الحمض والقاعدة ينتج عنه ملح وماء.




## السؤال الأول

**- يتفاعل حمض الهيدروكلوريك HCL مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH اكتب معادلة التفاعل ؟ وما اسم الملح الناتج ؟**

$$HCL(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCL(aq) + H2O(L)$$

**اسم الملح الناتج :** كلوريد الصوديوم **صيغته الكيميائية :** $NaCL$

## السؤال الثاني

**- يتفاعل حمض الهيدروكلوريك HCL مع الأمونيا $NH_3$ اكتب معادلة التفاعل ؟ وما اسم الملح الناتج ؟**

$$HCL(g) + NH3(g) \longrightarrow NH4CL$$

**اسم الملح الناتج :** كلوريد الأمونيوم **صيغته الكيميائية :** $NH_4CL$

## السؤال الثالث

**- يتفاعل حمض الكبريتيك $H_2SO_4$ مع كربونات المغنيسيوم الهيدروجينية $Mg(HCO_3)_2$ اكتب معادلة التفاعل ؟ وما اسم الملح الناتج ؟**

$$H2SO4 + Mg(HCO3)2 \longrightarrow MgSO4 + 2H2O + 2\,CO2$$

**اسم الملح الناتج :** كبريتات المغنيسيوم **صيغته الكيميائية :** $MgSO_4$

## السؤال الرابع

**ـ يتفاعل حمض الهيدروكلوريك HCL مع كربونات الصوديوم $Na_2CO_3$ اكتب معادلة التفاعل ؟ وما اسم الملح الناتج ؟**

$$2HCL + Na2CO3 \longrightarrow 2NaCL + H2O + CO2$$

**اسم الملح الناتج :** كلوريد الصوديوم **صيغته الكيميائية :** NaCL

## السؤال الخامس

**ـ يتفاعل حمض النيتريك $HNO_3$ مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH اكتب معادلة التفاعل ؟ وما اسم الملح الناتج ؟**

$$HNO3 + KOH \longrightarrow KNO3 + H2O$$

**اسم الملح الناتج :** نترات البوتاسيوم **صيغته الكيميائية :** $KNO_3$

**ـ يلاحظ تصاعد غاز عند وضع قطرات من حمض HCL على قطع من الرخام فسر ذلك ؟**

بسبب حدوث تفاعل كيميائي أدى إلى ظهور غاز ثاني أكسيد الكربون كما في المعادلة الآتية :

$$2HCL + CaCO_3 \longrightarrow CaCL_2 + CO_2 + H_2O$$

**** مهم :**

**ـ عند تفاعل الحمض والقاعدة معاً** ينتج ملح وماء.

**ـ عند تفاعل الحموض مع القواعد التي لا تحتوي في تركيبها ($OH^-$)**

**مثل الأمونيا $NH_3$** ينتج ملح.

**ـ عند تفاعل الحموض والقواعد مثل كربونات الصوديوم وكربونات الصوديوم الهيدروجينية فإنه ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون ($CO_2$) إضافة إلى الملح والماء.**

# سؤال و جواب

**السؤال الأول: املأ الفراغ بما يناسبه :**

1- المادة التي تدخل في صناعة الأدوية المستخدمة لمعالجة الحموضة الزائدة في المعدة هي : .....

2- الخل هو حمض .....

3- الغاز الناتج من تفاعل الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك (HCL) هو غاز .....

4- يعد سائل تنظيف الصحون .....

5- مثال على قاعدة قوية .....

6- إذا علمت أن قيمة PH لإحدى المواد = (1) فإن محلول المادة يغير لون ورقة تباع الشمس إلى اللون .....

7- عند تفاعل ..... مع ..... ينتج ملح

40

**السؤال الثاني : اكتب المصطلح العلمي لكل مما يلي ؟**

1- مواد لا تستطيع توصيل التيار الكهربائي .....

2- أوراق ملونة تستخدم للكشف على قوة الحمض أو القاعدة .....

3- مادة تذوب في الماء تعطي أيون $OH^-$ السّالب وأيون آخر موجب .....

4- القاعدة التي تتفكك جزئياً في الماء معطية عدداً أقل من الأيونات الموجبة والسّالبة .....

**السؤال الثالث :**

**لديك المحاليل ذات الأرقام الهيدروجينية الآتية ، صنفها إلى حموض أو قواعد أو مواد متعادلة ؟**

**( 14 ، 7 ، 4 ، 5 ، 2 ، 10)**

| حمض | قاعدة | متعادل |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

**السؤال الرابع :**

**إذا أضفت قطرات من الميثيل البرتقالي إلى المحلول PH = 12 فما اللون الناتج ؟ فسر ذلك ؟**

.....

**السؤال الخامس : أكمل المعادلات الآتية ؟ ثم وازنها مبيناً اسم المادة الناتجة ؟**

** $Ca(OH)_2 + H_2SO_4$ ⟶

** $NaHCO_3 + HCL$ ⟶

** $KOH + HNO_3$ ⟶

** $HCL + NaOH$ ⟶

**السؤال السادس: يعد محلول $CO_2$ محلولاً حمضياً اكتب معادلات كيميائية تفسر ذلك ؟**

**السؤال السابع : قارن بين ؟**

| من حيث | $H_3PO_4$ | $NH_4OH$ |
|---|---|---|
| تأثيرمحلول الفينولفثالين | | |
| التوصيل الكهربائي | | |
| حمض / قاعدة | | |

**السؤال الثامن : اكتب معادلة تأين كل مما يلي في الماء ؟**

$NaOH \xrightarrow{H_2O}$

$N_2H_4 \xrightarrow{H_2O}$

$H_2CO_3 \xrightarrow{H_2O}$

**السؤال التاسع : لديك الحمضان ( HCL ، HCOOH ) عند التركيز نفسه**

1- أي الحمضين يكون في محلوله نسبة أيونات ($H^+$) أكبر ؟

2- أي الحمضين يكون لمحلوله الصفات الحمضية الأقل ؟

3- أي الحمضين محلوله أعلى PH ؟

4- أي الحمضين محلوله أكثر قدرة على التوصيل الكهربائي ؟

5- اكتب اسم الحمضين السابقين ؟

Walaa Shawatah
Chemistry Teacher

**السؤال العاشر : لديك القاعدتان ( $NH_3$ ، KOH ) عند التركيز نفسه**

**1- أي القاعدتين يكون في محلوله نسبة أيونات ($OH^-$) أكبر ؟**

**2- أي القاعدتين يكون لمحلوله الصفات القاعدية الأقل ؟**

**3- أي القاعدتين محلوله أعلى PH ؟**

**4- أي القاعدتين محلوله أكثر قدرة على التوصيل الكهربائي ؟**

**5- اكتب اسم القاعدتين السابقتين ؟**

أسئلة الوحدة الرابعة
الحموض & القواعد