

ورق عمل فصلي (١)

الضوء وطاقة الكم



- ١ - الضوء هو / نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي . وله طبيعة ثنائية ١ - موجية ٢ - جسيمية .

الطبيعة الموجية للضوء

* الضوء المرئي - يعد نوعا من الإشعاع الكهرومغناطيسي وهو شكل من أشكال الطاقة الذي يسلك السلوك الموجي في أثناء انتقاله في الفضاء

. ومن الأمثلة الأخرى على الإشعاع الكهرومغناطيسي

٢ - الموجات التي تحمل برامج المذياع و التلفاز إلى المنازل .

٣ - المايكروويف ويستخدم في طهو الطعام .

٣ - الأشعة السينية يستخدمها الأطباء العظام و الأسنان .

خصائص الموجات

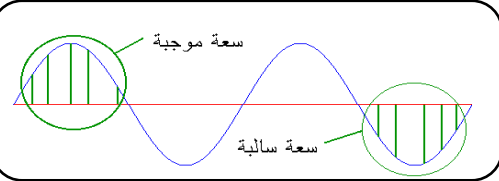
١ - الطول الموجي (λ) / وهو اقصر مسافة بين قاعين متتاليين أو قممتين متتاليتين من الموجة .

ويعبر عنه (بالأمتار أو السنتيمترات أو النانومترات) .

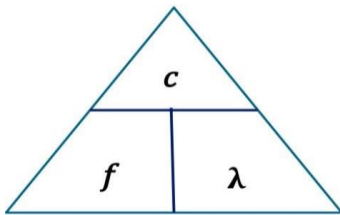
٢ - التردد (f) / وهو عدد الموجات التي تمر خلال نقطة معينة في الثانية .

ويعد الهيرتز (Hz) وحدة التردد بالمقاييس العالمية . ويساوي موجه واحدة في الثانية ($1/\text{s}$) (s^{-1}) .

٣ - سعة الموجة / وهي ارتفاع الموجة من الأصل إلى القمة ا و إلى القاع .



ينتقل الضوء بسرعة $3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ يعني بالعربي ثلاثمائة مليون متر في الثانية ويرمز له بالرمز (c)



علاقة الموجة الكهرومغناطيسية

حيث، c سرعة الضوء في الفراغ.

λ الطول الموجي.

f التردد.

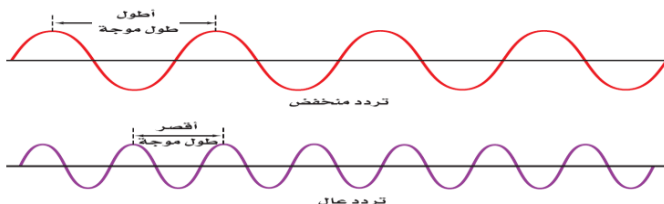
سرعة الضوء في الفراغ تساوي حاصل ضرب التردد في الطول الموجي.

$$c = \lambda f$$

* ماذا تستنتج من الصورة التي أمامك ؟

الطول الموجي و التردد يتناسبان عكسياً

بعضهما مع بعض .



عبارة عن سلسلة من الموجات المتصلة التي تسير بسرعة الضوء والتي تختلف في التردد والطول الموجي فقط .



الشكل 1-4 عندما يمر الضوء الأبيض من خلال منشور، فإنه ينقسم إلى مكوناته المختلفة كطيف متصل يشتمل على: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي والبنفسجي.

الطيف المرئي

« بعض الأشعة التي يتعرض لها الإنسان حسب مصدرها :-

٢- مصادر من نشاط الإنسان

مثال
↓

الأشعة السينية ، المصابيح
الراديو والتلفاز و محطات تقوية الهاتف

١- مصادر طبيعية

مثال
↓

الشمس ، البرق
النشاط الإشعاعي الطبيعي

تطبيق () ص

تستخدم موجات الميكروويف في طهي الطعام . فما الطول الموجي لموجات الميكروويف

التي ترددها $3.44 \times 10^9 \text{ Hz}$ ؟

.....

.....

.....

تطبيق () ص

.....

.....

.....

واجب منزلي () ص

.....

.....

.....



طبيعة المادية للضوء

ورق عمل رقم (٢)

* الطبيعة الموجية فشلت في تفسير الكثير من صفات الضوء التي تبين أنه مادة .
* عندها قام العالم ماكس بلانك بدراسة الضوء المنبعث من الأجسام الساخنة توصل إلى...

الاستنتاج التالي

أنه يمكن للمادة أن تكتسب أو تخسر طاقة على دفعات بكمية صغيرة محددة تسمى الكم.

الكم هو أقل كمية من الطاقة يمكن أن تكتسبها الذرة أو تفقدها.

* معلومة مهمة: تشع الأجسام ضوءاً عند تسخينها .

*** علل / لماذا يتغير لون الأجسام الساخنة تبعاً لدرجة حرارتها ؟**

وذلك عند تسخينها تصبح طاقتها أكبر ويبعث ألواناً مختلفة من الضوء تتوافق مع ترددات أمواج الضوء المختلفة .

* - ماذا تلاحظ عند تسخين قطعة حديد ؟



* الملاحظة :- قطعة الحديد تتحول من اللون الرمادي إلى الأحمر ثم البرتقالي وعند زيادة التسخين تتحول للأزرق.

الاستنتاج / كلما سخن قطعة الحديد تزداد الطاقة الحركية للدقائق المكونة له ، لهذا يبعث ألوان مختلفة من الضوء.

طاقة الكم

حيث E طاقة الكم

h ثابت بلانك

f التردد

تُحسب طاقة الكم عن طريق ضرب ثابت بلانك في تردد الضوء.

$$E_{\text{qua}} = h f$$

اثبت بلانك أن هناك علاقة

بين طاقة الكم وتردد الأشعة

ووحدة الطاقة هي الجول (ج)

ثابت بلانك يساوي / $6.626 \times 10^{-34} \text{ J.S}$

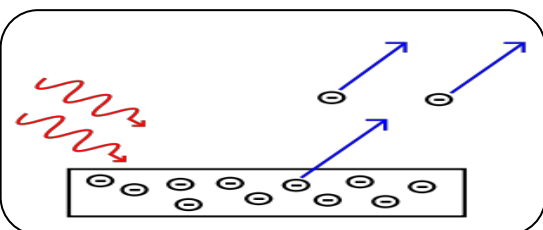
* التأثير الكهروضوئي /

تنبعث الإلكترونات المسماة الفوتو إلكترونات من سطح الفلز عندما يسقط عليه الضوء بتردد مساو لتردد الفوتون ،

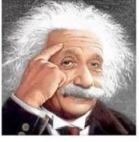
أو أعلى منه ، على سطح الفلز .

حزمة الضوء عبارة عن حزمة اشعة من الطاقة تسمى الفوتونات .

* الفوتون / هو جسيم لا كتلة له يحمل كمّاً من الطاقة.



الطبيعية الثنائية للضوء

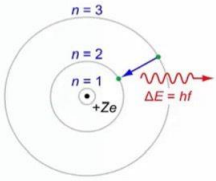


أفترض ألبرت اينشتاين لتفسير ظاهرة التأثير الكهروضوئي -

* الضوء له طبيعة ثنائية و مادية .

(الضوء يسلك سلوك الموجات عند انتقاله في الفضاء ويسلك سلوك لجسيمات عند تفاعله مع المادة)

* لكل فوتون حدا من الطاقة يؤدي لإطلاق الفوتو إلكترون من سطح الفلز .



$$E_{\text{photon}} = h f$$

التردد ثابت بلانك طاقة الفوتون

تطبيق () ص

.....

.....

.....

تطبيق () ص

.....

.....

.....

طيف الانبعاث الذري

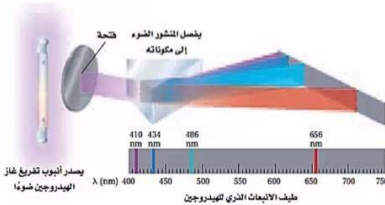
هو مجموعة من ترددات الموجات الكهرومغناطيسية المنطلقة من ذرات العنصر.

* يمكن الحصول عليه

بوضع سلك بلاتين في الملح و يدخل في لهب بنسن فتظهر ألوان معينة للعنصر.

* نيترات السترونشيوم يعطي لون أحمر مميز .

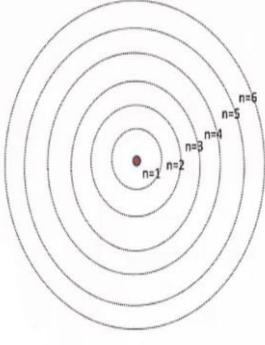
* ذرات الهيدروجين يعطي لون أرجواني زهري.



أهميته: لكل عنصر طيف انبعاث ذري خاص به .. و ذلك لتعرف على هوية العنصر.

طيف الامتصاص الذري

يتكون طيف الامتصاص عندما يمتص العنصر نفس الترددات التي يطلقها في طيف الانبعاث.



- نموذج بور للذرة -

* طاقة ذرة الهيدروجين - (اقتراحات العالم بور أن ذرة الهيدروجين)

١ - لها مستويات طاقة يسمح للإلكترونات أن يوجد فيها.

٢ - الحالة التي تكون فيها الإلكترونات فيها في أدنى طاقة تسمى حالة **الاستقرار** .

٣ - عندما تكتسب إلكترونات الذرة الطاقة فتصبح الحالة حالة **إثارة** .

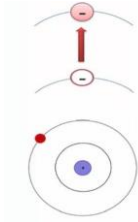
٤ - يتحرك الإلكترون حول النواة في مسار (مدار) **دائري**.

٥ - كلما كبر مدار الإلكترون **زادت** طاقة الذرة أو **مستوى** الطاقة والعكس .

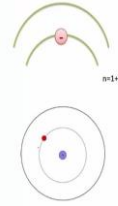
٦ - خصص بور لكل مدار عدداً **صحيحاً** وأطلق عليه اسم **العدد الكمي (n)** ←

مدار بور الذري	العدد الكمي
الأول	n= 1
الثاني	n=2
الثالث	n=3
الرابع	n=4
الخامس	n= 5
السادس	n= 6
السابع	n= 7

* **تندرج كل النقاط التالية لنموذج بور تحت (طيف الهيدروجين الخطي)**



وتشع الذرة الطاقة إذا كانت في حالة **الإثارة**.



* الذرة لا تشع الطاقة إذا كانت في الحالة **المستقرة**

* **سلاسل طيف الهيدروجين الخطي ص 23**



السلسلة	انتقال الإلكترونات بين المستويات	وصفها
ليمان	من المستويات العليا إلى المستوى n = 1	غير مرئية (فوق بنفسجية)
بالمر	من المستويات العليا إلى المستوى n = 2	ضوء مرئي
باشن	من المستويات العليا إلى المستوى n = 3	غير مرئية (تحت الحمراء)

حدود نموذج بور

١ - لم **يستطع** تفسير طيف أي عنصر آخر سوى **الهيدروجين**.

٢ - لم يفسر السلوك **الكيميائي** للذرات .

٣ - وصف حركة الإلكترونات على أنها تتحرك حول النواة في مدارات **دائرية**.

النموذج الميكانيكي الكمي للذرة



[١٨٩٢ م إلى ١٩٨٧]
دي برولي

-اقتنع العلماء في منتصف القرن العشرين إن نموذج بور للذرة غير صحيح:-

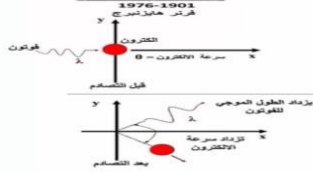
* **اعتقادات دي برولي**

- ١- أن للجسيمات المتحركة تحمل **خواص الموجات** .
- ٢- الإلكترون يستطيع إشعاع موجات ذات **أطوال موجية وترددات وطاقات معينة فقط**.

معادلة دي برولي =

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

ثابت بلانك
التردد
كتلة الجسم
الطول الموجي



* **مبدأ هايزنبرج للشك**

يستحيل معرفة **مكان و سرعة** الإلكترون بدقة في نفس الوقت

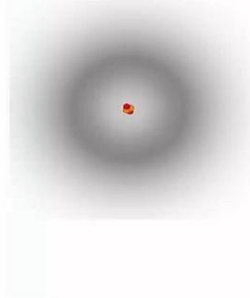


العالم شرودنجر

أثبت من خلالها أن إلكترون ذرة الهيدروجين **موجة**

* **معادلة شرودنجر الموجية**

➤ **موقع الإلكترون المحتمل**



هو وصف للموقع المحتمل لوجود الإلكترون حول النواة

ما هو المجال ؟

موقع الإلكترون المحتمل

ماذا يصف المجال؟

بالسحابة الالكترونية

بماذا يشبه المجال؟

السحابة الالكترونية (هي منطقة تقع حول النواة يحتمل تواجد الإلكترونات فيها)

قارن بين نموذج بور و النموذج الميكانيكي الكمي للذرة.

تدريب

النموذج الميكانيكي الكمي للذرة

نموذج بور

له خاصية جسيمية ومادية

له خاصية جسيمية

خاصية الالكترون

فسر خطوط أطياف عناصر أخرى غير ذرة الهيدروجين

فسر خطوط طيف ذرة الهيدروجين فقط

خاصية الالكترون

ليس له محاولة لوصف مسار الالكترون حول النواة

له محاولة لوصف مسار الالكترون حول النواة

وضع الالكترون حول النواة

* العدد الكم الرئيسي (n) عدد يشير إلى الحجم النسبي و طاقة المستويات . القيم (n = 1,2,3,4,5,6,7)



رقم المستوى	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
الرمز	K	L	M	N	O	P	Q
عدد الكم الرئيسي	1	2	3	4	5	6	7

$$2(n)^2 = \text{عدد الإلكترونات}$$

$$\begin{aligned} 2(1)^2 &= 2 \\ 2(2)^2 &= 8 \\ 2(3)^2 &= 18 \end{aligned}$$

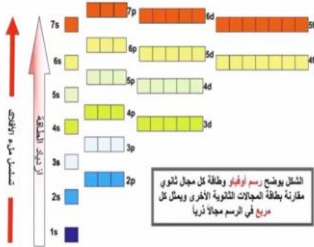
ص 85 و الجدول ص 86

* مجالات الطاقة الثانوية / يحتوي كل مستوى رئيسي على مستويات فرعية.

المستويات الثانوية	المستويات الرئيسية
1 — 1S	الأول
2 — 2S, 2p	الثاني
3 — 3S, 3p, 3d	الثالث
4 — 4S, 4p, 4d, 4f	الرابع

المستوى الفرعي	s	p	d	f
عدد المجالات	1	3	5	7
عدد الإلكترونات				
الشكل	كروي	أجراس	معقد	معقد

التوزيع الإلكتروني:- ترتيب الإلكترونات في الذرة وفقاً لثلاث قواعد ، هي مبدأ أفباو ، ومبدأ باولي ، وقاعدة هوند .



مبدأ أوفباو (البناء التصاعدي) كل إلكترون يشغل المجال الأقل طاقة .

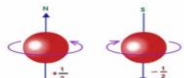
١- طاقة المجالات الفرعية في المجال الثانوي جميعها متساوية .

٢- ضمن مجال الطاقة الرئيسي الواحد تختلف طاقة المجالات الثانوية .

٣- ضمن مجال الطاقة الرئيسي الواحد تزداد طاقة المستويات الفرعية s, p, d, f

مبدأ باولي

ينص على أن المجال لا يمكن أن يتسع لأكثر من إلكترونين ، على أن لا يكون لهما نفس اتجاه الحركة



مثال

* يمكن تمثيل الإلكترونات في المجالات باستخدام الأسهم في المربعات .



مجال فرعي شاغل □ مجال فرعي بإلكترون واحد ↑↓ مجال فرعي ممتلئ

قاعدة هوند

تنص على أن تعبئة الإلكترونات في المجالات المتساوية الطاقة يتم بشكل فردي قبل البدء بإضافة الإلكترون الثاني

للمجال نفسه ، إذ لا يمكن لإلكترونين لهما نفس اتجاه الحركة أن يشغلا المجال نفسه.

مثال /

2p1	2p2	2p3	2p4	2p5	2p6
□ □ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □	□ □ □

طريقة التوزيع الإلكتروني

١- **رسم المربعات** يعبر عن الالكترونات في المجالات بأسهم في مربعات. ويعطى كل مربع عدد الكم الرئيسي والمستوى الفرعي للمجال

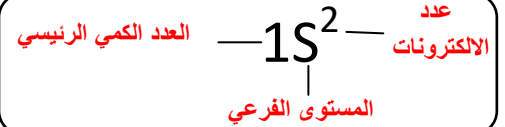
s^2	p^6	d^{10}	f^{14}
□	□ □ □	□ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □

٢- **الترميز الإلكتروني** /

يعبر عن مستوى الطاقة الرئيسي والمستويات الفرعية المرتبطة مع كل مجال في الذرة. ويتضمن أسا يمثل عدد الالكترونات في المجال.

تملأ المجالات ابتداء من $1s^2$ هكذا /

$1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 4s^2 \ 3d^{10} \ 4p^6 \ 5s^2 \ 4d^{10} \ 5p^6 \ 6s^2 \ 4f^{14} \dots\dots\dots$



٣- **ترميز الغاز النبيل** / طريقة لتمثيل التوزيع الإلكتروني للغازات النبيلة الموجودة في العمود الأخير من الجدول الدوري.

$_{10}[Ne] \ 3s^n \ 3p^m$

$_{18}[Ar] \ 4s^n \ 3d^m$

$_{36}[Kr] \ 5s^n \ 4d^m$

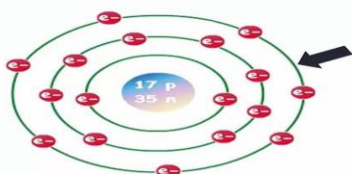
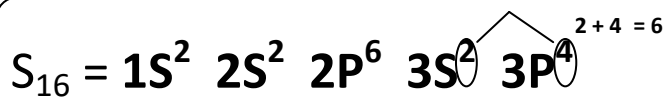
$1s$
 $2s \ 2p$
 $3s \ 3p \ 3d$
 $4s \ 4p \ 4d \ 4f$
 $5s \ 5p \ 5d \ 5f \dots$
 $6s \ 6p \ 6d \dots\dots\dots$

العنصر	العدد الذري	ترميز الغاز النبيل	رسم مربعات المستويات	الترميز الإلكتروني
الهيدروجين H	1			
الهيليوم He	2			
الليثيوم Li	3			
البورون B	5			
الكربون c	6			
النيتروجين N	7			
أكسجين O	8			
الفلور F	9			
النيون Ne	10			
الصوديوم Na	11			
الماغنيسيوم Mg	12			
الألومنيوم Al	13			
الكبريت s	16			
الكلور CL	17			

العنصر	العدد الذري	التوزيع	السبب
الكروم Cr	24	التوزيع غير صحيح ×	لكي يصل إلى حالة الاستقرار للمجالات نصف الممتلئة s و d
		التوزيع الصحيح ✓	
النحاس Cu	29	التوزيع غير صحيح ×	لكي يصل إلى حالة الاستقرار للمجالات الممتلئة s و d
		التوزيع الصحيح ✓	

*إلكترونات التكافؤ

.. الإلكترونات في مجال الطاقة الأخير في الذرة ، و التي تحدد الخواص الكيميائية لهذه الذرة .



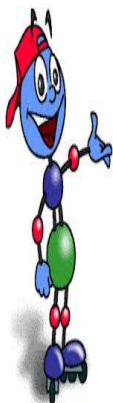
*نقصد بالمجال الخارجي /

هي إلكترونات المستوى الخارجي للذرة .مستوى الطاقة الرئيس الأخير.

*التمثيل النقطي للإلكترونات (تمثيل لويس)

طريقة تمثيل إلكترونات التكافؤ حول رمز العنصر باستعمال النقط .

العنصر	العدد الذري	الترميز الإلكتروني	التمثيل النقطي للإلكترونات
الليثيوم Li	3		
البيريليوم Be	4		
البورون B	5		
الكربون C	6		
النيتروجين N	7		
الأكسجين O	8		
الفلور F	9		
النيون Ne	10		

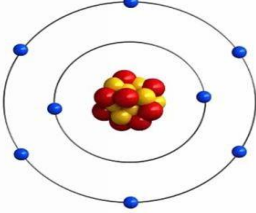


(تطبيق)



العنصر	العدد الذري	لويس (النقطي)	التوزيع المختصر (تمثيل الغاز النبيل)	رسم مربعات المستويات	التوزيع الإلكتروني
بيريليوم Be	4				
الكربون C	6				
الصوديوم Na	11				
الكلور Cl	17				

٢- أوجد إلكترونات التكافؤ لعنصر الأكسجين ؟ $8O$

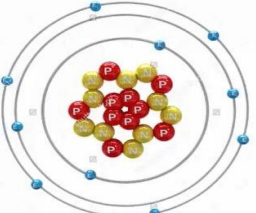


الحل

$O_8 = 1s^2 2s^2 2p^4$

6 إلكترونات

٣- أوجد إلكترونات التكافؤ لعنصر النيون ؟ $10Ne$



الحل

$Ne_{10} = 1s^2 2s^2 2p^6$

8 إلكترونات

العالم	مساهمته في تصنيف الجدول الدوري
لافوازييه	قام بتجميع العناصر المعروفة – في ذلك الوقت – في قائمة واحدة تحوي 33 عنصراً موزعة في 4 فئات
جون نيولاندز	* رتب العناصر تصاعدياً وفق كتلتها الذرية في أعمدة تحوي العناصر المتشابهة في خواصها. *وضع قانون الثمانية.
قانون الثمانية	تتكرر خواص العناصر عند ترتيبها تصاعدياً وفق تسلسل الكتلة الذرية لكل ثمانية عناصر.
لوثر ماير	*برهن على وجود علاقة بين الكتلة الذرية وخواص العناصر . *رتب العناصر – في جدول دوري تصاعدياً وفق الكتلة الذرية .
ديمتري مندليف	*برهن على وجود علاقة بين الكتلة الذرية وخواص العناصر . *رتب العناصر- في جدول دوري – تصاعدياً وفق الكتلة الذرية . *تنبأ بوجود عناصر غير مكتشفة وحدد خواصها . *ترك أماكن شاغرة – في الجدول الدوري – للعناصر التي اعتقد أنها لم تكتشف .
هنري موزلي	اكتشف أن ذرات كل عنصر تحوي في أنويتها عدد محدد و فريد من البروتونات سماه العدد الذري . *رتب العناصر تصاعدياً وفق العدد الذري.

* الجدول الدوري الحديث:- ص 55 - 54

الجدول الدوري للعناصر

مكونات الجدول الدوري

مجموعات

دورات

الأعمدة الرأسية في
الجدول الدوري (١٨)

الصفوف الأفقية في
الجدول الدوري (٧)

غاز
سائل
صلب
مُصنَّع

العنصر
Hydrogen
العدد الذري
1
الرمز
H
الكتلة الذرية
1.008

حالة المادة

الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة. بينما يدل الرمز الرابع على العناصر المصنعة.

* نرتب العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعدياً

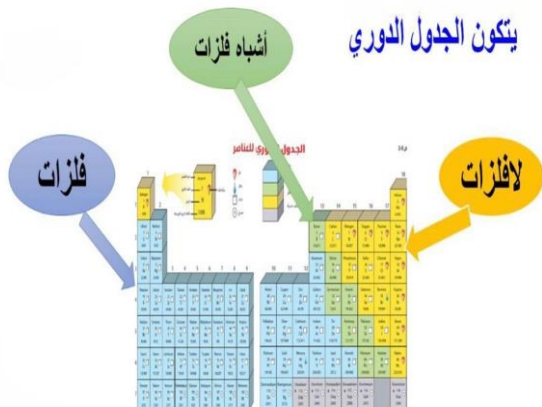
وفقاً أعدادها الذرية.

وهي 1 و 2 ومن 13 إلى 18 (لأن لها العديد من الخواص الفيزيائية و الكيميائية)

١- العناصر التمثيلية

عناصر المجموعات من 3 إلى 12

٢- العناصر الانتقالية



الفلزات	عناصر ملساء لامعة صلبة في درجة حرارة الغرفة ، موصلة جيدة للحرارة و الكهرباء وتمتاز بالليونة و القابلية للطرق و السحب .
اللافلزات	عناصر تكون بشكل عام إما غازات أو مواد صلبة معتمدة أو لامعة و ضعيفة التوصيل للحرارة والكهرباء .
أشباه الفلزات	عناصر لها الخواص الفيزيائية والكيميائية لكل من الفلزات واللافلزات.

* وهي عناصر المجموعة 1 وتقع على يسار الجدول الدوري. (ما عدا الهيدروجين)

٣- العناصر القلوية

* توجد متحدة مع عناصر أخرى على شكل مركبات .. و ذلك بسبب (شدة نشاطها)

* مثال الصوديوم Na المستخدم في ملح الطعام.

الليثيوم Li المستخدم في صناعة البطاريات.

* وهي عناصر المجموعة 2 وتقع على يسار الجدول الدوري. * وهي أيضاً سريعة التفاعل .

٤- العناصر القلوية الأرضية

مثال

* الكالسيوم Ca و الماغنيسيوم Mg وهما مفيدان في صحة الجسم .

و الماغنيسيوم الصلب المستخدم في تصنيع الأجهزة الإلكترونية مثل الحواسيب المحمولة وذلك بسبب (خفة وزنه وصلابته)

٥- العناصر الانتقالية

* الفلزات الانتقالية / وتوجد في المجموعات 3 إلى 12

* الفلزات الانتقالية الداخلية / وهي سلسلتي اللانثيدات و الأكتينيدات وتوجد أسفل الجدول الدوري.

* توجد في المجموعة 17 وهي شديدة التفاعل .

٦- الهالوجينات

* مثال الفلور F يضاف إلى معجون الأسنان وذلك (لحماية الأسنان من التسوس).

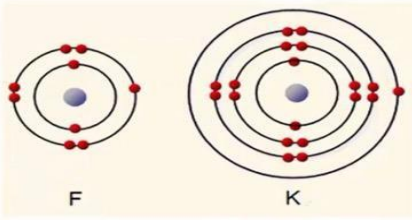
* توجد في المجموعة 18 الخاملة جداً .

٧- الغازات النبيلة

* مثال تستخدم في صناعة المصابيح الكهربائية ولوحات النيون (شاشات النيون)

ورق عمل رقم (٧)

تصنيف العناصر

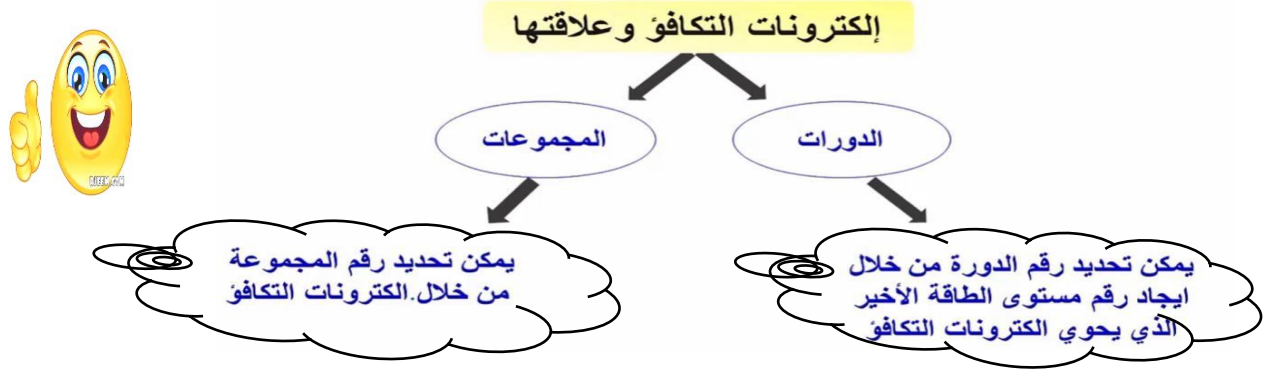


* التوزيع الإلكتروني يحدد الخواص الكيميائية للعنصر.

* **إلكترونات التكافؤ** : الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الرئيسي الأخير للذرة.

* **علل** / المجموعة الواحدة لها نفس الخواص؟ (لأنها تحوي نفس العدد من إلكترونات التكافؤ)

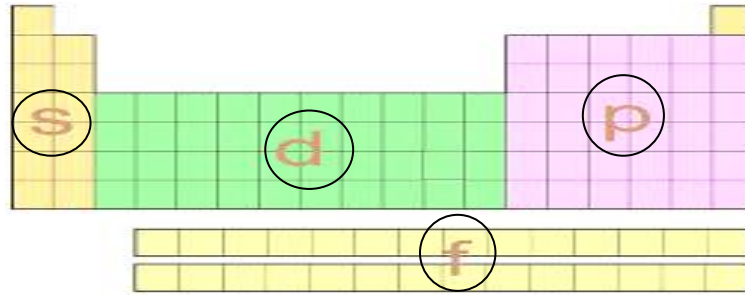
* رقم الدورة يساوي رقم مستوى **الطاقة** الأخير الذي يحوي إلكترونات التكافؤ.



فئات الجدول الدوري

* يحوي الجدول الدوري علي **أعمدة** و **صفوف** ذات إجماع متفاوتة .

* **علل** - الجدول الدوري له شكل غير منتظم؟ (لأنه مقسم إلى فئات تمثل مستويات الطاقة الفرعية للذرة و التي تحوي إلكترونات التكافؤ)



* يقسم الجدول الدوري إلى

أربع فئات هي

• طريقة تحديد الفئة رقم الدورة و المجموعة لكل عنصر حسب توزيعه الإلكتروني..

* **الفئة s** - تتكون من عناصر المجموعتين **1** و **2** وعنصر الهيليوم **He**

رقم المجموعة = عدد إلكترونات **S** ، الدورة = أكبر مستوى ، الفئة = آخر رمز

* **الفئة p** - تمتد الفئة **p** على مدى ست مجموعات من **13** إلى **18**

رقم المجموعة = عدد إلكترونات **S** + عدد إلكترونات **P + 10** ، الدورة = أكبر مستوى ، الفئة = آخر رمز

* - عناصر المجموعة **18** (الغازات النبيلة) عناصر فريدة. **علل**...

(لأن ذرات عناصرها مستقرة لدرجة أنها تقريباً لا تتفاعل كيميائياً)

***الفئة d** - تحوي العناصر الانتقالية وامتلاء جزئي أو كلي لـ **d**

رقم المجموعة = عدد الكترونات S + عدد الكترونات d ، الدورة = أكبر مستوى ، الفئة = آخر رمز

علل يتم ملئ المجال 4S قبل المجال 3d ؟ (لأنه أقل طاقة وأقرب لنواة)

***الفئة f** - تشمل الفلزات الانتقالية الداخلية وامتلاء أو شبه امتلاء لـ **f**

تطبيق

العنصر	التوزيع الإلكتروني	التوزيع المختصر	رقم الدورة	رقم المجموعة	الفئة
الهيدروجين ${}^1\text{H}$					
الليثيوم ${}^3\text{Li}$					
النيتروجين ${}^7\text{N}$					
الصوديوم ${}^{11}\text{Na}$					
الكلور ${}^{17}\text{Cl}$					

حدد رقم الدورة التي تقع فيها ذرة الكلور Cl

تدريب

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

5

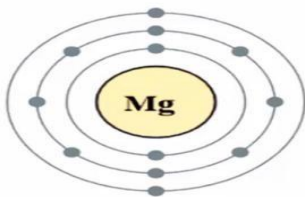
4

3

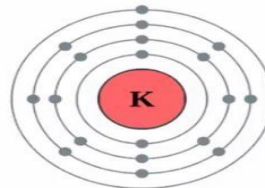
2

من خلال الرسم حدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير ثم حدد رقم المجموعة؟

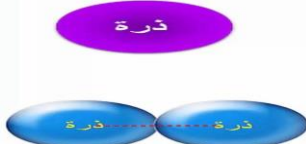
تدريب



، ، ،



، ، ،



* الحجم الذري / يعرف بمقدار اقتراب ذرة من أخرى مجاورة لها .

نصف قطر الذرة

نصف قطر ذرة اللافلز

يُعرّف بنصف المسافة بين نوى الذرات المتطابقة والمتحدة كيميائياً بروابط فيما بينها.

مثل الهيدروجين

نصف قطر ذرة الفلز

يُعرّف بنصف المسافة بين نواتين متجاورتين في التركيب البلوري مثل الصوديوم

نصف قطر الذرة

المجموعة

1	H 1	2	He 2
2	Li 3	Be 4	B 5
3	Na 11	Mg 12	Al 13
4	K 19	Ca 20	Sc 21
5	Rb 37	Sr 38	Y 39
6	Cs 55	Ba 56	La 57

تتزايد قيم نصف قطر الذرة من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة

يسبب زيادة عدد مستويات الطاقة

الدورة

تتناقص قيم نصف قطر الذرة من اليسار إلى اليمين عبر الدورة.

بسبب زيادة الشحنة الموجبة في النواة

K 19	Ca 20	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
Rb 37	Sr 38	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54

تطبيق ١ س/ رتب العناصر التالية تنازلياً حسب النقص في نصف القطر

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة
${}^6\text{C}$			
${}^9\text{F}$			
${}^3\text{Li}$			

نقصان حجم القطر وحجم الذرة

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة	زيادة
${}^8\text{O}$				○
${}^{16}\text{S}$				○
${}^{34}\text{Se}$				○

نصف

القطر

* نصف قطر الأيون / ذرة أو مجموعة ذرية لها شحنة موجبة أو سالبة.

* يتكون الأيون الموجب عندما تفقد الذرة إلكترونات و * يتكون الأيون السالب عندما تكتسب الذرة إلكترونات .

* حجم الأيون الموجب أصغر من حجم الذرة. بسبب (فقد إلكترون التكافؤ .. يزيد من التجاذب مما يسمح للإلكترونات بالاقتراب أكثر من النواة)

* حجم الأيون السالب أكبر من حجم الذرة. بسبب (إضافة إلكترون إلى الذرة .. يولد تنافر مع الإلكترونات المستويات الخارجية يدفعها نحو الخارج)

➤ تدرج نصف قطر الأيون عبر المجموعة

علل يزداد حجم الأيون في المجموعة من أعلى إلى أسفل ؟

لزيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية مما يؤدي إلى زيادة المسافة بين الإلكترونات الخارجية والنواة وبالتالي تقل قوى التجاذب بينها ويزداد حجم الذرة

➤ تدرج نصف قطر الأيون عبر الدورة

يقل حجم الأيون في الدورة من اليسار إلى اليمين علل ؟

لزيادة قوى التجاذب بين النواة والإلكترونات نتيجة الزيادة الدورية للشحنات الموجبة والسالبة.

* **طاقة التأين** هي الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من ذرة في الحالة الغازية .

* **علل -**

* عناصر المجموعة 18 لا تكون أيونات ؟ (لأن طاقة تأينها عالية جداً) ←

→ * طاقة تأين المجموعة 1 منخفضة لذلك تميل إلى تكوين أيونات موجبة .

18

Ne

Ar

Kr

Xe

Rn



1

Li

Na

K

Rb

Cs



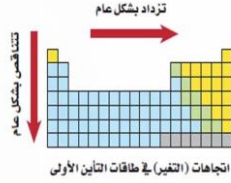
تدرج خاصية طاقة التأين .

➤ تدرج طاقة التأين عبر المجموعة



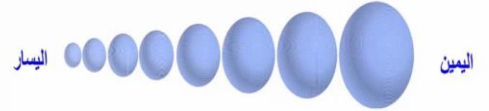
علل تقل طاقة التأين في المجموعة من أعلى إلى أسفل ؟

لزيادة حجم الذرة وبالتالي ابتعاد إلكترونات التكافؤ عن النواة فتقل الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون.



اتجاهات (التغير) في طاقات التأين الأولى

➤ تدرج طاقة التأين عبر الدورة



يزداد حجم طاقة التأين في الدورات من اليسار إلى اليمين علل ؟

لزيادة الشحنة في النواة مما يؤدي إلى زيادة قوة تجاذبها مع إلكترونات التكافؤ .

* **الكهروسالبية (السالبية الكهربائية)**

مدى قابلية ذرات العنصر على جذب الإلكترونات في الرابطة الكيميائية .

➤ تدرج الكهروسالبية عبر الجدول الدوري. تزداد الكهروسالبية



ضمن الدورة تزداد - علل؟

لأن زيادة شحنة النواة لكل عنصر تنتج زيادة في قوة جذبها لإلكترونات التكافؤ .

ضمن المجموعة تقل -

علل؟ بسبب زيادة حجم الذرة والحاجة إلى طاقة أقل لانتزاع الإلكترون كلما ابتعد الإلكترون عن النواة

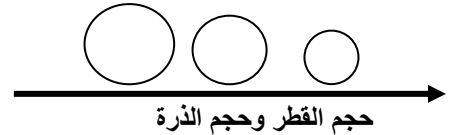
* يعتبر الفلور F أعلى العناصر كهروسالبية وقيمة الكهروسالبية له 3,98

* يعتبر الفرانسيوم Fr أقل العناصر كهروسالبية وقيمة الكهروسالبية له 0,79

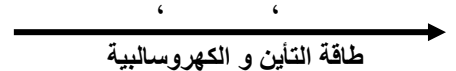


تطبيق رتب العناصر التالية تنازلياً حسب النقص في نصف القطر و طاقة التأين و الكهروسالبية ؟

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم الدورة	رقم المجموعة
$_{12}\text{Mg}$			
$_{14}\text{Si}$			
$_{11}\text{Na}$			



حجم القطر وحجم الذرة



طاقة التأين و الكهروسالبية

القاعدة الثمانية الذرة تكتسب الإلكترونات أو تخسرها أو تشارك بها لتحصل على ثمان إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير.

* العناصر التي على يمين الجدول تنتج أيونات سالبة . (لأنها عادة تكتسب الإلكترونات لتحصل على التوزيع الإلكتروني للغاز النبيل)

* العناصر التي على يسار الجدول تنتج أيونات موجبة . (لأنها عادة تفقد الإلكترونات لتحصل على التوزيع الإلكتروني للغاز النبيل)

*الرابطة الكيميائية / هي عبارة عن قوة تجاذب تنشأ بين ذرتين أو أكثر من خلال فقد الذرة للإلكترونات أو اكتسابها أو المساهمة فيها بالاشتراك مع ذرة أو ذرات أخرى.

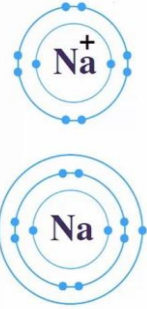
الأيون الموجب (الكاتيون)

* الكاتيون / الأيون الذي يحمل شحنة موجبة.

* يتكون الأيون الموجب عندما **تفقد** الذرة المتعادلة الكترونات واحداً أو أكثر لتحصل على التركيب الإلكتروني المشابه للتوزيع الإلكتروني لأقرب غاز نبيل .

* الذرة المتعادلة تحوي أعداد **متساوية** من البروتونات والإلكترونات .

* الأيون الموجب يحوي عدد من الإلكترونات **أقل** من عدد البروتونات.



التوزيع الإلكتروني

تأين الصوديوم 11Na

تفقد الالكترون واحد لكي تحصل على التوزيع الإلكتروني المشابه لذرة النيون 10Ne

***أيونات الفلزات**

* علل / ذرات الفلزات نشيطة كيميائياً. (لأنها **تفقد إلكترونات تكافؤها بسهولة**)

* فلزات المجموعتين الأولى والثانية وبعض عناصر المجموعة 13 تكون أيونات **موجبة** .

* الفلزات الانتقالية تكون أيونات **ثنائية** الشحنة $+2$. علل (لأنها **تفقد** الكترونين من الكترونات التكافؤ)

Hydrogen 1 1.008	Helium 2 4.003
Lithium 3 6.941	Beryllium 4 9.012
Sodium 11 22.990	Magnesium 12 24.305
Phosphorus 15 30.974	Calcium 20 40.078
Strontium 38 87.62	Barium 56 137.327
Francium 87 [223]	Radium 88 [226]

فقد

اكتساب

المجموعة	م 18	م 17	م 16	م 15	م 14	م 13	م 2	م 1
الفقد والاكتساب								
مثال	-----	F^-	O^{2-}	N^{3-}	-----	Al^{+3}	Ca^{+2}	Na^+

الأيون السالب (الأنيون)

* الانيون / ذرة أو مجموعة ذرات مترابطة تحمل شحنة سالبة.

* يتكون الأيون السالب عندما **تكتسب** ذرة اللافلز الكترونات واحداً أو أكثر لتحصل على التركيب الإلكتروني المشابه للتوزيع الإلكتروني لأقرب غاز نبيل .

تأين الكلور 17Cl

التوزيع الإلكتروني

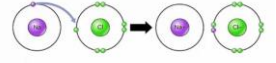
* المجموعة 15 و المجموعة 16 والمجموعة 17 تكون أيونات (.....)



- الرابطة الأيونية و المركبات الأيونية (مركبات ثنائية) -

*** الرابطة الأيونية** هي التي تنتج عندما يتحد فلز و لا فلز.

*** تكوين كلوريد الصوديوم**



*** تكون مركب فلوريد الكالسيوم**

خواص المركبات الأيونية



- ١- لها درجة انصهار وغليان **عالية** . **علل** (الروابط الأيونية قوية نسبياً تحتاج إلى كم هائل من الطاقة لتفكيكها)
- ٢- في حالتها الصلبة لا **توصل** التيار الكهربائي . **علل** (لأن أيوناته مقيدة الحركة بسبب قوى الجذب الكبيرة)
- ٣- تمتاز بـ **القوة و الصلابة** . **علل** (بسبب قوة التجاذب التي تحافظ على الأيونات في أماكنها)
- ٤- تمتاز المركبات الأيونية بال**هشاشة** . **علل** (لأنه عند التأثير عليها بقوة خارجية تتباعد الجزيئات وتتفتت)
- ٥- تمتاز البلورات فيها بالوان **زاهية** (الأحجار الكريمة) **علل** (بسبب وجود بعض فلزات انتقالية داخل الشبكة البلورية)

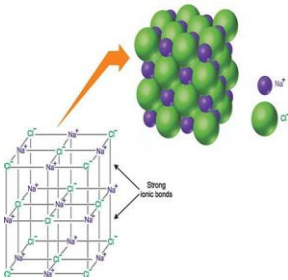
ص92

*** الشبكة البلورية**

تركيب ثلاثي الأبعاد يتكون من جسيمات بحيث يحيط الأيون الموجب عدد من الأيونات السالبة ، ويحيط الأيون السالب عدد من الأيونات الموجبة ، وتختلف البلورات في شكلها وفقاً لاختلاف حجوم الأيونات و أعدادها .

*تتكون البلورة نتيجة **لقوة** الجذب بين الأيونات الكبيرة بين الأيونات الموجبة و الأيونات السالبة .

*تختلف البلورات الأيونية في شكلها . **علل** (بسبب اختلاف أحجام الأيونات وأعداد الأيونات المترابطة)



*** الألكتروليت / المركب الأيوني الذي يوصل محلوله التيار الكهربائي .**

*** الطاقة والرابطة الأيونية**

*** طاقة الشبكة البلورية / الطاقة اللازمة لفصل 1mol من الأيونات من مركب أيوني . والتي تعتمد على مقدار حجم الأيون و شحنته .**

* تكون المركبات الأيونية من الأيون الموجب والأيون السالب يوصف دائماً بأنه **طارد** للحرارة .

وحدة الصيغة الكيميائية / أبسط نسبة يمكن أن تمثل الأيونات في المركب الأيوني.

مثال:- وحدة الصيغة الكيميائية لكوريد المغنيسيوم $MgCl_2$ نسبة أيونات $Mg : Cl$ هي 2 : 1

* الأيونات الأحادية الذرة / الأيونات التي تتكون من ذرة واحدة فقط . مثال Mg^{2+} و Br^- (ص ١٥٢)

* عدد التأكسد / الشحنة الموجبة أو السالبة التي يحملها أيون أحادي الذرة .

* أكتب صيغة المركب الأيوني المكون من البوتاسيوم $19K$ و الأكسجين $8O$ ؟

تطبيق ص

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم المجموعة	عدد التأكسد	الأيون	عدد الأيونات	الصيغة الكيميائية

* أكتب صيغة المركب الأيوني المكون من الألومنيوم $13Al$ و الكبريتيد $16S$ ؟

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم المجموعة	عدد التأكسد	الأيون	عدد الأيونات	الصيغة الكيميائية

* أكتب صيغة المركب الأيوني المكون من أيونات المغنيسيوم $12Mg$ و أيونات الكلور $17Cl$ ؟

العنصر	التوزيع الإلكتروني	رقم المجموعة	عدد التأكسد	الأيون	عدد الأيونات	الصيغة الكيميائية

صيغ المركبات الأيونية العديدة الذرات . ص 99

* الأيون عديد الذرات / الأيون الذي يتكون من ذرتين أو أكثر ويسلك سلوك الأيون الواحد الذي يحمل شحنة موجبة أو سالبة .

تطبيق ..ص

* أكتب الصيغة الكيميائية لمركب مكون من أيون أمونيوم NH_4^+ و أيون الأكسجين O^{2-} ؟ (.....)

* أكتب الصيغة الكيميائية لمركب مكون من أيون الكالسيوم Ca^{2+} و أيون الفوسفات PO_4^{3-} ؟ (.....)

* أكتب الصيغة الكيميائية لمركب مكون من أيون الألومنيوم Al^{3+} و أيون الكربونات CO_3^{2-} ؟ (.....)

أسماء الأيونات و المركبات الأيونية

- ١- إذا كان الأيون السالب أحادي الذرة اسم الأيون السالب + (يد) + اسم الأيون الموجب مثال **كلوريد الصوديوم NaCl**
- ٢- إذا كان الأيون السالب عديد الذرات اسم الأيون السالب + اسم الأيون الموجب مثال **نترات الصوديوم NaNO₃**
- ٣- إذا كان الأيون الموجب له أكثر من عدد تأكسد يضاف رقم التأكسد إلى آخر اسم الأيون الموجب مثال **أكسيد الحديد (II) Fe O**

* الأيون الأكسجيني السالب /

أيون عديد الذرات ، يتكون غالباً من عنصر لا فلز يرتبط مع ذرة أو أكثر من الأكسجين .

مثال * عدد ذرات الأكسجين في الأيون أكبر = يضاف (ات) مثل **SO₄²⁻ كبريتات** & **NO₃⁻ نترات**

مثال * عدد ذرات الأكسجين في الأيون أقل = يضاف (يت) مثل **SO₃²⁻ كبريتيت** & **NO₂⁻ نيتريت**

انظر ص 155

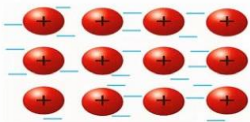
* تسمية الأيونات الأكسجينية التي يكونها الكلور راجع الكتاب ص 100

* قواعد تسمية المركبات الأيونية راجع الكتاب ص 101



* اسم المركبات التالية ؟ تطبيق ص

Ag₂CrO₄	Cu(NO₃)₂	KOH	CaCl₂	NaBr
.....				



* **الروابط الفلزية** قوة التجاذب بين الأيونات الموجبة في الفلز و الإلكترونات الحرة الحركة .

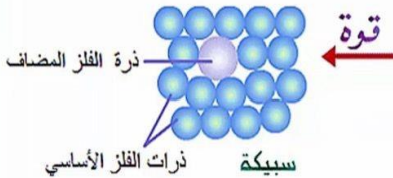
* خواص الفلزات

١- درجة انصهارها و غليانها عالية **علل** .. (تتطلب طاقة كبيرة لفصل الذرات عن مجموعة الأيونات الموجبة و الإلكترونات الحرة الأخرى)

٢- قابلية الطرق و السحب . (بالطرق تحويلها لصفائح و بالسحب تحويلها لأسلاك)

٣ - توصيل الحرارة و الكهرباء .

٤ - الصلابة و القوة .



ص 105

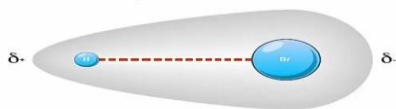
السبيكة

السبائك الفلزية

مخلوط من عدة عناصر لها خواص فلزية ، وتتكون عادة من عناصر متماثلة الحجم ، أو يكون أحد العناصر أصغر كثيراً من العنصر الآخر.

مثال	النيكو	البراس (النحاس الأحمر)	البرونز	الحديد الصلب	الذهب عيار 10	حبيبات الرصاص	الفولاذ	فضة النقود
الاستعمال	المغناطيس	- السبائك - الأدوات العامة - الإضاءة	- الأجراس - الميديايات	القوالب	المجوهرات	حبيبات الطلقات النارية	المغاسل والأدوات	- أدوات المائدة - الحلي

ورق عمل رقم (١١) الرابطة التساهمية



* الرابطة التساهمية / الرابط التي تنتج عن التشارك بالإلكترونات التكافؤ.



* معظم الروابط التساهمية تتكون بين ذرات اللافلزات

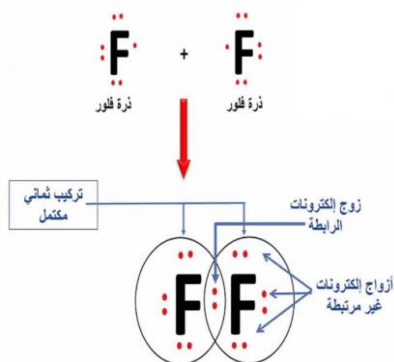
* الجزيئات ثنائية الذرات تكون أكثر استقراراً من الذرة في حالتها الفردية ومن أمثلتها H_2 و N_2 و O_2 و Br_2 و F_2

* تكون الرابطة التساهمية في جزيء الفلور

مثال /

التوزيع الإلكتروني $9F$

(تحتاج ذرة الفلور إلى **الالكترون** واحد لتصل إلى حالة **الاستقرار**)



* إذا في جزيء الفلور تكون زوجاً واحداً **رابط** . وثلاث أزواج غير **رابطة** (**حرة**)

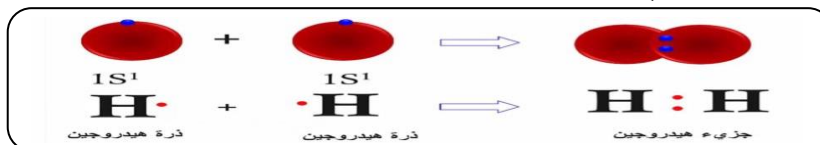
* علل يوجد الفلور على شكل جزيئات ثنائية الذرات ؟

(لأن تشارك زوج من الإلكترونات يعطي كل ذرة فلور التوزيع الإلكتروني الشبيه بالغاز النبيل)

* الرابطة التساهمية الأحادية

* تتكون عندما يشترك زوج واحد من الالكترونات في تكوين الرابطة . مثال (الهيدروجين H_2)

- ويمكن كتابة جزيء الهيدروجين بتركيب لويس $H-H$ أو $H:H$



* علل -

جزيء الهيدروجين أكثر استقراراً من أي ذرات الهيدروجين على حدة ؟ (لكل ذرة هيدروجين التوزيع الإلكتروني لغاز الهيليوم النبيل $1s^2$)

س ١ / أرسم تركيب لويس للجزيئات التالية؟

تطبيق ص 178

* فلوريد الهيدروجين HF (علماً أن $1H$, $9F$)



التمثيل النقطي (لويس)	الالكترونات التكافؤ	التوزيع الإلكتروني	العنصر
			$1H$
			$9F$
.....			

* رابع كلوريد الكربون CCL_4 (علماً أن $6C$, $17CL$)

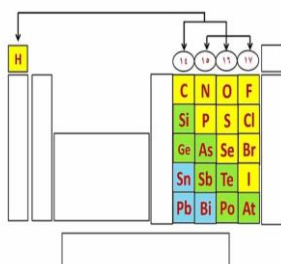
التمثيل النقطي (لويس)	الالكترونات التكافؤ	التوزيع الإلكتروني	العنصر
			$6C$
			$17CL$
.....			



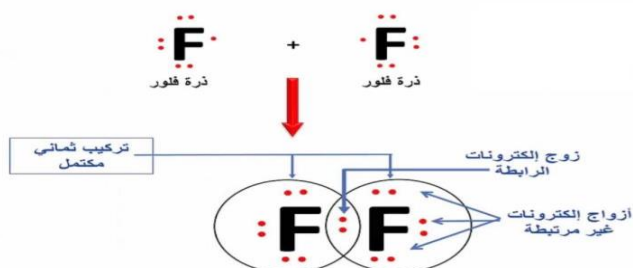
***كلوريد الهيدروجين HCL (علمياً أن ^1H ، ^{17}CL)**

التمثيل النقطي (لويس)	الكثرونات التكافؤ	التوزيع الإلكتروني	العنصر
			${}^1\text{H}$
			${}^{17}\text{CL}$
.....			

➤ تكون الرابطة النساهية بين عناصر المجموعات



*تكوين المجموعات للرابطة التساهمية الأحادية



- * تضم الهالوجينات .
- * لها **سبع** إلكترونات التكافؤ.
- * تكون **رابطة** تساهمية **أحادية** واحدة
- لتصل لحالة الاستقرار.
- * مثل **الفلور** F_2 ، **الكلور** Cl_2

عناصر المجموعة



* لها ستة إلكترونات التكافؤ.

* تكون رابطتين تساهميتين أحاديتين

لتصل لحالة الاستقرار.

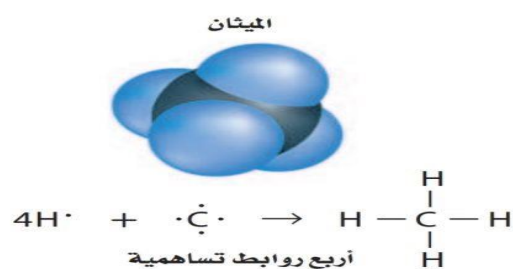
* مثل الماء H_2O

عناصر المجموعة



- * لها خمسة الكروونات التكافؤ.
- * تكون ثلاث روابط تساهمية أحادية لتصل لحالة الاستقرار.
- * مثل الأمونيا NH_3

عناصر المجموعة



* لها أربعة الكترونات التكافؤ.

* تكون أربع روابط تساهمية أحادية

لتصل لحالة الاستقرار.

* مثل الميثان CH_4

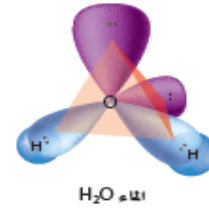
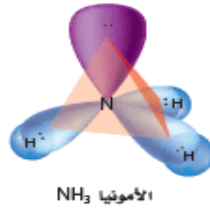
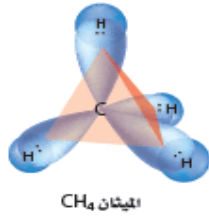
عناصر المجموعة

* الرابطة سيجما (σ)

الرابطة التساهمية الأحادية الناتجة عن اشتراك زوج من الإلكترونات نتيجة التداخل المباشر لمجالات الذرات .

*تتكون هذه الرابطة عندما يقع زوج الإلكترونات المشتركة في المنتصف بين الذرتين .

*ومن الأمثلة عليها **الماء H_2O** و **الأمونيا NH_3** و **الميثان CH_4** جميعها بها روابط سيجما.

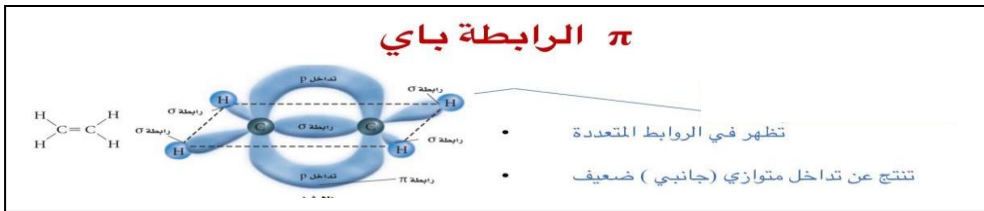


ص 179

* الرابطة باي (π)

الرابطة المتكونة من تداخل المجالات المتوازية بهدف التشارك بالإلكترونات .

*مثال - الرابطة التساهمية في الإيثيلين C_2H_4



الروابط التساهمية المتعددة

* الروابط التساهمية المتعددة تنتج عن المشاركة بين ذرتين بأكثر من زوج الإلكترونات .

*الروابط التساهمية المتعددة

الروابط التساهمية الثلاثية ($\equiv$)

*تنشأ عندما تشترك ذرتان في ثلاث أزواج من الإلكترونات فيما بينهما .

*تتألف الرابطة التساهمية الثلاثية من :-

رابطة باي π و رابطة واحدة سيجما σ



*مثال - جزيء النيتروجين N_2

الروابط التساهمية الثنائية (=)

*تنشأ عندما تشترك ذرتان في زوجين من الإلكترونات فيما بينهما .

*تتألف الرابطة التساهمية الثنائية من :-

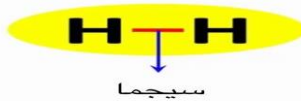
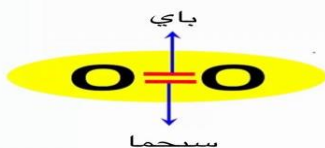
رابطة باي π و رابطة سيجما σ



*مثال - جزيء الأكسجين O_2

* الجزيئات التي لها روابط تساهمية متعددة تحوي روابط سيجما σ و روابط باي π

حدد نوع الرابطة داخل كل جزيء ؟



* قوة الروابط التساهمية

H-F	طاقة تفكك منخفضة	طويلة : ضعيفة	الرابطة الأحادية
O=O	طاقة تفكك عالية	قصيرة : قوية	الرابطة الثنائية
N≡N	طاقة تفكك عالية جداً	قصيرة جداً : قوية جداً	الرابطة الثلاثية

*تعتمد قوة الرابطة التساهمية على ١- طول الرابطة و ٢- طاقة الرابطة.

*لذلك . تتضمن الرابطة التساهمية قوى تجاذب و تنافر

*لاختلاف الروابط التساهمية في قوتها يسهل كسر بعض الروابط عن غيرها .

١- طول الرابطة/

هي المسافة بين النوى عند أكبر قوة تجاذب بطول الرابطة.

*كلما زادت عدد الإلكترونات المشتركة قصرت الرابطة زادت قوتها .

*كلما قصرت طول الرابطة التساهمية كانت اقوى .

*مثال = الرابطة الأحادية للفلور F_2 أضعف من الرابطة الثنائية للأكسجين O_2 .

٢- طاقة تفكك الرابطة /

هي الطاقة اللازمة لكسر رابطة تساهمية معينة .

* كلما قصر طول الرابطة زادت طاقة تفكك الرابطة . (علاقة عكسية)

*عند تكون الرابطة تنتج (تنبعث) طاقة ..وعند كسر (التفكك) الرابطة نحتاج إلى طاقة .

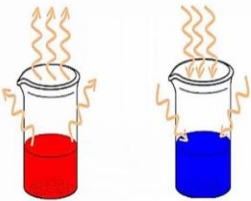
* طاقة التفاعل الكيميائي

١- تحدد بمقدار طاقة تفكك الرابطة . ٢- تحدد بمقدار طاقة تكونها.

*التفاعل الماص للطاقة

التفاعل الكيميائي الذي يحتاج إلى كمية من الطاقة لكسر الروابط الموجودة في المواد المتفاعلة

أكبر من الطاقة التي تنبعث عندما تتكون روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة .



*التفاعل الطارد للطاقة

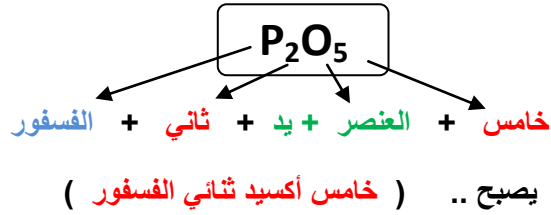
التفاعل الكيميائي الذي يرافقه انبعاث طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لكسر الروابط في جزيئات المواد المتفاعلة.

ورق عمل رقم (١٣) تسمية الجزيئات



* تسمية المركبات الجزيئية ثنائية الذرات

* نكتب اسم العنصر الثاني في الصيغة + يد + نكتب اسم العنصر الأول + نجمع الاسم معاً (نضيف البادئات لدلالة على عدد الذرات)



مثال

(١) -

تسمية غاز N₂O الذي اسمه الشائع (الغاز المضحك) ...

أول أكسيد ثاني النيتروجين ويستخدم في (التخدير)

(٢) -

* ملاحظة :- المركبات الجزيئية ثنائية الذرات تتكون من **لا فلزين** فقط .

* بادئات أسماء المركبات التساهمية :-

عدد الذرات	1	2	3	4	5	
البادئة	أول (أحادي)	ثاني (ثاني)	ثالث (ثلاثي)	رابع (رباعي)	خامس (خماسي)	

* تطبيقات ..

H ₂ O	NF ₃	SO ₂	CO ₂	CCl ₄

CO	SO ₃	H ₂ O ₂	N ₂ O ₅	NH ₃

الصيغة	الاسم الشائع	الاسم العلمي
H ₂ O	الماء	أكسيد ثاني الهيدروجين
NH ₃	الأمونيا	ثالث هيدريد النيتروجين
HCl	حمض الكلور	حمض الهيدروكلوريك
N ₂ H ₄	الهيدرازين	رابع هيدريد ثاني النيتروجين

* بعض الأسماء الشائعة لمركبات الجزيئية :-



* الحمض الثنائي

هو حمض يحوي الهيدروجين و عنصر آخر فقط

*المركب الحمضي المركب الكيميائي الذي ينتج أيونات الهيدروجين H^+ في المحلول .

* تسمية الأحماض الثنائية:-

*نبدأ بكلمة **حمض** + كلمة **هيدرو** في الكلمة الثانية + جذر أسم العنصر الثاني + **يك**

مثال حمض HCl (.....)

حمض H_2S (.....)

الصيغة	اسم الحمض
HF	هيدرو فلوريك
HCl	هيدرو كلوريك
HBr	هيدرو بروميك
HI	هيدرو يوديك

* تسمية الأحماض الأكسجينية وكتابة صيغ المركبات

*الحمض الأكسجيني / أي حمض يتكون من الهيدروجين وأنيون أكسجيني .

*الأنيون الأكسجيني / أيون عديد الذرات يحوي ذرة أو أكثر من ذرات الأكسجين.

* التسمية

نبدأ بكلمة **حمض** + المقطع **ات** يستبدل بـ **يك** ** والمقطع **يت** يستبدل بـ **وز**

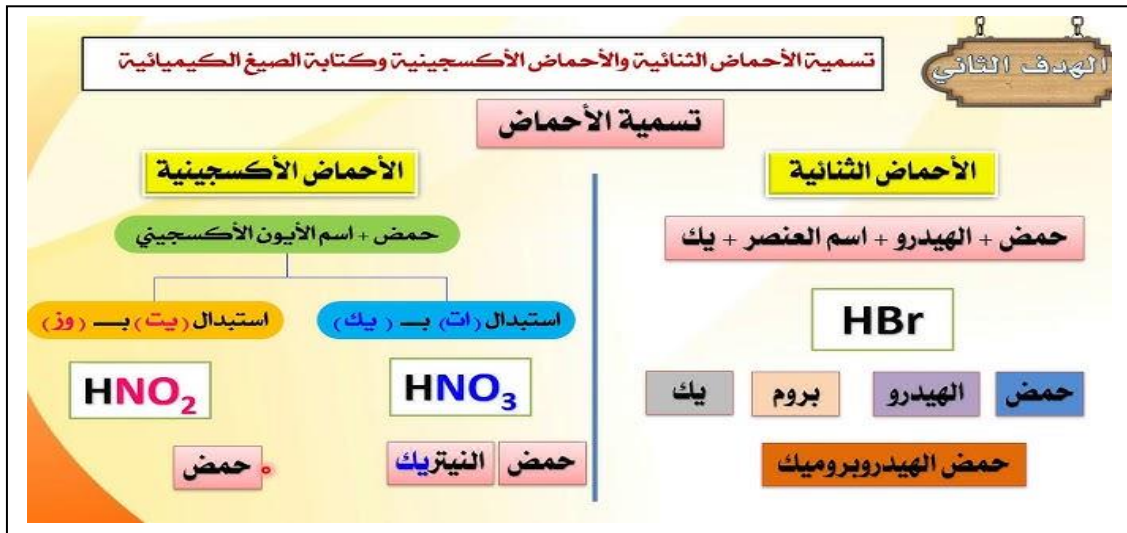
*أسماء بعض الأحماض الأكسجينية

مثال

حمض HNO_3 (.....) حمض H_2SO_4 (.....) حمض $HClO_3$ (.....)

حمض HNO_2 (.....) حمض H_2SO_3 (.....) حمض $HClO_2$ (.....)

مسائل تدريبية ص 129



*الصيغة الجزيئية / الصيغ التي تبين العدد الفعلي لكل عنصر في المركب .

*الصيغة البنائية / النموذج الذي يستخدم الرموز و الروابط لتوضيح المواقع النسبية للذرات.

(جزئ ثالث هيدريد الفسفور)

- مثال



* خطوات رسم تركيب لويس ص ()



تركيب لويس لجزئ BH_3

.....

.....

.....

.....

تركيب لويس لمركب PH_3

- مثال

.....

.....

.....

.....



(أرسم تركيب لويس للأمونيا NH_3) علماً ${}^1_1\text{H}$, ${}^7_7\text{N}$

تطبيق ص

.....

.....

.....

.....

*رسم تركيب لويس للأيونات المتعددة الذرات

- نتبع نفس خطوات رسم تركيب لويس للمركبات التساهمية مع اختلاف طريقة حساب العدد الكلي للإلكترونات.

عدد إلكترونات الترابط - عدد الإلكترونات المتوافرة + شحنة الأيون السالب

عدد إلكترونات الترابط - عدد الإلكترونات المتوافرة - شحنة الأيون الموجب

NH_4^+

&

PO_4^{3-}

تطبيق ص = مثال

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

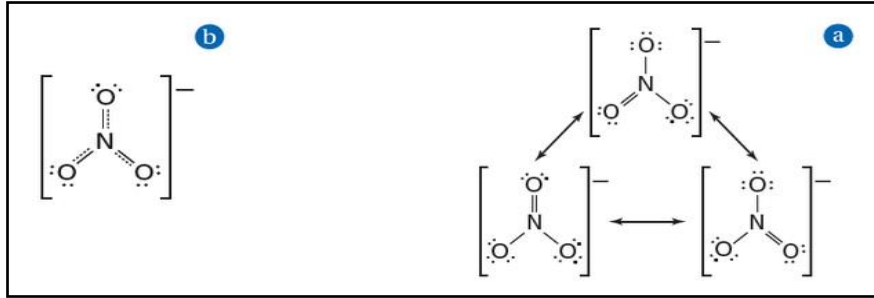
.....

.....

أشكال الرنين

* الرنين / الحالة التي تحدث عند وجود أكثر من تركيب لويس للمركب أو الأيون .

مثال - أشكال الرنين لأيون النترات NO_3^-



تختلف أشكال
الرنين في مكان
وجود الرابطة
الثنائية و لا تتغير
أماكن ذرات
النيتروجين و
الأكسجين

الخطوط المنقطة
تبين أماكن محتملة
للابطة الثنائية

* استثناءات من قاعدة الثمانية

* بعض الأيونات و الجزيئات لا تتبع قاعدة الثمانية ولها حالات تشذ فيها وهي كالآتي:-

ومنها - ١ - إلكترونات التكافؤ الفردية . ٢ - حالات الاستقرار بأقل من ثمان إلكترونات . ٣ - قاعدة الثمانية الممتدة .

* إلكترونات التكافؤ الفردية/

لمجموعة صغيرة من الجزيئات يمكن أن يكون أعداد فردية لإلكترونات التكافؤ و لا تستطيع تكوين ثمانية إلكترونات حول النواة .



مثال:- * جزيء NO_2 = مجموع إلكترونات التكافؤ له 17 (5 من N + 12 من O)



علل = ذرة النيتروجين المركزية في جزيء NO_2 لا تحقق قاعدة الثمانية ؟

(لأنها تحوي خمسة إلكترونات فقط في مستوى الطاقة الخارجي)

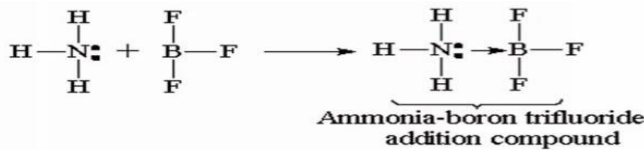
* حالات الاستقرار بأقل من ثمان إلكترونات .

بعض المركبات تصل إلى التركيب المستقر بأقل من ثمانية إلكترونات حول الذرة

مثال- * جزيء BH_3 (يحوي ذرة البورون التي تتشارك بستة إلكترونات)

* الرابطة التساهمية التناسقية

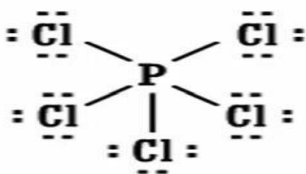
الرابطة التساهمية التي تقدم فيها إحدى الذرات زوج الإلكترونات المشترك لذرة أخرى أو أيون بحاجة إلى زوج الإلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار .



مثال:- ثالث هيدريد البورون و الأمونيا

* حالات الاستقرار بأكثر من ثمانية إلكترونات (القاعدة الثمانية الممتدة)

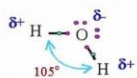
التركيب الإلكتروني للمركبات التي لها ذرة مركزية تحوي أكثر من ثمانية إلكترونات .



مثال- جزيء PCl_5

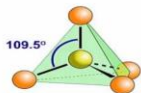
*نموذج التنافر بين الكترونات التكافؤ (نموذج VSEPR) - ويقصد به / النموذج المستخدم في تحديد شكل الجزيء.

يعتمد على الترتيب الذي يقلل من التنافر بين أزواج الإلكترونات المرتبطة وغير المرتبطة حول الذرة المركزية إلى أقصى درجة ممكنة .



*شكل الجزيء يحدد الكثير من خواصه الفيزيائية و الكيميائية

*العوامل التي تحدد شكل الجزيء؟



١- الكثافة الإلكترونية الناتجة عن تداخل مجالات الإلكترونات المشتركة معاً

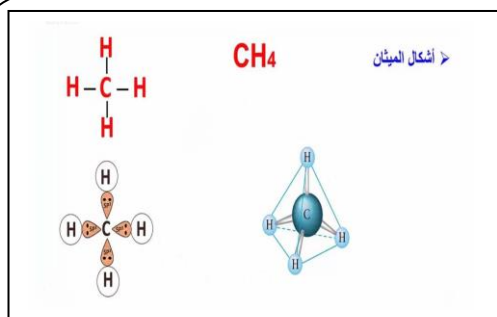
٢- أزواج الإلكترونات غير المرتبطة إذ تحتل هذه الإلكترونات مجالات أكبر قليلاً مقارنة بالإلكترونات المشتركة .

***التهجين** الطريقة التي يتم فيها خلط المجالات الذرية لتكوين مجالات جديدة مهجنة و متماثلة.

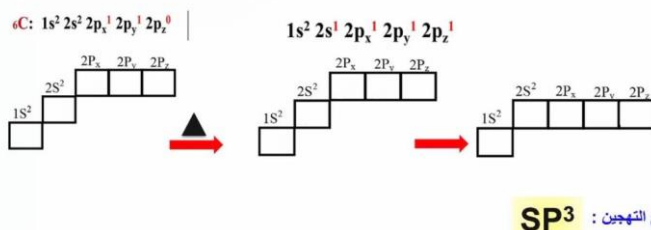
نوع التهجين في الذرة = σ + عدد الأزواج الحرة

نوع التهجين ($sp \leftarrow 2$, $sp^2 \leftarrow 3$, $sp^3 \leftarrow 4$, $sp^3d \leftarrow 5$)

مثال:-

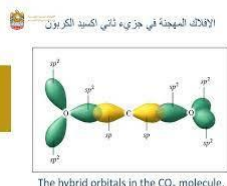


كيف تتم عملية التهجين في جزيء الميثان CH_4



جزيء CO_2

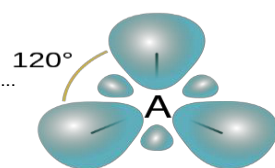
.....
.....



The hybrid orbitals in the CO_2 molecule.

جزيء $AlCl_3$

.....
.....



مقارنة بين أنواع التهجين

sp	sp^2	sp^3	
مجال s مع 1 مجالات p	مجال s مع 2 مجالات p	مجال s مع 3 مجالات p	المجالات المهجنة
2 مجال من p	1 مجال من p	---	المجالات غير المهجنة
رابطتين سيجما ورابطتين باي	3 روابط سيجما و رابطة باي	4 روابط سيجما	أنواع الروابط
CO_2	$AlCl_3$	CH_4	أمثلة

الجدول 4-6					الأشكال الفراغية للجزيئات
الجزيء	العدد الكلي لأزواج الإلكترونات	الأزواج المشتركة	الأزواج غير المرتبطة	المجالات المهيمنة	أشكال الجزيئات
PH ₃	4	3	1	sp ³	 مكثري هرمي 107.3°
H ₂ O	4	2	2	sp ³	 منحنين 104.5°
NbBr ₅	5	5	0	sp ³ d	 ثنائي الهرم مكثري (سداسي الأوجه)

الجدول 4-6					الأشكال الفراغية للجزيئات
الجزيء	العدد الكلي لأزواج الإلكترونات	الأزواج المشتركة	الأزواج غير المرتبطة	المجالات المهيمنة	أشكال الجزيئات
BeCl ₂	2	2	0	sp	 خطي 180°
AlCl ₃	3	3	0	sp ²	 مثلث مستوي 120°
CH ₄	4	4	0	sp ³	 رباعي الأوجه منتظم 109.5°

الكهروسالبية و القطبية

➤ تدرج الميل في الجدول الدوري:

الدورات / يزداد بزيادة العدد الذري باستثناء الغازات النبيلة

المجموعات / يقل بزيادة العدد الذري من الأعلى للأسفل

يزداد الميل

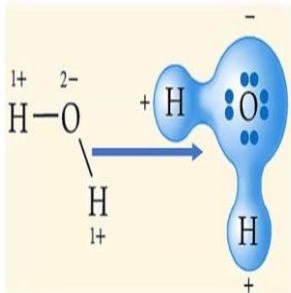
يقل الميل

*الميل الإلكتروني/

مقياس لقابلية الذرة
على استقبال الإلكترون

*الكهروسالبية / القدرة النسبية للذرة لجذب إلكترونات الرابطة .

*يعتمد نوع الرابطة الكيميائية على مقدار جذب كل ذرة للإلكترونات في الرابطة .



فرق الكهروسالبية	أكبر من 1,7	بين 0,4 – 1,7	أقل من 0,4	0
نوع الرابطة	أيونية غالباً	تساهمية قطبية	تساهمية غالباً	تساهمية غير قطبية

*الرابطة التساهمية القطبية - تتكون نتيجة عدم جذب الذرات للإلكترونات المشتركة بالقوة نفسها.

*القطبية الجزيئية- الجزيئات القطبية تنجذب للمجال الكهربائي .

(جزيء الماء H₂O قطبي ، جزيء رابع كلوريد الكربون CCl₄ غير قطبي ، جزيء الأمونيا NH₃ قطبي)

*ذوبان الجزيئات القطبية -

الجزيئات القطبية والمركبات الأيونية قابلة للذوبان في المواد القطبية. والجزيئات غير القطبية تذوب فقط في مواد غير قطبية.

*خواص المركبات التساهمية.

١- درجة انصهارها و غليانها عالية . ٢- الكثير منها غازات في درجة حرارة الغرفة ٣- الكثير منها ليّن في الحالة الصلبة

* بعض المواد الصلبة تسمى بالمواد الصلبة التساهمية الشبكية ومن الأمثلة الألماس و الكوارتز ص 149

* التركيب النسبي المئوي / النسبة المئوية بالكتلة لكل العناصر في المركب

$$100 \times \frac{\text{كتلة العنصر في المركب}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{النسبة المئوية بالكتلة } \%$$



مثال () ص

حدد التركيب النسبي المئوي لثنائي أكسيد الكربون CO_2 . علماً بأن الكتل الذرية ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$) ؟

$$100 \times \frac{\text{كتلة العنصر في المركب}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{النسبة المئوية بالكتلة}$$

C =

O =

مثال () ص

$$100 \times \frac{\text{كتلة العنصر في المركب}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{النسبة المئوية بالكتلة}$$

الخلاصة

الصيغة الجزيئية هي مضاعف صحيح للصيغة الأولية.

الصيغة الأولية تمثل أصغر نسبة عددية صحيحة لمولات العناصر في المركب.

الصيغة الجزيئية تمثل العدد الفعلي للذرات من كل عنصر في جزيء المادة.

مثال 2-5 ص 166:- حدد الصيغة الأولية لمركب يتكون من 48.64 % كربون ، و 8.16 % هيدروجين ، 43.20 % أكسجين ؟
علماً بأن الكتلة المولية ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$)

العناصر	O	H	C
العدد النسبي = $\frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{الكتلة الذرية}}$			
نقسم على أصغر عدد			
أبسط نسبة مولية			
ضرب كل عدد في أصغر عدد ممكن ليعطي أعداد صحيحة			
إذا الصيغة الأولية			

N	O	العناصر
		العدد النسبي = $\frac{\text{كتلة للعنصر}}{\text{الكتلة الذرية}}$
		نقسم على أصغر عدد
		أبسط نسبة مولية
		ضرب كل عدد في أصغر عدد ممكن ليعطي أعداد صحيحة
		إذا الصيغة الأولية



* الصيغة الجزيئية/ تطبيق ص 169 مثال (5-3)

C	H	O	العناصر
			العدد النسبي = $\frac{\text{كتلة للعنصر}}{\text{الكتلة الذرية}}$
			نقسم على أصغر عدد
			أبسط نسبة مولية
			ضرب كل عدد في أصغر عدد ممكن ليعطي أعداد صحيحة
			إذا الصيغة الأولية

صيغ الأملاح المائية

الملح المائي / هو مركب أيوني صلب فيه جزيئات ماء محتجزة . * أمثلة ص (172)

بعض الأملاح المائية الشائعة :



الاسم	الصيغة	عدد جزيئات الماء	المقطع
أكسالات الأمونيوم أحادية الماء	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	١	أحادي
أستات الصوديوم ثلاثية الماء	$\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	٣	ثلاثي
كبريتات النحاس (II) خماسية الماء	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	٥	خماسي
كبريتات الماغنيسيوم سباعي الماء	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	٧	سباعي

* استعمالات الأملاح المائية

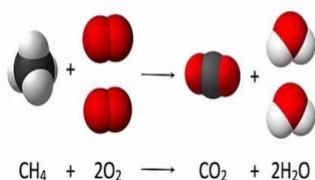
*تستخدم الأملاح المائية كمجففات . *يقوم ملح كلوريد الكالسيوم اللامائي CaCl_2 بتكوين جو جاف يمكن حفظ المواد الأخرى فيه .

* تستخدم الأملاح المائية لحفظ المعدات الإلكترونية و البصرية . *تستعمل كبريتات الصوديوم المائية في تخزين الطاقة الشمسية .

* كتابة صيغ الأملاح المائية :-

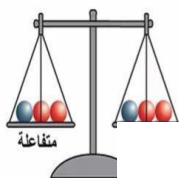
مثال // عينة مكونة من 5 g من كلوريد الباريوم المائي هي $\text{BaCl}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ ، وبعد التسخين وجدت أن كتلة الملح اللامائي BaCl_2 هي 4.26 g أكتب صيغة الملح ؟ (علما بأن الكتل $\text{Ba} = 137.33$, $\text{Cl} = 35.5$)

المواد	H_2O	BaCl_2
الكتلة بالجرام	0.74	4.26
الكتل المولية	18	2.8.32
عدد المولات	0.04	0.02
القسم على أصغر عدد	2	1
الصيغة الجزيئية للملح المائي	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	
اسم الملح المائي	كلوريد الباريوم ثنائي الماء	



*الحسابات الكيميائية / دراسة العلاقات الكمية بين كميات المواد المتفاعلة و المواد الناتجة في التفاعلات الكيميائية وذلك اعتمادا على قانون حفظ الكتلة .

***يتوقف التفاعل الكيميائي عندما تستهلك إحدى المواد المتفاعلة.



تعتمد الحسابات الكيميائية على :- قانون حفظ الكتلة الذي ينص على /

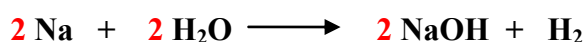
المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم في التفاعل الكيميائي.

مجموع كتل المواد المتفاعلة = مجموع كتل المواد الناتجة



$\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3 (\text{g})$			المعادلة الموزونة
N_2 1 جزيء	H_2 3 جزيء	NH_3 2 جزيء	عدد الجسيمات
N_2 1 مول	H_2 3 مول	NH_3 2 مول	عدد المولات
$2 \times 14 = 28$	$2 \times 1 (3) = 6$	$2(14 + 1 \times 3) = 34$	الكتلة
34 مواد متفاعلة		34 مواد ناتجة	

$4\text{Fe} (\text{s}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s})$			المعادلة الموزونة
Fe 4 ذرات	O_2 3 جزيئات	Fe_2O_3 2 صيغة كيميائية	عدد الجسيمات
Fe 4 مول	O_2 3 مول	Fe_2O_3 2 مول من	عدد المولات
223.4 g	96 g	319.4 g	الكتلة
319.4 مواد متفاعلة		319.4 مواد ناتجة	



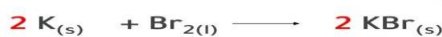
*زن المعادلة التالية:-

تطبيق

النسبة المولية

نسبة بين أعداد المولات لأي مادتين في المعادلة الكيميائية الموزونة.

يتفاعل فلز البوتاسيوم وسائل البروم بشدة لتكوين المركب الأيوني بروميد البوتاسيوم



*مثال/ حدد النسب المولية جميعها للمعادلة الكيميائية الموزونة التالية؟

$\frac{2 \text{ mol K}}{2 \text{ mol KBr}}$	$\frac{2 \text{ mol K}}{1 \text{ mol Br}_2}$	النسبة المولية للبوتاسيوم k
$\frac{1 \text{ mol Br}_2}{2 \text{ mol KBr}}$	$\frac{1 \text{ mol Br}_2}{2 \text{ mol K}}$	النسبة المولية للبروم Br
$\frac{2 \text{ mol KBr}}{1 \text{ mol Br}_2}$	$\frac{2 \text{ mol KBr}}{2 \text{ mol K}}$	النسبة المولية لبروميد البوتاسيوم KBr

عدد النسب المولية
 $n(n-1) =$
 $3(3-1) =$
 $3 \times 2 =$
 $6 =$ نسب مولية

KBr يستخدم دواءً للصرع عند الكلاب والقطط.



2H_2



$+\text{O}_2$



$2\text{H}_2\text{O}$

الحسابات الكيميائية و المعادلات الكيميائية
*يتطلب حل مسألة الحسابات الكيميائية كتابة معادلة كيميائية **موزونة**

الحسابات الكيميائية- حساب المولات

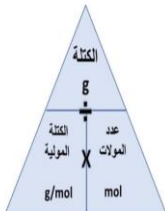
مثال 5-7 ص 183 - ما عدد مولات CO_2 التي تنتج عن احتراق $10 \text{ mol C}_3\text{H}_8$ في كمية وافرة من الأكسجين ؟



تطبيق 40 ص 183

الحسابات الكيميائية: حساب المول – الكتلة

ص 184 مثال /



كتلة المادة بالجرام = عدد المولات $\times$ الكتلة المولية

واجب منزلي/ مثال 5-8 ص 184

احسب كتلة كلوريد الصوديوم NaCl المعروف بملح الطعام ، الناتج عن تفاعل $1,25 \text{ mol}$ من غاز الكلور Cl_2 بشدة مع الصوديوم؟

ورق عمل رقم (١٨) المادة المحددة للفاعل

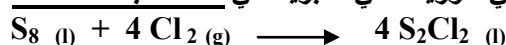
ص 187

المادة المحددة للفاعل / المادة المتفاعلة التي تستهلك تماماً خلال التفاعل ومن ثم تحدد كمية النواتج.

المواد المتفاعلة الفائضة / المادة المتفاعلة المتبقية بعد انتهاء التفاعل .



مثال/ يستخدم مركب ثنائي كلوريد ثنائي الكبريت في صناعة جلفنة المطاط حسب التفاعل التالي:-



ما مقدار ثنائي كلوريد الكبريت الناتج عن تفاعل 200 g من مصهور الكبريت مع 100 g من غاز الكلور؟

$$\begin{aligned} \text{عدد المولات} &= \frac{\text{الكتلة بالجرام}}{\text{الكتلة المولية}} \\ 0,78 &= \frac{200}{256} = \text{S}_8 \text{ عدد المولات} \quad \& \quad 1,41 = \frac{100}{71} = \text{Cl}_2 \text{ عدد المولات} \end{aligned}$$

$$\text{نقسم عدد مولات Cl}_2 \text{ الفعلية على S}_8 = \frac{1,41}{0,78} = 1,808 \text{ mol}$$

* الكلور مادة محددة للتفاعل .

- من الحسابات :-

- حساب مولات المادة الناتجة .



$$4x = 5,64$$

$$x = \frac{5,64}{4} = 1,41 \text{ mol}$$

الكتلة بالجرام = عدد مولات $\times$ الكتلة المولية

$$(32 \times 2) + (35,5 \times 2) \times 1,41 = 64 \times 71 = 135 \text{ g}$$

المادة الفائضة..

كتلة الكبريت مع الكلور



$$4x = 1,41$$

$$x = \frac{1,41}{4} = 0,353 \text{ mol}$$

الكتلة بالجرام = عدد مولات $\times$ الكتلة المولية

$$\text{كتلة الكبريت} = 0,353 \times 256,5$$

الكمية الفائضة = كتلة المادة - الكمية التي تفاعلت

$$200 - 90,4 = 109,6 \text{ g S}_8$$



نسبة المردود المئوي

*معظم التفاعلات الكيميائية لا تنتج كمية الناتج المتوقع.

المردود النظري / القيمة القصوى لنواتج التفاعل .

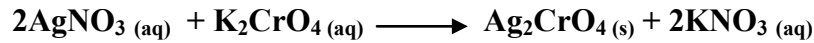
المردود الفعلي / مقياس كمية ناتج التفاعل.

نسبة المردود المئوي / النسبة بين الناتج الفعلي (من التجربة) و الناتج النظري (من الحسابات الكيميائية) في صورة نسبة مئوية.

$$\text{نسبة المردود المئوي} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100$$

مثال ١

يتفاعل 0,500 من نترات الفضة AgNO_3 ، حسب التفاعل التالي:-



أحسب/

المردود النظري والمردود الفعلي إذا نتج عن التفاعل 0.455g من كرومات الفضة Ag_2CrO_4 . واحسب نسبة المردود المئوي

علماً بأن الأوزان الذرية ($\text{Ag}=107.88$, $\text{Cr}=51.99$, $\text{O}=16$, $\text{N}=14$)

$$\begin{aligned} \text{عدد المولات} &= \frac{\text{الكتلة بالجرام}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{0,566}{168,88} = 2,94 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ \text{من المعادلة} & \quad 2 \text{ mol Ag}_2\text{NO}_3 \longrightarrow 1 \text{ mol Ag}_2\text{CrO}_4 \\ \text{من المسألة} & \quad 2,94 \times 10^{-3} \text{ mol Ag}_2\text{NO}_3 \longrightarrow X \text{ mol Ag}_2\text{CrO}_4 \\ 2X &= 2,9 \times 10^{-3} \\ X &= \frac{2,9 \times 10^{-3}}{2} = 1,47 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ \text{الكتلة بالجرام} &= \text{عدد مولات} \times \text{الكتلة المولية} \\ 331,5 \times 1,47 \times 10^{-3} &= \\ &= \end{aligned}$$

*المردود النظري -

$$100 \times \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} = \text{نسبة المردود المئوي}$$

$$100 \times \frac{0,455}{0,488} =$$

نشاط
صفي

١. أكبر كمية من الناتج من الحصول عليها من كمية المتفاعله المعطاه

A	B	C	D
المردود الفعلي	النسبة المولية	المردود النظري	نسبة المردود المئوية

٢- كم نسبة المردود المئوي لتفاعل كيميائي إذا كان المردود النظري 10 g و المردود الفعلي 7,5 g ؟

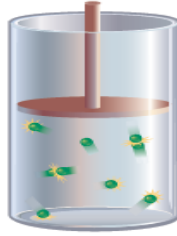
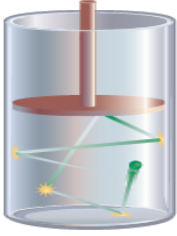
.....

.....

.....

الغازات

أ ورق عمل رقم (١٩)



* خصائص الغاز :-

- ١- قابلة لتمدد والانتشار.
- ٢- قابلة للانضغاط .. علل (لأنها ذات كثافة منخفضة)
- ٣- جسيماتها صغيرة جداً دائماً دائمة الحركة .

* الخصائص الكيميائية للمادة تتحد اعتماداً على = **تركيب المادة** (نوع الذرات المكونة لها) ، و **بنيتها** (ترتيب ذراتها)

* وضعها الكيميائيان (بولتزمان و ماكسويل)

* نظرية الحركة الجزيئية

طاقة الجسيمات

و

حركة الجسيمات

و

حجم الجسيمات

* ينتج عنها حركة الجسيمات طاقة حركية
* تتأثر بعاملين :- كتلة الجسيم و سرعته
* $KE = \frac{1}{2} mv^2$

سرعة الجسيم المتجهة كتلة الجسيم الطاقة الحركية

* حركتها مستمرة وعشوائية .
* تصطدم بجسيمات أخرى
و بجدار الوعاء .

* حجم الجسيمات صغير جداً .
* الفراغات بينها كبيرة متباعدة .
* تنعدم قوى التجاذب والتنافر بينها .

التصادم المرن لا تفقد فيه الطاقة الحركية ولكن تنتقل بين الجسيمات المتصادمة .

* تفسير سلوك الغاز حسب نظرية الحركة الجزيئية :-

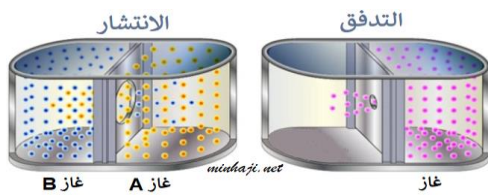
* الكثافة

كثافة الغاز منخفضة.

* الانضغاط و التمدد

الغازات قابلة للانضغاط حسب نظرية الحركة للجزيئات . لأن كثافتها منخفضة

* الانتشار و التدفق



تسرب المادة من خلال ثقب صغير نتيجة الضغط .

حركة إحدى المواد من خلال الأخرى .

* قانون جرهام لتدفق والانتشار

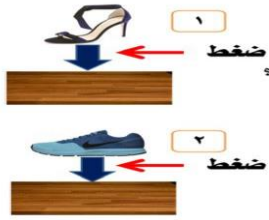
معدل سرعة انتشار أو تدفق الغاز يتناسب عكسياً مع الجذر التربيعي للكتلة المولية له .
(يستعمل هذا القانون للمقارنة بين معدل سرعة تدفق غازين)



$$\frac{\text{معدل انتشار A}}{\text{معدل انتشار B}} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية لـ B}}{\text{الكتلة المولية لـ A}}}$$

* مثال - إذا كانت الكتلة المولية للأمونيا NH_3 هي 17 g/mol و الكتلة المولية لكوريد الهيدروجين HCl هي $36,5 \text{ g/mol}$ أحسب نسبة معدل انتشارهما؟

$$\frac{\text{معدل انتشار A}}{\text{معدل انتشار B}} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية لـ B}}{\text{الكتلة المولية لـ A}}}$$



ضغط الغاز

*الضغط / هو القوة الواقعة على وحدة المساحة .

ضغط الغاز

- تبذل جسيمات الغاز **ضغطاً** عندما تصطدم بجدار الوعاء الموجودة بداخله.
- بزيادة عدد الجسيمات داخل الوعاء **تزداد** التصادمات و **يزيد** ضغط الغاز.
- نتيجة حركة جسيمات الهواء ضمن طبقة الغلاف الجوي المحيط بالأرض . ويكون اتجاهه في جميع الاتجاهات.
- * والعوامل المؤثرة فيه **درجة حرارة الجو** و **رطوبة الجو**

ضغط الهواء

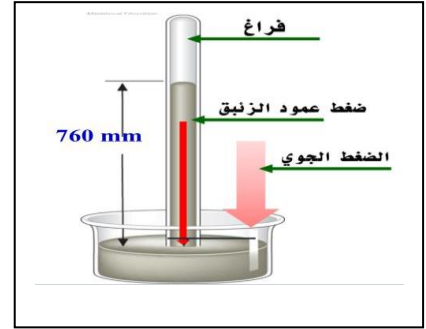
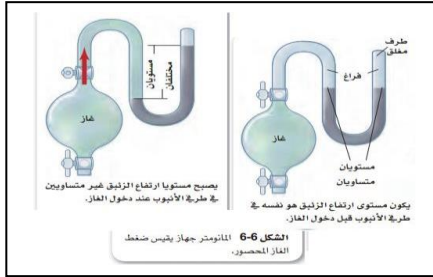


- العالم الذي أثبت ضغط الهواء هو العالم الفيزيائي الإيطالي **تورشلي** وصمم جهازاً لقياس الضغط الجوي.
- يتفاوت ضغط الهواء من مكان إلى آخر فوق سطح الأرض . فينقص ضغط الهواء كلما ارتفعنا إلى أعلى .
علل؟ (لأنه كلما ارتفعنا إلى أعلى ينقص تركيز جسيمات الهواء)
- جسيمات الهواء **كثيرة** قرب سطح الأرض . و**تقل** كلما ارتفعنا إلى أعلى.
- علل؟ (لأن تأثير الجاذبية كبير قرب سطح الأرض . ويقل تأثيرها كلما ارتفعنا إلى أعلى)**

* (**المانومتر**)

يستخدم لقياس الغاز المحصور

(وهو أنبوب على شكل حرف U مملوء بالزئبق متصل بصمام بدورق به غاز)



* (**البارومتر**)

يستخدم لقياس الضغط الجوي



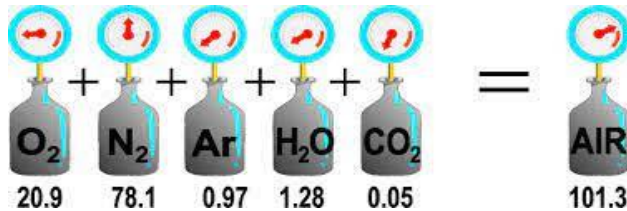
وحدة الضغط العالمية هي **باسكال Pa**

وحدات قياس الضغط

وهناك وحدات أخرى / **الضغط الجوي atm** و **رطل / بوصة مربعة psi** و **مم زئبق mm Hg** و **تور torr** و **بار bar**

قانون دالتون لضغوط الجزيئية

هو الضغط الكلي لخليط من الغاز يساوي مجموع الضغوط الجزيئية للغازات المكونة للخليط .



$$P_{\text{total}} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

القانون

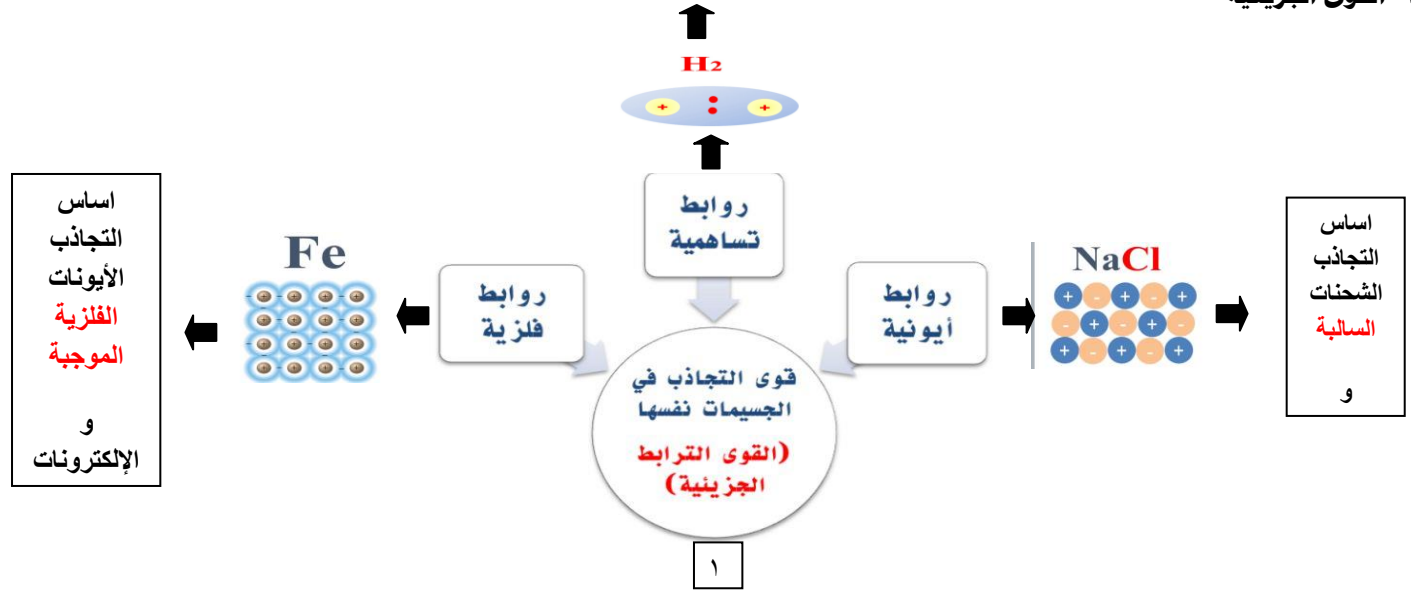
تطبيق 6-2 ص 226

قوى التجاذب

ورق عمل رقم (٢٠)

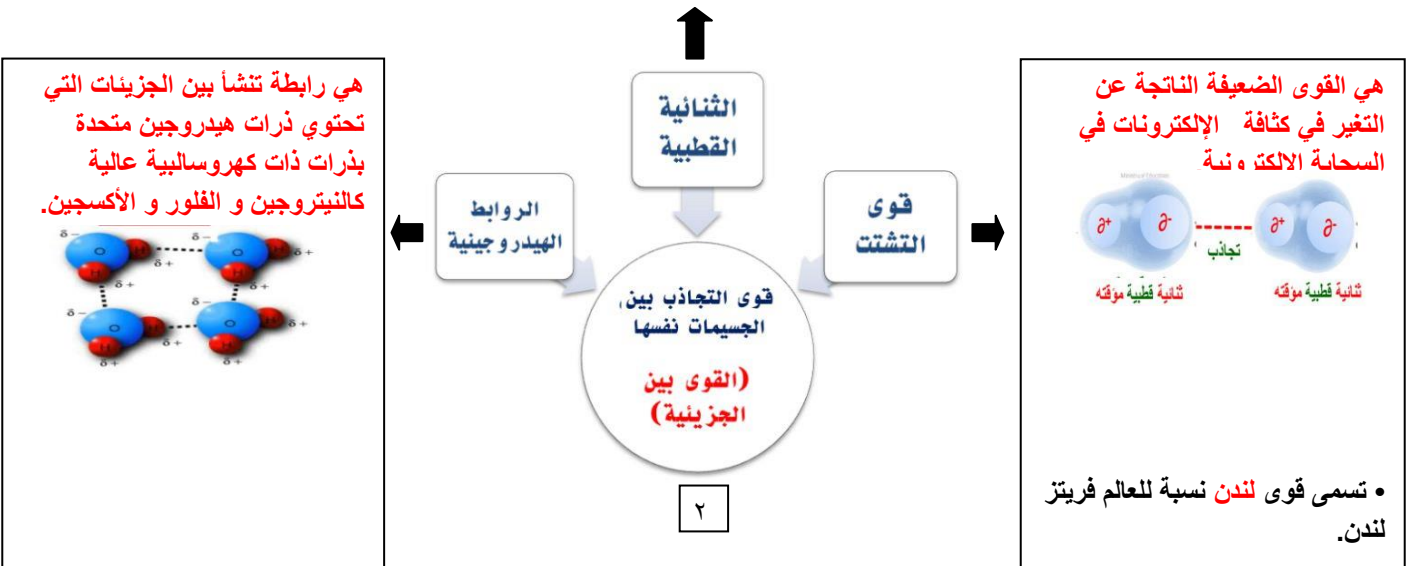
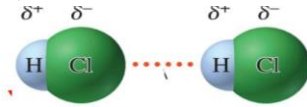
١- القوى الجزيئية

اساس التجاذب النواة الموجبة و الإلكترونات المشتركة.



٢- القوى بين الجزيئية

هي قوة التجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية .



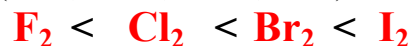
*مثال (NH_3 , H_2O_2 , H_2O)

• تسمى قوى لندن نسبة للعالم فريتز لندن.

تزيد قوى التشتت بازدياد أعداد الإلكترونات في الذرة.

*تدريب/ - رتب حسب قوى التجاذب بين الجزيئات . F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 ؟

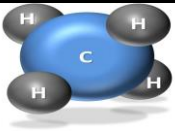
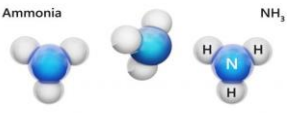
علماً بأن ($\text{F} = 9$, $\text{Cl} = 17$, $\text{Br} = 35$, $\text{I} = 53$)



علل :- الكلور غاز والبروم سائل واليود صلب رغم أن هذه العناصر في مجموعة واحدة؟

(لأن حجم جزئ اليود أكبر من البروم . و البروم أكبر من الكلور . وكلما زاد الحجم زادت قوى لندن وقوى التشتت)

خصائص بعض المركبات الجزيئية ((الماء و الميثان و الأمونيا))

المركب	الماء H_2O	الميثان CH_4	الأمونيا NH_3
الحالة الفيزيائية	سائلة l	غاز g	غاز g
الجزيئات	قطبي	غير قطبي	قطبي
القوى بين الجزيئات	الرابطة الهيدروجينية	قوى التشتت	الرابطة الهيدروجينية
الشكل الفراغي			

*** تدريب**

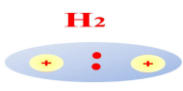
السؤال الأول / علل

- يوجد الماء في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة ؟
(بسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته)
- الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أقوى منها بين جزيئات الأمونيا ؟
(لأن ذرات الأكسجين أكثر كهروسالبية من ذرات النيتروجين ، والرابطة O-H في جزئ الماء أكثر قطبية من الرابطة N-H في جزئ الأمونيا)
- التجاذب بين بين جزيئات الماء H_2O أعلى من الميثان CH_4 ؟
(لأن الميثان غير قطبي و القوى بين جزيئاته قوى التشتت ضعيفة . بينما الماء قطبي والروابط بين جزيئاته هي روابط هيدروجينية)

أ/ محمد الخير

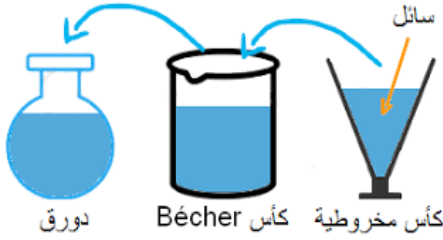
أ/ محمد الخير

السؤال الثاني / أكمل الفراغات التالية :

- القوى بين الجزيئات أقوى من قوى الترابط داخل الجزيئات .
- أسس التجاذب في الرابطة التساهمية نواة موجبة وإلكترونات مشتركة مثل 
- قوى التشتت قوى تجاذب ضعيفة تنشأ بين الجزيئات غير القطبية ..
- في الرابطة الهيدروجينية ترتبط ذرة الهيدروجين مع ذرة صغيرة ذات كهروسالبية عالية

السؤال الثالث / اختر الإجابة الصحيحة :

- تعرف قوى التشتت أحياناً باسم قوى :
أ- تورشيلي ب- جراهام ج- لندن د- دالتون
- القوى الشائبة القطبية من قوى التشتت .
أ- أقوى ب- أضعف ج- تساوي د- ليس مما سبق
- في الرابطة الهيدروجينية لا بد للهيدروجين أن يرتبط إما مع ذرة :
أ- فلور ب- أكسجين ج- نيتروجين د- جميع ما سبق



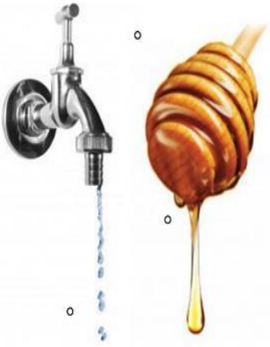
- * حجمها ثابت وتأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
- * قوة التجاذب بين جزيئاتها أقوى من الغاز و أضعف من المواد الصلبة.

الكثافة والضغط

- * السوائل أكبر كثافة من الغازات .
- * غير قابلة للضغط . **علل** (لأن جسيماتها متقاربة)
- * السوائل أكبر كثافة من أبخرتها.

الميوعة (السيولة)

- * تصنف السوائل والغازات على أنها موانع . بسبب (قابليتها لانسحاب و الانتشار)
- * انسحاب السوائل أبداً من انتشار الغازات . بسبب (القوى بين جزيئات السائل أقوى)



- * **علل** / يتم إضافة رائحة مميزة من قبل الشركة المصنعة للغاز الطبيعي المستخدم في المنازل؟
لأنه بلا رائحة ..وهي تحذر الناس وتمكنهم من معرفة مكان تسرب الغاز.

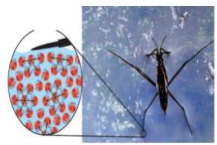
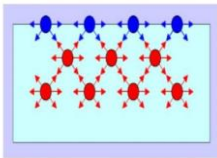
اللزوجة هي مقياس لمقاومة السائل للتدفق و الانسحاب.

-- ليس كل السوائل لزجة فهناك (الميوعة الفائقة) مثل سائل الهيليوم بعد تبريده.

* العوامل المؤثرة على اللزوجة

- ١ - قوى التجاذب بين الجزيئات ← كلما كانت القوى بين الجزيئات في السوائل كبيرة **زادت** درجة اللزوجة مثل (**الجليسرول**)
- ٢ - حجم الجسيمات و شكلها ← كلما **زاد** حجم أو كتلة الجسيمات **زادت** اللزوجة . مثل (**زيت الطبخ و زيوت المحركات**)
- ٣ - درجة الحرارة ← كلما **زادت** درجة الحرارة **قلت** اللزوجة.

* **ملاحظة** - تكون السوائل **أقل** ميوعة من الغازات



التوتر السطحي هو الطاقة اللازمة لزيادة مساحة سطح السائل بمقدار معين .

كلما **زادت** قوى التجاذب بين الجسيمات **زاد** التوتر السطحي.

علل -

- ١- للماء توتر سطحي عالي ؟ بسبب قدرة جسيماته على تكون روابط هيدروجينية متعددة .
- ٢- يستطيع العنكبوت السير على سطح الماء؟ بسبب التوتر السطحي الكبير للماء.
- ٣- يتم إضافة الصابون للماء لإزالة الأوساخ من الملابس؟
يعمل على خفض التوتر السطحي للماء عن طريق تكسير الروابط الهيدروجينية بين الجسيمات

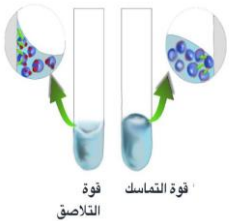
التماسك و التلاصق

قوة التماسك في الجسيمات المختلفة .

مثال .. (التلاصق بين جسيمات الماء و ثاني أكسيد السليكون في الزجاج)

قوة الترابط بين الجسيمات المتماثلة .

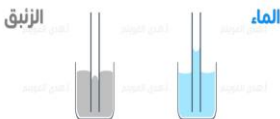
مثال .. (قوة التماسك بين جسيمات الماء)



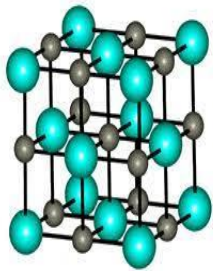
- علل** - عند وضع الماء في الأوعية يأخذ السطح شكل هلال مقعر . بينما يأخذ الزئبق سطح محدب؟
لأن قوة التلاصق بين جسيمات الماء أكبر من قوة التماسك..
ولأن قوة التماسك بين جزيئات الزئبق أعلى من قوة التلاصق .

* الخاصية الشعرية هي حركة ارتفاع الماء داخل الأنابيب الشعرية (أنابيب أسطوانية رفيعة)

علل - يرتفع الماء في الأنابيب الشعرية ؟ لأن قوة التلاصق أقوى من التماسك.



المواد الصلبة



- * شكل و حجم المواد الصلبة ثابت و محدد.
- * قوى التجاذب القوية بين جسيمات المادة الصلبة قادرة على تقييد حركة هذه الجسيمات لتجعلها تهتز بمكانها .

كثافة المواد الصلبة:

الضغط لا يحدث تغير على المواد الصلبة ؟ وذلك بسبب .. قوة التراص و الترابط بين جسيماتها .
معظم المواد الصلبة أكبر كثافة من السوائل و الغازات . ما السبب ...؟

كثافتها أكبر

جسيماتها متقاربة أكثر

قوى التجاذب في الصلبة أكبر

علل-

- ١ - يغرق مكعب من البنزين الصلب عند و ضعة في البنزين السائل ؟ (لأن البنزين الصلب أكثر كثافة من البنزين السائل)
- ٢ - يطفو مكعب من الثلج على سطح الماء؟ (لأن كثافة الثلج أقل من كثافة الماء)

١-المواد الصلبة البلورية

هي مادة ذراتها أو جسيماتها مرتبة في شكل بناء هندسي منتظم .

أرجونايت - متوازي مستطيلات

زمرد - معين

هالايت - مكعب

مثال =



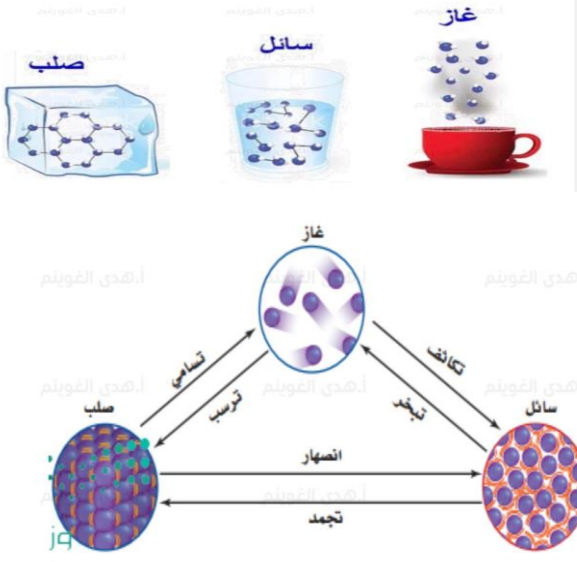
وحدة البناء هو أصغر ترتيب للذرات في الشبكة البلورية يحمل التماثل نفسه كما في البلورة . تصنيفات البلورات بناء على الشكل ص 239

تصنيف البلورات بناءً على نوع الجسيمات

الجدول 1-5	أنواع المواد الصلبة البلورية	أ. هدي الغوينم
النوع	وحدة الجسيمات	خصائص الحالة الصلبة
ذرية	الذرات	ليئة إلى ليئة جداً، درجة انصهار منخفضة، رديئة التوصيل.
الجزئية	جسيمات	متوسطة اللين، تتفاوت درجات الانصهار بين المنخفضة والمرتفعة نسبياً، رديئة التوصيل.
التساهمية الشبكية	ترتيب الذرات بروابط تساهمية	صلبة جداً، درجة انصهار مرتفعة، رديئة التوصيل عادة.
الأيونية	أيونات	صلبة، هشة، درجة انصهار مرتفعة، رديئة التوصيل.
الفلزية	الذرات يحيط بها إلكترونات التكافؤ الحرة الحركة	ليئة إلى صلبة، درجة انصهار بين المنخفضة والمرتفعة، قابلة للسحب والطرق، ممتازة التوصيل.
أمثلة		
عناصر المجموعة 18		
$I_2, H_2O, NH_3, CO_2, C_{12}H_{22}O_{11}$		
الأثاث C الكوارتز SiO_2		
$NaCl, KBr, CaCO_3$		
جميع العناصر الفلزية		

٢- المواد الصلبة غير المتبلورة

هي المواد التي لا تترتب فيها الجسيمات بنمط مكرر و منتظم ، ولا تحوي بلورات.
تتكون عندما تبرد الماد المنصهرة بسرعة كبيرة بحيث لا تسمح للبلورات بالتكون - مثال - الزجاج ، المطاط ، المواد البلاستيكية



تغيرات الحالات الفيزيائية للمادة / هي تغير المادة من حالة إلى أخرى .

- * توجد معظم المواد في ثلاث حالات حسب درجة الحرارة و الضغط.
- * لتغير مادة من حالة إلى حالة إما أن **نضيف** طاقة أو **ننزع** طاقة.
- * الطاقة لها أثر على تغير الحالة الفيزيائية لأن زيادة الطاقة **يزيد** من الطاقة الحركية للجسيمات **فتقل** قوى التجاذب بين الجزيئات والعكس.

تغيرات الحالة الفيزيائية الخاصة لطاقة

(الانصهار -- التبخر -- التسامي)

الانصهار

هو العملية التي يتحول من خلالها الصلب إلى سائل .
مثال (انصهار مكعب الثلج)



- * لكي ينصهر الثلج يحتاج **طاقة حرارية** و تقوم هذه الطاقة **بتكسير** الروابط الهيدروجينية التي بين الجزيئات فتتباعده عن بعضها فتتحول إلى **سائل** .

- * الطاقة اللازمة لـصهر الثلج عالية نسبياً.. علل؟
(بسبب قوة الرابطة الهيدروجينية بين جسيمات الماء)

- * الطاقة اللازمة لـصهر الثلج أقل من الطاقة اللازمة لـصهر كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) علل؟
(لأن قوة التجاذب بين الأيونات في ملح الطعام أكبر من الروابط الهيدروجينية في الثلج)

التبخر

هو عملية تحول السائل إلى غاز أو بخار .
مثال (تبخر الماء)

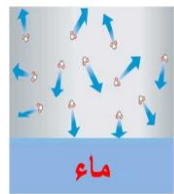


- * عندما يكتسب الماء السائل **طاقة حرارية** فإن جزيئات الماء تكتسب **طاقة حركية** و بعضها يمتلك طاقة أعلى وتكون هذه الطاقة كافية للتغلب على قوى التجاذب بين الجزيئات فتتحول هذه الجسيمات إلى **غاز**.

البخار / هو الحالة الغازية للمواد التي تكون في الحالة السائلة أصلاً عند درجة حرارة الغرفة .

*التبخر في وعاء مفتوح/ ينتج عنه - تتبخر جزيئات السائل من السطح ،و يختفي السائل في النهاية .

*التبخر في وعاء مغلق/ ينتج عنه - تجمع البخار فوق سطح السائل مولداً ضغطاً على سطحه .



* ضغط البخار / هو الضغط الناشئ عن البخار فوق سطح السائل .

** درجة الغليان / هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي الخارجي .

التسامي

هو عملية تحول المادة الصلبة إلى غاز دون المرور بالحالة السائلة .

مثال

(تسامي اليود الصلب و تسامي الجليد الجاف (ثاني أكسيد الكربون الصلب) و تسامي كرات العث)



اليود



كرات النفثالين

*يفضل الجليد الجاف على الجليد العادي في تبريد اللحوم و مشتقاته .. علل؟
(لأنها تتلف من انصهار الثلج)

تغيرات الحالة الفيزيائية الطاردة للطاقة

(التجمد -- التكثف -- الترسيب)



التجمد هو عملية تحول المادة السائلة إلى مادة صلبة
مثال (تجمد الماء)



* عند وضع الماء السائل في الثلاجة يفقد حرارته وتفقد جزيئات الماء الطاقة الحركية فتصبح الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات ثابتة في مواقعها و متجمدة .

التكثف

هو عملية تحول البخار إلى سائل .



مثال ← الندى ، الضباب ، السحب ، الأمطار)
* عندما يبرد بخار الماء فإن جسيماته تفقد طاقة . و تقل سرعة حركتها فتكون الروابط الهيدروجينية . فتتغير حالة البخار إلى الحالة السائلة .

الترسيب

هو عملية تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة .

مثال ← الصقيع ، البرد ، الثلج في الجو)

* عملية الترسيب هي عكس عملية التسامي.

الانصهار	التجمد	الترسيب
التبخر	التسامي	التكثف

تغيرات الحالة الفيزيائية الماصة للطاقة

--	--	--

تغيرات الحالة الفيزيائية الطاردة للطاقة

--	--	--

تطبيق =

مخطط الحالة الفيزيائية (الطور)

هو رسم بياني للضغط مقابل درجة الحرارة يوضح الحالة الفيزيائية للمادة تحت ظروف مختلفة من الضغط ودرجة الحرارة .

* وهو يبين درجة الحرارة والضغط التي تكون عندها المادة في الحالة الصلبة و السائلة و الغازية

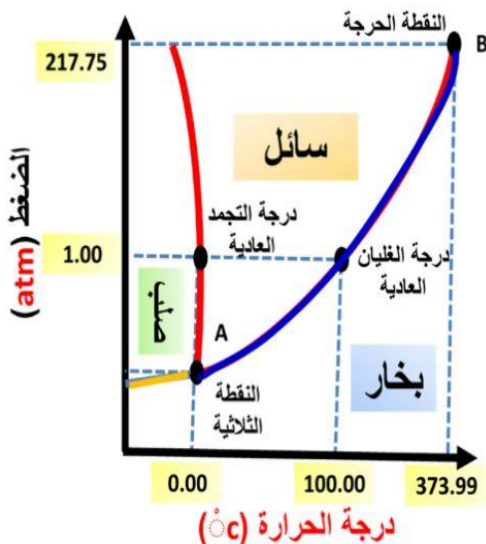
* وهناك عاملان يؤثران على حالة المادة ١- الضغط ٢- درجة الحرارة

* استخدامه :-

- تخمين حالة المادة عند أي درجة حرارة و ضغط .
- تحديد موقع النقطة الثلاثية و النقطة الحرجة للمادة .
- تحديد نقاط التحول من حالة فيزيائية إلى أخرى .

* مخطط الحالة الفيزيائية يختلف من مادة إلى أخرى .. علل ؟

(بسبب اختلاف درجات تجمدها و غليانها) المخطط ص 247

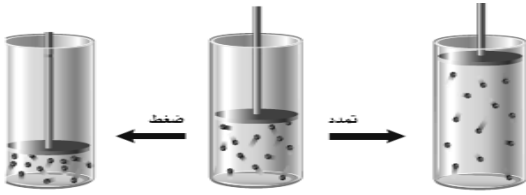


* المنحنى الأصفر : ظروف الضغط والحرارة التي يوجد عندها بخار و ثلج (صلب) معاً .

* المنحنى الأزرق : ظروف الضغط والحرارة التي يوجد عندها سائل و بخار معاً .

* المنحنى الأحمر : ظروف الضغط والحرارة التي يوجد عندها سائل و ثلج

قانون بويل هو حجم كمية محدد من الغاز يتناسب عكسياً مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة حرارته.



$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

القانون المستخدم

مثال / نفخ غواص وهو على عمق 10 m تحت الماء فقاعة هواء حجمها 0,75 L وعندما ارتفعت فقاعة الهواء إلى السطح تغير ضغطها من 2,25 atm إلى 1,03 atm . فما حجم فقاعات الهواء عند السطح؟

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ○ ص 263

.....

.....

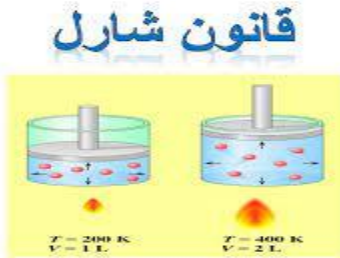
.....

.....

.....

.....

قانون شارل هو حجم كمية محددة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارته بالكلفن عند ثبوت الضغط.



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

القانون المستخدم

ملاحظة التعبير عن درجة الحرارة بالكلفن $T_K = 273 + T_C$

مثال / إذا كان حجم بالون هيليوم 2,32 L داخل سيارة مغلقة عند $40^\circ C$ فإذا وقفت السيارة في ساحة البيت في يوم حار وارتفعت درجة الحرارة داخلها إلى $75^\circ C$ فما حجم البالون الجديد إذا بقي الضغط ثابتاً؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ○ ص 266

.....

.....

.....

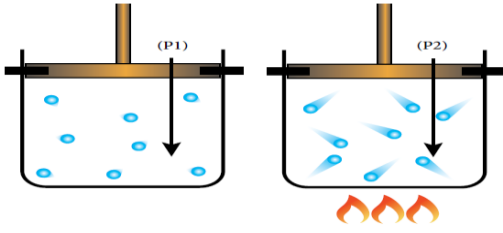
.....

.....

.....

قانون جاي لوساك

هو ضغط مقدار محدد من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارته بالكلفن له ، عند ثبوت الحجم .



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

القانون المستخدم

مثال / إذا كان ضغط غاز الأكسجين O_2 داخل الأسطوانة 5 atm عند 25°C ووضعت الأسطوانة في خيمة على قمة جبل إفرست حيث تكون درجة الحرارة 10°C فما الضغط الجديد داخل الأسطوانة ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ص 269

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

القانون العام للغازات

هو العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة و الحجم لكمية محددة من الغاز.

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

القانون المستخدم

مثال / إذا كان حجم كمية من غاز ما تحت ضغط 110 KPa ودرجة حرارة 30°C يساوي 2 L وارتفعت درجة الحرارة إلى 80°C وأصبح 440 KPa فما مقدار الحجم الجديد؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ص 270

.....

.....

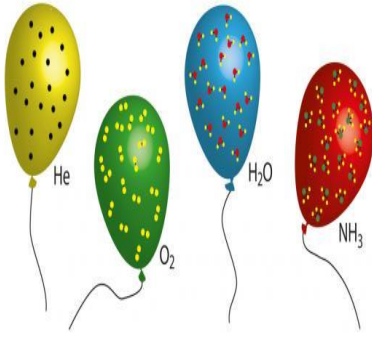
.....

.....

.....

.....

.....



Avogadro's hypothesis: same volumes of gases present same number of particles

هو الحجم المتساوية من الغازات المختلفة تحوي العدد نفسه من الجسيمات عند نفس درجة الحرارة و الضغط.

مبدأ أفوجادرو

* ملاحظة /

* الظروف المعيارية STP تعني أن درجة الحرارة C صفر ، و الضغط 1 atm

* واحد مول من أي غاز يشغل حجماً مقداره 22,4 L عند الظروف المعيارية STP



مثال ١ / يستخدم غاز الميثان CH_4 في المنازل في عملية الطهو و التدفئة . أحسب حجم 2 Kg من غاز الميثان عند الظروف المعيارية STP ؟ علماً بأن الكتل الذرية (H=1 , C = 12)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق ○ ص 274

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

هو يصف السلوك الفيزيائي للغاز المثالي من حيث الضغط و الحجم و درجة الحرارة و عدد مولات الغاز المتوفرة.

قانون الغاز المثالي

$$PV = nRT$$

القانون المستخدم

الثابت العام للغازات (0.082)

عدد المولات

الضغط

الحجم

درجة الحرارة

مثال / أحسب مولات غاز الأمونيا NH_3 الموجود في وعاء حجمه 3 L عند 300 K و ضغط 1,5 atm ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

* قانون الغاز المثالي – الكتلة المولية والكثافة

درجة الحرارة ثابت الغاز المثالي لكتلة الكتلة المولية

$$D = \frac{M P}{R T} \quad D = \frac{m}{V}$$

كثافة الغاز

الكتلة المولية

لكتلة

ثابت الغاز المثالي

درجة الحرارة

الحجم

الضغط

الكتلة المولية

لكتلة

ثابت الغاز المثالي

درجة الحرارة

الحجم

الضغط

* مثال / مادة كثافة بخارها 0,5 عند حرارة 260 c وضغط 0,15 . أحسب الكتلة المولية؟

* مثال / أحسب كثافة غاز الكلور Cl₂ عند درجة حرارة 22 c وضغط 1 atm ؟ (علما بأن Cl = 35,5)

علل / لماذا يستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون في إطفاء الحرائق؟ (لأن كثافته أكبر من كثافة الأكسجين)

* الغاز الحقيقي مقابل الغاز المثالي

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
الحجم	معدوم	له حجم وإن كان صغيراً
قوى التجاذب	لا توجد قوى تجاذب بين جزيئاته	توجد قوى تجاذب بين جزيئاته
تصادم الجزيئات معاً أو مع جدار الإناء	مرن	ليس مرن
سلوك الغاز	يتبع قوانين الغاز تحت كل الظروف من الضغط ودرجة الحرارة	معظم الغازات تسلك سلوك الغاز المثالي في نطاقات واسعة من الضغط ودرجة الحرارة

* القطبية و حجم الجسيمات :-

وجه المقارنة	غاز قطبي	غاز غير قطبي
قوى التجاذب	كبيرة	صغيرة
علاقتها بالغاز المثالي	لا يسلك سلوك الغاز المثالي	جسيمات الغاز كبير الحجم تميل للابتعاد عن سلوك الغاز المثالي أكثر من جسيمات الغاز الصغير
مثال	بخار الماء	الهيليوم

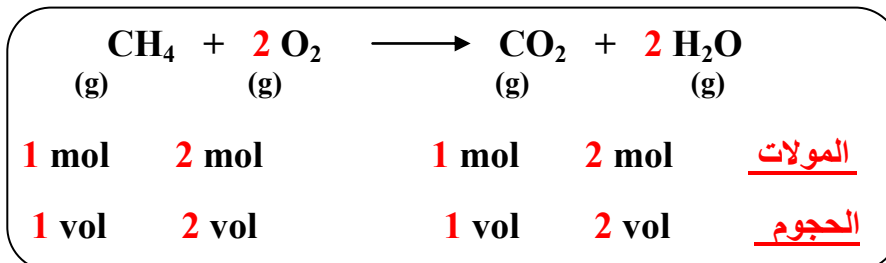
* يستخدم غاز الإيثيلين C₂H₄ - لصناعة مبلمر بولي إيثيلين ..

ورق عمل رقم (٢٤) الحسابات المتعلقة بالغازات

* المعاملات في التفاعلات الكيميائية : تمثل عدد مولات المواد المشاركة في التفاعل. ص 282

حساب الحجم للغاز

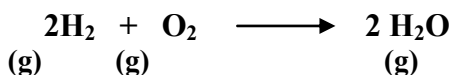
* كتابة المعادلة الموزونة للتفاعل الكيميائي.
* معرفة حجم غاز آخر مشارك في التفاعل .



علل / في الحسابات الكيميائية للغازات لا يتم تحديد ظروف التفاعل مثل الضغط ودرجة الحرارة ؟
(لأن الغازين سيكونان بعد الخلط في نفس درجة الحرارة و الضغط وأي تغيير في درجة الحرارة يؤثر في كل الغازات بنفس الطريقة)

ص 283 الحسابات الكيميائية : حساب الحجم – الكتلة

مثال ١ / ما حجم غاز الهيدروجين اللازم للتفاعل تماماً مع 5 L من غاز الأكسجين لإنتاج الماء ؟..



.....

.....

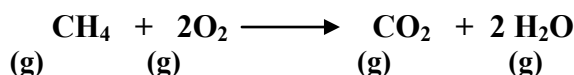
.....

.....

.....

.....

مثال ٢ / ما حجم غاز الأكسجين اللازم لإحراق 2,36 L من غاز الميثان CH_4 حرقاً كاملاً؟..



.....

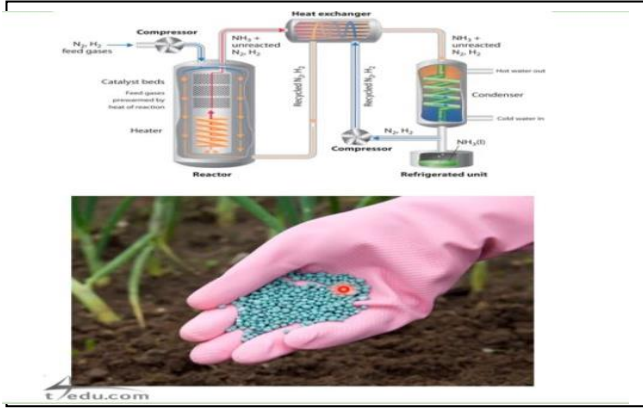
.....

.....

.....

.....

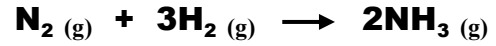
الحسابات الكيميائية : حساب الحجم – الكتلة



* الحسابات الكيميائية تفيدنا في عملية الإنتاج .

- مثل -

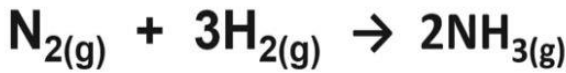
انتاج الأمونيا من غاز النيتروجين وهو عنصر مهم لنمو النبات.



إن المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة التي تمثل هذه التفاعلات تشير إلى عدد المولات و الحجوم النسبية للغازات .

- مثال -

إذا تفاعل 5 L من غاز النيتروجين عند 3 atm و 298 K فما كمية الأمونيا الناتجة .
علما بأن الكتل الذرية (H=1.01 ، N= 14.01)



من معادلة التفاعل

الحل

المعطيات

$$V = 5.0 \text{ L}$$

$$T = 298 \text{ K}$$

$$P = 3 \text{ atm}$$

المطلوب

$$m = ?? \text{ g}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ vol} & \xrightarrow{3 \text{ vol}} & 2 \text{ vol} \\ 5 \text{ L} & \xrightarrow{?? \text{ vol}} & \end{array}$$

$$V_{\text{NH}_3} = 5\text{L} \times \frac{2 \text{ vol NH}_3}{1 \text{ vol N}_2} = 10 \text{ L}$$

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{3 \times 10}{0.0821 \times 298} = 1.23 \text{ mol}$$

$$m_{\text{NH}_3} = n \times M$$

$$= 1.23 \times 17.04$$

$$= 21 \text{ g}$$

تدريب ٢

قانون بويل

$$PV=nRT$$

$$P_1V_1=P_2V_2$$

$$M_1V_1=M_2V_2$$

تدريب ١

حجم عينه محدده من الغاز
يتناسب عكسيا مع الضغط
الموثر عند ثيوت درجة الحرارة

القانون
العام
للغازات

قانون
شارلز

قانون
بويل