



اسم الطالب

الشعبة

الرقم الأكاديمي

إعداد المعلم  
حسن الزهراني



## قانون بويل

## للعالم روبرت بويل

## نص قانون بويل

## قانون بويل

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

قانون بويل  
 P: تمثل الضغط، V: تمثل الحجم  
 -حاصل ضرب ضغط كمية محددة من الغاز في حجمها عند ثبوت درجة حرارتها يساوي كمية ثابتة.

. تدريب 2 | Q1 | Pg. 13

. تدريب 1 | EX 1-1 | Pg. 13

## . قانون شارل

## للعالم جاك شارل

## . نص قانون شارل

## قانون شارل

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

قانون شارل  
 V تمثل الحجم  
 T تمثل درجة الحرارة بالكلفن  
 -حاصل قسمة حجم كمية محددة من الغاز على درجة حرارته بالكلفن عند ثبوت ضغطه يساوي كمية ثابتة.

الصفر المطلق هو

$$T_K = 273 + T_C$$

لتحويل درجة الحرارة من التدرج السيليزي إلى التدرج بالكلفن

. تدريب 4 | Q4 | Pg. 16

. تدريب 3 | EX 1-2 | Pg. 16



## قانون جاي -لوساك

قانون جاي لوساك

P تمثل الضغط

T تمثل درجة الحرارة بالكلفن

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

حاصل قسمة الضغط على درجة الحرارة بالكلفن لمقدار محدد من الغاز ذي حجم ثابت يساوي مقدارًا ثابتًا.

## للعالم جاي لوساك

## نص قانون جاي - لوساك

تدريب 6 | Pg. 19 | Q8

تدريب 5 | Pg. 19 | EX 1-3

## القانون العام للغازات

القانون العام للغازات

P = تمثل الضغط ، V = تمثل الحجم

T = تمثل درجة الحرارة بالكلفن

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

حيث حاصل ضرب الضغط في الحجم مقسومًا على درجة الحرارة بالكلفن لمقدار محدد من الغاز يساوي مقدارًا ثابتًا.

## نص القانون العام للغازات

تدريب 8 | Pg. 21 | Q11

تدريب 7 | Pg. 21 | EX 1-4

## قوانين الغازات

## الجدول 1-1

بويل

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

مقدار الغاز ودرجة الحرارة



شارل

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

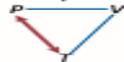
مقدار الغاز والضغط



جاي لوساك

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

مقدار الغاز والحجم



القانون العام

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

مقدار الغاز



القانون

المسقة

ما الثابت؟

رسم تنظييمي

س/ إذا كان حجم كمية معينة من غاز ما تحت ضغط  $90\text{kPa}$  ودرجة حرارة  $20\text{C}$  يساوي  $1.5\text{L}$  وارتفعت درجة الحرارة الى  $60\text{C}$  وزاد الضغط الى  $350\text{kPa}$ ، فما مقدار الحجم الجديد؟

**الفكرة الطبيعية** يربط قانون الغاز المثالي بين عدد الجسيمات وكل من الضغط ودرجة الحرارة والحجم.

تعريف الحجم المولاري

نص مبدأ أفوجادرو

**الشكل 1-5** أسطوانتان غاز متساوية في الحجم. تمت تأثير ضغط ودرجة حرارة متساويين، وتحتوي أعداداً متساوية من جسيمات الغاز بغض النظر عن نوع الغاز الذي يحتويه كل منهما. **استنتج** لماذا لا يتطبق مبدأ أفوجادرو على السوائل والمواد الصلبة؟



تدريب 2 | Q20 | Pg. 24

تدريب 1 | EX 1-5 | Pg. 24

قانون الغاز المثالي

شرح قانون الغاز المثالي

قانون الغاز المثالي

P = الضغط.

V = الحجم.

n = عدد المولات.

R = ثابت الغاز المثالي.

T = درجة الحرارة بوحدة كلفن.

$$PV = nRT$$

إن حاصل ضرب الضغط في الحجم في كمية معينة من الغاز عند درجة حرارة ثابتة يساوي مقداراً ثابتاً.

استنتاج قانون الغاز المثالي من القانون العام للغازات | .....

ثابت الغاز المثالي هو | .....

الجدول 1-2	قيم R
قيمة R	وحدات R
0.0821	$\frac{\text{L}\cdot\text{atm}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$
8.314	$\frac{\text{L}\cdot\text{kPa}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$
62.4	$\frac{\text{L}\cdot\text{mmHg}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$

. تدريب 4 | Q27 | Pg. 26

تدريب 3 | EX 1-6 | Pg. 26

استنتاج قانون الكثافة من قانون الغاز المثالي

$$M = \frac{mRT}{pV} \quad \xrightarrow{\text{بالتعويض } D = \frac{m}{V}} \quad M = \frac{DRT}{p}$$

يمكنك إعادة ترتيب المعادلة لإيجاد الكثافة لتصبح على النحو التالي

$$D = \frac{MP}{RT}$$

الكتلة المولية وقانون الغاز المثالي

$$PV = nRT \quad \xrightarrow{\text{بالتعويض } n = \frac{m}{M}} \quad PV = \frac{mRT}{M}$$

ويمكنك إعادة ترتيب المعادلة لتصبح على النحو الآتي:

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

قارن بين الغاز الحقيقي والغاز المثالي

العلاقة بين القطبية وحجم الجسيمات

متى يكون الغاز المثالي غير مناسب مع الغاز الحقيقي؟ اضرب مثال.



الشكل 1-9 التجاذب بين جسيمات الغاز غير القطبي ضعيف بينما يكون التجاذب بين جسيمات الغازات القطبية مثل بخار الماء هوائياً.

**الفكرة الرئيسة** عندما تتفاعل الغازات فإن المعاملات في المعادلات الكيميائية الموزونة

التي تمثل هذه التفاعلات تشير إلى عدد المولات والحجوم النسبية للغازات.

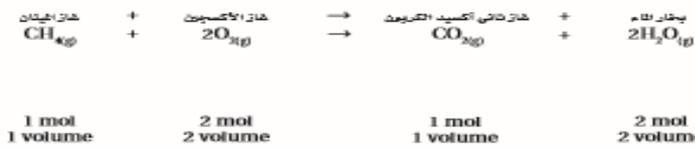
### الحسابات الكيميائية للتفاعلات المتضمنة للغازات Stoichiometry of Reactions Involving Gases

تطبق قوانين الغازات في حساب التفاعلات أو النواتج الغازية في التفاعلات الكيميائية. تذكر أن المعاملات في التفاعلات الكيميائية تمثل عدد مولات المواد المشاركة في التفاعل. على سبيل المثال يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين لإنتاج بخار الماء.



كما ينص مبدأ أفوجادرو على أن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند نفس درجة الحرارة والضغط لها عدد الجسيمات نفسه

### الحسابات الكيميائية | حساب الحجم



**الشكل 1-10** توضح المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة العلاقة بين أعداد مولات المواد المتفاعلة والنتيجة والعلاقة بين حجوم أي من الغازات المتفاعلة أو الناتجة. بناءً على هذه المعاملات، يمكن استخدام النسبة الحجمية لأي زوج من الغازات المتفاعلة.

ولأن المعاملات تمثل النسب الحجمية للغازات المشاركة في التفاعل فإنه يمكنك أن تحدد أنه يلزم 2 L من غاز الأكسجين لتفاعل تمامًا مع 1 L من غاز الميثان.

تدريب 1 | EX 1-7 | Pg. 32

تدريب 1 | EX 1-7 | Pg. 32

الطريقة الثانية

الطريقة الأولى

الحسابات الكيميائية | حساب الحجم - الكتلة

تدريب 2 | EX 1-8 | Pg. 33

تدريب 3 إضافي

مركب كربوني + غاز الأوكسجين  $\rightleftharpoons$  ثاني اكسيد الكربون + ماء

## عدد أنواع المخاليط

## عرف المخلوط المتجانس

## عرف المخلوط الغير المتجانس

## عدد أنواع المخاليط الغير متجانسة

## عرف المخلوط المعلق

## عرف المخلوط الغروي

## أنواع المخاليط الغروية وأمثلة عليها

## الجدول 2-1

التمنيف	مثال	الجسيمات المنتشرة	وسط الإبتشار
صلب في صلب	الأحجار الكريمة الملوثة	صلب	صلب
صلب في سائل	الدم، الجيلاتين	صلب	سائل
مستحلب صلب	الزبد الجبن	سائل	صلب
مستحلب	الحليب، المايونيز	سائل	سائل
رغوة صلبة	الصابون الذي يطفو، حلوى الحفصي	غاز	صلب
* الهباء الجوي الصلب	الدخان، الغبار في الهواء	صلب	غاز
* الهباء الجوي السائل	الغيوم، الضباب، رذاذ مزبل العرق	سائل	غاز

## عرف الحركة البراونية

## ماهي ظاهرة تأثير تبدال

## عدد أنواع المحاليل

## أنواع المحاليل وأمثلة عليها

## الجدول 2-2

أنواع المحاليل	مثال	المذيب	المذاب
غاز	الهواء	البيروجين (غاز)	الأكسجين (غاز)
سائل	ماء غازي	الماء (سائل)	ثاني أكسيد الكربون (غاز)
سائل	ماء البحر	الماء (سائل)	الأكسجين (غاز)
سائل	مانع التجمد	الماء (سائل)	الإيثيلين جلايكول (سائل)
سائل	الحل	الماء (سائل)	حمض الإيثانويك (سائل)
سائل	ماء البحر	الماء (سائل)	كلوريد الصوديوم (صلب)
صلب	مخلع الأسنان	الفضة (صلب)	الزئبق (سائل)
صلب	الفولاذ	الحديد (صلب)	الكربون (صلب)

تدريب 3 | Q13 | Pg. 55

تعريف المولارية

المولارية | التركيز المولاري M

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

تدريب 4 | EX 2-2 | Pg. 56

تدريب 5 | Q16 | Pg. 56

تعريف التركيز

نسب التركيز

الجدول 2-3

النسبة	وصف التركيز
$100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}}$	النسبة المئوية بدلالة الكتلة
$100 \times \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$	النسبة المئوية بدلالة الحجم
$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول (بالتر)}} \times 1000$	المولارية (التركيز المولاري)
$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب kg}}$	المولالية (التركيز المولالي)
$\frac{\text{عدد مولات المذاب أو المذيب}}{\text{عدد مولات المذاب + عدد مولات المذيب}}$	الكسر المولي

النسبة المئوية بدلالة الكتلة

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

تدريب 1 | EX 2-1 | Pg. 54

تدريب 2 | Q9 | Pg. 54

النسبة المئوية بدلالة الحجم

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

## تعريف المولالية

## معادلة المولالية

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

إضافي

## تعريف الكسر المولي

## معادلة الكسر المولي

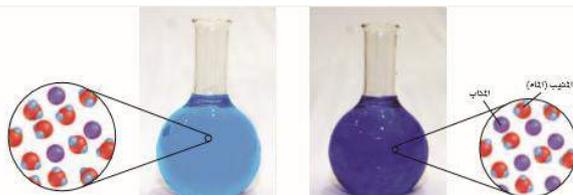
$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \quad X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

الكسر المولي  $X_A$  و  $X_B$  يمثلان الكسر المولي لكل مادة.  $n_A$  و  $n_B$  يمثلان عدد مولات كل مادة.

تدريب 8 | Q29 | Pg. 61

إضافي

## عرف المحلول القياسي



يمكن تخفيف المحلول المركز بإضافة كمية من المذيب، لاحظ أن عدد مولات المذاب لا يتغير عند تخفيف المحلول المركز.

## معادلة تخفيف المولارية

معادلة التخفيف

 $M$  = المولارية $V$  = الحجم

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

حيث أن  $M_1$ : المولارية قبل التخفيف، و  $V_1$ : الحجم قبل التخفيف، و  $M_2$ : المولارية بعد التخفيف، و  $V_2$ : الحجم بعد التخفيف.

تدريب 6 | EX 2-3 | Pg. 59

. تدريب 7 | Q24 | Pg. 59

## حدد الفروق

	المحلول المشبع
	المحلول الغير المشبع
	المحلول فوق المشبع

## نص قانون هنري

## معادلة قانون هنري

قانون هنري

S يمثل الذائبة

P يمثل الضغط

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

يبقى ناتج قسمة الذائبة على الضغط ثابتاً عند درجة حرارة معينة.

س/ احسب ذائبة غاز ما في 2L عند درجة حرارة 25C اذا ذاب غاز ما عند ضغط بمقدار 5atm علماً ان مقدار ضغط الغاز الأول يساوي 2atm وكتلته 0,6g

## تعريف الذوبان

اذكر مثال على محاليل المركبات الأيونية

اذكر مثال على محاليل المركبات الجزيئية

## تعريف حرارة الذوبان

## العوامل المؤثرة في الذوبان

- 1
- 2
- 3

## تعريف الذائبة

## تعريف الانخفاض في درجة التجمد



**الشكل 2-21** تعمل إضافة الأملاح إلى الجليد على تقليل درجة تجمد الجليد، مما يؤدي إلى انصهار الجليد على الطرق، وتعمل إضافة الملح إلى الجليد عند صنع الآيس كريم على تقليل درجة التجمد، مما يسمح للماء الناتج بتجميد الآيس كريم.

## استخرج معلومة من الشكل |

## الانخفاض في درجة التجمد

$$\Delta T_f = K_f m$$

$\Delta T_f$  درجة الحرارة  
 $K_f$  ثابت الانخفاض في درجة التجمد  
 $m$  المولية

. تدريب 9 | Q45 | Pg. 77

## تعريف الخاصية الأسموزية

## تعريف الضغط الأسموزي

## تعريف الخواص الجامعة

## الفرق بين المواد المتأينة والمواد غير المتأينة

**الشكل 2-18** محلول كلوريد الصوديوم موصل جيد للكهرباء؛ وذلك لأنه محلول مادة متأينة. على حين لا يوصل محلول السكرين. الفان الكهربائي؛ لأنه محلول مادة غير متأينة.



## تعريف الضغط البخاري

## الانخفاض في الضغط البخاري يعتمد على

## تعريف الارتفاع في درجة الغليان

## . معادلة الارتفاع في درجة الغليان

$$\Delta T_b = K_b m$$

الارتفاع في درجة الغليان  
 $\Delta T_b$  ارتفاع درجة الغليان  
 $K_b$  ثابت الارتفاع في درجة الغليان المولي  
 $m$  مولالية المحلول

الخواص الفيزيائية للأحماض والقواعد

الخواص الكيميائية للأحماض والقواعد

تعريف المحلول القاعدي

تعريف المحلول الحمضي

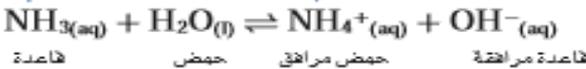
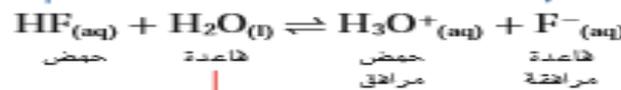
نظرية أرهينيوس

## نظرية برونستد لوري

## أمثلة على نظرية برونستد لوري



الشكل 3-7 يمتح فلوريد الهيدروجين أيون هيدروجين لجزء الماء، لذا يُعد فلوريد الهيدروجين حمضًا، حدّد القاعدة المرافقة لفلوريد الهيدروجين.



## تعريف القاعدة المرافقة

## تعريف الحمض المرافق

## نظرية لويس

## المادة المترددة (الأمفوتيرية)

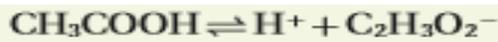
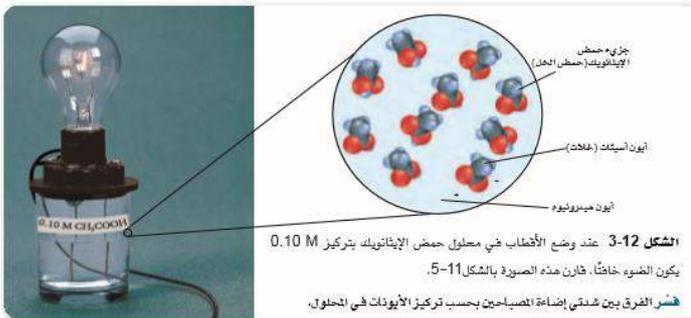
## أمثلة على تركيب لويس

واجب | Q3 | pg.96

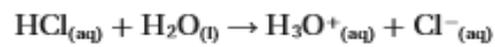
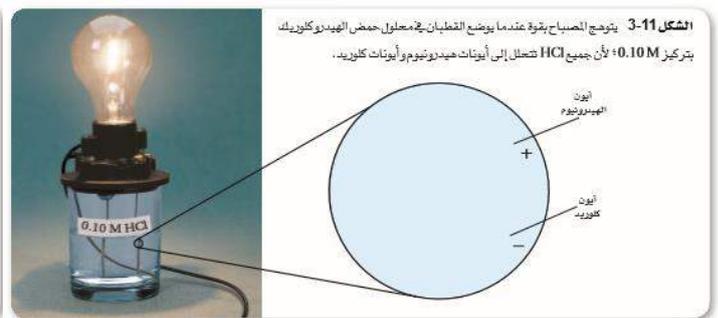
ملخص النظريات الثلاث للأحماض والقواعد		الجدول 3-2
تعريف القاعدة	تعريف الحمض	النظرية
متنج $\text{OH}^-$	متنج $\text{H}^+$	أرهينيوس
مستقبل $\text{H}^+$	مانح $\text{H}^+$	برونستد - لوري
يمتص زوجًا من الإلكترونات	يستقبل زوجًا من الإلكترونات	لويس

## الفرق بين الحمض القوي والضعيف

## مثال على الحمض القوي والضعيف



ضعيف



قوي

. تدريب 1 | Pg. 103 | Q11 a

تعريف ثابت تأين الحمض

تعريف ثابت تأين القاعدة

الفرق بين القاعدة القوية والقاعدة الضعيفة



مثال على القاعدة القوية

. تدريب 2 | Pg. 105 | Q14 a

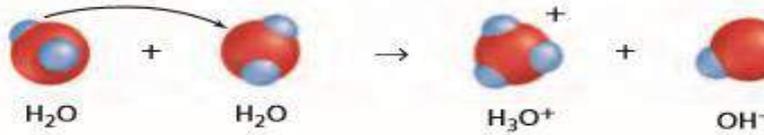
## معادلة ثابت التأيين

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

ثابت تأين الماء  $K_w$ حيث إن  $K_w$  ثابت تأين الماء.و  $[H^+]$  تركيز أيون الهيدروجين.و  $[OH^-]$  تركيز أيون الهيدروكسيد.حاصل ضرب تراكيز أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيد في المحاليل المائية المخففة يساوي  $K_w$ .

$$K_w = [H^+][OH^-] = (1.0 \times 10^{-7})(1.0 \times 10^{-7})$$

$$K_w = 1.0 \times 10^{-14}$$



## تعريف ثابت التأيين للماء

## مثال

الشكل 3-13 يسلك أحد جزيئات الماء في التأيين الذاتي للماء سلوك الحمض، ويسلك الجزيء الآخر سلوك القاعدة.

تدريب 4 | Pg. 107 | Q21 c

تدريب 3 | Pg. 107 | EX 3-1

## الرقم الهيدروجيني pH

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

يمثل  $[H^+]$  تركيز أيون الهيدروجين

قيمة pH لمحلول ما تساوي سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين.

## تعريف الرقم الهيدروجيني pH

## الرقم الهيدروكسيدي pOH

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

يمثل  $[OH^-]$  تركيز أيون الهيدروكسيد

قيمة pOH لمحلول ما تساوي سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروكسيد.

## تعريف الرقم الهيدروكسيدي pOH

ما العلاقة بين pH و pOH؟

$$pH + pOH = 14.00$$

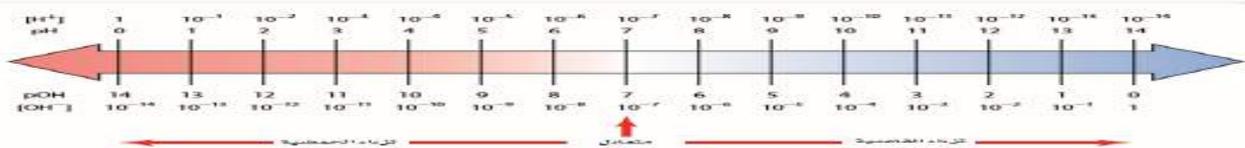
pH تمثل  $-\log [H^+]$ pOH تمثل  $-\log [OH^-]$ 

مجموع pH و pOH يساوي 14.00.

## العلاقة بين pH و pOH

تدريب 6 | Pg. 109 | Q23 b

تدريب 5 | Pg. 109 | EX 3-2



تدريب 8 | Pg. 110 | Q26 b

تدريب 7 | Pg. 110 | EX 3-3

إضافة

تعريف الملح

تعريف تفاعل التعادل

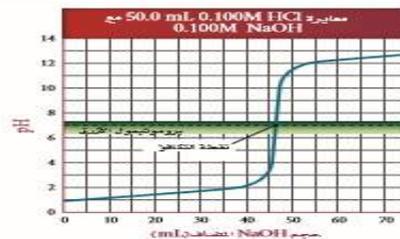
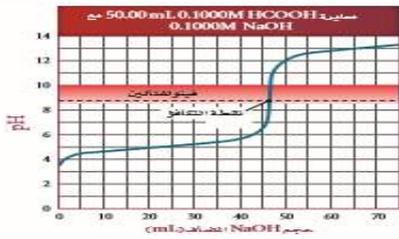
أمثلة على تفاعلات التعادل



ماء + ملح → حمض + قاعدة

تعريف نقطة التكافؤ

تعريف المعايرة



تعريف المحلول القياسي

التعريف وأمثلة على كواشف الأحماض والقواعد



**الشكل 23-3** يصبح لون الشاي الأحمر خاتماً عند إضافة عصير الليمون إليه؛ لأنه يحتوي على مادة كيميائية تمتد من الكواشف. ومعظم الكواشف جزيئات كبيرة تعمل بوصفها أحماضاً ضعيفة. ويعود السبب في تغير ألوان الكواشف إلى اختلافات يسيرة في أنماط الروابط عندما يتأين جزيء الكاشف أو لا يتأين.

تعريف نقطة النهاية

تدريب 9 | EX 3-6 | Pg. 120



تعريف تمية الأملاح

أمثلة تمية الأملاح

سعة المحلول المنظم

تعريف المحلول المنظم

Pg. 120 | Q43 |

واجب

## عدد الأكسدة هو

## الجدول 4-2 قواعد تحديد أعداد التأكسد للعناصر

عدد التأكسد (n)	مثال	القاعدة
0	Na, O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>	1. عدد تأكسد الذرة غير المتحدة يساوي صفرًا.
+2	Ca <sup>2+</sup>	2. عدد تأكسد الأيون الأحادي الذرة يساوي شحنة الأيون.
-1	Br <sup>-</sup>	
-3	NH <sub>3</sub> في N	3. عدد تأكسد الذرة الأكثر كهروسالبية في الجزيء أو الأيون المعقد هو الشحنة نفسها التي سيكون عليها كما لو كان أيونًا.
-2	NO في O	
-1	LiF في F	4. عدد تأكسد العنصر الأكثر كهروسالبية (الفلور) هو دائمًا -1 عندما يرتبط بعنصر آخر.
-2	NO <sub>3</sub> في O	5. عدد تأكسد الأكسجين في المركب دائمًا يساوي -2 ما عدا مركبات فوق الأكاسيد كما في المركب فوق أكسيد الهيدروجين (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )، حيث يساوي -1. وعندما يرتبط بالفلور العنصر الوحيد الذي له كهروسالبية أعلى من الأكسجين يكون عدد تأكسده موجبًا.
-1	NaH في H	6. عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركباته يساوي +1، ما عدا الهيدريدات فيساوي -1.
+1	K	
+2	Ca	7. عدد تأكسد فلزات المجموعتين الأولى والثانية والألومنيوم يساوي عدد إلكترونات المدار الخارجي.
+3	Al	
(+2) + 2(-1) = 0	CaBr <sub>2</sub>	8. مجموع أعداد التأكسد في المركبات المتعادلة يساوي صفرًا.
(+4) + 3(-2) = -2	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	9. مجموع أعداد التأكسد للمجموعات الذرية يساوي شحنة المجموعة.

تدريب 1 | EX 4-2 | Pg. 145

تدريب 2 | Q5 a &amp; b | Pg. 145

## تعريف الأكسدة مع ذكر مثال

## تعريف الاختزال مع ذكر مثال

## ما هو تفاعل الأكسدة والاختزال؟

## تعريف العامل المؤكسد

## تعريف العامل المختزل

س/ تفاعل بين الهيدروجين و الفلور، اكتب المعادلة كاملة ثم الأيونية ثم حدد سير الأكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والمختزل

وزن معادلات الأكسدة والاختزال  
Balancing Redox Reactions

المحور > النسبة  
تصبح معادلات الأكسدة والاختزال موزونة عندما تكون الزيادة الكلية في أعداد التأكسد مساوية لانخفاض الكلي في أعداد التأكسد للذرات الداخلة في التفاعل.

## طريقة المعادلة الكلية الأيونية

## طريقة عدد التأكسد

الجدول 4-4  
طريقة عدد التأكسد

حدد أعداد التأكسد لجميع الذرات في المعادلة.  
حدد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت.  
حدد التغير في عدد التأكسد للذرات التي تأكسدت والذرات التي اختزلت.  
اجعل التغير في أعداد التأكسد متساويًا في القيمة؛ وذلك بضبط المعاملات في المعادلة.  
استعمل الطريقة التقليدية في وزن المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضروريًا.

ملاحظة | يزداد عدد التأكسد عندما تفقد الذرة الإلكترونات

تدريب 4 | EX 4-4 | Pg. 150

تدريب 3 | EX 4-3 | Pg. 148

## طريقة نصف التفاعل

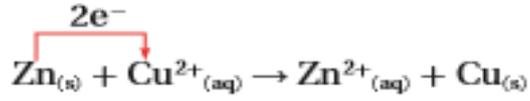
تدريب 5 | EX 4-5 | Pg. 153

الجدول 4-6  
طريقة نصف التفاعل

1. اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل، مهملاً الأيونات المتفرجة.  
$$\text{Fe}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 3\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$$
$$\text{Fe}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)}$$
2. اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية الكلية.  
$$\text{Fe}_{(s)} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 6e^-$$
$$\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$$
3. زن الذرات والشحنات في كل نصف تفاعل.  
$$2\text{Fe}_{(s)} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 6e^-$$
$$\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$$
4. زن المعادلات على أن يكون عدد الإلكترونات المفقودة في التأكسد يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال.  
$$2\text{Fe}_{(s)} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 6e^-$$
$$3\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 6e^- \rightarrow 3\text{Cu}_{(s)}$$
5. اجمع نصفي التفاعل الموزونين، وأعد الأيونات المتفرجة.  
$$2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightarrow 3\text{Cu}_{(s)} + 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)}$$
$$2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CuSO}_4_{(aq)} \rightarrow 3\text{Cu}_{(s)} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3_{(aq)}$$

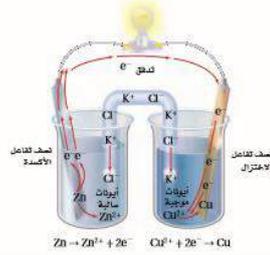
## تعريف الكيمياء الكهربائية

## مثال على الكيمياء الكهربائية



## تعريف القنطرة الملحية

**الشكل 5-2** إضافة القنطرة الملحية إلى جانب السلك لعمل على إكمال طريق التدفق، فتتحرك الأيونات السالبة خلال القنطرة الملحية نحو الخارصين أما الأيونات الموجبة فتتحرك خلال القنطرة نحو النحاس.



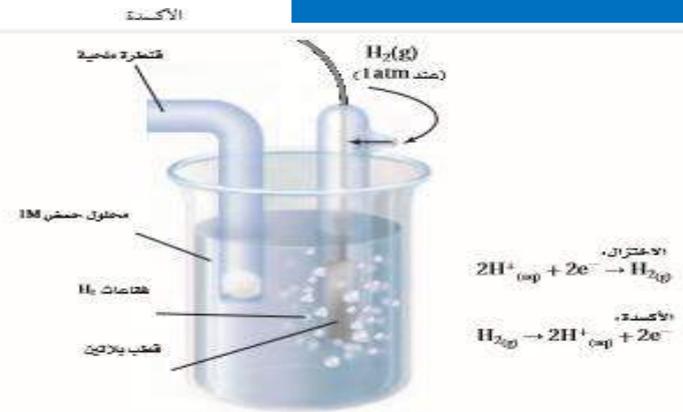
## الفرق بين الخلية الكهروكيميائية والخلية الجلفانية

## مكونات الخلية الجلفانية

## جهد الاختزال هو

## مكونات قطب الهيدروجين القياسي

**الشكل 5-5** يتكون قطب الهيدروجين القياسي من قطب بلاتين يتدفق فوقه غاز الهيدروجين عند 1 atm ويضع في محلول حمضي يحتوي على أيونات هيدروجين بتركيز 1 M. ويعرف فرق جهد الاختزال لهذا التركيب بالقيمة 0.000 V.



مثال على تحديد جهود الاختزال ورمز الخلية

ملاحظة | إذا كان جهد الاختزال قليل سيحدث نصف التفاعل في اتجاه عكسي ويصبح تفاعل أكسدة

معادلة جهد الخلية

معادلة جهد الخلية  

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

$$E^{\circ}_{\text{cell}}$$
 تمثل الجهد الكلي القياسي للخلية.  

$$E^{\circ}_{\text{cathode}}$$
 تمثل جهد نصف الخلية القياسي لتفاعل الاختزال.  

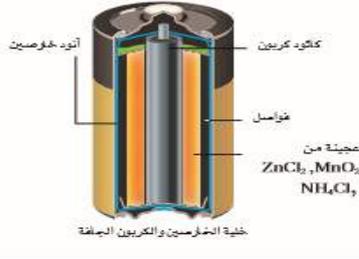
$$E^{\circ}_{\text{anode}}$$
 تمثل جهد نصف الخلية القياسي لتفاعل التأكسد.  
 جهد الخلية القياسي يساوي الجهد القياسي لنصف خلية الاختزال مطروحاً منه الجهد القياسي لنصف خلية التأكسد.

تدريب 1 | EX 5-1 | Pg. 175

تدريب 2 | Q1 | Pg. 176

البطارية هي

مكونات البطارية (الخلية) الجافة



علل | يعتبر عمود الكربون في البطارية كاثود غير فعال

أنواع البطاريات من حيث مكوناتها الداخلية

ملاحظة | البطاريات القلوية لا تحتاج إلى عمود كربون ككاثود لذا حجمها صغير

أنواع البطاريات من حيث شكلها الخارجي

ملاحظة | تفاعل الأنود في بطارية الفضة هو نفسه في بطارية المنجنيز القلويتان

مكونات بطارية الرصاص الحمضية (بطارية السيارات)

عدد مزايا بطارية الليثيوم؟

علل | ركز المهندسون على عنصر الليثيوم في صناعة البطاريات

خلية الوقود هي

العملية الكيميائية لخلية الوقود

معلومة | لما كانت الخلية تزود بالوقود من مصدر خارجي فإن خلية الوقود لا تنفذ مثل سائر البطاريات حيث تستمر في إنتاج الكهرباء مادام الوقود متوافرا

الفرق بين التآكل والجلفنة

التآكل كيميائيا

## التحليل الكهربائي Electrolysis

تعريف التحليل الكهربائي

تعريف خلية التحليل الكهربائي

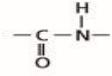
مثال على التحليل الكهربائي

تحليل مصهور NaCl كهربائياً

## تعريف الرابطة الببتيدية

## تعريف الرابطة الببتيدية

## تعريف الببتيد



رابطة ببتيدية

الشكل 3-6 جمع الرابطة  
الببتيدية جملتين أميتيين  
لتكوين شئناشي الببتيد.

## تركيب البروتين ثلاثي الأبعاد

## تغير الخواص الكيميائية

## عدد وظائف البروتين واذكر مثال لكل نوع

2

1

4

3

## تعريف البروتينات

## تعريف الأحماض الأمينية

## أمثلة على الأحماض الأمينية

أمثلة على الأحماض الأمينية

الجدول 1-6

$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>اللايسين</p>	$\begin{array}{c} \text{SH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>السيستين</p>	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>السيرين</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>الجلاليسين</p>
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>فينيل الألتين</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \text{ CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH} \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>الثالين</p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}-\text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>الجلوتامين</p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ <p>حمض الجلوتامك</p>

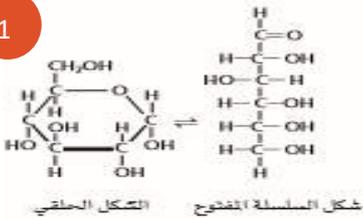
## التركيب العام للبروتينات

## تعريف السكريات الأحادية

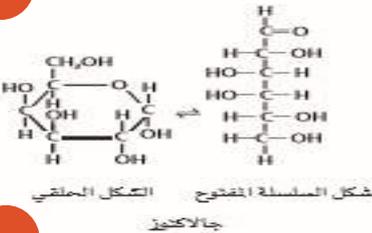
## أنواع السكريات الأحادية

## التركيب البنائي

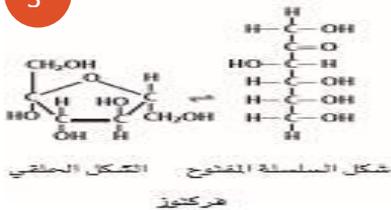
1



2



3



## تعريف الكربوهيدرات

## الصيغة العامة للكربوهيدرات

## أنواع الكربوهيدرات

## أمثلة على الكربوهيدرات

## الوظيفة العامة للكربوهيدرات

إضافة

تعريف السكر الثنائي

أمثلة على السكر الثنائي

تعريف السكريات العديدة

أمثلة على السكريات العديدة

## تعريف الليبيدات الفسفورية

الشموع هي

## تعريف الستيرويدات

## إضافة

## تعريف الليبيدات

## تعريف الأحماض الدهنية

## أنواع الأحماض الدهنية

## أمثلة على الأحماض الدهنية

زبدة

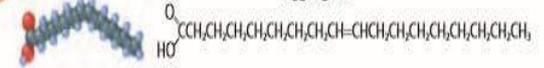


الشكل 6-13 حمض الأوليك غير المشبع ذو 18 ذرة كربون وحمض الستيريك المشبع يوجدان

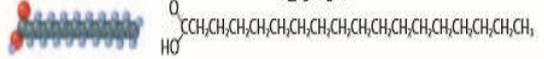
في العديد من الأطعمة ومنها الزبد،

فمن كيف يتأثر تركيب الجزيء بوجود الرابطة الثلاثية؟

حمض الأوليك



حمض الستيريك



## تعريف الجليسيريد الثلاثي

## تعريف التصبن

## تركيب DNA

## تعريف الحمض النووي

## وظيفة DNA

## تعريف النيوكليوتيد

## الفرق بين DNA و RNA

## وظيفة RNA

## إضافة