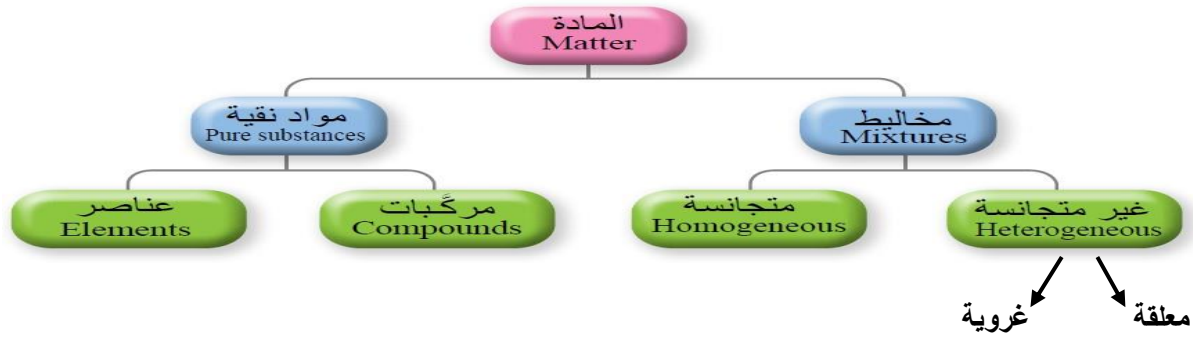




المخاليط غير المتجانسة

١ - المخلوط المعلق

هو مخلوط غير متجانس يحتوي على جسيمات تترسب إذا ترك فترة دون تحريك . مثال **الوحل**
* ومن طرق فصله الترويق أو الترشيح

عل: - جسيمات المخلوط المعلق يمكن أن تترسب ؟ (لأن أحجام جسيمات المخلوط المعلق أكبر كثيراً من أحجام جسيمات الوسط)

٢ - المخلوط الغروي

هو مخلوط غير متجانس يتكون من جسيمات متوسطة الحجم ..
تتراوح أقطارها بين 1 nm و 1000 nm



* تسمى المادة الأكثر توافراً في المخلوط تسمى **المذيب (وسط الانتشار)** والأقل المذاب **(الجسيمات المنتشرة)**

أنواع المخاليط الغروية وأمثلة عليها .

التصنيف	مثال	جسيمات المذاب (الجسيمات المنتشرة)	جسيمات المذيب (وسط الانتشار)
صلب في صلب	الأحجار الكريمة الملونة	صلب	صلب
صلب في سائل	الدم ، الجلوتين		سائل
الهباء الجوي الصلب	الدخان ، الغبار في الهواء		غاز
مستحلب صلب	الزبد ، الجبن	سائل	صلب
مستحلب	الحليب ، المايونيز		سائل
الهباء الجوي السائل	الغيوم ، الضباب ، رذاذ مزيل العرق		غاز
رغوة صلبة	الصابون الذي يطفو ، حلوى الخطمي	غاز	صلب

* هناك سببين لعدم ترسب جسيمات المخلوط الغروي؟

١ - طبقات كهروستاتيكية

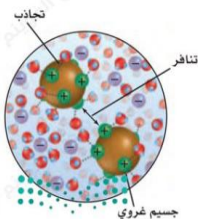
مجموعة ذرية أو قطبية مشحونة على سطحها ، تجذب المناطق الموجبة أو السالبة لجسيمات وسط الانتشار ، فتتكون طبقات مع بعضها عند الاصطدام فتبقى الجسيمات في المخلوط ولا تترسب .

٢ - الحركة البراونية (روبرت براون)

حركة عشوائية وعنيفة للجسيمات المنتشرة في المخاليط الغروية السائلة .

* **تأثير تندال** تشتيت الضوء بفعل الجسيمات المنتشرة في المخلوط الغروي أو المعلق.

الشكل 2-1 تَكون جسيمات الوسط طبقات مشحونة حول الجسيمات المنتشرة، حيث تتنافر هذه الطبقات بعضها مع بعض، وتمنع الجسيمات المنتشرة من الترسب.



المخاليط المتجانسة (المحلول)

مكونات المحلول:-

* المحلول يتكون من مذيب و مذاب

المادة التي تذوب (الكمية الأقل)
ويمكن أن يوجد في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية

الوسط الذي يذيب المذاب (الكمية الأكثر)
ويمكن أن يوجد في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية

* تقسيم المواد من حيث الذائبية:-

- تسمى المادة التي تذوب في المذيب مادة ذائبة مثل ذوبان السكر في الماء
- تسمى المادة التي لا تذوب في المذيب المادة غير ذائبة مثل الرمل

* تقسيم المواد من حيث الامتزاج:-

- مواد قابلة للامتزاج :- مادتان سائلتان تذوب إحداهما في الأخر بأي نسبة . مثل مانع التجمد
- مواد غير ممتزجة :- سوائل تمتزج معاً فترة قصيرة عند خلطها وتتفصل بعدها . مثل الزيت و الخل

أنواع المحاليل مع أمثلة

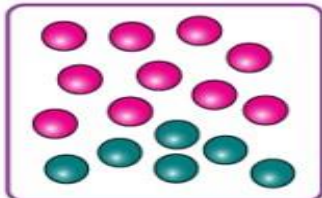
أنواع المحاليل	مثال	المذيب	المذاب
غاز	الهواء	غاز	النيتروجين
	الرطوبة		الهواء الجوي
سائل	الماء الغازي	سائل	الماء
	مانع التجمد		الماء
	ماء البحر		الماء
صلب	ملغم الفضة	صلب	الفضة
	الحديد		الحديد

واجب منزلي

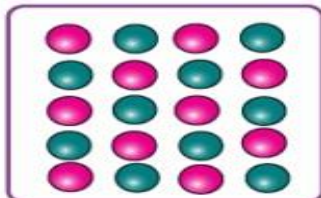
الواجب في المنصة

المخاليط

غير متجانسة



متجانسة



تركيز المحلول / مقياس يعبر عن كمية المذاب الذائبة في كمية محددة من المذيب أو المحلول.

التعبير عن التراكيز

كمياً

وصفياً

النسبة المئوية بدلالة الكتلة أو النسبة المئوية بدلالة بالحجم

مركز أو مخفف

المولارية أو المولالية



١- النسبة المئوية بدلالة الكتلة / نسبة كتلة المذاب إلى كتلة المحلول، ويعبر عنها بنسبة مئوية.

$$\text{النسبة المئوية بدلالة الكتلة} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$$

مثال / ص ٢٠ (١-١)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ص ٢٠ (٩)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٢- النسبة المئوية بدلالة الحجم / نسبة بين حجم المذاب إلى حجم المحلول.

$$\text{النسبة المئوية بدلالة الحجم} = \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$$

مثال / ص ٢١ (١٣)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ص ٢١ (١٤)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*الديزل الحيوي/ وقود بديل نظيف الاحتراق ينتج عن موارد متجددة . يستخدم في محركات الديزل.

ومن خصائصه :- ١- غير سام ٢- قابل لتحلل الحيوي ٣- سهل الاستعمال ٤- لا يحوي كبريتاً أو مركبات أروماتية أو نפטاً.

الديزل الممزوج :- 20% بالحجم ديزل حيوي ، و 80% بالحجم من ديزل النفط

٣-المولارية (التركيز المولاري) M / عدد مولات المذاب الذائبة في لتر من المحلول.

$$\text{المولارية } M = \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$$

وحدة قياسها mol/L

مثال / ص ٢١ (ماذا قرأت)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ص ٢٢ (1-2)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تحضير المحاليل القياسية :-

- ١- تقاس كتلة المذاب وتضاف إلى دورق حجمي مناسب.
- ٢- يذاب المذاب في دورق حجمي مناسب في أقل كمية من الماء المقطر .
- ٣- يضاف الماء المقطر إلى المذاب حتى يصل إلى الحجم المطلوب.

تخفيف المحاليل المولارية:-

- تحضير محلول أقل تركيز بإضافة المزيد من المذيب إلى المحلول القياسي.
- المحاليل المركزة :- محاليل تحوي كمية كبيرة من المذاب.

٤-المولالية (التركيز المولالي) m عدد مولات المذاب في كيلو جرام من المذيب .

$$\text{المولالية } m = \frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$$

وحدة قياسها mol/Kg

مثال / ص ٢٦ (1-4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ص ٢٦ (27)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- يتأثر ذوبان المحلول بعوامل منها **الحرارة** و **الضغط** و **القطبية**



عملية الذوبان :- هي إحاطة جسيمات **المذاب** بجسيمات **المذيب** .

عند تكون المحلول:-

* **تفصل** جسيمات المذاب بعضها عن بعض .

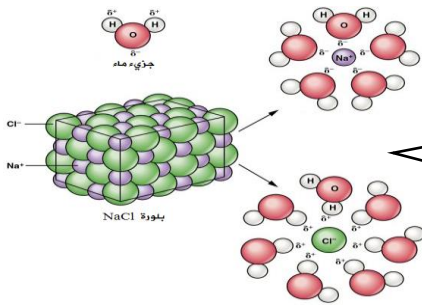
* **تخلط** جسيمات المذاب مع جسيمات المذيب.

* **تنشأ** قوى بين جسيمات المذاب و جسيمات المذيب.

قاعدته = المذيب يذيب شبيهه

- محاليل المركبات الأيونية

* جزيئات الماء جزيئات **قطبية** وفي حالة **حركة** دائمة و مستمرة .



• **كلوريد الصوديوم NaCl مركب أيوني** . فكيف تذوب بلورة منه في الماء ؟
تصطدم جزيئات الماء **بسطح** البلورة . أقطاب جزيئات الماء تجذب أيونات **Na+** و **Cl-** ، تنزلق أيونات **Na+** و **Cl-** مبتعدة عن سطح البلورة ، **فتحيط** جزيئات الماء بالأيونات و تسحبها نحو المحلول. وتستمر عملية الذوبان حتى تذوب **البلورة** كلها.

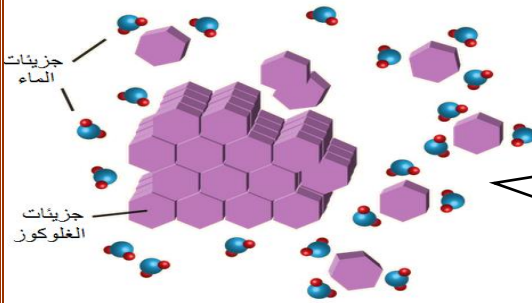
علل / الجبس مركب أيوني ولكنه لا يذوب في الماء ؟

لأن قوى التجاذب بين أيونات الجبس قوية ، بحيث لا تستطيع قوى التجاذب بين جزيئات الماء و الأيونات التغلب عليها.

- محاليل المركبات الجزيئية

* يعد الماء مذيب جيد لكثير من المركبات الجزيئية.

* سكر المائدة (السكروز) $C_{12}H_{22}O_{11}$ عبارة عن مركب **جزيئي** و جزيئاته **قطبية** تحوي روابط O-H



• **كيف يذوب السكر في الماء ؟**

- عند ملاصقة بلورات السكر للماء **تصطدم** جزيئات الماء بالسطح الخارجي للبلورة . وكل رابطة O-H في السكروز تصبح موقع لتكوين رابطة **هيدروجينية** مع الماء. فتتغلب قوى التجاذب بين جزيئات السكروز والماء القطبية على قوى التجاذب بين **جزيئات** السكروز فتترك جزيئات السكروز البلورة وتذوب في الماء.

علل / - الزيت يذوب بمذيب غير قطبي ؟

لأن المذاب غير القطبي يذوب بسهولة أكبر في المذيب غير القطبي.

حرارة الذوبان / التغير الكلي للطاقة الذي يحدث خلال عملية تكون المحلول.

* بعض المحاليل **تنتج** طاقة أثناء تكونها ، بينما بعضها الآخر **يمتص** طاقة عند تكونه.

مثال

* ذوبان **نترات الأمونيوم** في الماء يجعل الوعاء بارداً . (ذوبان **ماص** للطاقة)

* ذوبان **كلوريد الكالسيوم** في الماء يجعل الوعاء ساخناً . (ذوبان **طارد** للطاقة)

- العوامل المؤثرة في الذوبان

شرط الذوبان :- تصادم جسيمات المذاب و المذيب معاً.



٣- الحرارة

تتأثر سرعة الذوبان بدرجة الحرارة
فالمذيب الساخن يذيب كمية أكبر
من المذاب مقارنة بالمذيب البارد.



٢- زيادة مساحة سطح المذاب

تساعد الزيادة في مساحة السطح
على زيادة عدد التصادمات
بين المذاب و المذيب.



١- التحريك

يعمل على إبعاد جسيمات المذاب عن سطوح
التماس بسرعة أكبر ، فتحدث تصادمات أخرى
بين جسيمات المذاب و المذيب ومن دون
تحريك المحلول تتحرك الجسيمات الذائبة بعيداً
عن مناطق التماس ببطء ، ومن ثم تزداد الذوبانية.

الذائبية / أقصى كمية من المذاب يمكن أن تذوب في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة .

* ملاحظة :-

- ذائبية المذاب تعتمد على **طبيعة** كل من المذاب والمذيب.
- زيادة عدد الجسيمات الذائبة **يزيد** من عدد تصادماتها مع بقية البلورة.
- يستمر الذوبان مادامت سرعة الذوبان **أعلى** من سرعة التبلمر.

المحاليل حسب التشبع

المحلول فوق التشبع

كمية أكبر من المادة المذابة
مقارنة بمحلول مشبع عند
نفس درجة الحرارة.

المحلول المشبع

محلول يحوي أكبر كمية
من المذاب عند ضغط
ودرجة حرارة معينين .

المحلول غير المشبع

محلول يحوي كمية من المذاب
أقل مما يحويه المحلول المشبع
عند درجة حرارة وضغط معين .



استمطار الغيوم (نوى اتبلور أو التكتف)

يستعمل يوديد الفضة AgI كنوى **تكتف** في الهواء فوق المشبع ببخار الماء حيث يؤدي إلى تجمع جزيئات الماء
في صورة قطرات قد تسقط على الأرض على هيئة مطر.

ذائبية الغازات

علاقتها بدرجة الحرارة :- الغازات المذابة في المذيبات السائلة **تقل** ذائبيتها بزيادة درجة الحرارة.

الضغط وقانون هنري :- ذائبية الغاز في سائل S تتناسب طردياً مع ضغط الغاز P الموجود فوق السائل عند ثبوت درجة الحرارة.

$$\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$$

ذائبية الغاز الأول ذائبية الغاز الثاني

الضغط الأول الضغط الثاني

مثال ص ٣٧

(1-5)

.....=.....

.....=.....

.....=.....

.....=.....

.....=.....



* الخواص الجامعة الخواص الفيزيائية للمحاليل التي تتأثر بعدد جسيمات المذاب وليس بطبيعتها.

- ومنها
- ١- انخفاض الضغط البخاري
 - ٢- ارتفاع درجة الغليان
 - ٣- انخفاض درجة التجمد
 - ٤- الضغط الأسموزي

* علل / يرش الناس الملح في المناطق ذات الطقس الباردة جداً في الشتاء ؟ (لإزالة الثلج و الجليد من الأرصفة و الطرق)
* لأن الملح يعمل على خفض درجة تجمد الجليد مما يؤدي إلى ذوبان الجليد.

* تصنف المواد من حيث التأين في الماء إلى مواد متأينة و مواد غير متأينة

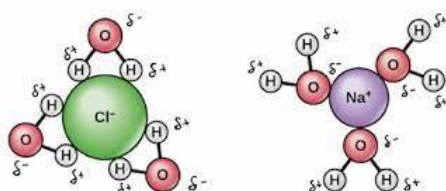
المواد المتأينة في المحلول المائي

مواد تتأين في الماء وتكون أيونات في المحلول. تسمى مواد إلكتروليتيّة.

* تسمى المواد التي تنتج أيونات كثيرة في المحلول (مواد متأينة قوية).

- مثال (كلوريد الصوديوم NaCl)

يتفكك في المحلول وينتج أيونات Na^+ و Cl^-



* تسمى المواد التي تنتج أيونات قليلة في المحلول (مواد متأينة ضعيفة)

- علل / محاليل المركبات الأيونية توصل التيار الكهربائي (لأنها تحوي أيونات) (تتفكك إلى أيونات)
- * بعض المركبات الجزيئية تتأين في الماء وتكون محلول متأين.

المواد غير المتأينة في المحلول المائي

- محاليلها لا توصل التيار الكهربائي .. وتذوب في المذيبات ولا تتأين .

ومن أمثلتها

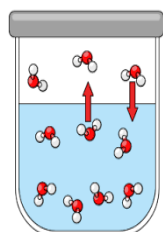
(الكثير من المركبات الجزيئية ومنها السكر)

الانخفاض في الضغط البخاري

الضغط البخاري / الضغط الناتج عن بخار السائل عندما يكون في حالة اتزان ديناميكي مع سائله في وعاء مغلق عند درجة حرارة و ضغط ثابتين.

* الضغط البخاري للمذيب ينخفض بإضافة مذاب غير متطاير إلى المذيب.

* الانخفاض في الضغط البخاري من الخواص الجامعة للمحاليل حيث يعتمد على عدد جسيمات المذاب في المحلول.



تأثير المذاب في الضغط البخاري

- * تأثير المواد المذابة غير المتأينة في الضغط البخاري هو نفسه بغض النظر عن المادة .
- * تأثير المواد المذابة المتأينة في الضغط البخاري يعتمد على عدد الايونات الناتجة من التأين.

مثال / تأثير 1 mol من كلوريد الصوديوم NaCl > تأثير 1 mol من كلوريد الألمنيوم AlCl_3

وذلك لأن NaCl ينتج أيونين بينما AlCl_3 ينتج أربعة أيونات .

الارتفاع في درجة الغليان

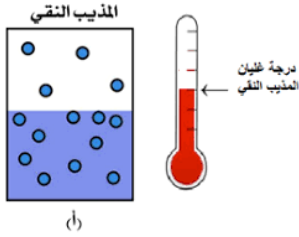
المقصود به :- الفرق بين درجة غليان المحلول و درجة غليان المذيب النقي.

*السائل يغلي إذا كان **الضغط البخاري** يساوي **الضغط الجوي**.

* يؤثر المذاب غير المتطاير في درجة غليان المذيب.
(لأن المذاب غير المتطاير يقلل الضغط البخاري للمذيب)

* لا يغلي المحلول الذي يحوي مذابا غير متطاير عند درجة غليان المذيب النقي.
(لأن المذاب غير المتطاير يقلل الضغط البخاري للمذيب فيصبح أقل من الضغط الجوي)

* يجب تسخين المحلول الذي يحوي مذابا غير متطاير إلى درجة حرارة أعلى .
(لتزويده بالطاقة الحركية الإضافية اللازمة لرفع الضغط البخاري له إلى ما يعادل الضغط الجوي حتى يغلي المحلول)



إذا الارتفاع في درجة الغليان

الفرق بين درجة حرارة غليان المحلول ودرجة غليان المذيب النقي.

$$\Delta T_b = K_b \cdot m$$

العلاقة الرياضية

ثابت الارتفاع في درجة الغليان المولالي

مولالية المحلول

الارتفاع في درجة الغليان

* كلما زاد عدد جسيمات المذاب في المحلول زاد الارتفاع في درجة الغليان.

الانخفاض في درجة التجمد

* ليس للجسيمات طاقة حركية كافية عند درجة تجمد المذيب لتغلب على قوى التجاذب بينها .
لذا تترتب الجسيمات في بنية أكثر تنظيماً في الحالة الصلبة.

* درجة تجمد المحلول دائماً أقل من درجة تجمد المذيب النقي .

* المحافظة على التركيز الملحي المناسب في غاية الأهمية للأسماك التي تعيش في المياه المالحة خاصة في المناطق القطبية من المحيط؟
(لبقاء المياه بدون تجمد ومن ثم المحافظة على الحياة البحرية)

الانخفاض في درجة التجمد

الفرق بين درجة تجمد المحلول ودرجة تجمد المذيب النقي الموجود في المحلول .

$$\Delta T_f = K_f \cdot m$$

العلاقة الرياضية

ثابت الانخفاض في درجة التجمد

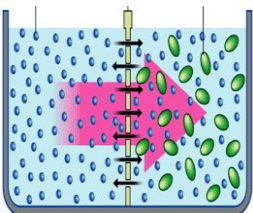
مولالية المحلول

الانخفاض في درجة التجمد

* علل /

* تنتج كثير من الأسماك والحشرات الجليسرول وهو أحد المذيبات غير المتأينة؟ (لحماية دمانها من التجمد في الشتاء القارص)

* كذلك مقاوم التجمد أو مانع تكون الجليد يحتوي على مذاب غير متأين ؟ هو الإيثيلين جلايكول.



الضغط الأسموزي

* الخاصية الأسموزية انتشار المذيب عبر غشاء شبه منفذ من المحلول الأقل تركيزاً إلى المحلول الأكثر تركيزاً.
أهميتها (تقوم بكثير من العمليات الحيوية ومنها امتصاص الغذاء في النبات)

الضغط الأسموزي الضغط الإضافي الناتج عن انتقال جزيئات الماء إلى المحلول المركز.

* يعتمد الضغط الأسموزي على عدد جسيمات المذاب في كمية محددة من المحلول . لذا فهو خاصية جامعة للمحاليل.

*الخواص الفيزيائية للأحماض والقواعد

القواعد	الأحماض
١-المحاليل القاعدية طعمها مر. ولها ملمس زلق (صابوني) ACIDS AND BASES 	١-المحاليل الحمضية طعمها حمضي و لاذع. - مثال- *المشروبات الغازية طعمها لاذع . (علل) لاحتوائها على حمضي الكربونيك H_2CO_3 والفسفوريك H_3PO_4  *الليمون و الجريب فروت طعمها لاذع. لاحتوائهما على حمضي الستريك و الأسكوربيك.
٢-القواعد لها قدرة على توصيل الكهرباء بسبب تأينها . مثال *عند اضافة قاعدة لماء نقي غير موصل للتيار يصبح موصلاً للكهربى.	٢-الأحماض لها قدرة على توصيل الكهرباء بسبب تأينها . . مثال *عند اضافة حمض لماء نقي غير موصل للتيار يصبح موصلاً للكهربى.

*الخواص الكيميائية للأحماض و القواعد.

القواعد	الأحماض
١-محاليل القواعد تحول لون ورق تباع الشمس الأحمر إلى الأزرق . ٢-تغير لون الفينو فيثالين إلى الوردي	١-محاليل الأحماض تحول لون ورق تباع الشمس إلى الأحمر. ٢-تتفاعل مع الفلزات وتنتج غاز الهيدروجين H_2 *تتفاعل الخارصين مع محاليل الأحماض وينتج غاز الهيدروجين H_2 $Zn (s) + 2 HCl (aq) \longrightarrow ZnCl_2 (aq) + H_2 (g)$ ٣-تتفاعل كربونات الفلزات و تنتج غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 لذلك .. يستخدم الجيولوجيون محلول حمض الهيدروكلوريك للتعرف على الصخر الجيري $CaCO_3$ حيث ينتج فقاعات CO_2 ٤-لا يتغير لون الفينو فيثالين.

- أيونات الهيدرونيوم و الهيدروكسيد -

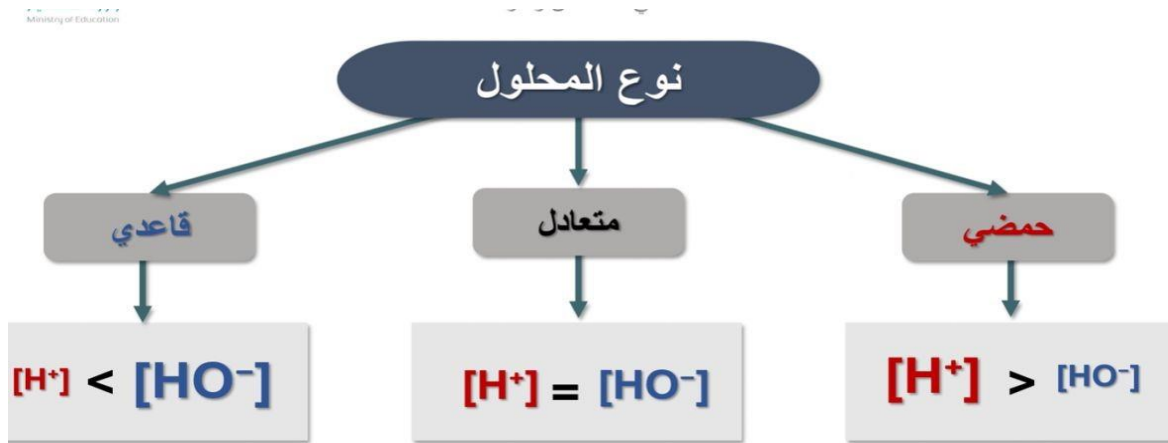
*المحاليل المائية تحوي أيونات **الهيدروجين** H_2 و أيونات **الهيدروكسيد** OH^- .

* الكميات النسبية للأيونين تحدد كون المحلول **حمضياً** أو **قاعدياً** أو **متعادلاً**.

*المحلول الحمضي / **المحلول** الذي يحوي أيونات **هيدروجين** أكثر من أيونات **الهيدروكسيد** .

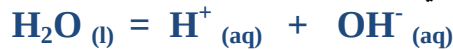
*المحلول القاعدي / **المحلول** الذي يحوي أيونات **هيدروكسيد** أكثر من أيونات **الهيدروجين** .

*المحلول المتعادل / **محلول** يحوي تركيزين متساويين من أيونات **هيدروجين** و أيونات **الهيدروكسيد** .



*التأين الذاتي للماء.

*ينتج الماء النقي أعداداً متساوية من أيونات H^+ و أيونات OH^-



*تتفاعل جزيئات الماء منتجة أيون **الهيدرونيوم** H_3O^+ و أيون **الهيدروكسيد** OH^-



أيون الهيدرونيوم H_3O^+ / أيون **هيدروجين مرتبط مع جزيء ماء برابطة تساهمية .

تطبيق ... ص

س ١ / أكتب معادلات رمزية موزونة للتفاعل بين ..؟

a – الألومنيوم و حمض الكبريتيك.

b – كربونات الكالسيوم و حمض الهيدروبروميك.

a

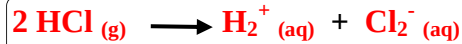
b

ورق عمل فصلي (٦) نظرية أرهينيوس و نموذج برونستد-لوري الاسم /

* نظرية أرهينيوس للأحماض والقواعد.

* **الحمض / مادة تحوي الهيدروجين ، وتتأين في المحاليل المائية منتجة أيونات الهيدروجين.**

مثال :- عند إذابة غاز كلوريد الهيدروجين في الماء تتأين جزيئات HCl مكونة أيونات H^+ و التي تجعل المحلول حمضياً.



* **القاعدة / مادة تحوي مجموعة الهيدروكسيد ، وتتفكك في المحلول المائي منتجة أيون الهيدروكسيد OH^- .**

مثال :- عند إذابة المركب الأيوني هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الماء فإنه يتحلل لينتج أيونات OH^- التي تجعل المحلول قاعدياً.



** العيوب

بعض المركبات القاعدية لا تحوي مجموعة الهيدروكسيد إلا أنها تنتج أيونات **الهيدروكسيد OH^-** عند إذابتها في الماء.

مثال = الأمونيا NH_3 و كربونات الصوديوم Na_2CO_3

• والسبب في جعل بحيرة ناترون في تنزانيا ذات وسط قاعدي هي **كربونات الصوديوم**.

نموذج لوري -برونشتد



* نظرية برونستد-لوري للأحماض والقواعد.

* **الحمض / المادة المانحة لأيون الهيدروجين .**

* **القاعدة / المادة المستقبلة لأيون الهيدروجين .**



حمض قاعدة حمض مرافق قاعدة مرافقة

*المواد المانحة والمستقبلة لأيون الهيدروجين =

*من التفاعل –

بعد ذوبان جزء من الحمض في الماء جزيء الماء يكتسب أيون **هيدروجين H^+** فيسلك سلوك **القاعدة** و جزيء الماء يصبح حمضاً وصيغته **H_3O^+** و يسمى **أيون الهيدرونيوم** و جزيء الحمض يصبح مادة **قاعدية** لأن لديه شحنة سالبة **X^-** .

*الحمض المرافق / مركب كيميائي ينتج عندما **تستقبل** القاعدة أيون الهيدروجين.

*القاعدة المرافقة / مركب كيميائي ينتج عندما **يمنح** الحمض أيون الهيدروجين.

*الأزواج المترافقة / مادتان ترتبطان معا عن طريق منح و استقبال أيون هيدروجين واحد.

الحمض المرافق	القاعدة
H^+ إضافة $\longrightarrow$	
NH_3	NH_4^+
NH_2^-	NH_3
HS^-	H_2S
O^{--}	OH^-
HCO_3^-	H_2CO_3
Cl^-	HCl

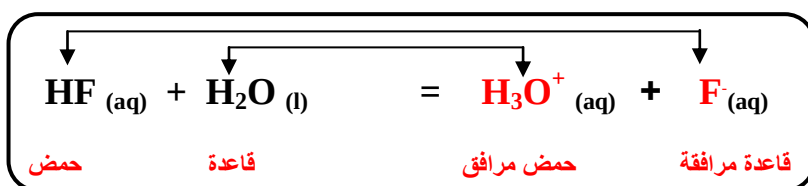


القاعدة المرافقة	الحمض
H^+ نزع $\longrightarrow$	
Cl^-	HCl
HSO_4^-	H_2SO_4
NO_3^-	HNO_3
NH_3	NH_4^+
F^-	HF
CH_3COO^-	CH_3COOH

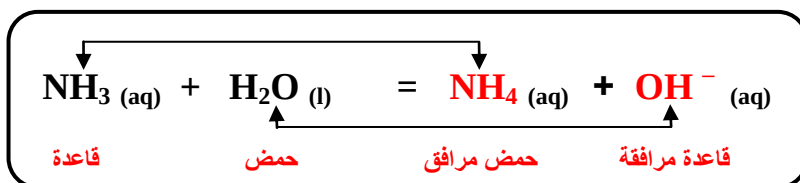
تابع نظرية برونستد - لوري

*فلوريد الهيدروجين HF

*يستخدم في (الطبقة المغلفة لأدوات الطبخ غير اللاصقة)



*تأينه في الماء



*الأمونيا NH_4^+

*تأينه في الماء

ملاحظة

لأنه لا توجد فيها مجموعة OH^-	حسب تعريف أرهينيوس لا تعد الأمونيا قاعدة (عل)	NH_4^+ الأمونيا
لأن جزيء الأمونيا يستقبل أيون H^+ ليكون أيون الأمونيوم NH_4^+	حسب تعريف برونستد-لوري تعد الأمونيا قاعدة (عل)	

*الماء H_2O

* عندما يذوب فلوريد الهيدروجين HF في الماء فإن.. الماء يسلك سلوك القاعدة هنا (الماء كقاعدة)
* عندما تذوب الأمونيا NH_3 في الماء فإن .. الماء يسلك سلوك الحمض هنا (الماء كحمض)

* إذا الماء مادة مترددة . علل ؟

(لأنه يسلك سلوك الحمض أو القاعدة حسب طبيعة المواد المذابة فيه)

*المواد المترددة (أمفوتيرية) / المواد التي تسلك سلوك الأحماض و القواعد .

*الحمض أحادي البروتون / حمض يستطيع أن يمنح أيون هيدروجين واحد فقط .

= مثال =

حمض الهيدروكلوريك HCl ، حمض الهيدروفلوريك HF ، حمض الهيدروبروميك HBr ، حمض الإيثانويك CH_3COOH

*ذرة الهيدروجين القابلة للتأين

ذرة هيدروجين ترتبط مع ذرة لها كهروسالبية عالية تجعل الرابطة المتكونة بينها قطبية.

= مثال =

ذرات هيدروجين قابلة للتأين HF , CH_3COOH -- ذرات هيدروجين غير قابلة للتأين C_6H_6

*الحمض ثنائي البروتون / حمض يحوي ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين في كل جزيء. مثال - حمض الكبريتيك H_2SO_4

*الحمض ثلاثي البروتونات (متعدد البروتونات) / حمض يحوي ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين في كل جزيء. مثال - حمض الفوسفوريك H_3PO_4 ، حمض البوريك H_3BO_3

ورق عمل فصلي (٧)

نموذج لويس

الاسم /

* الحمض / مادة مستقبلة زوجاً من الإلكترونات . * القاعدة / مادة تمنح زوجاً من الإلكترونات .

*ملاحظة/ يعتبر نموذج لويس أكثر شمولية للأحماض و القواعد من نظريتي برونستد- لوري و أرهينيوس وذلك لأنه استطاع أن يفسر الحموض و القواعد التي لا تحتوي على هيدروجين.

* تكون فلوريد الهيدروجين HF

أيون الهيدروجين H^+ يمثل حمض لويس ، يستقبل زوجاً من الإلكترونات من أيون F^- الذي يمثل قاعدة لويس.

* تكوين BF_3NH_3

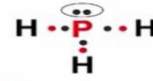
يتفاعل غاز ثالث فلوريد البورون BF_3 مع غاز الأمونيا NH_3 لتكوين BF_3NH_3

* تطبيق / حدد نوع الجزيئين حسب نموذج لويس .

BCl_3

PH_3

الحل



لأن الذرة المركزية يحيط بها أقل من 8 إلكترونات (حمض).

لأن الذرة المركزية (P) لديها أزواج حرة (قاعدة)

* أمثلة على أحماض و قواعد لويس .. ص 98 رقم (103)

C

B

A

حمض لويس			
قاعدة لويس			



قاعدة لويس
مانح لزوج من
الإلكترونات



حمض لويس
مستقبل لزوج من
الإلكترونات

* ملح إبسيوم

- تفاعل ثالث أكسيد الكبريت SO_3 مع أكسيد الماغنيسيوم MgO لينتج بلورات من ملح كبريتات الماغنيسيوم $MgSO_4$

صيغته :- $MgSO_4 \cdot 7H_2O$

*والذي يستخدم في (تخفيف آلام العضلات و مغذي للنباتات)

* الأنهيدريد

تتحد جزيئات غاز ثاني أكسيد الكربون بجزيئات الماء في الجو لتكون حمض الكربونيك H_2CO_3 الذي يهطل مع المطر.

أنهيدريد قاعدي

أكسيد يستطيع أن يتحد مع الماء ليكونا قاعدة

أكاسيد الفلزات

مثل :- أكسيد الكالسيوم CaO

أنهيدريد حمضي

أكسيد يستطيع أن يتحد مع الماء ليكونا حمضاً

أكاسيد اللافلزات

مثل :- ثاني أكسيد الكربون CO_2

** ملخص النظريات الثلاث للأحماض و القواعد ..

النموذج	الحمض	القاعدة	الماء
أرهينيوس	يمنح H^+	يمنح OH^-	متعادل
برونستد- لوري	يمنح H^+	يستقبل H^+	امفوتري
لويس	يستقبل الكترون e^-	يمنح الكترون e^-	قاعدة

قوة الأحماض والقواعد

قوة الأحماض

Strengths of Acids

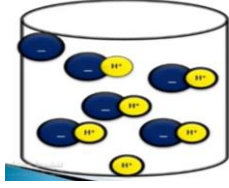
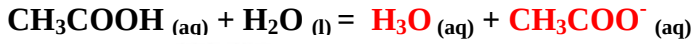
الأحماض الضعيفة

تتأين **جزئياً** فقط في المحاليل المائية المخففة .

* تنتج عدد أيونات **أقل** من الأحماض القوية عند التأين.
* **لا توصل** الكهرباء جيداً مثل الأحماض القوية.

- مثال -

تأين حمض الأيثانويك (الخل) في الماء.



* معادلات تأين للأحماض الضعيفة :-

معادلات التأين	الاسم
$\text{HF} = \text{H}^+ + \text{F}^-$	الهيدروفلوريك
$\text{CH}_3\text{COOH} = \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	الأيثنويك
$\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$	الكربونيك

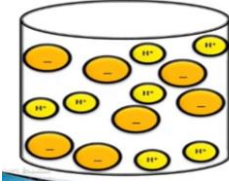
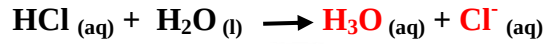
الأحماض القوية

تتأين **كلياً** في المحاليل المائية المخففة .

* تنتج **أكبر** عدد من الأيونات عند التأين .
* موصلات **جيدة** للكهرباء.
* يعتمد التوصيل الكهربائي للمحلول على عدد **الأيونات** في المحلول.

- مثال -

تأين حمض الهيدروكلوريك في الماء

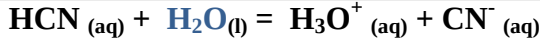


* معادلات تأين للأحماض القوية :-

معادلات التأين	الاسم
$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	الهيدروكلوريك
$\text{HI} \rightarrow \text{H}^+ + \text{I}^-$	الهيدرويديك
$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	الكبريتيك

* ثابت تأين الحمض K_a

قيمة ثابت الاتزان لتأين الحمض الضعيف .



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]}$$

يعد تركيز الماء السائل في مقام تعبير ثابت الاتزان ثابتاً . لذلك يمكن دمجه ..

$$K_{eq} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}][\text{H}_2\text{O}]}$$

قوة القواعد

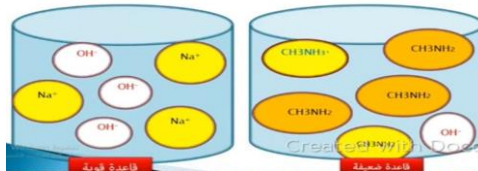
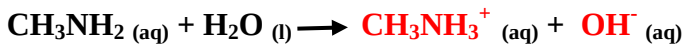
Strengths of Bases

القواعد الضعيفة

تتأين **جزئياً** في المحاليل المائية المخففة .

- مثال -

تأين ميثيل أمين CH_3NH_2 مع الماء



القواعد القوية

تتحلل **كلياً** منتجة أيونات فلزية وأيونات الهيدروكسيد .

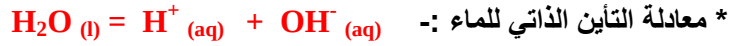
- مثال -

تأين هيدروكسيد الصوديوم



* ثابت تأين القواعد K_b :- قيمة تعبير عن ثابت الاتزان لتأين القاعدة الضعيفة

* ثابت التأيين للماء K_w / قيمة تعبير ثابت الاتزان للتأيين الذاتي للماء و يساوي حاصل ضرب تراكيز أيون الهيدروجين و أيون الهيدروكسيد في المحاليل المخففة .



١

$$K_w = [H^+] [OH^-] = 1 \times 10^{-14}$$

* العلاقة الرياضية =

محلول قاعدي	محلول متعادل	محلول حمضي
$[OH^-] > [H^+]$	$[H^+] = [OH^-]$	$[OH^-] < [H^+]$

* أنواع المحاليل:-

تطبيق ... ص ٧٣ (٢١)

b

.....

.....

.....

.....

.....

.....

a

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c

.....

.....

.....

.....

.....

.....

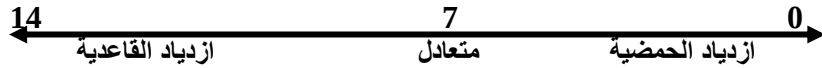
* الرقم الهيدروجيني pH / سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين.

٣

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$pH = - \log [H^+]$$

٢



مدرج PH

أقوى قاعدية	محلول قاعدية	محلول متعادل	أقوى حمض	محلول حمضي
pH = 14	pH > 7	pH = 7	pH = 0	pH < 7

* قيم PH للمحاليل



*الرقم الهيدروكسيدي pOH / سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروكسيد.

$$[OH^-] = 10^{-pOH} \quad POH = - \log [OH^-]$$



أقوى قاعدة	محلول قاعدي	محلول متعادل	أقوى حمض	محلول حمضي
pOH = 0	pOH < 7	pOH = 7	pOH = 14	pOH > 7

*قيمة POH للمحاليل

$$PH + POH = 14$$

*العلاقة بين الرقم الهيدروجين والرقم الهيدروكسيدي

تطبيق / ص ٧٥ (٢٣)

b

.....

.....

.....

.....

.....

a

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيقات / ص ٧٥ (٢٤)

b

.....

.....

.....

.....

.....

a

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيقات / ص ٧٦ (٢٦)

c

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

a

.....

.....

.....

.....

.....

.....

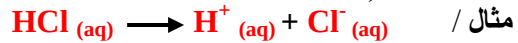
.....

.....

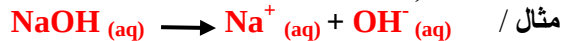
.....

*المولارية / عدد المولات من الجزيئات أو وحدات الصيغ التي أذيت في لتر واحد من المحلول.

تأين الأحماض القوية (الأحماض القوية توجد بتركيز 100% في صورة أيونات في المحلول).



تأين القواعد القوية (القواعد القوية توجد بتركيز 100% في صورة أيونات في المحلول).



[A⁺] تركيز الأيون الموجب
[B⁻] تركيز الأيون السالب
[AB] تركيز الحمض الضعيف

تأين الأحماض الضعيفة/ الأحماض الضعيفة تتأين جزئياً . معادلة / $AB(aq) = A^+(aq) + B^-(aq)$

العلاقة الرياضية = $Ka = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$ ← ثابت التأين للحمض

*قياس الرقم الهيدروجيني :-

١- باستخدام الكواشف - مثل : ورق تباع الشمس ، الفينولفثالين .

٢- باستخدام مقياس pH الرقمي.

*** هذا التفاعل من نوع تفاعل إحلال مزدوج**

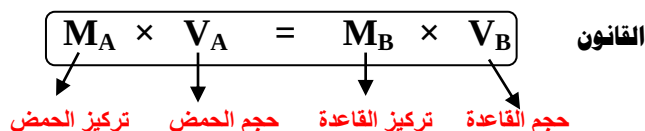


***المعبرة / طريقة لتحديد تركيز محلول ما و ذلك بتفاعل حجم معلوم منه مع محلول تركيزه معلوم**

***المحلول القياسي / محلول معروف التركيز يستعمل لمعايرة محلول مجهول التركيز .**

***نقطة التكافؤ / النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات $[H^+]$ من الحمض مع عدد مولات $[OH^-]$**

***نقطة نهاية المعارة / هي النقطة التي يتغير عندها لون الكاشف المستعمل في المعايرة.**



مثال / أحسب مولارية حمض الميثانويك HCOOH إذا تطلب من NaOH 18.28 ml وتركيزه 0.1 M لمعادلة 25 ml من حمض الميثانويك ؟

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

***الكواشف**

الأصبغ الكيميائية التي تتأثر ألوانها بالمحاليل الحمضية و القاعدية .

مثال*

كاشف البروموثيمول الأزرق (معايرة حمض قوي مع قاعدة ضعيفة)
و
كاشف الفينولفثالين (معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية)



من الكواشف الطبيعية:-

* الليمون
اضيف إلى الشاي يخفف لونه الأحمر (علل)
بسبب وجود مواد بوليفينولات (أحماض ضعيفة) في الشاي.



تميه الأملاح / عملية اكتساب الشق السالب من الملح أيونات الهيدروجين ، و اكتساب الشق الموجب أيونات الهيدروكسيد من الماء عند إذابة الملح في الماء.

الأملاح التي تنتج محاليل متعادلة

مثال

ملح نترات الصوديوم NaNO_3



(ينتج عن حمض قوي HNO_3 وقاعدة قوية NaOH)

علل/ محلول نترات الصوديوم متعادل؟
لأنه لا يتميه عند ذوبانه في الماء
فلا ينتج أيونات OH^- أو أيونات H_3O^+

الأملاح التي تنتج محاليل حمضية

مثال

ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl



(ينتج عن قاعدة ضعيفة NH_3 وحمض قوي HF)

علل/ محلول ملح كلوريد الأمونيوم حمضي؟
لأن ذوبانه في الماء ينتج أيونات H_3O^+

الأملاح التي تنتج محاليل قاعدية

مثال

ملح فلوريد البوتاسيوم KF



(ينتج عن قاعدة قوية KOH وحمض ضعيف HF)

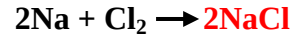
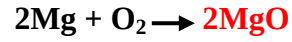
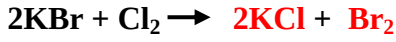
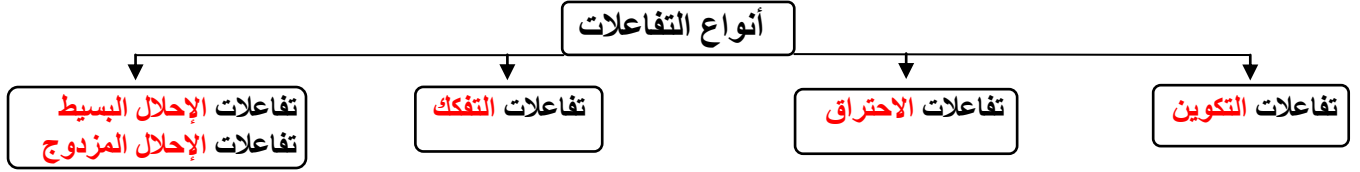
علل/ محلول ملح فلوريد البوتاسيوم قاعدي؟
لأنه عند ذوبانه في الماء ينتج أيونات OH^-

*** المحلول المنظم / محلول يقاوم التغير في pH عند إضافة كميات محددة من الأحماض أو القواعد .**

* مكوناته:- خليط من حمض ضعيف مع قاعدته المرافقة أو قاعدة ضعيفة مع حمضها المرافق.

الأكسدة والاختزال

الاسم /



* تفاعلات الأكسدة والاختزال

* تتضمن تفاعلات الأكسدة والاختزال انتقال الإلكترونات من إحدى **الذرات** إلى أخرى.

* حديثاً هو فقد ذرة المادة للإلكترونات.

* **الأكسدة** / قديماً هو اتحاد المادة بالأكسجين

مثال $\text{Na}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + e^-$ * (الصوديوم تأكسد لأنه **فقد** إلكترونات).

* **الاختزال** / هو اكتساب ذرات المادة للإلكترونات .

مثال $\text{Cl}_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-_{(aq)}$ * (الكلور اختزل لأنه **اكتسب** إلكترونات).

ملاحظة / الأكسدة والاختزال عمليتان مترافقتان و متكاملتان فلا تحدث أكسدة إلا إذا حدث اختزال.

* **عدد التأكسد** :- هو عدد الإلكترونات التي فقدتها أو اكتسبتها الذرة عندما كونت الأيونات .

- أهميته = توضيح مسار حركة الإلكترونات في المعادلة الكيميائية لتفاعل أكسدة.

- مثال - تفاعل البوتاسيوم مع الكلور $2\text{K}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)}$

* البوتاسيوم K يفقد إلكترونات في التفاعل بسبب انخفاض كهروسالبية ، وعدد تأكسده +1

* الكلور Cl يكتسب إلكترونات في التفاعل بسبب كهروسالبية العالية ، وعدد تأكسده -1

تطبيق ص

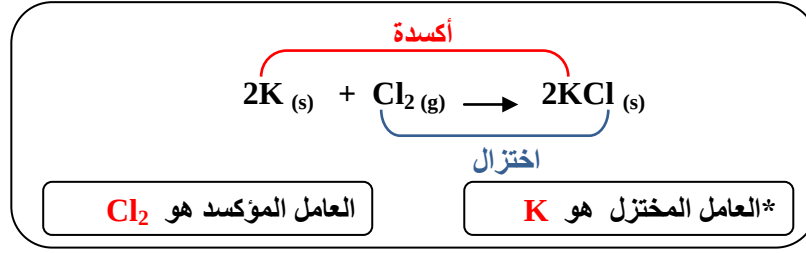
.....

.....

.....

*العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة

- العامل المؤكسد / هو مادة يحدث لها اختزال وتكتسب إلكترونات .
- العامل المختزل/ هو مادة يحدث لها أكسدة و تفقد إلكترونات.
- مثال :-



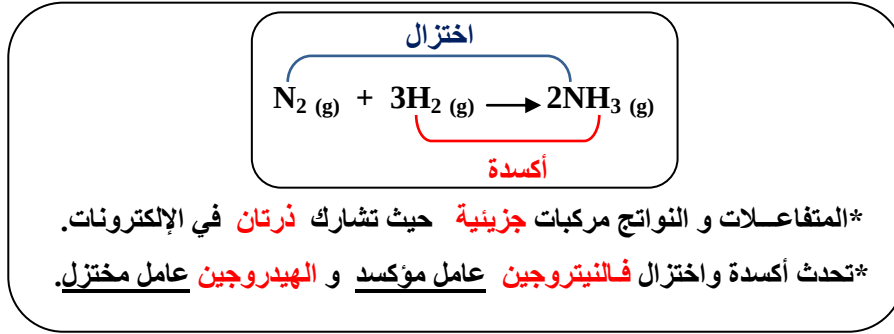
*بعض التطبيقات عليها -

- *إزالة الشوائب من الفلزات
- *هيبوكلوريت الصوديوم $NaClO$ عامل مؤكسد يستعمل مبيضاً للغسيل .

تطبيق / قارن بين تفاعلات الأكسدة و الاختزال ؟

الاختزال	الأكسدة
- المادة المتفاعلة الأخرى تكتسب إلكترونات - يختزل العامل المؤكسد - يقل عدد التأكسد	- المادة المتفاعلة تفقد إلكترونات - يتأكسد العامل المختزل - يزيد عدد التأكسد

*صناعة الأمونيا



*الكهروسالبية :-

*تدرج الكهروسالبية في الجدول الدوري.

(في المجموعة) = **تقل** كلما اتجهنا لأسفل.

(في الدورة) = **تزداد** من اليسار إلى اليمين.

*الذرة التي تجذب الإلكترونات بقوة أكبر لها كهروسالبية أكبر.

*عناصر المجموعة 1 , 2 ذات الكهروسالبية المنخفضة هي عوامل مختزلة قوية .

*عناصر المجموعة 17 و الأكسجين في المجموعة 16 ذات الكهروسالبية العالية هي عوامل مؤكسدة قوية .

*علاقه الكهروسالبية بالأكسدة والاختزال

- كلما زادت كهروسالبية الذرة تعامل كما لو أنها اختزلت باكتسابها إلكترونات.
- الذرة الأقل كهروسالبية تتأكسد بفقدانها إلكترونات للذرة الأعلى كهروسالبية.

تطبيق + واجب منزلي

.....

.....

قواعد تحديد أعداد التأكسد للعناصر

١١٠ مهمة جداً

***الربط بين تفاعلات الأكسدة و الاختزال و التغير في عدد التأكسد ..**

$\underline{\text{Cr}}\text{O}_4^{2-}$	$\underline{\text{As}}\text{O}_4^{3-}$	$\text{Al}\underline{\text{P}}\text{O}_4$
$\underline{\text{S}}\text{O}_3^{2-}$	$\text{K}\underline{\text{Cl}}\text{O}_3$	$\underline{\text{N}}_2\text{H}_4$
$\text{Li}_2\underline{\text{S}}\text{O}_3$	$\underline{\text{Mn}}\text{O}_4^-$	$\text{K}_2\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7$

* وزن معادلات الأكسدة والاختزال

- ١- التأكد من أن التفاعل هو تفاعل أكسدة و تفاعل اختزال.
- ٢- يقسم التفاعل إلى نصفين (أكسدة) و (اختزال).
- ٣- نوازن كل نصف تفاعل على حدة (من حيث عدد المولات وعدد الشحنات)
- ٤- نساوي عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة .
- ٥- نجمع نصفي التفاعل.

***التغلب على بعض الصعوبات :-**

* نزن الأكسجين قبل الهيدروجين. حيث (النقص في ذرة الأكسجين نضع بدلاً منها جزئ ماء H_2O)
* وزن الهيدروجين:-

*** وزن الهيدروجين:-**

(الوسط حمضي) = النقص في ذرة الهيدروجين H نضع بدلاً منها H^+

(الوسط قاعدي) = النقص في ذرة الهيدروجين H نضع بدلاً منها جزئ ماء H_2O في الطرف الناقص و OH^- بالطرف الآخر.

• مثال = وزن التفاعل التالي؟ (الوسط الحمضي) ثم (الوسط القاعدي)؟

[illegible]

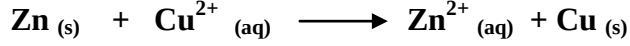
مثال ۲

[illegible][illegible]This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, text, or other markings on the page.

*الكيمياء الكهربائية/ دراسة عمليات الأكسدة و الاختزال التي تتحول من خلالها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية و بالعكس.

*تفاعلات الأكسدة و الاختزال تتضمن انتقال الإلكترونات من المواد المتأكسدة إلى المواد المختزلة.

مثال



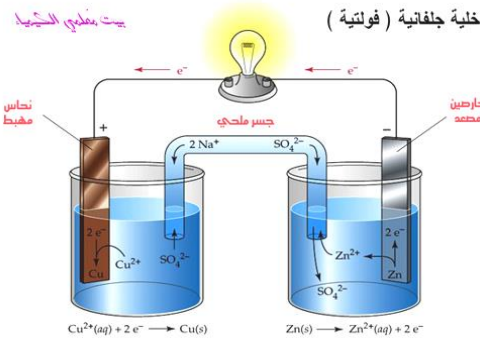
* نصف تفاعل الأكسدة $\text{Zn (s)} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} \text{ (aq)} + 2\text{e}^-$

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

*يتم وضع القطرة الملحية لتفاعل أكسدة و اختزال في نصفي خلية منفصلين .

*القطرة الملحية (الجسر الملحي) ممر لتدفق الأيونات من جهة إلى أخرى .

*تتركب من أنبوب يحوي محلولاً موصلًا للتيار الكهربائي لملاح ذائب في الماء مثل **KCl** ولها أهمية في نقل الأيونات السالبة و الموجبة.



*الخلية الكهروكيميائية

- جهاز يستعمل تفاعل الأكسدة و الاختزال لإنتاج طاقة كهربائية أو يستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي .

* تتكون الخلية الكهروكيميائية من جزأين يطلق على كل منهما **نصف خلية**. تحدث فيهما تفاعلات الأكسدة و الاختزال المنفصلين كتالي:-

*الأنود (المصعد) = القطب الذي يحدث عنده تفاعل **الأكسدة** .

*الكاثود (المهبط) = القطب الذي يحدث عنده تفاعل **الاختزال**.

*كيمياء الخلايا الجلفانية

*الخلية الجلفانية (الخلية الفولتية)

* نوع من الخلايا الكهروكيميائية تحول الطاقة **الكيميائية** إلى **طاقة كهربائية** بواسطة تفاعل الأكسدة و الاختزال التلقائي.

- قطب الأكسدة يتآكل **فيقل** وزنه و **يزيد** تركيز المحلول.
- قطب الاختزال **يزيد** وزنه بسبب **الجذب** و **يقل** تركيز المحلول .

*الخلايا الجلفانية و الطاقة

- طاقة الوضع الكهربائي/ مقياس كمية التيار التي يمكن توليدها من خلية جلفانية للقيام بشغل .

*تكونها عند **الأنود**

- شرط انتقالها بين القطبين : وجود فرق في طاقة الوضع الكهربائي بينهما .
- حيث تتحرك نحو **الكاثود** بفعل القوة الدافعة الكهربائية التي تنشأ بسبب جهد الخلية.

*جهد الخلية / الفرق في طاقة الوضع الكهربائية بين القطبين . ووحدة قياسه الفولت

حساب فرق الجهد في الخلايا الكهروكيميائية.

* جهد الاختزال / مدى قابلية المادة لاكتساب الإلكترونات.

علل //

- لا يمكن تحديد جهد اختزال القطب بصورة مباشرة ؟

(لأن نصف تفاعل الاختزال لابد أن يقترن بنصف تفاعل الأكسدة)

* قطب الهيدروجين القياسي . حيث جهده يساوي 0 V وهو جهد الاختزال القياسي E^0

* تحديد جهد اختزال الخلية الكهروكيميائية.

جهد الخلية القياسي / هو جهد نصف خلية الاختزال مطروحاً منه جهد نصف خلية التأكسد.

$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{cathode}} - E^0_{\text{anode}} = \text{القانون}$$

جهد نصف الخلية القياسي لتفاعل التأكسد جهد نصف الخلية القياسي لتفاعل الاختزال الجهد الكلي القياسي للخلية

ملاحظة :- عند حساب جهد الخلية الجلفانية . إذا كان الجهد موجباً فالتفاعل تلقائي ، وإن كان سالباً فالتفاعل غير تلقائي

تطبيقات

ص 142 (١)

(٥)

وتوصف:- * بأنها خلية جلفانية محلولها الموصل للتيار **عجينة رطبة** داخل حافظة من الخارصين.
* هذه العجينة خليط من **كلوريد الخارصين** و **أكسيد المنجنيز** و **كلوريد الأمونيوم** وقليل من الماء
* وتتركب من الأنود = **حافظة من الخارصين** و الكاثود = **عمود كربون (جرافيت)**



* خلية الخارصين و الكربون الجافة

* تحوي فواصل **رقيقة** مصنوعة من مادة مسامية تحوي عجينة رطبة تفصلها عن أنود الخارصين.
* الفواصل تعمل عمل القنطرة الملحية .

* البطاريات القلوية

تتركب من :-

- ١ - **الأنود** / مسحوق خارصين مخلوط بعجينه مع **هيدروكسيد البوتاسيوم** توضع في علبه من **الفولاذ**.
- ٢ - **الكاثود** / مخلوط من **ثاني أكسيد المنجنيز** و **هيدروكسيد البوتاسيوم**.
حيث لها استعمالات متعددة في الأجهزة الصغيرة .



* بطاريات الفضة

*تمتاز بصغر حجمها و تستعمل في بعض الأجهزة مثل **سماعات الأذن و الساعات و آلات التصوير**.



أنواع البطاريات

١ - البطاريات الأولية / بطاريات تنتج طاقة كهربائية من تفاعل الأكسدة و الاختزال الذي لا يحدث بشكل عكسي بسهولة.

مثال = خلية الخارصين و الكربون الجافة ، البطارية القلوية ، بطارية الفضة.

٢ - البطاريات الثانوية / بطاريات تعتمد على تفاعل الأكسدة و الاختزال العكسي ويمكن شحنها.

مثال = بطارية السيارة ، الحاسوب المحمول (تسمى أحيانا بطاريات التخزين)

*بطارية نيكل - كاديوم

*هي بطارية **قابلة للشحن** ، وتسمى (بطارية NiCad) وتستعمل في آلات الحلاقة و آلات التصوير الرقمية.

*بطارية تخزين المركم الرصاصي

* يتكون معظمها من ٦ خلايا ، كل واحدة منها تولد 2 V بناتج كلي 12 V

فيها - الأنود = شبكتان مساميتان أو أكثر من الرصاص والكاثود = شبكة واحدة من الرصاص مملوءة بأكسيد الرصاص

*وتسمى أحيانا بطارية الرصاص الحمضية؟ علل (لأن محلوله الموصل محلول حمض الكبريتيك ، وهي بطارية غير جافة)

* وتستخدم في بطاريات السيارات ؟ علل (لأنه يزود المحرك بطاقة ابتدائية عالية جداً وله زمن حفظ طويل قبل البيع)

بطاريات الليثيوم

* بطارية ذات وزن خفيف تخزن كميات كبيرة من الطاقة بالنسبة لحجمها.

* تمتاز بأخف فلز معروف و له أقل جهد اختزال قياسي بالنسبة للفلزات الأخرى.

* تستعمل في الساعات و الحواسيب و آلات التصوير و السيارات الكهربائية **علل..؟**

(لأنها تستمر لفترة أطول فتحافظ على الزمن و التاريخ و الذاكرة والإعدادات الشخصية حتى عند إطفاء الجهاز)

* خلية الوقود

* وهي خلية جلفانية تنتج فيها طاقة كهربائية من تأكسد الوقود

* تركيبها

الأقطاب .. عبارة عن وعاء أجوف جدرانه من كربون مسامي تسمح بالاتصال بين الحجرة الداخلية و المحلول الموصل المحيط بها .

محلولها الموصل :محلول قلوي من هيدروكسيد البوتاسيوم

* تستعمل كأفضل مصدر للماء والطاقة على سفن الفضاء. علل (لأنها تنتج الكهرباء و الماء بدون إنتاج مواد جانبية ينبغي التخلص منها)

* وتمتاز أيضاً بأنها لا تنفذ مثل سائر البطاريات . علل (لأنها تزود بالوقود من مصدر خارجي)

* التآكل

خسارة الفلز الناتجة عن تفاعل أكسدة و اختزال بين الفلز و المواد التي في البيئة . مثال / صدأ الحديد

* علل

- الصدأ عملية بطيئة؟ (لأن قطرات الماء تحوي كمية قليلة من الأيونات لذا فهي محاليل موصلة غير جيدة)

- الماء الذي يحوي كمية كبيرة من الأيونات يحدث فيه تآكل بسرعة أكبر ؟ (لأنه يصبح محلولاً موصلاً جيداً)

* تقليل التآكل (عمل غطاء من الطلاء يعزل الماء و الهواء)

* كيفية حماية هياكل السفن توصل كتل من الفلز مثل الماغنيسيوم أو الألومنيوم أو التيتانيوم بالهيكل الفولاذي. تأكسد هذه الكتل أسهل من الحديد وتصبح أنوداً في خلية التآكل. ويبقى حديد الهيكل دون تآكل أو أكسدة.

* كيفية حماية أنابيب الحديد المدفونة في الأرض يلف الماغنيسيوم بواسطة أسلاك بالأنابيب فيتآكل الماغنيسيوم بدلاً من الأنابيب .

* الجلفنة

تغليف الحديد بفلز أكثر مقاومة للتآكسد.

* كيفية ذلك يغلف الحديد بطبقة من الخارصين عن طريق.. غمسه بمصهور الخارصين أو طلاء الجسم بالخارصين كهربائياً.

* حمايتها للحديد * طبقة الخارصين سليمة : لا تمكن الماء والهواء من الوصول إلى سطح الحديد .

* تشقق طبقة الخارصين: يصبح الخارصين أنود الخلية الجلفانية عندما يلامس الهواء والماء كل من الحديد و الخارصين في الوقت نفسه.

* التحليل الكهربائي / استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

* خلية التحليل الكهربائي / الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربائي.

الخلايا التحليلية	الخلايا الجلفانية
تستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائي.	تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية نتيجة تفاعل الأكسدة و الاختزال التلقائي .

*مقارنة...

* من تطبيقات التحليل الكهربائي

- * إنتاج الألومنيوم.
- * تنقية الخامات .
- * الطلاء بالكهرباء .
- * التحليل الكهربائي للماء.
- * التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم.
- * التحليل الكهربائي لماء البحر (خلية داون) .

* خلية داون / حجرة خاصة للتحليل الكهربائي. * استعمالها (تحليل مصهور كلوريد الصوديوم إلى فلز الصوديوم و غاز الكلور)

* أهمية الكلور Cl (تنقية المياه لأغراض الشرب و السباحة ،منتجات التنظيف وخاصة المبيضات المنزلية ، الورق ،البلاستيك ، المبيدات الحشرية ،القماش ،الأصبغ والطلاء)

*أهمية الصوديوم Na (في حالته النقية : يستعمل مبرداً في المفاعلات النووية و مصابيح الصوديوم الغازية)
(مركباته الأيونية : يوجد في كثير من المنتجات التي نستخدمها و نأكلها)