

تم تحميل وعرض هذا المادة من موقع واجبي:



[www.wajibi.net](http://www.wajibi.net)

اشترك معنا ليصلك كل جديد:



# أوراق عمل

## كيمياء 1 مسارات

..... الاسم :  
..... الشعبة :  
..... الرقم :



# Chemistry





## ( الفصل الأول ) مقدمة في الكيمياء



**تجربة استهلاكية** : أين ذهبت الكتلة ؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ١١

**البيانات المسجلة** ← كتلة الشمعة قبل الاحتراق ..... ، كتلة الشمعة بعد الاحتراق : .....

التحليل	الاستقصاء
١- لخص ملاحظتك عن الشمعة أثناء وبعد الاحتراق .	١- هل يمكن أن تختلف كمية المادة المفقودة ؟
.....	.....
.....	٢- ما العوامل ( المتغيرات ) التي يمكن أن تسهم في إعطاء نتيجة مختلفة ؟
.....	.....
.....	.....
٢- أين ذهبت المادة التي احترقت ؟	.....
.....	.....

## ( الدرس الأول ١-١ ) قصة مادتين

- ما المقصود بالكيمياء . ولماذا ندرسها ؟

.....





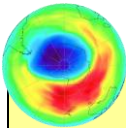
علماء  
لهم  
تاريخ

الأمريكي ميجلي

الكندي بريور

الإنجليزي دوبسون


- ما المقصود بمصطلح المادة الكيميائية . ( ..... )



ماذا تعرف عن غاز الأوزون الموجود في الجو ؟

الصيغة	المكان	جهاز القياس	الكمية الطبيعية	طريقة التكون	الأهمية

ماذا تعرف عن مركبات الكلورو فلورو كربون CFCs ؟

التركيب	الاستخدام	المكتشف	الخطورة
			

- لماذا اعتقد العلماء أن مركبات الكلورو فلورو كربون CFCs آمنة للبيئة ؟

.....



( الدرس الثاني ١-٢ ) الكيمياء والمادة



- قارن بين الكتلة والوزن ، وفسّر لماذا يستعمل العلماء الكتلة بدلاً من الوزن في قياساتهم ؟

الكتلة : ..... الوزن : .....

ويستخدم العلماء الكتلة لأنها .....

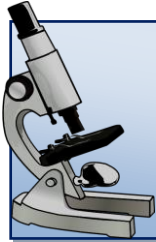
- العلاقة بين الكتلة والوزن :  $\text{الوزن} = \text{الكتلة} \times \dots\dots\dots$

- يستعمل العلماء عدة أنواع من النماذج لتمثيل الأشياء التي يصعب مشاهدتها ، فما المقصود بالنموذج ؟



النموذج : .....

- لماذا على الكيميائيين أن يدرسوا التغيرات التي لا ترى بالعين المجردة ؟



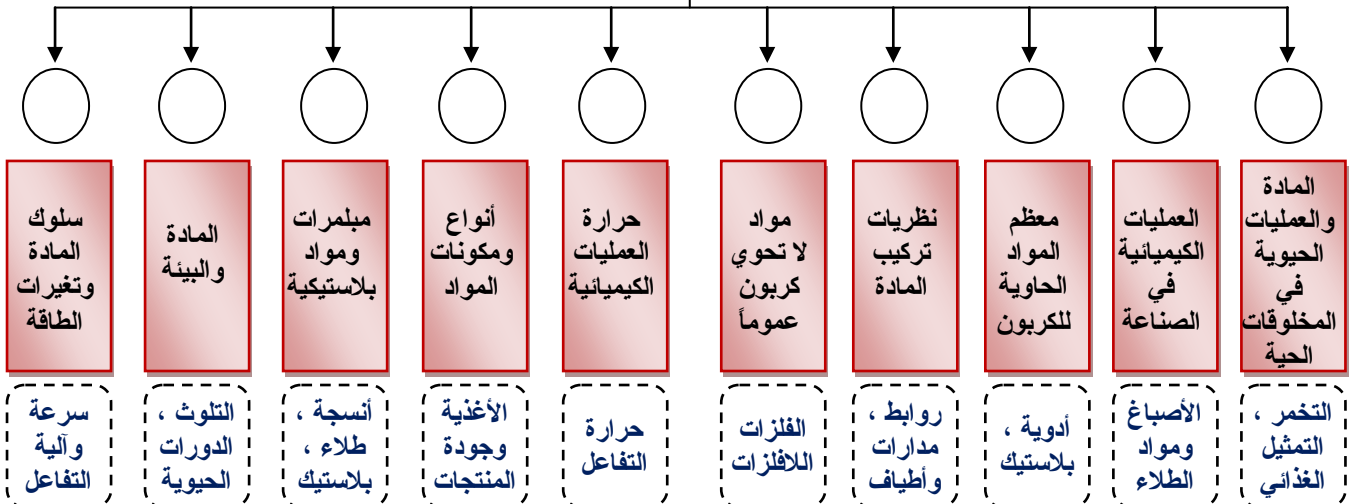
.....  
.....

- أهم فروع علم الكيمياء : ( انقل الأرقام إلى الدوائر المناسبة في الشكل التوضيحي )

( عضوية - غير العضوية - فيزيائية - تحليلية - حيوية - بيئية - اصطناعية - مبلمرات - ذرية - حرارية )

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

الكيمياء





## ( الدرس الثالث ١-٣ ) الطرائق العلمية



## الطريقة العلمية

التعريف	
١	الملاحظة
٢	الفرضية
٣	التجارب
٤	الاستنتاج

- ما أنواع البيانات التي يتم جمعها خلال عملية الملاحظة ؟



بيانات نوعية	بيانات كمية

( تدريب ) بين ما إذا كانت البيانات التالية نوعية أم كمية :

أ- كتلة الكأس ( 6.6 g ) ← .....  
ب- بلورات السكر بيضاء ولامعة ← .....

- وضح الفرق بين المتغير المستقل والتابع ، وما المقصود بكل من العامل الثابت والضابط في التجربة ؟



المتغير المستقل : .....

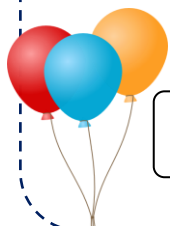
المتغير التابع : .....

العامل الثابت : .....

الضابط : .....

( تدريب ) طلب إليك أن تدرس أثر الحرارة في حجم بالون ، فوجدت أن حجم البالون يزداد عند تسخينه .

ما المتغير المستقل ؟ وما المتغير التابع ؟ وما العامل الذي بقي ثابتاً ؟ وما الضابط الذي ستقارن به ؟



↓	↓	↓	↓
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



- قارن بين النظرية والقانون العلمي ، مع التمثيل لكل منهما .

النظرية : .....



مثل .....

القانون العلمي : .....

مثل .....

**تجربة ( تطوير مهارات الملاحظة )** : أثر المنظفات على الدهون ، اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٢١



### التحليل والاستنتاج

١- صف ما تشاهده عند ملامسة عود الأسنان للماء في مركز الطبق الحاوي لزيت نباتي .

.....

٢- صف ما تشاهده عند ملامسة عود الأسنان للماء في مركز الطبق الحاوي لحليب كامل الدسم .

.....

٣- ماذا تستنتج عند إضافة المنظف إلى صحن الماء ؟

.....

٤- لماذا تعتبر مهارات الملاحظة مهمة في هذه التجربة ؟

.....



في عام ١٩٩٥م فاز كل من مولينا ورولاندر بجائزة نوبل في الكيمياء بعد أبحاثهما حول الأوزون . ماذا توقع نموذج مولينا ورولاندر عن كمية الأوزون في الجو عند ازدياد كمية CFCs ؟

وهل ملاحظتهما عينية أم مجهرية ؟



الكيميائي المكسيكي

الكيميائي الأمريكي

ماريو مولينا

فرانك رولاندر

Mario Molina

Frank Rowland

( ١٩٤٣م )

( ١٩٢٧ - ٢٠١٢م )

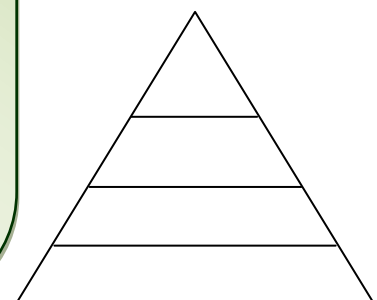
( تدريب ) رتب

المصطلحات التالية في

شكل هرمي متسلسل :

نظرية ، فرضية

تجارب ، ملاحظات





## ( الدرس الرابع ١-٤ ) البحث العلمي

### \* أنواع الدراسات العلمية

- قارن بين البحث النظري والبحث التطبيقي . وهل البحث عن مبررات جديدة غير مؤذية للبيئة يعد بحثاً نظرياً أم تطبيقياً ؟



البحث النظري : .....

البحث التطبيقي : .....

والبحث عن مبررات جديدة غير مؤذية للبيئة يعد بحثاً .....

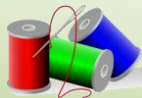


- صنّف التقنية هل هي ناتجة عن البحوث النظرية أم التطبيقية ؟ اشرح وجهة نظرك .

.....  
.....  
.....

- ما العلاقة بين الاكتشافين التاليين :

١- اكتشاف البنسلين على يد ألكسندر فلمنج . ٢- اكتشاف النايلون على يد جوليان هيل .



### السلامة في المختبر

اقرأ قواعد السلامة في المختبر ( صفحة ٢٧ ) ثم لخص السبب وراء كل من :

أ- لبس المعطف والنظارات في المختبر .

ب- عدم إعادة المواد الكيميائية غير المستعملة إلى العبوات الأصلية .

ج- عدم لبس عدسات لاصقة في المختبر .

د- عدم لبس ملابس فضفاضة أو أشياء متدلّية مثل الشماع في المختبر .





### فوائد الكيمياء

مثل لأحد

التقنيات الحديثة التي

تدخل الكيمياء في صناعتها .



( فسّر الأشكال العلمية ) ما احتياطات السلامة التي ستتخذها عند رؤية الأشكال التالية :



٤



٣



٢



١

- ١- .....
- ٢- .....
- ٣- .....
- ٤- .....



- بين العوامل التي تستثير تكون ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية .

### في الميدان

وضح كيف تدخل الكيمياء في عملية ترميم اللوحات الفنية ؟



مختبر الكيمياء ( تعرف مصادر الماء ) : اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٣٣

### التحليل والاستنتاج

١- قارن أي العينتين أنتجت رغوة أكثر؟ ولماذا؟

٢- حدد ما يلي :

الضابط	العوامل الثابتة	المتغير التابع	المتغير المستقل





## ( الفصل الثاني ) المادة - الخواص والتغيرات

**تجربة استهلاكية :** كيف يمكنك ملاحظة التغير الكيميائي ؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٤١

## التحليل

١- استنتج سبب تكون فقاعات عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إلى فلز الخارصين .

٢- استنتج سبب حدوث فرقعة عند تقريب الشظية للأنبوب بعد إضافة الحمض ، ولما لم تحدث قبل الإضافة .

## ( الدرس الأول ٢-١ ) خواص المادة

- متى توصف المادة بأنها مادة كيميائية نقية ، مع التمثيل لما تقول .



- كوّن جدولاً يصف حالات المادة الثلاث من حيث الشكل والحجم وترتيب الجسيمات والقابلية للانضغاط .

حالة المادة	الشكل	الحجم	أخذها لشكل الوعاء	ترتيب الجسيمات	القابلية للانضغاط
الصلبة					
السائلة					
الغازية					

- فرق بين الغاز والبخار .



الغاز : .....

البخار : .....

- قارن بين الخواص الفيزيائية والكيميائية ، مع التمثيل لكل منهما .



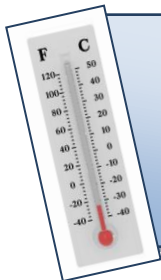
الخواص الفيزيائية : .....

الخواص الكيميائية : .....

- تصنف الخواص الفيزيائية إلى مميزة وغير مميزة ، فما الفرق بينهما .

الخواص المميزة : .....

الخواص غير المميزة : .....





## ( الدرس الثاني ٢-٢ ) تغيرات المادة



- قارن بين التغير الفيزيائي والكيميائي ، مع التمثيل لكل منهما .

التغير الفيزيائي : .....

مثل : .....

التغير الكيميائي : .....

مثل : .....



- ما المقصود بتغير الحالة ؟ وما نوعه ؟


.....



- ما دلائل حدوث التفاعل الكيميائي ؟


.....

واضع  
قانون  
حفظ  
الكتلة



الكيميائي الفرنسي  
أنتوني لافوازييه  
Antoine Lavoisier  
( ١٧٤٣ - ١٧٩٤ م )

- وضح قانون حفظ الكتلة ، وعبر عنه بالمعادلة .



.....

.....



### مسائل تدريبية

### قانون حفظ الكتلة

أضاف طالب 15.6g صوديوم إلى كمية وافرة من غاز الكلور ، فحصل على 39.7g من كلوريد الصوديوم . ما كتلة الكلور المتفاعل ؟

.....

.....

.....

حصل طالب في تجربة تحليل الماء على 10g هيدروجين و 79.4g أكسجين . ما مقدار الماء المستعمل في هذه العملية ؟

.....

.....

.....



تفاعل 106.5g من HCl مع كمية من NH<sub>3</sub> لإنتاج 157.5g من NH<sub>4</sub>Cl . ما كتلة NH<sub>3</sub> المتفاعلة؟

.....



.....

.....



### ( الدرس الثالث ٢-٣ ) المخاليط

- عرف المخلوط ثم قارن بين أنواعه مع التمثيل .

تعريف المخلوط : .....	
أنواع المخاليط	
 <p>مخلوط متجانس ( محلول )</p>	 <p>مخلوط غير متجانس</p>

- مم تتكون السبيكة ؟ وإلى أي أنواع المخاليط يمكن تصنيفها .

.....

.....

- عندما تغوص في البحر باستخدام بدلة الغوص الخاصة ؛ تعرف على أنواع المحاليل التي قد تتعامل معها .

المحلول	غاز في	غاز في	سائل في	سائل في	صلب في	صلب في
المثال	غاز	سائل	غاز	سائل	سائل	صلب
						

- يمكن فصل مكونات المخاليط بطرق فيزيائية ، صف بإيجاز أهم تلك الطرق .

م	اسم الطريقة	الوصف
١	الترشيح	
٢	التقطير	
٣	التبلور	
٤	التسامي	
٥	الكروماتوجرافيا ( التحليل الاستشرابي )	

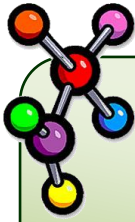
- ضع رقم طريقة الفصل المناسبة " من الجدول السابق " أمام كل مثال من المخاليط التالية :



- أ- نشارة الخشب والماء ( ) . ب- السكر والماء ( ) . ج- سائلين عديمي اللون ( ) .  
د- ألوان الحبر ( ) . هـ- خليط من الثلج الجاف وملح الطعام ( ) .

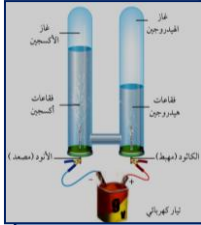


## ( الدرس الرابع ٢-٤ ) العناصر والمركبات



- ما الفرق بين العنصر والمركب ؟ مع التوضيح بمثال واحد .

..... : **العنصر**  
 ..... : **المركب**  
 ..... : **مثال**



- كيف يمكن تفكيك المركبات إلى العناصر المكونة لها ؟ اشرح ذلك على مركب الماء  $H_2O$  .

.....  
 .....  
 .....



- هل تختلف خواص المركب عن خواص العناصر المكونة له ؟ وضّح إجابتك .



.....  
 .....  
 .....



- صمم العالم الروسي ديمتري مندليف عام ١٨٦٩م جدولاً لتنظيم العناصر ،

وهو يعد النسخة الأولى لما سمي بعد ذلك بالجدول الدوري .

كيف ينظم الجدول الدوري العناصر ؟ ولماذا سمي بهذا الاسم ؟

.....  
 .....  
 .....



Joseph Proust

( ١٧٥٤ - ١٨٢٦ م )

- وضع الكيميائي الفرنسي جوزيف بروست قانوناً ينص على أن :

المركب يتكون دائماً من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة ، مهما اختلفت كمياتها .

ما اسم هذا القانون ، وكيف يمكن التعبير عن الكميات النسبية للعناصر ؟

.....  
 .....



## مسائل تدريبية

## قانون النسب الثابتة

عينة من مركب مجهول كتلتها 25.3g ، تحوي 0.8g أكسجين . ما النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين ؟

.....

يتفاعل 1g هيدروجين كلياً مع 19g فلور . ما النسبة المئوية بالكتلة للهيدروجين في المركب الناتج ؟

.....

عينة كتلتها 100g من مركب ما تحوي 64g من الكلور . ما النسبة المئوية بالكتلة للكلور في المركب ؟

.....



John Dalton

( ١٧٦٦ - ١٨٤٤ م )

- وضع الكيميائي الإنجليزي جون دالتون قانوناً ينص على أنه :

عند تكوين مركبات مختلفة من اتحاد العناصر نفسها فإن النسبة بين كتلة أحد العناصر التي تتحد مع كمية ثابتة من عنصر آخر في هذه المركبات هي نسبة عددية بسيطة وصحيحة .

أ- ما اسم هذا القانون ؟ ( ..... )

ب- كيف تطبق هذا القانون على مركبي الماء  $H_2O$  وفوق أكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  ؟

.....



- ما القانون الذي تستعمله لمقارنة CO مع  $CO_2$  ؟ ودون اللجوء إلى أي حسابات ؛ حدد أي المركبين يحوي نسبة مئوية بالكتلة أعلى للأكسجين .

.....

.....

**في الميدان :** ما دلائل وجود مسرعات الحريق ؟ وكيف تحلل العينات المأخوذة من موقع الحريق كيميائياً ؟



.....

.....



### ( الفصل الثالث ) تركيب الذرة



**تجربة استهلالية :** كيف تلاحظ تأثير الشحنات الكهربائية ؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٧٣

#### التحليل

١- في ضوء معرفتك بالشحنة الكهربائية ؛ حدد أي الشحنات متشابهة وأيها مختلفة ؟ وكيف عرفت ذلك ؟



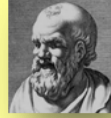
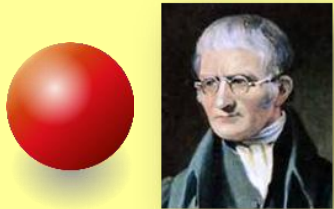
.....  
.....

٢- لماذا انجذبت القطع غير المشحونة إلى المشط المشحون ؟

.....

### ( الدرس الأول ٣-١ ) النظريات القديمة للمادة

- قارن بين النماذج الذرية لكل من : ديمقريطس ، أرسطو ، جون دالتون .

الأفكار	النموذج
	<p>ديمقريطس ( ٣٧٠ - ٤٦٠ ق.م )</p>  <p>الفلسفة الإغريق</p>
	<p>أرسطو ( ٣٢٢ - ٣٨٤ ق.م )</p>
	<p>جون دالتون ( ١٧٦٦ - ١٨٤٤ م )</p> 



- قارن بين الطرائق المستعملة من قبل  
الفلسفة الإغريق وجون دالتون لدراسة الذرة .

.....  
.....



- فسّر العلاقة بين نظرية دالتون للذرة  
وحفظ الكتلة .

.....  
.....



( الدرس الثاني ٣-٢ ) تعريف الذرة



عرف الذرة ، وهل يمكن رؤية الذرات ؟ وضح إجابتك ؟



.....

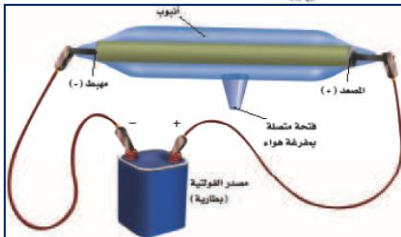
.....

William Crookes

( ١٨٣٢ - ١٩١٩ م )



كيف تم اكتشاف أشعة المهبط ؟ وما أهم خواصها ؟



.....

.....

.....

.....

.....

حصل العالم الإنجليزي طومسون على جائزة نوبل عام ١٩٠٦م نظير اكتشافه للإلكترون ، فكيف اكتشفه ؟



Joseph Thomson

( ١٨٥٦ - ١٩٤٠ م )

.....

.....

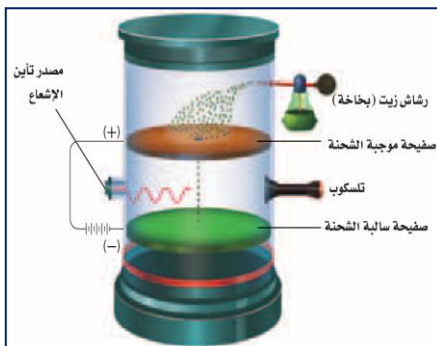
.....

.....

.....



قام العالم الأمريكي روبرت ميليكان عام ١٩١٠م بتحديد شحنة الإلكترون ، وكانت تجربته محكمة جداً لدرجة أن الشحنة التي قاسها منذ مائة عام لا تختلف أكثر من ١٪ تقريباً عن القيمة المقبولة حالياً .  
ما اسم التجربة التي أجراها ؟ وما أهم نتائجها ؟



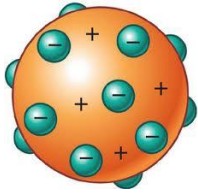
.....

.....

.....

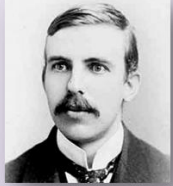
.....

.....



- وضّح نموذج طومسون الذري .

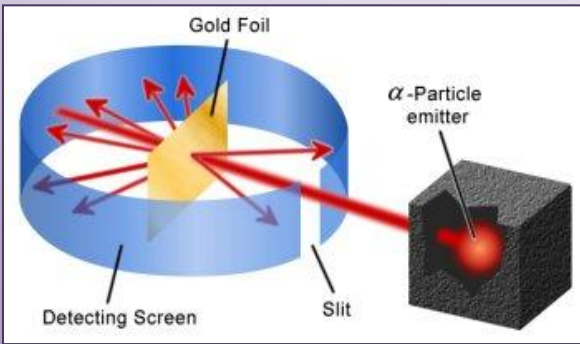
.....  
.....



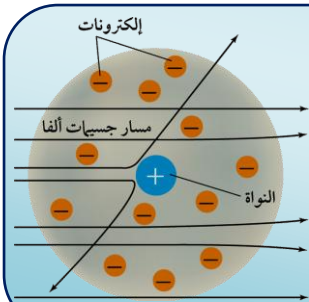
Ernest Rutherford  
( ١٨٧١ - ١٩٣٧ م )

- أجرى العالم الإنجليزي رذرفورد عام ١٩١١م تجربة شهيرة استنتج من خلالها وجود نواة موجبة داخل الذرة ، اشرح التجربة التي أجراها .

.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



- توصل رذرفورد من تجربته السابقة إلى خطأ النموذج الذري الذي وضعه أستاذه " طومسون " ؛ فاقترح نموذجاً ذرياً جديداً . صف هذا النموذج .

.....  
.....  
.....

- توصل رذرفورد في عام ١٩٢٠م أن النواة تحتوي على جسيمات تسمى البروتونات ، وفي عام ١٩٣٢م بيّن العالم الإنجليزي شادويك أن النواة تحتوي أيضاً على جسيمات أخرى سميت بالنيوترونات ؛ وحصل بموجب هذا الاكتشاف على جائزة نوبل عام ١٩٣٥م .



James Chadwick  
( ١٨٩١ - ١٩٧٤ م )

ما الفرق بين البروتون والنيوترون .

البروتون :

.....

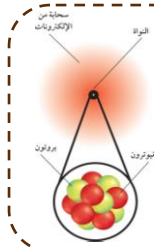
النيوترون :

.....





- صف تصورك النهائي عن الذرة بعد دراستك لتطور النموذج الذري .



- قارن الشحنة والكتلة النسبية لكل من الجسيمات المكونة للذرة .

جسيمات الذرة	الشحنة الكهربائية	الكتلة النسبية
الإلكترون		
البروتون		
النيوترون		

- اكتب أسماء النماذج الذرية التي تمثلها الرسوم التالية :

الشكل	اسم النموذج



- إذا كان معظم حجم الذرة فراغ فاشرح لماذا لا يمكنك تمرير يدك خلال جسم صلب ؟

.....  
.....



- وضّح ما الذي يبقى الإلكترون في الفراغ المحيط بالنواة ؟

.....



- ما الجسيمات المسؤولة عن معظم كتلة الذرة ؟

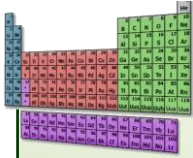
.....



- كم مرة يزيد قطر الذرة عن قطر نواتها ؟ ( ..... مرة )



( الدرس الثالث ٣-٣ ) كيف تختلف الذرات ؟

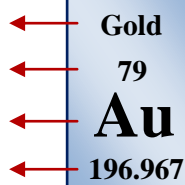


- ما المقصود بالعدد الذري ، وما العلاقة بينه وبين الجدول الدوري للعناصر .

.....

.....

.....



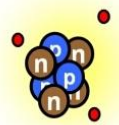
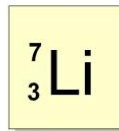
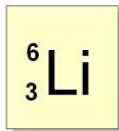
- فسّر البيانات الظاهرة أمامك ، والتي تم أخذها من الجدول الدوري لعنصر الذهب . ثم حدد عدد البروتونات والإلكترونات في ذرة الذهب .

.....



- كيف يحسب العدد الكتلي للذرة ؟ العدد الكتلي = .....

- تسمى الذرات التي لها عدد البروتونات نفسه وتختلف في عدد النيوترونات " النظائر " . وتوجد معظم العناصر في الطبيعة على هيئة مخاليط من النظائر بنسب ثابتة لا تتغير في مصادر العنصر المختلفة ، حدد عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات والعدد الذري والكتلي لنظائر عنصر الليثيوم التالية :



العدد الكتلي	العدد الذري	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	عدد البروتونات	التمثيل	رمز النظير
						${}^6_3\text{Li}$
						${}^7_3\text{Li}$

- العدد الكتلي لذرة يساوي 55 ، وعدد النيوترونات هو العدد الذري مضافاً إليه خمسة . ما عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات في الذرة ؟ وما رمز العنصر ؟



.....

.....



- أي الجسيمات الذرية تحدد ذرة عنصر معين ؟ ( ..... )



- حدد أعداد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات والعدد الذري والكتلي لكل من العناصر التالية :

العنصر	بروتون	نيوترون	إلكترون	عدد ذري	عدد كتلي	العنصر	بروتون	نيوترون	إلكترون	عدد ذري	عدد كتلي
132 Cs						59 Co					
55						70 Zn					
163 Tm						30					
69											



- ما وحدة قياس الكتل الذرية ؟ ولماذا وضعت ؟

.....  
.....  
.....



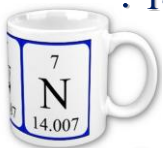
- عرف الكتلة الذرية ، وكيف تحسب ؟ ولماذا لا يكون متوسط الكتلة الذرية عدداً صحيحاً ؟

.....  
.....



- للنحاس نظيران : النحاس-63 ( كتلته 62.93 amu ونسبة وجوده في الطبيعة 69.2% ) ،  
والنحاس-65 ( كتلته 64.928 amu ونسبة وجوده 30.8% ) ، احسب الكتلة الذرية للنحاس .

.....  
.....  
.....



- للنيتروجين نظيران في الطبيعة ، نيتروجين-14 ونيتروجين-15 ، وكتلته الذرية 14.007 amu .  
أي النظيرين له نسبة وجود أكبر في الطبيعة ؟ فسّر إجابتك .

.....



- لعنصر الزينون Xe نظير عدده الذري 54 ، ويحوي 77 نيوتروناً .  
ما العدد الكتلي لهذا النظير ؟

.....  
.....



## ( الدرس الرابع ٣-٤ ) الأنوية غير المستقرة والتحلل الإشعاعي

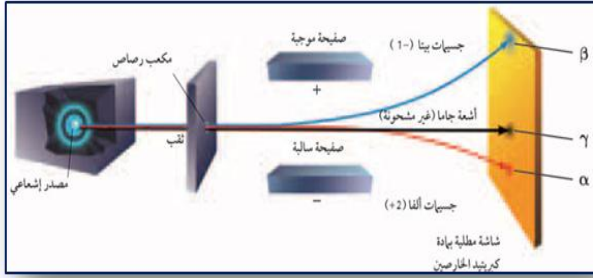


- وضِّح المقصود بكل من المفردات التالية :

- ١- النشاط الإشعاعي : .....
- ٢- الإشعاعات : .....
- ٣- التفاعل النووي : .....
- ٤- التحلل الإشعاعي : .....
- ٥- المعادلة النووية : .....

- قارن بين الأنواع الثلاثة من الأشعة : ألفا وبيتا وجاما .

جاما	بيتا	ألفا	
			التعريف 
			الرمز
			الكتلة ( amu )
			الشحنة
			تأثيرها بالمجال الكهربائي
			التغير في العدد الذري للذرة
			التغير في العدد الكتلي للذرة
			مثال على معادلة نووية

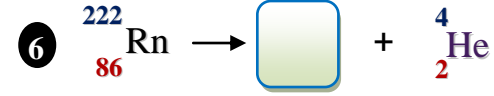
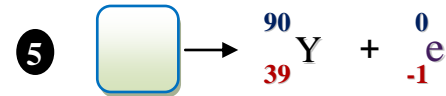
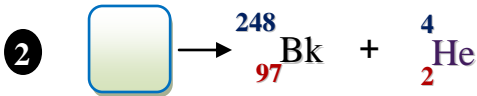


- عند تعريض الأشعة لمجال كهربائي ؛ لماذا تتحرف جسيمات بيتا نحو الصفيحة الموجبة وجسيمات ألفا نحو الصفيحة السالبة في حين لا تتحرف أشعة جاما ؟

.....  
.....



- بالرجوع إلى الجدول الدوري ؛ أكمل المعادلات النووية التالية :



- صنف كلاً مما يلي إلى : تفاعل كيميائي ، تفاعل نووي ، لا شيء منهما .

أ- الثوريوم يصدر أشعة بيتا .

ب- تشارك ذرتين في الإلكترونات لتكوين رابطة .

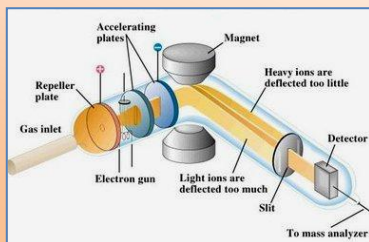
ج- عينة كبريت نقي تصدر حرارة عندما تبرد ببطء .

د- صدأ قطعة من الحديد .

**كيف تعمل الأشياء :** يمكن لعالم بحث جنائي أن يستعمل جهاز مطياف الكتلة لتحليل حبر مستخدم في

سجل ما لفحص إمكانية تزويره . حيث يقوم جهاز مطياف الكتلة بتحطيم المركبات في عينة مادة غير

معروفة إلى مكوناتها ومن ثم التعرف عليها . لخص خطوات عمل جهاز مطياف الكتلة .



- ١- .....
- ٢- .....
- ٣- .....
- ٤- .....
- ٥- .....



## ( الفصل الرابع ) التفاعلات الكيميائية

**تجربة استهلاكية:** كيف نستدل على حدوث تفاعل كيميائي؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ١٠٩

### التحليل

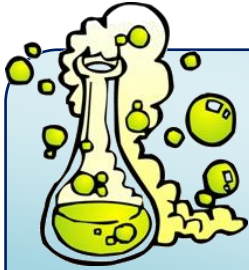
١- صف أي تغير في لون المحلول أو درجة حرارته .

٢- هل نتج غاز؟ وكيف تم الاستدلال عليه؟ وهل التغير فيزيائي أم كيميائي؟

### الاستقصاء

- بم يخبرك الكاشف عن المحلول؟

## ( الدرس الأول ٤-١ ) التفاعلات والمعادلات



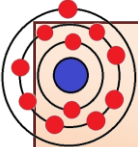
- عرّف التفاعل الكيميائي ، وكيف نستدل على حدوثه؟

التفاعل الكيميائي :  
أدلة حدوث التفاعل الكيميائي :

- ١- .....  
٢- .....  
٣- .....  
٤- .....

### التوزيع الإلكتروني

- كيف يمكن حساب عدد الإلكترونات في مستويات الطاقة الرئيسية؟



للمستويات الأربعة الأولى :  
للمستوى الخامس والسادس والسابع :

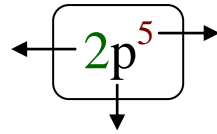
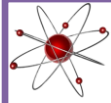
- كيف تزداد الطاقة في مستويات الطاقة الفرعية ضمن المستوى الرئيسي الواحد؟

ازدياد الطاقة

< < <

- حدد عدد الإلكترونات في مستويات الطاقة الفرعية ضمن المستويات الرئيسية الأربع للطاقة .

4				3			2		1	مستوى الطاقة الرئيس
s	p	d	f	s	p	d	s	p	s	مستوى الطاقة الفرعي
										عدد الإلكترونات
										مجموع الإلكترونات



- فسّر الرموز الموجودة في مستوى الطاقة التالي :

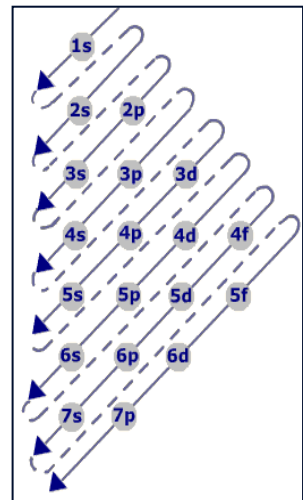


- تتوزع الإلكترونات داخل مستويات الطاقة الثانوية الموجودة ضمن مستويات الطاقة الرئيسية بدءاً من المستويات الأقل طاقة إلى الأعلى طاقة . وضّح كيف تزداد الطاقة أثناء توزيع الإلكترونات .



- مستعيناً بالشكل التوضيحي ؛ اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر التالية :

العنصر	الرمز	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
الليثيوم	Li	3	
البورون	B	5	
النيون	Ne	10	
الكلور	Cl	17	
التيتانيوم	Ti	22	
الكروم	Cr	24	
الحديد	Fe	26	
النحاس	Cu	29	
الزئبق	Zn	30	
البروم	Br	35	
سترونشيوم	Sr	38	



- أي العناصر أمامك  
يختلف التوزيع فيها  
عن غيرها ؟  
.....

- عند كتابة التوزيع الإلكتروني لأيون الموجب نطرح من العدد الذري مقدار الشحنة الموجبة ،

وعند التوزيع الإلكتروني لأيون السالب نضيف إلى العدد الذري مقدار الشحنة السالبة .

اكتب التوزيع الإلكتروني لأيونات التالية :  $Br^-$  ،  $Fe^{+++}$

:  $Fe^{+++}$

:  $Br^-$





الرموز والصيغ لأهم العناصر والجذور الكيميائية

عناصر لها أكثر من تكافؤ					عناصر لها تكافؤ واحد ( غالباً )				
التكافؤ	صم الأيون	اسم العنصر متحداً	الرمز	اسم العنصر	التكافؤ	صم الأيون	اسم العنصر متحداً	الرمز	اسم العنصر
1	$Cu^{+}$	نحاس I	Cu	نحاس	أحادي	$H^{+}$	هيدروجين	H	هيدروجين
2	$Cu^{++}$	نحاس II				$Li^{+}$	ليثيوم	Li	ليثيوم
1	$Hg^{+}$	زئبق I	Hg	زئبق		$Na^{+}$	صوديوم	Na	صوديوم
2	$Hg^{++}$	زئبق II				$K^{+}$	بوتاسيوم	K	بوتاسيوم
2	$Fe^{++}$	حديد II	Fe	حديد		$Rb^{+}$	روبيديوم	Rb	روبيديوم
3	$Fe^{+++}$	حديد III				$Cs^{+}$	سيزيوم	Cs	سيزيوم
2	$Cr^{++}$	كروم II	Cr	كروم		$Ag^{+}$	فضة	Ag	فضة
3	$Cr^{+++}$	كروم III				$F^{-}$	فلوريد	F	فلور
2	$Co^{++}$	كوبلت II	Co	كوبلت		$Cl^{-}$	كلوريد	Cl	كلور
3	$Co^{+++}$	كوبلت III				$Br^{-}$	بروميد	Br	بروم
1	$Au^{+}$	ذهب I	Au	ذهب		$I^{-}$	يوديد	I	يود
3	$Au^{+++}$	ذهب III				$Be^{++}$	بريليوم	Be	بريليوم
2	$Sn^{++}$	قصدير II	Sn	قصدير		$Mg^{++}$	ماغنيسيوم	Mg	ماغنيسيوم
4	$Sn^{++++}$	قصدير IV				$Ca^{++}$	كالسيوم	Ca	كالسيوم
2	$Mn^{++}$	منجنيز II	Mn	منجنيز		$Sr^{++}$	سترانشيوم	Sr	سترانشيوم
4	$Mn^{++++}$	منجنيز IV				$Ba^{++}$	باريوم	Ba	باريوم
2	$Pt^{++}$	بلاتين II	Pt	بلاتين		$Zn^{++}$	خارصين	Zn	خارصين
4	$Pt^{++++}$	بلاتين IV				$O^{--}$	أكسيد	O	أكسجين
2	$Pb^{++}$	رصاص II	Pb	رصاص		$S^{--}$	كبريتيد	S	كبريت
4	$Pb^{++++}$	رصاص IV			$B^{+++}$	بورون	B	بورون	
					$Al^{+++}$	ألومنيوم	Al	ألومنيوم	
					$N^{---}$	نيتريد	N	نيتروجين	
					$P^{---}$	فوسفيد	P	فوسفور	
					$As^{---}$	زرنيخيد	As	زرنيخ	





الصيغ الأيونية لأهم الجذور					
الجذر	الصيغة	التكافؤ	الجذر	الصيغة	التكافؤ
أمونيوم	$NH_4^+$	1	فوسفات ثنائية الهيدروجين	$H_2PO_4^-$	1
نترات	$NO_3^-$	1	فوسفات هيدروجينية	$HPO_4^{--}$	2
نتريت	$NO_2^-$	1	كرومات	$CrO_4^{--}$	2
هيدروكسيد	$OH^-$	1	ثنائي كرومات	$Cr_2O_7^{--}$	2
سيانيد	$CN^-$	1	كبريتات	$SO_4^{--}$	2
بيكربونات	$HCO_3^-$	1	كبريتيت	$SO_3^{--}$	2
أسيتات	$CH_3COO^-$	1	ثيوكبريتات	$S_2O_3^{--}$	2
برمنجنات	$MnO_4^-$	1	كربونات	$CO_3^{--}$	2
بيركلورات	$ClO_4^-$	1	بيروكسيد	$O_2^{--}$	2
كلورات	$ClO_3^-$	1	سيليكات	$SiO_3^{--}$	2
كلورايت	$ClO_2^-$	1	فوسفات	$PO_4^{---}$	3
هيبوكلورايت	$ClO^-$	1	زرنିخات	$AsO_4^{---}$	3

### طريقة كتابة صيغ المركبات الكيميائية

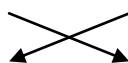
- اشرح خطوات كتابة صيغ المركبات الكيميائية .

- 1- عند كتابة صيغة المركب يكون الأيون الموجب في ..... ، والسالب في .....
- 2- تتم كتابة الصيغة على أربعة خطوات :  
أ- نكتب ..... ب- نكتب ..... ج- نبادل ..... د- نكتب .....
- 3- في حالة تساوي أعداد التكافؤ فإنها .....
- 4- في حالة المركبات المحتوية على الجذور فإننا ..... إذا اتحد مع عنصر أو جذر مختلف معه في التكافؤ .
- 5- عند وجود ..... بين أعداد التأكسد ( التكافؤات ) نقسم على ..... حتى نحصل على أبسط نسبة عددية .

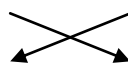
- بالخطوات وضّح طريقة كتابة صيغة مركب أكسيد الصوديوم ، ومركب هيدروكسيد الألومنيوم .



Al OH



Na O



أ- نكتب رموز العناصر

ب- نكتب التكافؤات

ج- نبادل التكافؤات

د- نكتب الصيغة



- اكتب صيغ المركبات الكيميائية الموجودة بالجدول التالي :

الصيغة	اسم المركب	الصيغة	اسم المركب	الصيغة	اسم المركب
	هيدروكسيد الباريوم		كبريتات الماغنسيوم		كربونات الصوديوم
	نترات أمونيوم		كلوريد البوتاسيوم		فوسفات الكالسيوم
	أكسيد الحديد III		كبريتيد الهيدروجين		نترات الليثيوم

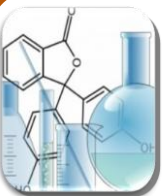


- ما أهم القواعد المتبعة عند تسمية المركبات الأيونية ؟

- ١- .....
- ٢- .....
- ٣- .....

- اكتب أسماء المركبات التالية :

: NaBr	،	: CoCl <sub>2</sub>
: Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	،	: Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
: NaClO <sub>3</sub>	،	: Ni(OH) <sub>2</sub>
: HCN	،	: (NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>



- ما المقصود بالمعادلة الكيميائية ؟ وما مكوناتها ؟

**المعادلة الكيميائية :** .....

وتتكون المعادلة الكيميائية من .....

نواتج → متفاعلات

- ما مدلولات الرموز التالية في المعادلات الكيميائية :

الرمز	المدلول	الرمز	المدلول
→	يشير إلى اتجاه التفاعل ؛ نحو النواتج	( s )	يشير إلى الحالة الصلبة
⇌	يشير إلى التفاعل العكسي	( l )	يشير إلى الحالة السائلة
+	يفصل بين مادتين أو أكثر	( g )	يشير إلى الحالة الغازية
△	تسخين	( aq )	يشير إلى المحلول المائي



ملاحظات

على

كتابة المعادلات

\* تكتب الفلزات في المعادلة على هيئة ذرات . مثل  $Na$  ,  $Mg$  ,  $Fe$  ,  $Au$

\* تكتب الغازات المكونة من نفس العنصر على هيئة جزيئات في المعادلة ، كالتالي :

١- جزيئات ثلاثية الذرة مثل الأوزون  $O_3$

٢- جزيئات ثنائية الذرة مثل الأكسجين  $O_2$  ، الهيدروجين  $H_2$  ، النيتروجين  $N_2$

٣- جزيئات أحادية الذرة مثل الهيليوم  $He$  والنيون  $Ne$

\* الهالوجينات ( عناصر المجموعة السابعة عشر ) تكتب ثنائية الذرة ، وهي :

الفلور  $F_2$  ، الكلور  $Cl_2$  ، البروم  $Br_2$  ، اليود  $I_2$

- اكتب معادلات كيميائية رمزية للمعادلات الكيميائية اللفظية الآتية :

المعادلة اللفظية	كبريتيد الكربون → كبريت + كربون	بروميد الألومنيوم → البروم + الألومنيوم
المعادلة الرمزية		
المعادلة اللفظية	كلوريد الهيدروجين → هيدروجين + كلور	ثاني أكسيد الكربون → أكسجين + أول أكسيد الكربون
المعادلة الرمزية		
المعادلة اللفظية	أكسيد نحاس II → أكسجين + نحاس	أكسجين + كلوريد بوتاسيوم $\Delta$ → كلورات البوتاسيوم
المعادلة الرمزية		



- ما أهمية وزن المعادلات الكيميائية ؟ وما الخطوات المتبعة عند وزن هذه المعادلات .

.....  
خطوات وزن المعادلات الكيميائية :  
.....  
.....



- وازن المعادلات الكيميائية الرمزية الست الواردة في بداية هذه الورقة .

- اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعل بين محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول بروميد

الكالسيوم لإنتاج هيدروكسيد الكالسيوم الصلب ومحلول بروميد الصوديوم .

.....

- اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعل بين محلول حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  مع محلول

هيدروكسيد الكالسيوم لإنتاج فوسفات الكالسيوم الصلبة والماء .

.....



( الدرس الثاني ٤-٢ ) تصنيف التفاعلات الكيميائية



- حدد الأنواع الرئيسة للتفاعلات الكيميائية .

١- ٢- ٣- ٤-

- ما المقصود بتفاعل التكوين ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل التكوين			التعريف
			المعادلة العامة
كلوريد الصوديوم → كلور + صوديوم	المعادلة اللفظية	١	الأمثلة
	المعادلة الرمزية		
هيدروكسيد كالسيوم → ماء + أكسيد كالسيوم	المعادلة اللفظية	٢	
	المعادلة الرمزية		
ثالث أكسيد الكبريت → أكسجين + ثاني أكسيد الكبريت	المعادلة اللفظية	٣	
	المعادلة الرمزية		

- ما المقصود بتفاعل التفكك ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل التفكك			التعريف
			المعادلة العامة
ماء + أكسيد النيتروز $\xrightarrow{\Delta}$ نترات الأمونيوم	المعادلة اللفظية	١	الأمثلة
	المعادلة الرمزية		
نيتروجين + صوديوم → أزيد الصوديوم ( المستخدم في أكياس السلامة )	المعادلة اللفظية	٢	
	المعادلة الرمزية		

- ما المقصود بتفاعل الاحتراق ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل الاحتراق			التعريف
			المعادلة العامة
ثاني أكسيد الكربون → أكسجين + كربون	المعادلة اللفظية	١	الأمثلة
	المعادلة الرمزية		
ماء + ثاني أكسيد الكربون → أكسجين + ميثان	المعادلة اللفظية	٢	
	المعادلة الرمزية		



- ما المقصود بتفاعل الإحلال البسيط ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل الإحلال البسيط		التعريف
		المعادلة العامة
هيدروجين + هيدروكسيد الليثيوم → ماء + ليثيوم	المعادلة اللفظية	الأمثلة
	المعادلة الرمزية	
فضة + نترات النحاس II → نترات الفضة + نحاس	المعادلة اللفظية	
	المعادلة الرمزية	
بروم + فلوريد الصوديوم → بروميد الصوديوم + فلور	المعادلة اللفظية	
	المعادلة الرمزية	

- بالاستعانة بسلسلة النشاط الكيميائي للفلزات والهالوجينات الموضحة أمامك ؛ توقع نواتج التفاعلات الكيميائية التالية ، و اكتب معادلات كيميائية موزونة تمثل كل منها ، واستخدم الرمز ( NR ) في حالة عدم إمكانية حدوث التفاعل .

$Ag (s) + Cu(NO_3)_2 (aq) \rightarrow$   
 $Br_2 (l) + NaF (aq) \rightarrow$   
 $Fe (s) + CuSO_4 (aq) \rightarrow$   
 $I_2 (s) + MgCl_2 (aq) \rightarrow$   
 $Mg (s) + AlCl_3 (aq) \rightarrow$   
 $Zn (s) + NiCl_2 (aq) \rightarrow$   
 $Cl_2 (g) + HI (aq) \rightarrow$   
 $Fe (s) + Na_3PO_4 (aq) \rightarrow$   
 $Al (s) + Pb(NO_3)_2 (aq) \rightarrow$

الفلزات

الأكثر نشاطًا

ليثيوم  
روبيديوم  
بوتاسيوم  
كالسيوم  
صوديوم  
ماغنسيوم  
ألومنيوم  
منجنيز  
خارصين  
حديد  
نيكل  
قصدير  
رصاص  
نحاس  
فضة  
بلاتين  
ذهب

الأقل نشاطًا

الهالوجينات الأكثر نشاطًا

فلور  
كلور  
بروم  
يود

الأقل نشاطًا



- ما المقصود بتفاعل الإحلال المزدوج ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل الإحلال المزدوج		التعريف
		المعادلة العامة
ماء + كلوريد الكالسيوم → حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الكالسيوم	المعادلة اللفظية	الأمثلة
	المعادلة الرمزية	
هيدروكسيد النحاس II + كلوريد الصوديوم → كلوريد النحاس II + هيدروكسيد الصوديوم	المعادلة اللفظية	
	المعادلة الرمزية	
سيانيد الهيدروجين + بروميد البوتاسيوم → بروميد الهيدروجين + سيانيد البوتاسيوم	المعادلة اللفظية	
	المعادلة الرمزية	

- وازن التفاعلات الكيميائية التالية ثم بين نوعها ( تكوين - تفكك - احتراق - إحلال بسيط - إحلال مزدوج ).

نوع التفاعل الكيميائي	المعادلة الكيميائية
	$\text{CaO (s)} + \text{CO}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{CaCO}_3 \text{(s)}$
	$\text{LiI (aq)} + \text{AgNO}_3 \text{(aq)} \rightarrow \text{LiNO}_3 \text{(aq)} + \text{AgI (s)}$
	$\text{NO}_2 \text{(g)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 \text{(g)}$
	$\text{Ni (s)} + \text{AuBr}_3 \text{(aq)} \rightarrow \text{NiBr}_2 \text{(aq)} + \text{Au (s)}$
	$\text{BaCO}_3 \text{(s)} \rightarrow \text{BaO (s)} + \text{CO}_2 \text{(g)}$
	$\text{Cs (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{CsOH (aq)} + \text{H}_2 \text{(g)}$
	$\text{C}_8\text{H}_{18} \text{(l)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{(g)} + \text{H}_2\text{O (g)}$

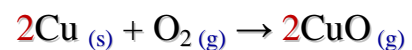
- أي فلز سيحل محل الفلز الآخر في تفاعلات الإحلال لكل من الأزواج التالية ( مستخدماً سلسلة النشاط ) :



- أ- القصدير والصوديوم . ← يحل محل .....
- ب- الفلور واليود . ← يحل محل .....
- ج- الرصاص والفضة . ← يحل محل .....
- د- النحاس والنيكل . ← يحل محل .....



- اكتب معادلة لفظية للمعادلة الرمزية التالية :



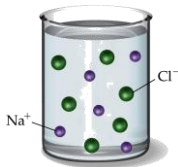
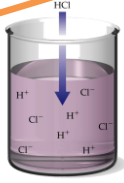
.....



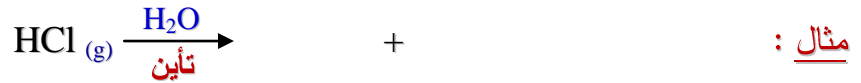
### ( الدرس الثالث ٤-٣ ) التفاعلات في المحاليل المائية

- صف المذيب والمذاب في المحاليل المائية .

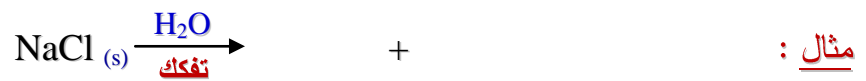
- قارن بين عمليتي التأين والتفكك في المحاليل المائية ، مع التمثيل .



التأين :



التفكك :

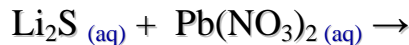


- ما أنواع التفاعلات في المحاليل المائية ؟ وهل يتفاعل الماء ( المذيب ) خلال تلك التفاعلات ؟

١- .....  
٢- .....  
٣- .....

- أهم قواعد الذائبية في المحاليل المائية ( استخدمها لإكمال المعادلات أسفل الصفحة ) :

أهم الاستثناءات		القاعدة	
لا يوجد	أيونات المجموعة الأولى + أيون الأمونيوم ( $\text{NH}_4^+$ ) + ( $\text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Rb}^+, \text{Cs}^+$ )	ذائبة	
غير ذائبة	$\text{Pb}^{++}, \text{Hg}_2^{++}, \text{Ag}^+, \text{Cu}^+$	ذائبة	أيونات الهاليدات ( $\text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{I}^-$ )
لا يوجد		ذائبة	أيون النترات $\text{NO}_3^-$
غير ذائبة	$\text{Sr}^{++}, \text{Ba}^{++}, \text{Pb}^{++}$	ذائبة	أيون الكبريتات $\text{SO}_4^-$
قليلة الذوبان	$\text{Hg}_2^{++}, \text{Ca}^{++}, \text{Ag}^+$		
ذائبة	أيونات المجموعة الأولى + الأمونيوم	غير ذائبة	الهيدروكسيد $\text{OH}^-$
قليلة الذوبان	أيونات المجموعة الثانية $\text{Be}^{++}, \text{Mg}^{++}, \text{Ca}^{++}, \text{Sr}^{++}, \text{Ba}^{++}$		الكبريتيد $\text{S}^{--}$
			الأكسيد $\text{O}^{--}$
ذائبة	أيونات المجموعة الأولى + الأمونيوم	غير ذائبة	الكرومات $\text{CrO}_4^{--}$ ، الفوسفات $\text{PO}_4^{--}$ ، الكربونات $\text{CO}_3^{--}$





التفاعلات التي تكون راسب

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة ، والأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية

لتفاعل محلول يوديد البوتاسيوم مع محلول نترات الفضة لتكوين راسب من يوديد الفضة .

المعادلة الكيميائية :

.....

المعادلة الأيونية الكاملة :

.....

للحصول على المعادلة الأيونية النهائية يتم حذف الأيونات المتفرجة من المعادلة الأيونية الكاملة

.....

المعادلة الأيونية النهائية ( المختصرة ) :

.....



التفاعلات التي تكون ماء

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة ، والأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية

لتفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك HCl مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم لتكوين الماء .

المعادلة الكيميائية :

.....

المعادلة الأيونية الكاملة :

.....

للحصول على المعادلة الأيونية النهائية يتم حذف الأيونات المتفرجة من المعادلة الأيونية الكاملة

.....

المعادلة الأيونية النهائية ( المختصرة ) :

.....



التفاعلات التي تكون غاز

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة ، والأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية

لتفاعل محلول حمض النيتريك HNO<sub>3</sub> مع محلول كبريتيد البوتاسيوم لتكوين غاز كبريتيد الهيدروجين .

المعادلة الكيميائية :

.....

المعادلة الأيونية الكاملة :

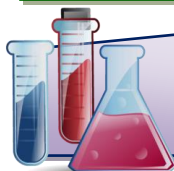
.....

للحصول على المعادلة الأيونية النهائية يتم حذف الأيونات المتفرجة من المعادلة الأيونية الكاملة

.....

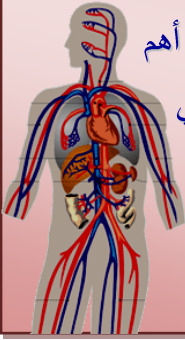
المعادلة الأيونية النهائية ( المختصرة ) :

.....



- أكمل المعادلة الآتية ثم زنها :





- يعد تفاعل أيونات الهيدروجين مع أيونات البيكربونات لإنتاج الماء وثاني أكسيد الكربون من أهم التفاعلات التي تحدث في الأوعية الدموية لجسم الإنسان ، ويتم من خلاله التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يخرج من الرئتين مع هواء الزفير .  
اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة لهذا التفاعل .

.....

**كيف تعمل الأشياء :** عندما يتجمع اليراع ( خنافس مضيئة ) في الظلام ؛ يعلن أحد الذكور عن وجوده



بإرسال إشارة من الضوء الأصفر المخضر ، وذلك لجذب الإناث إليه .  
ما اسم هذه الظاهرة ؟ وكيف تحدث ؟ وفيما يستفاد منها علمياً ؟

.....  
.....



- اكتب المعادلة الأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية للتفاعل بين حمض الكبريتيك  $H_2SO_4$  و كربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  ، والمتمثل بالمعادلة التالية :



المعادلة الأيونية الكاملة :

.....

المعادلة الأيونية النهائية :

.....



- توقع ما نوع الناتج ( راسب - ماء - غاز ) الذي سيتكون على الأرجح من التفاعل التالي :  
 $Ba(OH)_2 (aq) + HCl (aq) \rightarrow$  ، ثم اكتب المعادلة الأيونية الكاملة والنهائية للتفاعل .

.....  
.....

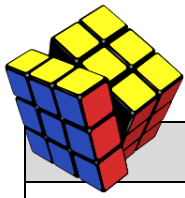
.....

.....

.....

.....

.....



## ( الفصل الخامس ) المول

**تجربة استهلاكية:** ما مقدار المول؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ١٥١

### التحليل

١- احسب كم يمتد مول من الجسم الذي اخترته إذا رصت القطع بعضها بجوار بعض ( بوحدة المتر ) ؟

.....

٢- احسب المسافة السابقة بوحدة السنة الضوئية ( ly ) علماً بأن ( السنة الضوئية =  $9.46 \times 10^{15} \text{ m}$  ) .

.....

٣- قارن المسافة في الخطوة السابقة مع المسافة إلى أقرب نجم ( غير الشمس ) 4.3 سنة ضوئية .

.....

### الاستقصاء

- هل هناك علاقة بين المول والكتلة؟ وضّح ذلك .

.....

## ( الدرس الأول ٥-١ ) قياس المادة



Amedeo Avogadro  
( ١٧٧٦ - ١٨٥٦ م )

- ما المقصود بالمول؟ وما قيمته؟ ولما يستخدمه العلماء؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....



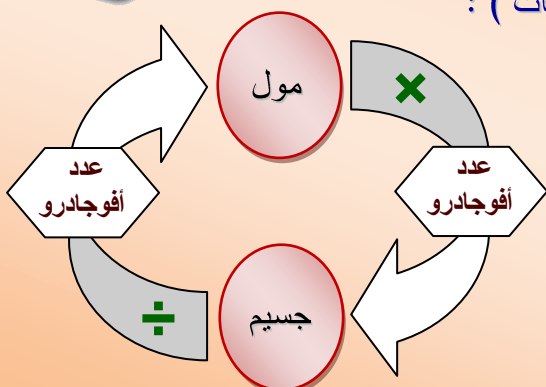
التحويل بين المولات والجسيمات ( ذرات أو أيونات أو جزيئات ) :

١- من مولات إلى جسيمات

$$\text{عدد الجسيمات} = \text{عدد المولات} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جسيم}}{1 \text{ mol}}$$

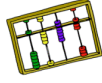
٢- من جسيمات إلى مولات

$$\text{عدد المولات} = \text{عدد الجسيمات} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ جسيم}}$$





### مسائل تدريبية



### المولات والجسيمات



احسب عدد ذرات الخارصين Zn في 2.5 mol منه .



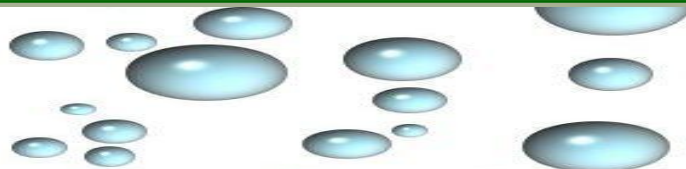
احسب عدد الجزيئات في 11.5 mol من الماء H<sub>2</sub>O .



احسب عدد المولات في  $5.75 \times 10^{24}$  ذرة من الألمنيوم Al .

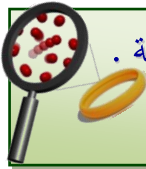


احسب عدد المولات في  $3.75 \times 10^{24}$  جزيء من ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub> .





## ( الدرس الثاني ٥-٢ ) الكتلة والمول



- ما الفرق بين كميات مول واحد من مادتين مختلفتين أحاديّتي الذرات من حيث : الجسيمات والكتلة .

.....



- ما المقصود بالكتلة المولية ؟ وكم تبلغ كتلة المول الواحد من ذرات الحديد ؟

.....  
.....



٢- من كتلة إلى مولات

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة المولية (g)}}{1 \text{ mol}} \times \text{الكتلة (g)}$$

التحويل بين المولات والكتلة :

١- من مولات إلى كتلة

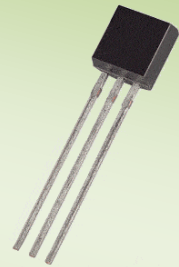
$$\text{الكتلة المولية (g)} = \text{عدد المولات} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{الكتلة (g)}}$$



مسائل تدريبية

المولات والكتلة

احسب كتلة 42.6 mol من السليكون Si .

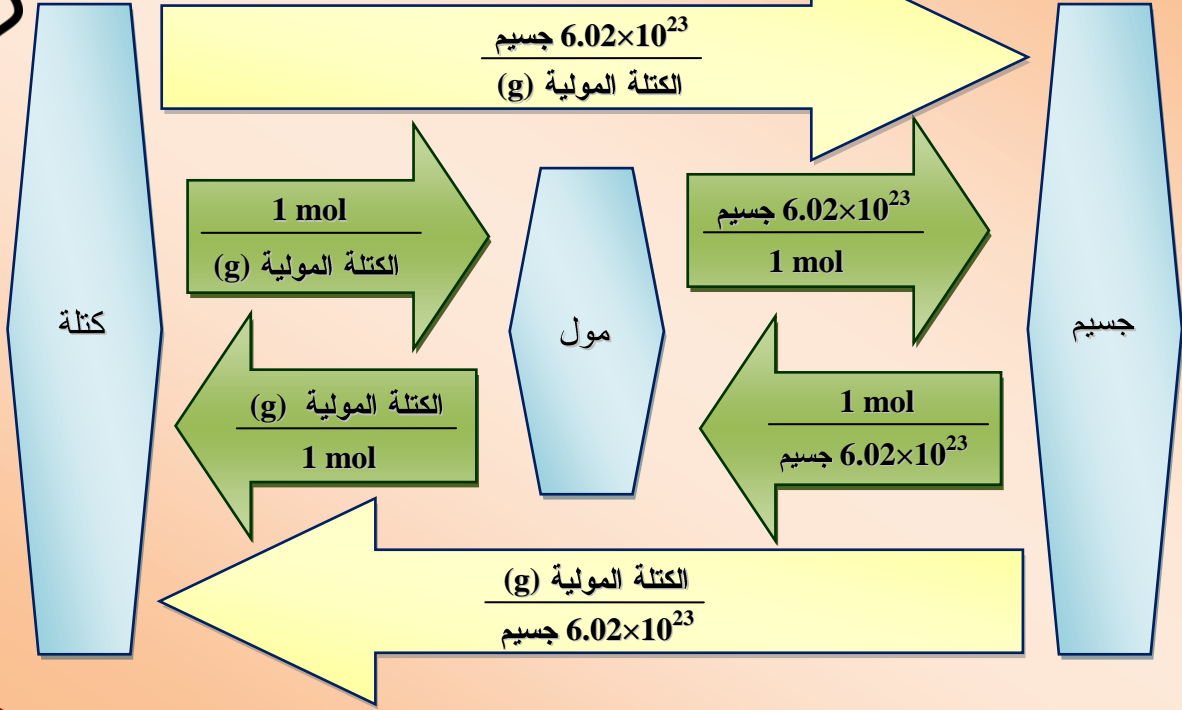


ما عدد مولات الكبريت S في 300.0 g منه ؟





### التحويل بين الكتلة والجسيمات :



### مسائل تدريبية

### الكتلة والجسيمات

ما عدد الذرات في 11.5 g من الزئبق Hg ؟



ما كتلة  $1.50 \times 10^{15}$  ذرة من النيتروجين N ؟



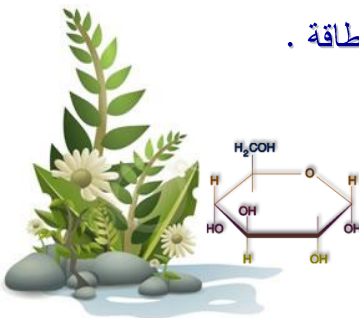


( الدرس الثالث ٥-٣ ) مولات المركبات



- يستعمل كلوريد الخارصين  $ZnCl_2$  بوصفه سبيكة لحام لربط فلزين معاً .  
احسب عدد مولات أيونات الكلوريد  $Cl^-$  في 3.5 mol من  $ZnCl_2$  .

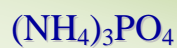
- تعتمد النباتات والحيوانات على سكر الجلوكوز  $C_6H_{12}O_6$  بوصفه مصدراً للطاقة .  
احسب عدد مولات كل عنصر في 2.25 mol من الجلوكوز .



- احسب عدد مولات أيونات الكبريتات الموجودة في 4 mol من مركب  $Fe_2(SO_4)_3$  .



- احسب الكتلة المولية لكل من المركبات التالية : ( كتلة المركب = مجموع كتل ذراته )





٢- من كتلة المركب إلى مولات

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة المولية (g)}}{1 \text{ mol}} \times \text{الكتلة (g)}$$

التحويل بين مولات المركب والكتلة :

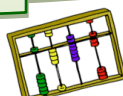
١- من مولات المركب إلى كتلة

$$\text{الكتلة المولية (g)} = \text{عدد المولات} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{الكتلة (g)}}$$



مسائل تدريبية

مولات المركب والكتلة



تعود الرائحة المميزة للثوم إلى وجود المركب  $(C_3H_5)_2S$  .  
فما كتلة 3.5 mol من  $(C_3H_5)_2S$



يستخدم مركب  $CaCO_3$  في صناعة الطباشير . ما عدد مولات كربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  الموجودة في 1000 mg منه ؟ وما عدد مولات أيونات الكالسيوم  $Ca^{++}$  الموجودة في نفس الكمية .



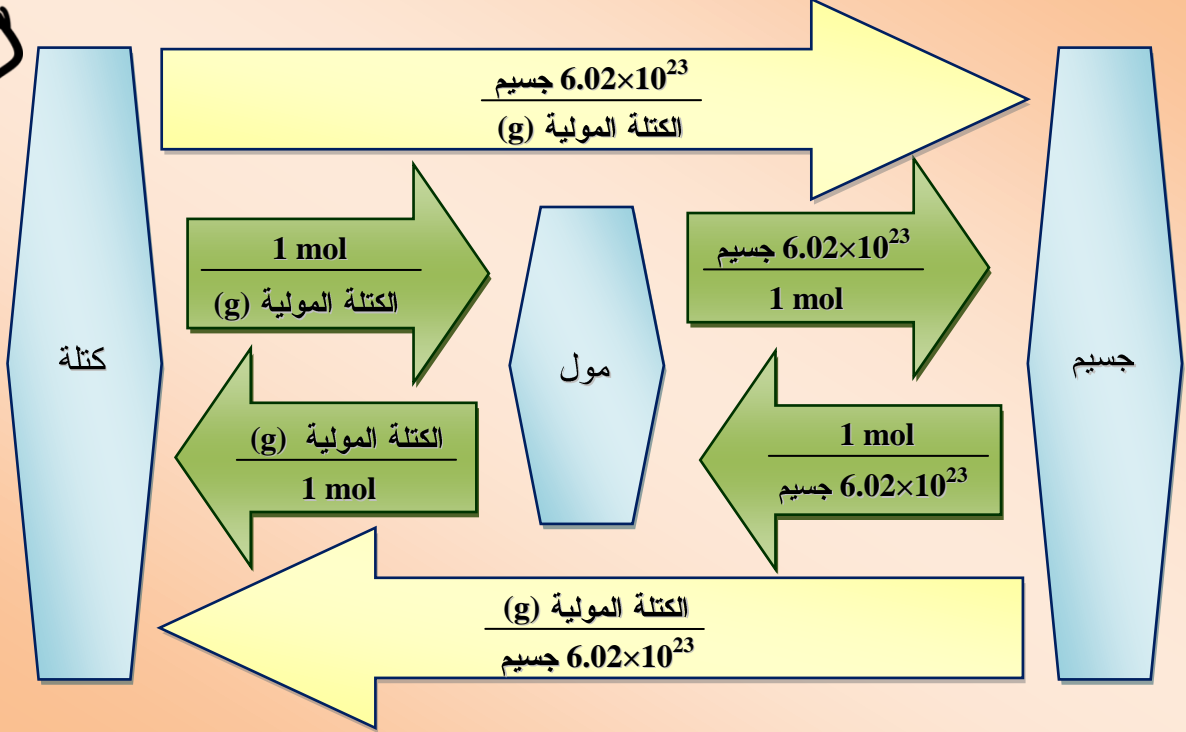
وحدة الكتلة المستخدمة في معاملات التحويل هي الجرام g

$$1 \text{ Kg} = 1000 \text{ g} \quad , \quad 1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$$

ملاحظات على الوحدات



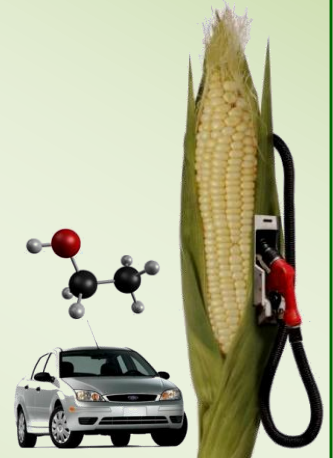
التحويل بين كتلة المركب وعدد الجسيمات :



مسائل تدريبية

كتلة المركب والجسيمات

- يستعمل الإيثانول  $C_2H_5OH$  مصدراً للوقود ، ويخلط أحياناً مع الجازولين .  
إذا كان لديك عينة من الإيثانول كتلتها 65 g فأوجد :
- ١- عدد جزيئات الإيثانول .
  - ٢- عدد ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين الموجودة في العينة .



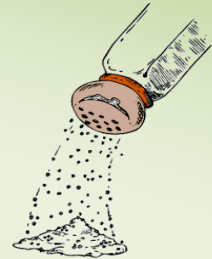




مسائل تدريبية

كتلة المركب والجسيمات

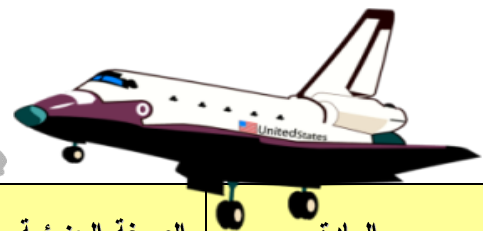
ما كتلة كلوريد الصوديوم NaCl ( ملح الطعام ) التي تحوي  $8.34 \times 10^{24}$  وحدة صيغة .



ما كتلة  $4.95 \times 10^{25}$  جزئ من حمض الهيدروفلوريك HF ؛ والذي يستخدم في الحفر على الزجاج .



- باستخدام معاملات التحويل ؛ أكمل الجدول التالي المحتوي على بيانات عن وقود مكوك فضاء .



عدد الجزيئات	عدد المولات	الكتلة ( g )	الصيغة الجزيئية	المادة
	$5.14 \times 10^7$		H <sub>2</sub>	الهيدروجين
$1.16 \times 10^{31}$			O <sub>2</sub>	الأكسجين
		4909	CH <sub>3</sub> NH NH <sub>2</sub>	أحادي ميثيل الهيدرازين
	$8.64 \times 10^4$		N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	رابع أكسيد النيتروجين



# إجابات أوراق عمل

## كيمياء 1 مسارات

الاسم: .....

الشعبة: .....

الرقم: .....



# Chemistry





## ( الفصل الأول ) مقدمة في الكيمياء

**تجربة استهلاكية:** أين ذهبت الكتلة ؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ١١

**البيانات المسجلة** ← كتلة الشمعة قبل الاحتراق 135g ، كتلة الشمعة بعد الاحتراق : 129g



التحليل	الاستقصاء
١- لخص ملاحظتك عن الشمعة أثناء وبعد الاحتراق . تصاعدت كمية صغيرة من الدخان عند احتراق الشمعة ، وأصبحت الشمعة أقل حجماً وكتلة . ٢- أين ذهبت المادة التي احترقت ؟ تحولت إلى غاز انتشر في الغرفة .	١- هل يمكن أن تختلف كمية المادة المفقودة ؟ نعم . ٢- ما العوامل ( المتغيرات ) التي يمكن أن تسهم في إعطاء نتيجة مختلفة ؟ كمية المادة المفقودة ، التركيب الكيميائي للشمعة والفتيل ، قطر الشمعة .

## ( الدرس الأول ١-١ ) قصة مادتين

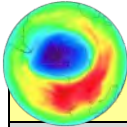
- ما المقصود بالكيمياء ، ولماذا ندرسها ؟

هو العلم الذي يدرس المادة وتغيراتها

وندرس الكيمياء لأنها توفر الكثير من الراحة والرفاهية للناس .

- ما المقصود بمصطلح المادة الكيميائية . ( هي التي يكون لها تركيب محدد وثابت )

ماذا تعرف عن غاز الأوزون الموجود في الجو ؟



الصيغة	المكان	جهاز القياس	الكمية الطبيعية	طريقة التكون	الأهمية
O <sub>3</sub>	طبقة الستراتوسفير	مطياف بريور	٣٠٠ دوبسون DU	١- يتحلل غاز الأوكسجين O <sub>2</sub> بفعل الأشعة فوق بنفسجية UV إلى ذرات أكسجين O ٢- تتفاعل ذرات الأوكسجين O مع جزيئات الأوكسجين O <sub>2</sub> لتكون جزيئات الأوزون O <sub>3</sub>	حماية المخلوقات الحية من أضرار الأشعة فوق بنفسجية UVB

ماذا تعرف عن مركبات الكلورو فلورو كربون CFCs ؟

التركيب	الاستخدام	المكتشف	الخطورة
كلور Cl ، فلور F ، كربون C	مبردات في المكيفات والثلاجات ، مواد دافعة للرداذ من علب الرش ، صناعة البولييمرات	توماس ميجلي	تعمل على تقليل سمك طبقة الأوزون

- لماذا اعتقد العلماء أن مركبات الكلورو فلورو كربون CFCs آمنة للبيئة ؟

لأنها مستقرة وغير سامة ولا تتفاعل بشكل مباشر مع المواد الأخرى .



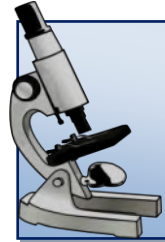
## ( الدرس الثاني ١-٢ ) الكيمياء والمادة



- قارن بين الكتلة والوزن ، وفسّر لماذا يستعمل العلماء الكتلة بدلاً من الوزن في قياساتهم ؟  
**الكتلة** : هي مقياس كمية المادة .  
**الوزن** : مقياس لكمية المادة وقوة جذب الأرض لها .  
 ويستخدم العلماء الكتلة لأنها ثابتة في أي مكان ، بخلاف الوزن الذي يختلف من مكان إلى آخر حسب الجاذبية.

- العلاقة بين الكتلة والوزن : **الوزن = الكتلة × تسارع الجاذبية الأرضية ( 9.8 )**

- يستعمل العلماء عدة أنواع من النماذج لتمثيل الأشياء التي يصعب مشاهدتها ، فما المقصود بالنموذج ؟  
**النموذج** : تفسير مرئي أو لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية .



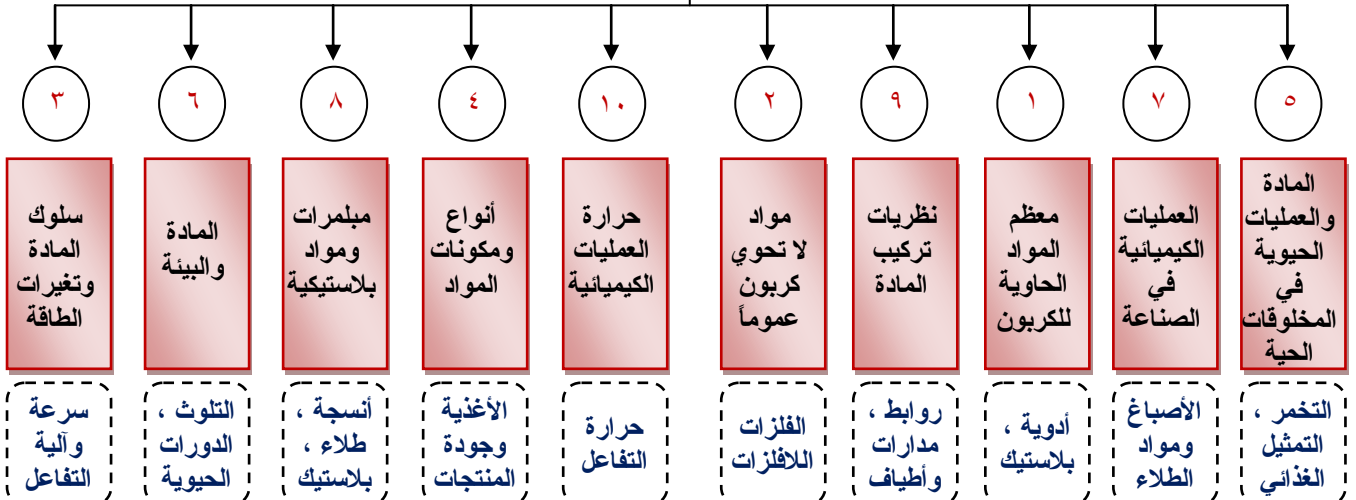
- لماذا على الكيميائيين أن يدرسوا التغيرات التي لا ترى بالعين المجردة ؟  
 حتى يسهل عليهم دراسة تركيب المادة وخصائصها وسلوكها ، وبالتالي تفسير الظواهر المختلفة ،  
 وتطوير التقنيات المعرفية في مجالات العلوم المتنوعة .

- أهم فروع علم الكيمياء : ( انقل الأرقام إلى الدوائر المناسبة في الشكل التوضيحي )

( عضوية - غير العضوية - فيزيائية - تحليلية - حيوية - بيئية - اصطناعية - مبلمرات - ذرية - حرارية )

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

## الكيمياء





## ( الدرس الثالث ١-٣ ) الطرائق العلمية



## الطريقة العلمية

التعريف	
طريقة منظمة تستعمل في الدراسات العلمية ، يستعملها العلماء لحل المشكلات وللتحقق من عمل العلماء الآخرين .	
الخطوات	١ الملاحظة عملية جمع المعلومات .
	٢ الفرضية عبارة أو توقع قابل للاختبار ، وهي تفسير مؤقت لما تم ملاحظته .
	٣ التجارب مجموعة من المشاهدات المضبوطة التي تختبر الفرضية .
	٤ الاستنتاج حكم قائم على المعلومات التي يتم الحصول عليها .

- ما أنواع البيانات التي يتم جمعها خلال عملية الملاحظة ؟



بيانات نوعية	بيانات كمية
معلومات تصف اللون أو الرائحة أو الشكل أو بعض الخواص الفيزيائية ( كل شيء يتصل بالحواس ) .	معلومات رقمية ، تبين كبر أو صغر أو طول أو سرعة شيء ما .

( تدريب ) بين ما إذا كانت البيانات التالية نوعية أم كمية :

أ- كتلة الكأس ( 6.6 g ) ← كمية .      ب- بلورات السكر بيضاء ولامعة ← نوعية .



- وضح الفرق بين المتغير المستقل والتابع ، وما المقصود بكل من العامل الثابت والضابط في التجربة ؟



المتغير المستقل : متغير يخطط لتغييره في التجربة .

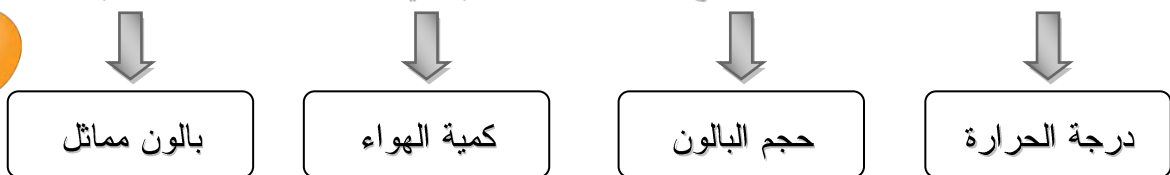
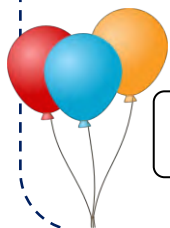
المتغير التابع : متغير تعتمد قيمته على المتغير المستقل في التجربة .

العامل الثابت : هو العامل الذي لا يسمح بتغييره أثناء التجربة .

الضابط : المعيار الذي يستعمل للمقارنة في التجربة .

( تدريب ) طلب إليك أن تدرس أثر الحرارة في حجم بالون ، فوجدت أن حجم البالون يزداد عند تسخينه .

ما المتغير المستقل ؟ وما المتغير التابع ؟ وما العامل الذي بقي ثابتاً ؟ وما الضابط الذي ستقارن به ؟





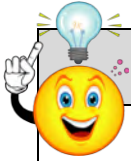
- قارن بين النظرية والقانون العلمي ، مع التمثيل لكل منهما .

النظرية : تفسير لظاهرة طبيعية ، قائم على عدة مشاهدات واستقصاءات . ( فرضية مدعومة بعدة تجارب )  
مثل النظرية الذرية .



القانون العلمي : علاقة موجودة في الطبيعة تدعمها عدة تجارب .  
مثل قانون الجاذبية لإسحاق نيوتن .

**تجربة ( تطوير مهارات الملاحظة )** : أثر المنظفات على الدهون ، اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٢١



### التحليل والاستنتاج

١- صف ما تشاهده عند ملامسة عود الأسنان للماء في مركز الطبق الحاوي لزيت نباتي .  
تحرك الزيت مبتعداً عن المنظف .

٢- صف ما تشاهده عند ملامسة عود الأسنان للماء في مركز الطبق الحاوي لحليب كامل الدسم .  
تحرك الألوان إلى جوانب الصحن .

٣- ماذا تستنتج عند إضافة المنظف إلى صحن الماء ؟  
المنظف يساعد على إزالة الدهن والزيت بفاعلية .

٤- لماذا تعتبر مهارات الملاحظة مهمة في هذه التجربة ؟  
من أجل توفير معلومات كافية لتفسير أو استنتاج ما يحدث .



في عام ١٩٩٥م فاز كل من مولينا وروланд بجائزة نوبل في الكيمياء  
بعد أبحاثهما حول الأوزون . ماذا توقع نموذج مولينا وروланд عن كمية  
الأوزون في الجو عند ازدياد كمية CFCs ؟

وهل ملاحظتهما عينية أم مجهرية ؟



الكيميائي المكسيكي

الكيميائي الأمريكي

ماريو مولينا

فرانك رولاند

Mario Molina

Frank Rowland

( ١٩٤٣م )

( ١٩٢٧ - ٢٠١٢م )

توقع أن ازدياد تركيز مركبات

CFCs يؤدي إلى تناقص

مستوى الأوزون ، وملاحظتهما

كانت مجهرية .

( تدريب ) رتب

المصطلحات التالية في

شكل هرمي متسلسل :

نظرية ، فرضية

تجارب ، ملاحظات

نظرية

فرضيات

تجارب

ملاحظات



## ( الدرس الرابع ١-٤ ) البحث العلمي

### \* أنواع الدراسات العلمية

- قارن بين البحث النظري والبحث التطبيقي . وهل البحث عن مبررات جديدة غير مؤذية للبيئة يعد بحثاً نظرياً أم تطبيقياً ؟



البحث النظري : بحث للحصول على المعرفة من أجل المعرفة نفسها .

البحث التطبيقي : بحث يجري لحل مشكلة محددة .

والبحث عن مبررات غير مؤذية للبيئة يعد بحثاً تطبيقياً .



- صنّف التقنية هل هي ناتجة عن البحوث النظرية أم التطبيقية ؟ اشرح وجهة نظرك .

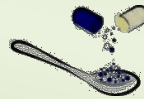
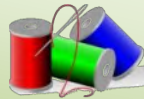
يمكن أن تكون التقنية ناتجة عن أي منهما ؛ إذ يمكن أن تكون ناتجة عن بحث نظري عندما يميز العلماء أن اكتشافاتهم قد تستغل في تطبيقات عملية ، كما يمكن أن تكون ناتجة عن بحث تطبيقي عندما يجري العلماء بحثاً لحل مشكلة معينة .

- ما العلاقة بين الاكتشافين التاليين :

١- اكتشاف البنسلين على يد ألكسندر فلمنج . ٢- اكتشاف النايلون على يد جوليان هيل .

اكتشافات

غير مقصودة



### السلامة في المختبر

اقرأ قواعد السلامة في المختبر ( صفحة ٢٧ ) ثم لخص السبب وراء كل من :

أ- لبس المعطف والنظارات في المختبر .

لعدم وصول المواد الضارة إلى الجسم والعينين .

ب- عدم إعادة المواد الكيميائية غير المستعملة إلى العبوات الأصلية .

لأنها قد تكون ملوثة ؛ فيؤدي إرجاعها إلى تلوث عبوة المصدر .

ج- عدم لبس عدسات لاصقة في المختبر .

لأنها يمكن أن تمتص غازات المواد الكيميائية فتؤذي العينين ، ولصعوبة إزالتها في حالات الطوارئ .

د- عدم لبس ملابس فضفاضة أو أشياء متدلّية مثل الشماع في المختبر .

لسهولة تعلق هذه الأشياء باللهب والمواد الكيميائية .





### فوائد الكيمياء

مثل لأحد

التقنيات الحديثة التي

تدخل الكيمياء في صناعتها .

١- سيارة الهواء المضغوط .

٢- الغواصة الصغيرة بتقنية

النانو .



( فسّر الأشكال العلمية ) ما احتياطات السلامة التي ستتخذها عند رؤية الأشكال التالية :



١- احم يديك من الأجسام الساخنة أو الباردة .

٢- صن نفسك من الأبخرة الضارة .

٣- احم نفسك من المواد التي قد تقرح الجلد والأغشية المخاطية .

٤- انتبه للمواد القابلة للاشتعال فلا تترك لها مفتوحاً بجوارها .

- بين العوامل التي تستثير تكون ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية .

عندما تنخفض درجة الحرارة إلى أقل من  $-78^{\circ}\text{C}$  فإن غيوم طبقة الستراتوسفير تساعد على إنتاج الكلور والبروم النشطين ، وعندما تأخذ درجات الحرارة في الارتفاع في فصل الربيع فإن الكلور والبروم النشطين يتفاعلان مع الأوزون مما يؤدي إلى تفكيكه وبالتالي إحداث ثقب الأوزون .

### في الميدان

وضح كيف تدخل الكيمياء في عملية ترميم اللوحات الفنية ؟

عن طريق معالجة اللوحات التالفة بالأكسجين الذري النشط .

**مختبر الكيمياء (تعرف مصادر الماء) :** اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٣٣

### التحليل والاستنتاج

١- قارن أي العينتين أنتجت رغوة أكثر؟ ولماذا؟

العيينة ( ١ ) أنتجت رغوة أكثر ؛ لأن نسبة الأملاح بها أقل ، أي أنها ماء يسر .

٢- حدد ما يلي :

المتغير المستقل	المتغير التابع	العوامل الثابتة	الضابط
كمية الملح في الماء	رغوة الصابون	نوع الصابون ، كمية الماء ، درجة الحرارة	أنبوب الماء المقطر





## ( الفصل الثاني ) المادة - الخواص والتغيرات

**تجربة استهلاكية:** كيف يمكنك ملاحظة التغير الكيميائي؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٤١

## التحليل

- ١- استنتج سبب تكون فقاعات عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إلى فلز الخارصين .  
تفاعل الخارصين مع HCl ونتج غاز مشتعل ( غاز الهيدروجين H<sub>2</sub> ) .
- ٢- استنتج سبب حدوث فرقعة عند تقريب الشظية للأنبوب بعد إضافة الحمض ، ولما لم تحدث قبل الإضافة .  
بسبب تفاعل الغاز الناتج من التفاعل مع الأكسجين ، ولم يحدث ذلك قبل الإضافة لأنه لا يوجد ذلك الغاز .

## ( الدرس الأول ١-٢ ) خواص المادة



- متى توصف المادة بأنها مادة كيميائية نقية ، مع التمثيل لما تقول .

عندما يكون لها تركيب منتظم وثابت ، مثل الماء النقي الخالي من الأملاح ( الماء المقطر ) .

- كوّن جدولاً يصف حالات المادة الثلاث من حيث الشكل والحجم وترتيب الجسيمات والقابلية للانضغاط .

حالة المادة	الشكل	الحجم	أخذها لشكل الوعاء	ترتيب الجسيمات	القابلية للانضغاط
الصلبة	محدد	محدد	لا تأخذ شكله	متقاربة ومتراصة بإحكام	غير قابلة للانضغاط
السائلة	غير محدد	محدد	تأخذ شكله	متباعدة وليست ثابتة	غير قابلة للانضغاط
الغازية	غير محدد	غير محدد	تأخذ شكله	متباعدة جداً وليست ثابتة	قابلة للانضغاط



- فرق بين الغاز والبخار .

**الغاز:** يشير إلى المادة في الحالة الغازية في درجات الحرارة العادية .

**البخار:** يشير إلى الحالة الغازية لمادة توجد في الحالة الصلبة أو السائلة في درجات الحرارة العادية .



- قارن بين الخواص الفيزيائية والكيميائية ، مع التمثيل لكل منهما .

**الخواص الفيزيائية:** يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغيير تركيب العينة .

**مثل:** الكتلة والكثافة واللون والرائحة والقساوة ودرجة الغليان والانصهار وحالات المادة .

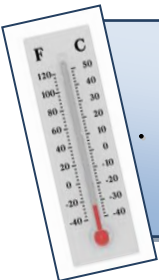
**الخواص الكيميائية:** تظهر عندما يتغير تركيب المادة ، وتعبّر عن قدرة المادة على الاتحاد

مع غيرها أو التحول إلى مادة أخرى . **مثل:** التخمر والصدأ والاحتراق والنشاط الكيميائي .

- تصنف الخواص الفيزيائية إلى مميزة وغير مميزة ، فما الفرق بينهما .

**الخواص المميزة:** تبقى ثابتة بغض النظر عن كمية المادة ، **مثل:** الكثافة ودرجة الغليان والانصهار .

**الخواص غير المميزة:** تعتمد على كمية المادة ، **مثل:** الكتلة والطول والحجم .





## ( الدرس الثاني ٢-٢ ) تغيرات المادة



- قارن بين التغير الفيزيائي والكيميائي ، مع التمثيل لكل منهما .

**التغير الفيزيائي :** تغير يؤثر في الخواص الفيزيائية للمادة دون أن يغير تركيبها .

**مثل :** تقطيع الورق - كسر الزجاج - انصهار الجليد - غليان الماء .

**التغير الكيميائي :** تغير مادة أو أكثر إلى مواد جديدة ( ويسمى التفاعل الكيميائي ) .

**مثل :** التحلل - الانفجار - الصدأ - التأكسد - التآكل - فقدان البريق - التخمر - الاحتراق - التعفن .



- ما المقصود بتغير الحالة ؟ وما نوعه ؟

**تغير الحالة :** تحول المادة من حالة إلى أخرى ، مثل انصهار الجليد ، ويعتبر تغير فيزيائي .



- ما دلائل حدوث التفاعل الكيميائي ؟

اختلاف خصائص المواد المتفاعلة عن الناتجة ، كتغير اللون أو الرائحة أو الحرارة أو إنتاج غاز .

واضع



الكيميائي الفرنسي

أنتوني لافوازييه

Antoine Lavoisier

( ١٧٤٣ - ١٧٩٤ م )

قانون

حفظ

الكتلة



- وضح قانون حفظ الكتلة ، وعبر عنه بالمعادلة .

الكتلة لا تفنى ولا تستحدث في أثناء التفاعل الكيميائي .

( كتلة النواتج = كتلة المتفاعلات )



## مسائل تدريبية

## قانون حفظ الكتلة

أضاف طالب 15.6g صوديوم إلى كمية وافرة

من غاز الكلور ، فحصل على 39.7g من

كلوريد الصوديوم . ما كتلة الكلور المتفاعل ؟

كلوريد صوديوم → كلور + صوديوم

15.6g + X = 39.7g

كتلة الكلور = 39.7 - 15.6 = 24.1g

حصل طالب في تجربة تحليل الماء على 10g

هيدروجين و 79.4g أكسجين . ما مقدار الماء

المستعمل في هذه العملية ؟

أكسجين + هيدروجين → ماء

X = 10g + 79.4g

كتلة الماء = 89.4g



تفاعل 106.5g من HCl مع كمية من NH<sub>3</sub> لإنتاج 157.5g من NH<sub>4</sub>Cl . ما كتلة NH<sub>3</sub> المتفاعلة؟

HCl + NH<sub>3</sub> → NH<sub>4</sub>Cl

106.5g + X = 157.5g

كتلة NH<sub>3</sub> = 157.5 - 106.5 = 51g



## ( الدرس الثالث ٢-٣ ) المخاليط

- عرف المخلوط ثم قارن بين أنواعه مع التمثيل .

**تعريف المخلوط :** مزيج مكون من مادتين نقيتين أو أكثر ، مع احتفاظ كل من هذه المواد بخواصها الأصلية .

## أنواع المخاليط



## مخلوط متجانس ( محلول )

له تركيب ثابت ، وتمتاز مكوناته بانتظام .  
**مثل :** مملغم الفضة والزنابق ( حشوة أسنان ) ،  
الشاي ، مياه الشرب ، الهواء ، الجازولين .



## مخلوط غير متجانس

ليس له تركيب منتظم ، وتبقى فيه المواد  
متميزة غير ممتزجة . **مثل :** السلطة ، عصير  
الفاكهة مع اللب ، البييترا ، الدم ، الحليب .



- مم تتكون السبيكة ؟ وإلى أي أنواع المخاليط يمكن تصنيفها .

تتكون من اتحاد الفلزات مع بعضها ( مثل الذهب الأبيض والبرونز ) ، أو اتحاد فلز مع لافلز  
مثل الفولاذ الذي يتكون من حديد ( فلز ) وكربون ( لافلز ) ، وتعتبر السبائك من المخاليط المتجانسة .

- عندما تغوص في البحر باستخدام بدلة الغوص الخاصة ؛ تعرف على أنواع المحاليل التي قد تتعامل معها .

المحلول	غاز في غاز	غاز في سائل	سائل في سائل	سائل في سائل	صلب في سائل	صلب في صلب
المثال	الهواء في الاسطوانة	الغازات في ماء البحر	الهواء الرطب	المطر مع مياه البحر	الأملاح في ماء البحر	أسطوانة الغوص

- يمكن فصل مكونات المخاليط بطرق فيزيائية ، صف بإيجاز أهم تلك الطرق .

م	اسم الطريقة	الوصف
١	الترشيح	طريقة يستعمل فيها حاجز مسامي لفصل مادة صلبة عن سائل .
٢	التقطير	طريقة يتم فصل المواد فيها اعتماداً على الاختلاف في درجات غليانها .
٣	التبلور	طريقة تؤدي إلى الحصول على مادة نقية صلبة من محلولها .
٤	التسامي	عملية تتبخر فيها المادة الصلبة دون أن تمر بالحالة السائلة .
٥	الكروماتوجرافيا ( التحليل الاستشرابي )	طريقة تعتمد على قدرة كل مكون من مكونات المخلوط ( الطور المتحرك ) على الانتقال إلى سطح مادة أخرى ( الطور الثابت ) .

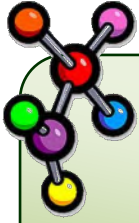
- ضع رقم طريقة الفصل المناسبة " من الجدول السابق " أمام كل مثال من المخاليط التالية :

- أ- نشارة الخشب والماء ( ١ ) . ب- السكر والماء ( ٣ ) . ج- سائلين عديمي اللون ( ٢ ) .  
د- ألوان الحبر ( ٥ ) . هـ- خليط من الثلج الجاف وملح الطعام ( ٤ ) .





## ( الدرس الرابع ٢-٤ ) العناصر والمركبات

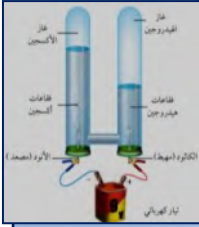


- ما الفرق بين العنصر والمركب ؟ مع التوضيح بمثال واحد .

**العنصر** : مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر بطرائق فيزيائية أو كيميائية .

**المركب** : مادة كيميائية نقية تتكون من عنصرين أو أكثر متحدنين كيميائياً .

**مثال** : مركب ملح الطعام يسمى كلوريد الصوديوم NaCl ، ويتكون من عنصري الكلور Cl والصوديوم Na



- كيف يمكن تفكيك المركبات إلى العناصر المكونة لها ؟ اشرح ذلك على مركب الماء H<sub>2</sub>O . بطرق كيميائية نحتاج فيها إلى طاقة حرارية أو كهربائية ، مثل استخدام التحليل الكهربائي لفصل الماء إلى مكوناته ، حيث ينتج غازي الهيدروجين H<sub>2</sub> والأكسجين O<sub>2</sub> ، ويكون حجم الهيدروجين الناتج ضعف حجم الأكسجين .



- هل تختلف خواص المركب عن خواص العناصر المكونة له ؟ وضّح إجابتك .

نعم ، فالماء H<sub>2</sub>O مركب مستقر وفي حالة سائلة في درجات الحرارة العادية ، ويمكن أن يتحلل كهربائياً إلى الهيدروجين H<sub>2</sub> ( غاز مشتعل ) والأكسجين O<sub>2</sub> ( غاز مساعد على الاشتعال ) ، أي أن خواص الماء مختلفة كلياً عن خواص العناصر المكونة له .



- صمم العالم الروسي ديمتري مندليف عام ١٨٦٩م جدولاً لتنظيم العناصر ،

وهو يعد النسخة الأولى لما سمي بعد ذلك بالجدول الدوري .

كيف ينظم الجدول الدوري العناصر ؟ ولماذا سمي بهذا الاسم ؟

ينظم الجدول الدوري العناصر على شكل صفوف أفقية تسمى ( دورات )

وأعمدة رأسية تسمى ( مجموعات أو عائلات ) ، والعناصر الموجودة في

مجموعة واحدة لها خواص فيزيائية وكيميائية متشابهة .

وسمي الجدول دورياً لأن نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دورة إلى أخرى .



Joseph Proust

( ١٧٥٤ - ١٨٢٦م )

- وضع الكيميائي الفرنسي جوزيف بروست قانوناً ينص على أن :

المركب يتكون دائماً من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة ، مهما اختلفت كمياتها .

ما اسم هذا القانون ، وكيف يمكن التعبير عن الكميات النسبية للعناصر ؟

قانون النسب الثابتة .

ويعبر عن الكميات النسبية للعناصر بالنسبة المئوية بالكتلة =  $\frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$



## مسائل تدريبية

## قانون النسب الثابتة

عينة من مركب مجهول كتلتها 25.3g ، تحوي 0.8g أكسجين . ما النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين ؟

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين} = \frac{0.8 \text{ g}}{25.3 \text{ g}} \times 100 = 3.16 \%$$

يتفاعل 1g هيدروجين كلياً مع 19g فلور . ما النسبة المئوية بالكتلة للهيدروجين في المركب الناتج ؟

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة للهيدروجين} = \frac{1 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100 = 5 \%$$

عينة كتلتها 100g من مركب ما تحوي 64g من الكلور . ما النسبة المئوية بالكتلة للكلور في المركب ؟

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة للكلور} = \frac{64 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 64 \%$$



John Dalton

( ١٧٦٦ - ١٨٤٤ م )

- وضع الكيميائي الإنجليزي جون دالتون قانوناً ينص على أنه :

عند تكوين مركبات مختلفة من اتحاد العناصر نفسها فإن النسبة بين كتلة أحد العناصر التي تتحد مع كمية ثابتة من عنصر آخر في هذه المركبات هي نسبة عددية بسيطة وصحيحة .

أ- ما اسم هذا القانون ؟ ( قانون النسب المتضاعفة )

ب- كيف تطبق هذا القانون على مركبي الماء  $H_2O$  وفوق أكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  ؟

عند مقارنة كتلة الأكسجين O في فوق أكسيد الهيدروجين بكتلته في الماء سنحصل على نسبة ( 2 : 1 ) .



- ما القانون الذي تستعمله لمقارنة CO مع  $CO_2$  ؟ ودون اللجوء إلى أي حسابات ؛ حدد أي

المركبين يحوي نسبة مئوية بالكتلة أعلى للأكسجين .

قانون النسب المتضاعفة ، والمركب الذي يحصل على أعلى نسبة مئوية كتلية للأكسجين

مقابل العدد نفسه من ذرات الكربون هو  $CO_2$  .

**في الميدان :** ما دلائل وجود مسرعات الحريق ؟ وكيف تحلل العينات المأخوذة من موقع الحريق كيميائياً ؟



١- نمط الاحتراق غير العادي ( المتهاوي ) . ٢- وجود بقع صغيرة على سطح أي مادة رطبة .

وتفصل مكونات كل عينة باستخدام عملية تسمى " الكروماتوجرافيا الغازية " .



## ( الفصل الثالث ) تركيب الذرة

**تجربة استهلالية:** كيف تلاحظ تأثير الشحنات الكهربائية؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ٧٣

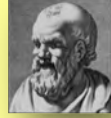


## التحليل



- ١- في ضوء معرفتك بالشحنة الكهربائية؛ حدد أي الشحنات متشابهة وأيها مختلفة؟ وكيف عرفت ذلك؟
- تكتسب قطع الورق والمشط البلاستيكي شحنات متعاكسة؛ لذلك يحدث تجاذب بينهما.
  - يكتسب البالونين الشحنة نفسها؛ لذلك يحدث تنافر بينهما.
- ٢- لماذا انجذبت القطع غير المشحونة إلى المشط المشحون؟
- لأن المواد المتعادلة مكونة من شحنات موجبة (+) وسالبة (-)، لذا تستطيع أن تتجذب إلى شحنات أخرى.

## ( الدرس الأول ٣-١ ) النظريات القديمة للمادة

- قارن بين النماذج الذرية لكل من: ديمقريطس، أرسطو، جون دالتون.

النموذج	الأفكار
ديمقريطس (٣٧٠ - ٤٦٠ ق.م)  الفلاسفة الإغريق	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ.</li> <li>⊙ الذرات صلبة، متجانسة، لا تتحطم ولا تتجزأ.</li> <li>⊙ الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام وأشكال مختلفة.</li> <li>⊙ حجم الذرات وشكلها وحركتها يحدد خواص المادة.</li> </ul>
أرسطو (٣٢٢ - ٣٨٤ ق.م)	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ لا وجود للفراغ.</li> <li>⊙ المادة مكونة من التراب، والنار، والهواء، والماء.</li> </ul>
جون دالتون (١٧٦٦ - ١٨٤٤ م)  	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ تتكون المادة من أجزاء صغيرة جداً تدعى الذرات.</li> <li>⊙ الذرات لا تتجزأ ولا تتكسر.</li> <li>⊙ تتشابه ذرات العنصر الواحد في الحجم والكتلة والخواص الكيميائية.</li> <li>⊙ تختلف ذرات أي عنصر عن ذرات العناصر الأخرى.</li> <li>⊙ الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات.</li> <li>⊙ في التفاعلات الكيميائية تنفصل الذرات، أو تتحد، أو يُعاد ترتيبها.</li> </ul>



- قارن بين الطرائق المستعملة من قبل الفلاسفة الإغريق وجون دالتون لدراسة الذرة. قام دالتون بالعديد من التجارب التي دعمت فكرته على عكس الفلاسفة الإغريق.



- فسّر العلاقة بين نظرية دالتون للذرة وحفظ الكتلة. وضّح دالتون أن الذرات لا تستحدث ولا تتحطم في التفاعلات الكيميائية ولكن يعاد ترتيبها فقط.

( الدرس الثاني ٣-٢ ) تعريف الذرة



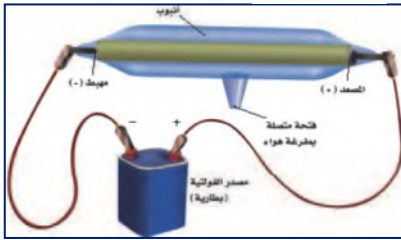
عرف الذرة ، وهل يمكن رؤية الذرات ؟ وضح إجابتك ؟

الذرة : أصغر جسم يحتفظ بخواص العنصر .

ويمكن رؤية الذرات باستخدام جهاز المجهر الأنبوبي الماسح ( STM ) .

William Crookes

( ١٨٣٢ - ١٩١٩م )



كيف تم اكتشاف أشعة المهبط ؟ وما أهم خواصها ؟

اكتشفها الفيزيائي الإنجليزي وليم كروكس عندما كان يعمل في مختبر معتم ؛ حيث لاحظ ومضات ضوئية في إحدى أنابيب الأشعة المهبطية ، وأدى اكتشافها إلى اختراع التلفزيون فيما بعد . وهذه الأشعة عبارة عن سيل من الجسيمات سالبة الشحنة ؛ ويدل على ذلك انحرافها نحو الصفيفة الموجبة عند تعريضها لصفائح مشحونة كهربائياً ، وهي تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي .

حصل العالم الإنجليزي طومسون على جائزة نوبل عام ١٩٠٦م نظير اكتشافه للإلكترون ، فكيف اكتشفه ؟



Joseph Thomson

( ١٨٥٦ - ١٩٤٠م )

قام طومسون بإجراء سلسلة من التجارب باستعمال أنبوب الأشعة المهبطية ، وعند قياس تأثير كل من المجالين الكهربائي والمغناطيسي لتحديد نسبة الكتلة إلى الشحنة لهذه الجسيمات استنتج أن هذه الجسيمات المشحونة أقل كتلة من أصغر ذرة معروفة وهي ذرة الهيدروجين ؛ مما يعني أن الذرات تتكون من أجزاء صغيرة .



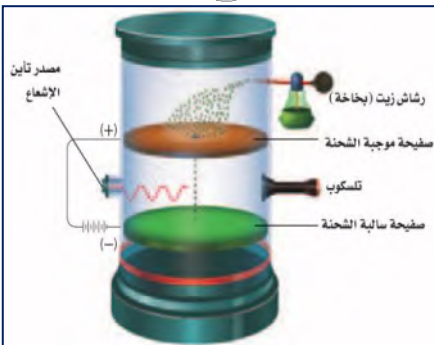
قام العالم الأمريكي روبرت ميليكان عام ١٩١٠م بتحديد شحنة الإلكترون ، وكانت تجربته محكمة جداً لدرجة أن الشحنة التي قاسها منذ مائة عام لا تختلف أكثر من ١ ٪ تقريباً عن القيمة المقبولة حالياً .

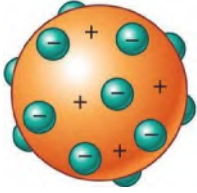
ما اسم التجربة التي أجراها ؟ وما أهم نتائجها ؟

تجربة قطرة الزيت ، وأهم نتائجها :

١ شحنة الإلكترون مقدارها ( -1 ) .

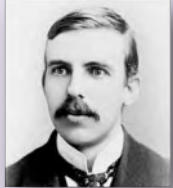
٢ كتلة الإلكترون =  $\frac{1}{1840}$  من كتلة ذرة الهيدروجين .





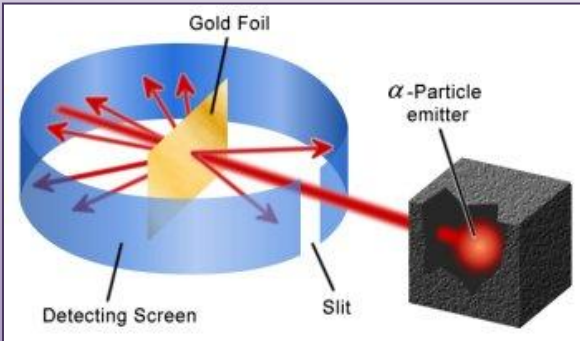
- وضّح نموذج طومسون الذري .

يتكون نموذج طومسون من ذرات كروية الشكل مكونة من شحنات موجبة موزعة بانتظام ، مغروس فيها إلكترونات سالبة الشحنة .



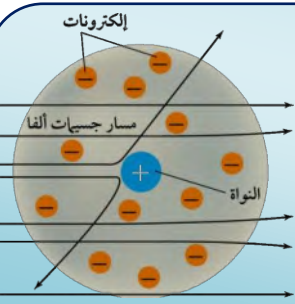
Ernest Rutherford  
( ١٨٧١ - ١٩٣٧ م )

- أجرى العالم الإنجليزي رذرفورد عام ١٩١١م تجربة شهيرة استنتج من خلالها وجود نواة موجبة داخل الذرة ، اشرح التجربة التي أجراها .  
وجه شعاعاً رفيعاً من جسيمات ألفا الموجبة في اتجاه صفيحة رقيقة من الذهب ، ووضع شاشة مغلقة بكبريتيد الخارصين حول صفيحة الذهب ، حيث تقوم الشاشة بإظهار الضوء عند اصطدام جسيمات ألفا بها ، فلاحظ رذرفورد أن معظم الأشعة تنفذ مباشرة ( لأن معظم حجم الذرة فراغ ) وأن نسبة قليلة من جسيمات ألفا انحرفت بزواوية كبيرة ، بينما ارتد عدد قليل جداً من الجسيمات إلى الخلف في اتجاه مصدر الأشعة ( نتيجة اصطدامه بالنواة الموجبة وتناثره معها ) .



- توصل رذرفورد من تجربته السابقة إلى خطأ النموذج الذري الذي وضعه أستاذه " طومسون " ؛ فاقترح نموذجاً جديداً . صف هذا النموذج .

تتكون الذرة في نموذج من جزء صغير وكثيف يسمى النواة ، تحتوي على معظم الشحنة الموجبة ومعظم كتلة الذرة ، وتتحرك الإلكترونات في الفراغ المحيط بالنواة .



- توصل رذرفورد في عام ١٩٢٠م أن النواة تحتوي على جسيمات تسمى البروتونات ، وفي عام ١٩٣٢م بيّن العالم الإنجليزي شادويك أن النواة تحتوي أيضاً على جسيمات أخرى سميت بالنيوترونات ؛ وحصل بموجب هذا الاكتشاف على جائزة نوبل عام ١٩٣٥م .

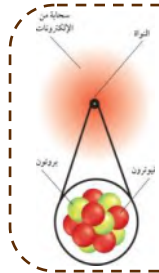


James Chadwick  
( ١٨٩١ - ١٩٧٤ م )

ما الفرق بين البروتون والنيوترون .  
**البروتون** : جسيم ذري يحمل شحنة موجبة تعادل شحنة الإلكترون السالبة ، وقيمتها ( +1 ) .

**النيوترون** : جسيم ذري كتلته قريبة من كتلة البروتون ، ولكنه لا يحمل شحنة كهربائية .





- صف تصورك النهائي عن الذرة بعد دراستك لتطور النموذج الذري .  
تتكون الذرة من نواة صغيرة وكثيفة موجبة الشحنة تدور حولها إلكترونات سالبة الشحنة ،  
وتحتوي النواة على بروتونات موجبة ونيوترونات عديمة الشحنة ، معظم حجم الذرة فراغ ،  
وتمثل كتلة النواة % 99.97 من كتلة الذرة وتشغل حوالي 0.0001 من حجم الذرة .

- قارن الشحنة والكتلة النسبية لكل من الجسيمات المكونة للذرة .

جسيمات الذرة	الشحنة الكهربائية	الكتلة النسبية
الإلكترون	-1	$\frac{1}{1840}$
البروتون	+1	1
النيوترون	صفر	1

- اكتب أسماء النماذج الذرية التي تمثلها الرسوم التالية :

الشكل	نموذج دالتون	نموذج طومسون	نموذج رذرفورد
اسم النموذج	نموذج دالتون	نموذج طومسون	نموذج رذرفورد



- إذا كان معظم حجم الذرة فراغ فاشرح لماذا لا يمكنك تمرير يدك خلال جسم صلب ؟  
لأن الذرات صغيرة جداً ومتقاربة من بعضها ، وترتبط في الجسم الصلب ببعضها ببعض  
بقوة كهربائية ليس من السهل كسرها .



- وضّح ما الذي يبقي الإلكترون في الفراغ المحيط بالنواة ؟  
سبب بقاء الإلكترون السالب في الفراغ المحيط بالنواة انجذابه إلى شحنة النواة الموجبة .



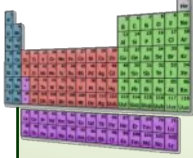
- ما الجسيمات المسؤولة عن معظم كتلة الذرة ؟  
البروتونات والنيوترونات .



- كم مرة يزيد قطر الذرة عن قطر نواتها ؟ ( ١٠٠٠٠٠ مرة )



## ( الدرس الثالث ٣-٣ ) كيف تختلف الذرات ؟



- ما المقصود بالعدد الذري ، وما العلاقة بينه وبين الجدول الدوري للعناصر .

**العدد الذري** : عدد البروتونات في نواة الذرة ، ويساوي عدد الإلكترونات إذا كانت الذرة متعادلة .  
والجدول الدوري ينظم العناصر المعروفة في صفوف أفقية ( دورات ) وأعمدة ( مجموعات ) مرتبة تصاعدياً بحسب العدد الذري .

الاسم الكيميائي

Gold

العدد الذري

79

الرمز الكيميائي

Au

متوسط الكتلة الذرية

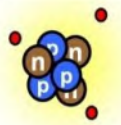
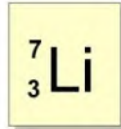
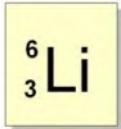
196.967

- فسّر البيانات الظاهرة أمامك ، والتي تم أخذها من الجدول الدوري لعنصر الذهب . ثم حدد عدد البروتونات والإلكترونات في ذرة الذهب .  
عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = العدد الذري = 79



- كيف يحسب العدد الكلي للذرة ؟ العدد الكلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

- تسمى الذرات التي لها عدد البروتونات نفسه وتختلف في عدد النيوترونات " النظائر " . وتوجد معظم العناصر في الطبيعة على هيئة مخاليط من النظائر بنسب ثابتة لا تتغير في مصادر العنصر المختلفة ، حدد عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات والعدد الذري والكتلي لنظائر عنصر الليثيوم التالية :



العدد الكلي	العدد الذري	عدد الإلكترونات	عدد النيوترونات	عدد البروتونات	التمثيل	رمز النظير
6	3	3	3	3	ليثيوم-6 Li - 6	${}^6_3\text{Li}$
7	3	3	4	3	ليثيوم-7 Li - 7	${}^7_3\text{Li}$

- العدد الكلي لذرة يساوي 55 ، وعدد النيوترونات هو العدد الذري مضافاً إليه خمسة .

ما عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات في الذرة ؟ وما رمز العنصر ؟

عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = العدد الذري = 25 ، عدد النيوترونات = 30

رمز العنصر :  ${}^{55}_{25}\text{Mn}$

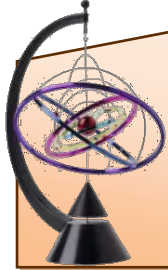


- أي الجسيمات الذرية تحدد ذرة عنصر معين ؟ ( البروتونات )



- حدد أعداد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات والعدد الذري والكتلي لكل من العناصر التالية :

العنصر	بروتون	نيوترون	إلكترون	عدد ذري	عدد كتلي	العنصر	بروتون	نيوترون	إلكترون	عدد ذري	عدد كتلي
<sup>132</sup> Cs	55	77	55	55	132	<sup>59</sup> Co	27	32	27	27	59
<sup>163</sup> Tm	69	94	69	69	163	<sup>70</sup> Zn	30	40	30	30	70



- ما وحدة قياس الكتل الذرية ؟ ولماذا وضعت ؟

وحدة الكتل الذرية ( amu ) =  $\frac{1}{12}$  من كتلة ذرة ( الكربون - 12 ) ؛ لذا فإن وحدة الكتلة الذرية تساوي تقريباً كتلة بروتون واحد أو نيوترون واحد . ووضعت لتسهيل حساب كتل الذرات لأن حساب كتل الذرات بالجرام عملية صعبة لكون الأرقام الناتجة صغيرة جداً .



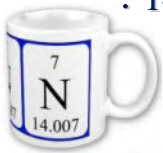
- عرف الكتلة الذرية ، وكيف تحسب ؟ ولماذا لا يكون متوسط الكتلة الذرية عدداً صحيحاً ؟

**الكتلة الذرية للعنصر :** هي متوسط كتل نظائره ، ولكي نحسب الكتلة الذرية نجمع نواتج ضرب كتلة كل نظير في نسبة وجوده في الطبيعة ولأن للنظائر كتل مختلفة فإن متوسط الكتلة الذرية ليس عدداً صحيحاً .



- للنحاس نظيران : النحاس-63 ( كتلته 62.93 amu ونسبة وجوده في الطبيعة 69.2% ) ، والنحاس-65 ( كتلته 64.928 amu ونسبة وجوده 30.8% ) ، احسب الكتلة الذرية للنحاس .

$$\begin{aligned} \text{الكتلة الذرية للنحاس} &= (\text{كتلة النظير الأول} \times \text{نسبة وجوده}) + (\text{كتلة النظير الثاني} \times \text{نسبة وجوده}) \\ &= (62.93 \times 0.692) + (64.928 \times 0.308) \\ &= 43.5 + 20.0 \\ &= 63.5 \text{ amu (وحدة كتلة ذرية)} \end{aligned}$$



- للنيتروجين نظيران في الطبيعة ، نيتروجين-14 ونيتروجين-15 ، وكتلته الذرية 14.007 amu . أي النظيرين له نسبة وجود أكبر في الطبيعة ؟ فسّر إجابتك .  
نيتروجين-14 له نسبة وجود أكبر ؛ لأن كتلة الذرة قريبة من الكتلة الذرية للنيتروجين-14 .



- لعنصر الزينون Xe نظير عدده الذري 54 ، ويحوي 77 نيوتروناً .  
ما العدد الكتلي لهذا النظير ؟

العدد الكتلي = عدد البروتونات ( العدد الذري ) + عدد النيوترونات

$$131 = 77 + 54 =$$



## ( الدرس الرابع ٣-٤ ) الأنوية غير المستقرة والتحلل الإشعاعي



- وضّح المقصود بكل من المفردات التالية :

١- النشاط الإشعاعي : عملية تقوم من خلالها بعض المواد بإصدار الإشعاعات تلقائياً .

٢- الإشعاعات : الأشعة والجسيمات المنبعثة من المواد المشعة .

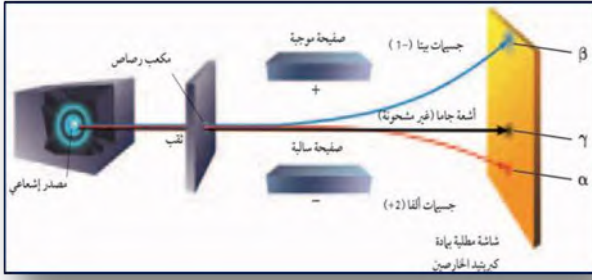
٣- التفاعل النووي : التفاعل الذي يؤدي إلى تغيير في نواة الذرة .

٤- التحلل الإشعاعي : فقدان الأنوية غير المستقرة للطاقة بإصدار الإشعاعات بشكل تلقائي .

٥- المعادلة النووية : نوع من المعادلات تبين العدد الذري والعدد الكتلي للجسيمات المتضمنة في التفاعل .

- قارن بين الأنواع الثلاثة من الأشعة : ألفا وبيتا وجاما .

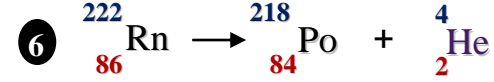
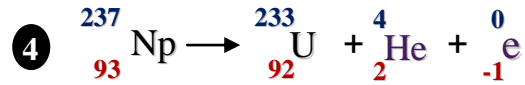
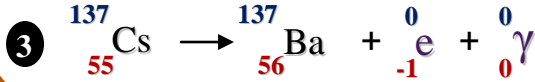
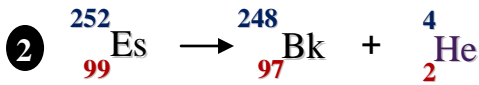
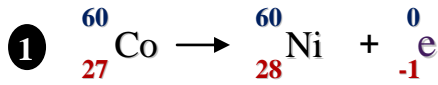
جاما	بيتا	ألفا	التعريف
أشعة لها طاقة عالية ، غير مشحونة ، ترافق أشعة ألفا وبيتا ، مسؤولة عن معظم الطاقة التي تفقد خلال التحلل الإشعاعي .	أشعة مكونة من جسيمات بيتا ، وجسيم بيتا عبارة عن إلكترون ذو شحنة سالبة أحادية .	أشعة مكونة من جسيمات ألفا ، وجسيم ألفا يحوي بروتونين ونيوترونين وشحنته موجبة ثنائية .	
$\gamma$	$e^- \beta$	${}^4_2\text{He}$ أو $\alpha$	الرمز
0	$\frac{1}{1840}$	4	الكتلة ( amu )
0	1-	2+	الشحنة
لا تتحرف	تتحرف في اتجاه الصفيحة الموجبة	تتحرف في اتجاه الصفيحة السالبة	تأثرها بالمجال الكهربائي
لا تغيير	1+	2-	التغير في العدد الذري للذرة
لا تغيير	لا تغيير	4-	التغير في العدد الكتلي للذرة
${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He} + 2\gamma$	${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$	${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$	مثال على معادلة نووية



- عند تعريض الأشعة لمجال كهربائي ؛ لماذا تنحرف جسيمات بيتا نحو الصفحة الموجبة وجسيمات ألفا نحو الصفحة السالبة في حين لا تنحرف أشعة جاما ؟ لأن جسيمات بيتا سالبة الشحنة وألفا موجبة بينما أشعة جاما لا شحنة لها .



- بالرجوع إلى الجدول الدوري ؛ أكمل المعادلات النووية التالية :



- صنف كلاً مما يلي إلى : تفاعل كيميائي ، تفاعل نووي ، لا شيء منهما .
- أ- الثوريوم يصدر أشعة بيتا . ← تفاعل نووي
- ب- تشارك ذرتين في الإلكترونات لتكوين رابطة . ← تفاعل كيميائي
- ج- عينة كبريت نقي تصدر حرارة عندما تبرد ببطأ . ← لا يعد تفاعلاً
- د- صدأ قطعة من الحديد . ← تفاعل كيميائي

**كيف تعمل الأشياء :** يمكن لعالم بحث جنائي أن يستعمل جهاز مطياف الكتلة لتحليل حبر مستخدم في

سجل ما لفحص إمكانية تزويره . حيث يقوم جهاز مطياف الكتلة بتحطيم المركبات في عينة مادة غير معروفة إلى مكوناتها ومن ثم التعرف عليها . لخص خطوات عمل جهاز مطياف الكتلة .

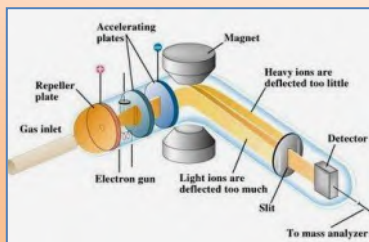
١- تحويل العينة إلى بخار وقذفها بالإلكترونات حتى تتحول إلى أيونات موجبة الشحنة .

٢- تسريع الأيونات بواسطة تيار كهربائي .

٣- انحراف الأيونات بواسطة مجال مغناطيسي .

٤- الكشف عن الأيونات عن طريق قياس الانحراف .

٥- تحليل البيانات عن طريق الرسم البياني .





## ( الفصل الرابع ) التفاعلات الكيميائية

**تجربة استهلاكية:** كيف نستدل على حدوث تفاعل كيميائي؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ١٠٩

## التحليل

١- صف أي تغير في لون المحلول أو درجة حرارته .

يتغير لون المحلول من الزهري إلى الأصفر ، وتقل درجة الحرارة .

٢- هل نتج غاز؟ وكيف تم الاستدلال عليه؟ وهل التغير فيزيائي أم كيميائي؟

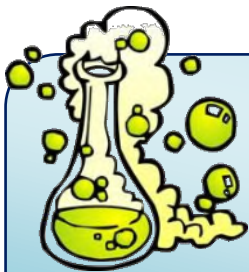
نعم نتج غاز بدليل تكون رغوة ، والتغير يعتبر كيميائي .

## الاستقصاء

- بم يخبرك الكاشف عن المحلول؟

يبين الكاشف أن الرقم الهيدروجيني pH للمحلول يتغير ( أي يحدث تغير كيميائي ) .

## ( الدرس الأول ٤-١ ) التفاعلات والمعادلات



- عرف التفاعل الكيميائي ، وكيف نستدل على حدوثه؟

التفاعل الكيميائي : عملية يعاد فيها ترتيب الذرات في مادة أو أكثر لتكوين مواد مختلفة .

أدلة حدوث التفاعل الكيميائي :

١- تغير درجة الحرارة ( انطلاق أو امتصاص طاقة ) .

٢- تغير اللون .

٣- تغير الرائحة أو تصاعد غاز .

٤- تكون راسب ( مادة صلبة ) .

## التوزيع الإلكتروني

- كيف يمكن حساب عدد الإلكترونات في مستويات الطاقة الرئيسية؟

للمستويات الأربعة الأولى : من خلال المعادلة  $e = 2n^2$  ( حيث يشير n إلى مستوى الطاقة الرئيس )

وعليه يكون عدد الإلكترونات : 2 , 8 , 18 , 32

للمستوى الخامس والسادس والسابع : 32 ( عدد ثابت لا يتغير ) .

- كيف تزداد الطاقة في مستويات الطاقة الفرعية ضمن المستوى الرئيسي الواحد؟

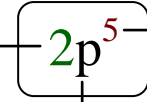
زيادة الطاقة  $s < p < d < f$

- حدد عدد الإلكترونات في مستويات الطاقة الفرعية ضمن المستويات الرئيسية الأربع للطاقة .

4				3			2		1	مستوى الطاقة الرئيس
s	p	d	f	s	p	d	s	p	s	مستوى الطاقة الفرعي
2	6	10	14	2	6	10	2	6	2	عدد الإلكترونات
32				18			8		2	مجموع الإلكترونات



مستوى الطاقة الرئيس



فسر الرموز الموجودة في مستوى الطاقة التالي :

عدد الإلكترونات

مستوى الطاقة الفرعي



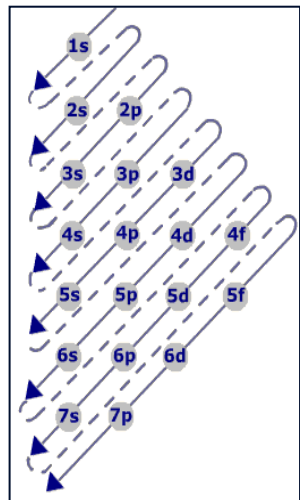
- تتوزع الإلكترونات داخل مستويات الطاقة الثانوية الموجودة ضمن مستويات الطاقة الرئيسة بدءاً من المستويات الأقل طاقة إلى الأعلى طاقة . وضح كيف تزداد الطاقة أثناء توزيع الإلكترونات .



تزداد الطاقة كلما اتجهنا إلى اليمين

- مستعيناً بالشكل التوضيحي ؛ اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر التالية :

العنصر	الرمز	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
الليثيوم	Li	3	$1s^2 2s^1$
البورون	B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$
النيون	Ne	10	$1s^2 2s^2 2p^6$
الكلور	Cl	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
التيتانيوم	Ti	22	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
الكروم	Cr	24	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
الحديد	Fe	26	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
النحاس	Cu	29	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
الزئبق	Zn	30	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
البروم	Br	35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
سترونشيوم	Sr	38	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$



- أي العناصر أمامك يختلف التوزيع فيها عن غيرها ؟  
Cr , Cu

- عند كتابة التوزيع الإلكتروني لأيون الموجب نطرح من العدد الذري مقدار الشحنة الموجبة ،

وعند التوزيع الإلكتروني لأيون السالب نضيف إلى العدد الذري مقدار الشحنة السالبة .

اكتب التوزيع الإلكتروني لأيونات التالية :  $Fe^{+++}$  ،  $Br^-$





## الرموز والصيغ لأهم العناصر والجذور الكيميائية

عناصر لها أكثر من تكافؤ					عناصر لها تكافؤ واحد ( غالباً )				
التكافؤ	صم الأيون	اسم العنصر متحداً	الرمز	اسم العنصر	التكافؤ	صم الأيون	اسم العنصر متحداً	الرمز	اسم العنصر
1	$Cu^{+}$	نحاس I	Cu	نحاس	أحادي	$H^{+}$	هيدروجين	H	هيدروجين
2	$Cu^{++}$	نحاس II				$Li^{+}$	ليثيوم	Li	ليثيوم
1	$Hg^{+}$	زئبق I	Hg	زئبق		$Na^{+}$	صوديوم	Na	صوديوم
2	$Hg^{++}$	زئبق II				$K^{+}$	بوتاسيوم	K	بوتاسيوم
2	$Fe^{++}$	حديد II	Fe	حديد		$Rb^{+}$	روبيديوم	Rb	روبيديوم
3	$Fe^{+++}$	حديد III				$Cs^{+}$	سيزيوم	Cs	سيزيوم
2	$Cr^{++}$	كروم II	Cr	كروم		$Ag^{+}$	فضة	Ag	فضة
3	$Cr^{+++}$	كروم III				$F^{-}$	فلوريد	F	فلور
2	$Co^{++}$	كوبلت II	Co	كوبلت		$Cl^{-}$	كلوريد	Cl	كلور
3	$Co^{+++}$	كوبلت III				$Br^{-}$	بروميد	Br	بروم
1	$Au^{+}$	ذهب I	Au	ذهب		$I^{-}$	يوديد	I	يود
3	$Au^{+++}$	ذهب III				$Be^{++}$	بريليوم	Be	بريليوم
2	$Sn^{++}$	قصدير II	Sn	قصدير		$Mg^{++}$	ماغنيسيوم	Mg	ماغنيسيوم
4	$Sn^{++++}$	قصدير IV				$Ca^{++}$	كالسيوم	Ca	كالسيوم
2	$Mn^{++}$	منجنيز II	Mn	منجنيز		$Sr^{++}$	سترانشيوم	Sr	سترانشيوم
4	$Mn^{++++}$	منجنيز IV				$Ba^{++}$	باريوم	Ba	باريوم
2	$Pt^{++}$	بلاتين II	Pt	بلاتين		$Zn^{++}$	خارصين	Zn	خارصين
4	$Pt^{++++}$	بلاتين IV				$O^{--}$	أكسيد	O	أكسجين
2	$Pb^{++}$	رصاص II	Pb	رصاص		$S^{--}$	كبريتيد	S	كبريت
4	$Pb^{++++}$	رصاص IV			$B^{+++}$	بورون	B	بورون	
					$Al^{+++}$	ألومنيوم	Al	ألومنيوم	
					$N^{---}$	نيتريد	N	نيتروجين	
					$P^{---}$	فوسفيد	P	فوسفور	
					$As^{---}$	زرنيخيد	As	زرنيخ	





## الصيغ الأيونية لأهم الجذور

الجذر	الصيغة	التكافؤ	الجذر	الصيغة	التكافؤ
أمونيوم	$\text{NH}_4^+$	1	فوسفات ثنائية الهيدروجين	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	1
نترات	$\text{NO}_3^-$	1	فوسفات هيدروجينية	$\text{HPO}_4^{--}$	2
نتريت	$\text{NO}_2^-$	1	كرومات	$\text{CrO}_4^{--}$	2
هيدروكسيد	$\text{OH}^-$	1	ثنائي كرومات	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{--}$	2
سيانيد	$\text{CN}^-$	1	كبريتات	$\text{SO}_4^{--}$	2
بيكربونات	$\text{HCO}_3^-$	1	كبريتيت	$\text{SO}_3^{--}$	2
أستات	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	1	ثيوكبريتات	$\text{S}_2\text{O}_3^{--}$	2
برمنجنات	$\text{MnO}_4^-$	1	كربونات	$\text{CO}_3^{--}$	2
بيركلورات	$\text{ClO}_4^-$	1	بيروكسيد	$\text{O}_2^{--}$	2
كلورات	$\text{ClO}_3^-$	1	سيليكات	$\text{SiO}_3^{--}$	2
كلورايت	$\text{ClO}_2^-$	1	فوسفات	$\text{PO}_4^{---}$	3
هيبوكلورايت	$\text{ClO}^-$	1	زرنياخات	$\text{AsO}_4^{---}$	3

## طريقة كتابة صيغ المركبات الكيميائية

- اشرح خطوات كتابة صيغ المركبات الكيميائية .

١- عند كتابة صيغة المركب يكون الأيون الموجب في الطرف الأيسر ، والسالب في الأيمن .

٢- تتم كتابة الصيغة على أربعة خطوات :

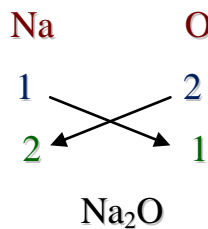
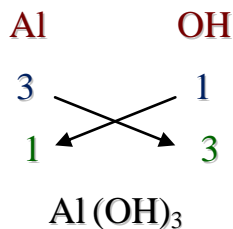
أ- نكتب رموز العناصر . ب- نكتب التكافؤات . ج- نبادل التكافؤات . د- نكتب الصيغة .

٣- في حالة تساوي أعداد التكافؤ فإنها لا تكتب في الصيغة النهائية .

٤- في حالة المركبات المحتوية على الجذور فإننا نضع الجذر بين قوسين إذا اتحد مع عنصر أو جذر مختلف معه في التكافؤ .

٥- عند وجود عامل مشترك بين أعداد التأكسد ( التكافؤات ) نقسم على هذا العامل حتى نحصل على أبسط نسبة عددية .

- بالخطوات وضّح طريقة كتابة صيغة مركب أكسيد الصوديوم ، ومركب هيدروكسيد الألومنيوم .



أ- نكتب رموز العناصر

ب- نكتب التكافؤات

ج- نبادل التكافؤات

د- نكتب الصيغة

- اكتب صيغ المركبات الكيميائية الموجودة بالجدول التالي :

الصيغة	اسم المركب	الصيغة	اسم المركب	الصيغة	اسم المركب
Ba(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد الباريوم	MgSO <sub>4</sub>	كبريتات الماغنسيوم	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	كربونات الصوديوم
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	نترات أمونيوم	KCl	كلوريد البوتاسيوم	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	فوسفات الكالسيوم
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	أكسيد الحديد III	H <sub>2</sub> S	كبريتيد الهيدروجين	LiNO <sub>3</sub>	نترات الليثيوم

- ما أهم القواعد المتبعة عند تسمية المركبات الأيونية ؟

- 1- يسمى الأيون السالب أولاً متبوعاً باسم الأيون الموجب .
- 2- في حالة الأيون السالب أحادي الذرة يشتق الاسم من اسم العنصر مضافاً إليه المقطع ( يد ) .
- 3- عند وجود أكثر من عدد تأكسد ( تكافؤ ) للعنصر الموجب يجب الإشارة لعدد التأكسد بالأرقام اللاتينية بعد اسم الأيون الموجب .

- اكتب أسماء المركبات التالية :

- NaBr : بروميد الصوديوم ، CoCl<sub>2</sub> : كلوريد الكوبلت II
- Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> : كرومات الفضة ، Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> : نترات النحاس II
- NaClO<sub>3</sub> : كلورات الصوديوم ، Ni(OH)<sub>2</sub> : هيدروكسيد النيكل II
- HCN : سيانيد الهيدروجين ، (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> : فوسفات الأمونيوم

- ما المقصود بالمعادلة الكيميائية ؟ وما مكوناتها ؟

**المعادلة الكيميائية :** وصف مختصر ودقيق للتفاعل الكيميائي .

وتتكون المعادلة الكيميائية من طرف أيسر ( متفاعلات ) وطرف أيمن ( نواتج ) وبينهما سهم .

نواتج → متفاعلات

- ما مدلولات الرموز التالية في المعادلات الكيميائية :

الرمز	المدلول	الرمز	المدلول
→	يشير إلى اتجاه التفاعل ؛ نحو النواتج	( s )	يشير إلى الحالة الصلبة
⇌	يشير إلى التفاعل العكسي	( l )	يشير إلى الحالة السائلة
+	يفصل بين مادتين أو أكثر	( g )	يشير إلى الحالة الغازية
△	تسخين	( aq )	يشير إلى المحلول المائي

ملاحظات

على

كتابة المعادلات

\* تكتب الفلزات في المعادلة على هيئة ذرات . مثل  $Na$  ,  $Mg$  ,  $Fe$  ,  $Au$

\* تكتب الغازات المكونة من نفس العنصر على هيئة جزيئات في المعادلة ، كالتالي :

١- جزيئات ثلاثية الذرة مثل الأوزون  $O_3$

٢- جزيئات ثنائية الذرة مثل الأكسجين  $O_2$  ، الهيدروجين  $H_2$  ، النيتروجين  $N_2$

٣- جزيئات أحادية الذرة مثل الهيليوم  $He$  والنيون  $Ne$

\* الهالوجينات ( عناصر المجموعة السابعة عشر ) تكتب ثنائية الذرة ، وهي :

الفلور  $F_2$  ، الكلور  $Cl_2$  ، البروم  $Br_2$  ، اليود  $I_2$

- اكتب معادلات كيميائية رمزية للمعادلات الكيميائية اللفظية الآتية :

المعادلة اللفظية	كبريتيد الكربون → كبريت + كربون	بروميد الألومنيوم → البروم + الألومنيوم
المعادلة الرمزية	$C_{(s)} + 2S_{(s)} \rightarrow CS_2(l)$	$2Al_{(s)} + 3Br_{2(l)} \rightarrow 2AlBr_3(s)$
المعادلة اللفظية	كلوريد الهيدروجين → هيدروجين + كلور	ثاني أكسيد الكربون → أكسجين + أول أكسيد الكربون
المعادلة الرمزية	$Cl_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$	$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$
المعادلة اللفظية	أكسيد نحاس II → أكسجين + نحاس	أكسجين + كلوريد بوتاسيوم $\xrightarrow{\Delta}$ كلورات البوتاسيوم
المعادلة الرمزية	$2Cu_{(s)} + O_2(g) \rightarrow 2CuO_{(s)}$	$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$



- ما أهمية وزن المعادلات الكيميائية؟ وما الخطوات المتبعة عند وزن هذه المعادلات .

وزن المعادلات الكيميائية يعمل على تحقيق قانون حفظ الكتلة .

خطوات وزن المعادلات الكيميائية :

١- كتابة معادلة كيميائية رمزية غير موزونة .

٢- عد ذرات العناصر في طرفي المعادلة .

٣- تغيير المعاملات

٤- اختصار المعاملات .

٥- التأكد من الوزن .



- وازن المعادلات الكيميائية الرمزية الست الواردة في بداية هذه الورقة .

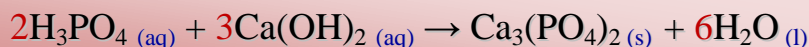
- اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعل بين محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول بروميد

الكالسيوم لإنتاج هيدروكسيد الكالسيوم الصلب ومحلول بروميد الصوديوم .



- اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعل بين محلول حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  مع محلول

هيدروكسيد الكالسيوم لإنتاج فوسفات الكالسيوم الصلبة والماء .





## ( الدرس الثاني ٤-٢ ) تصنيف التفاعلات الكيميائية



- حدد الأنواع الرئيسة للتفاعلات الكيميائية .

١- التكوين . ٢- التفكك . ٣- الاحتراق . ٤- الإحلال ( بسيط ومزدوج ) .

- ما المقصود بتفاعل التكوين ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل التكوين		
التعريف	تفاعل كيميائي تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مادة واحدة .	
المعادلة العامة	$A + B \rightarrow AB$	
الأمثلة	١	المعادلة اللفظية كلوريد الصوديوم → كلور + صوديوم
		المعادلة الرمزية $2Na (s) + Cl_2 (g) \rightarrow 2NaCl (s)$
	٢	المعادلة اللفظية هيدروكسيد كالسيوم → ماء + أكسيد كالسيوم
		المعادلة الرمزية $CaO (s) + H_2O (l) \rightarrow Ca(OH)_2 (s)$
	٣	المعادلة اللفظية ثالث أكسيد الكبريت → أكسجين + ثاني أكسيد الكبريت
		المعادلة الرمزية $2SO_2 (g) + O_2 (g) \rightarrow 2SO_3 (g)$

- ما المقصود بتفاعل التفكك ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل التفكك		
التعريف	تفاعل كيميائي يتفكك فيه مركب واحد لإنتاج عنصرين أو أكثر أو مركبات جديدة .	
المعادلة العامة	$AB \rightarrow A + B$ ( يحتاج التفاعل غالباً طاقة حرارية أو ضوئية أو كهربائية )	
الأمثلة	١	المعادلة اللفظية ماء + أكسيد النيتروز $\xrightarrow{\Delta}$ نترات الأمونيوم
		المعادلة الرمزية $NH_4NO_3 (s) \rightarrow N_2O (g) + 2H_2O (g)$
	٢	المعادلة اللفظية نيتروجين + صوديوم → أزيد الصوديوم ( المستخدم في أكياس السلامة )
		المعادلة الرمزية $2NaN_3 (s) \rightarrow 2Na (s) + 3N_2 (g)$

- ما المقصود بتفاعل الاحتراق ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

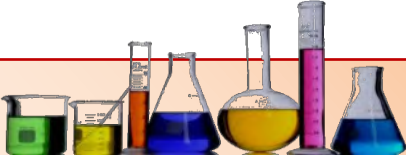
تفاعل الاحتراق		
التعريف	اتحاد الأكسجين مع مادة كيميائية مطلقاً طاقة على شكل حرارة أو ضوء .	
المعادلة العامة	$A + O_2 \rightarrow AO$ ( ينتج التفاعل طاقة حرارية أو ضوئية )	
الأمثلة	١	المعادلة اللفظية ثاني أكسيد الكربون → أكسجين + كربون
		المعادلة الرمزية $C (s) + O_2 (g) \rightarrow CO_2 (g)$
	٢	المعادلة اللفظية ماء + ثاني أكسيد الكربون → أكسجين + ميثان
		المعادلة الرمزية $CH_4 (g) + 2O_2 (g) \rightarrow CO_2 (g) + 2H_2O (g)$












- ما المقصود بتفاعل الإحلال البسيط ؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل الإحلال البسيط		التعريف
تفاعل يتضمن إحلال عنصر محل عنصر آخر في مركب .		
$A + BX \rightarrow AX + B$		المعادلة العامة
هيدروجين + هيدروكسيد الليثيوم → ماء + ليثيوم	المعادلة اللفظية	الأمثلة
$2Li (s) + 2H_2O (l) \rightarrow 2LiOH (aq) + H_2 (g)$	المعادلة الرمزية	
فضة + نترات النحاس II → نترات الفضة + نحاس	المعادلة اللفظية	
$Cu (s) + 2AgNO_3 (aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2 (aq) + 2Ag (s)$	المعادلة الرمزية	
بروم + فلوريد الصوديوم → بروميد الصوديوم + فلور	المعادلة اللفظية	
$F_2 (g) + 2NaBr (aq) \rightarrow 2NaF (aq) + Br_2 (l)$	المعادلة الرمزية	

- بالاستعانة بسلسلة النشاط الكيميائي للفلزات والهالوجينات الموضحة أمامك ؛ توقع نواتج التفاعلات الكيميائية التالية ، و اكتب معادلات كيميائية موزونة تمثل كل منها ، واستخدم الرمز ( NR ) في حالة عدم إمكانية حدوث التفاعل .



	$Ag (s) + Cu(NO_3)_2 (aq) \rightarrow NR$
	$Br_2 (l) + NaF (aq) \rightarrow NR$
	$Fe (s) + CuSO_4 (aq) \rightarrow FeSO_4 (aq) + Cu (s)$
	$I_2 (s) + MgCl_2 (aq) \rightarrow NR$
	$3Mg (s) + 2AlCl_3 (aq) \rightarrow 3MgCl_2 (aq) + 2Al (s)$
	$Zn (s) + NiCl_2 (aq) \rightarrow ZnCl_2 (aq) + Ni (s)$
	$Cl_2 (g) + 2HI (aq) \rightarrow 2HCl (aq) + I_2 (s)$
	$Fe (s) + Na_3PO_4 (aq) \rightarrow NR$
	$2Al (s) + 3Pb(NO_3)_2 (aq) \rightarrow 2Al(NO_3)_3 (aq) + 3Pb (s)$

الفلزات	الأكثر نشاطًا
ليثيوم	
روبيديوم	
بوتاسيوم	
كاليوم	
صوديوم	
ماغنسيوم	
ألومنيوم	
منجنيز	
خارصين	
حديد	
نيكل	
قصدير	
رصاص	
نحاس	
فضة	
بلاتين	
ذهب	الأقل نشاطًا
الهالوجينات	الأكثر نشاطًا
فلور	
كلور	
بروم	
يود	الأقل نشاطًا



- ما المقصود بتفاعل الإحلال المزوج؟ اكتب أمثلة على هذا النوع من التفاعل .

تفاعل الإحلال المزوج		التعريف
تفاعل يتضمن تبادل الأيونات بين مركبين .		
$AX + BY \rightarrow AY + BX$ (ينتج التفاعل ماء أو راسب أو غاز)		المعادلة العامة
ماء + كلوريد الكالسيوم → حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الكالسيوم	المعادلة اللفظية	الأمثلة
$Ca(OH)_2 (aq) + 2HCl (aq) \rightarrow CaCl_2 (aq) + 2H_2O (l)$	المعادلة الرمزية	
هيدروكسيد النحاس II + كلوريد الصوديوم → كلوريد النحاس II + هيدروكسيد الصوديوم	المعادلة اللفظية	
$2NaOH (aq) + CuCl_2 (aq) \rightarrow 2NaCl (aq) + Cu(OH)_2 (s)$	المعادلة الرمزية	
سيانيد الهيدروجين + بروميد البوتاسيوم → سيانيد البوتاسيوم + بروميد الهيدروجين	المعادلة اللفظية	
$KCN (aq) + HBr (aq) \rightarrow KBr (aq) + HCN (g)$	المعادلة الرمزية	

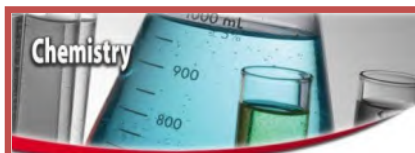
- وازن التفاعلات الكيميائية التالية ثم بين نوعها ( تكوين - تفكك - احتراق - إحلال بسيط - إحلال مزوج ).

نوع التفاعل الكيميائي	المعادلة الكيميائية
تفاعل تكوين	$CaO (s) + CO_2 (g) \rightarrow CaCO_3 (s)$
تفاعل إحلال مزوج	$LiI (aq) + AgNO_3 (aq) \rightarrow LiNO_3 (aq) + AgI (s)$
تفاعل تكوين واحتراق	$4NO_2 (g) + O_2 (g) \rightarrow 2N_2O_5 (g)$
تفاعل إحلال بسيط	$3Ni (s) + 2AuBr_3 (aq) \rightarrow 3NiBr_2 (aq) + 2Au (s)$
تفاعل تفكك	$BaCO_3 (s) \rightarrow BaO (s) + CO_2 (g)$
تفاعل إحلال بسيط	$2Cs (s) + 2H_2O (l) \rightarrow 2CsOH (aq) + H_2 (g)$
تفاعل احتراق	$2C_8H_{18} (l) + 25O_2 (g) \rightarrow 16CO_2 (g) + 18H_2O (g)$

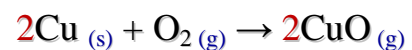
- أي فلز سيحل محل الفلز الآخر في تفاعلات الإحلال لكل من الأزواج التالية ( مستخدماً سلسلة النشاط ) :



- أ- القصدير والصوديوم . ← الصوديوم يحل محل القصدير
- ب- الفلور واليود . ← الفلور يحل محل اليود
- ج- الرصاص والفضة . ← الرصاص يحل محل الفضة
- د- النحاس والنيكل . ← النيكل يحل محل النحاس



- اكتب معادلة لفظية للمعادلة الرمزية التالية :



أكسيد النحاس II → أكسجين + نحاس

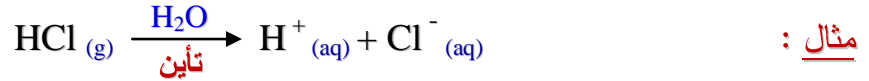
**( الدرس الثالث ٤-٣ ) التفاعلات في المحاليل المائية**

- صف المذيب والمذاب في المحاليل المائية .

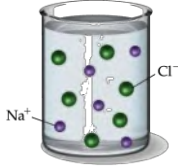
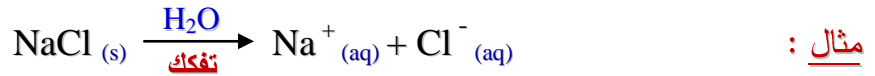
المذيب هو الماء ويعتبر المكون الأكبر للمحلول المائي ، أما المذاب فهو المادة الذائبة في المحلول .

- قارن بين عمليتي التأين والتفكك في المحاليل المائية ، مع التمثيل .

التأين : هو عملية ذوبان المركبات الجزيئية ( التساهمية ) في الماء وتكوينها للأيونات .



التفكك : هو عملية ذوبان المركبات الأيونية في الماء وانفصالها إلى أيونات .



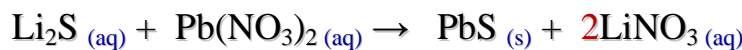
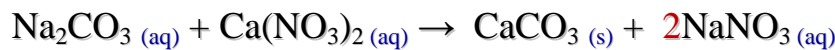
- ما أنواع التفاعلات في المحاليل المائية ؟ وهل يتفاعل الماء ( المذيب ) خلال تلك التفاعلات ؟

١- تفاعلات تكون رواسب      ٢- تفاعلات تكون ماء      ٣- تفاعلات تكون غازات

وجزيئات الماء ( المذيب ) لا تتفاعل عادة في تلك التفاعلات إذ يقتصر التفاعل على جزيئات المذاب .

- أهم قواعد الذائبية في المحاليل المائية ( استخدمها لإكمال المعادلات أسفل الصفحة ) :

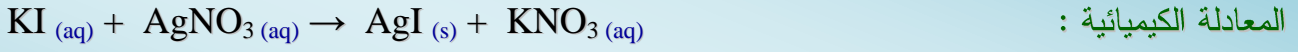
أهم الاستثناءات		القاعدة	
لا يوجد	لا يوجد	ذائبة	أيونات المجموعة الأولى + أيون الأمونيوم ( NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) + ( Li <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Rb <sup>+</sup> , Cs <sup>+</sup> )
غير ذائبة	Pb <sup>2+</sup> , Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> , Ag <sup>+</sup> , Cu <sup>+</sup>	ذائبة	أيونات الهاليدات ( Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> )
لا يوجد	لا يوجد	ذائبة	أيون النترات NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
غير ذائبة	Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup>	ذائبة	أيون الكبريتات SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
قليلة الذوبان	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Ag <sup>+</sup>		
ذائبة	أيونات المجموعة الأولى + الأمونيوم	غير ذائبة	الهيدروكسيد OH <sup>-</sup> الكبريتيد S <sup>2-</sup> الأكسيد O <sup>2-</sup>
قليلة الذوبان	أيونات المجموعة الثانية Be <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup>	غير ذائبة	الكرومات CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ، الفوسفات PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ، الكربونات CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>





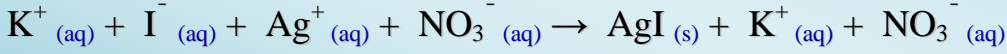
التفاعلات التي تكون راسب

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة ، والأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية لتفاعل محلول يوديد البوتاسيوم مع محلول نترات الفضة لتكوين راسب من يوديد الفضة .

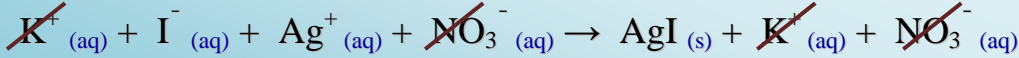


المعادلة الكيميائية :

المعادلة الأيونية الكاملة :



للحصول على المعادلة الأيونية النهائية يتم حذف الأيونات المتفرجة من المعادلة الأيونية الكاملة

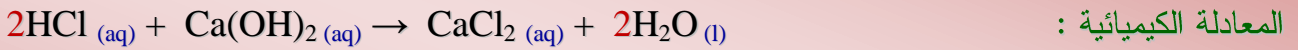


المعادلة الأيونية النهائية ( المختصرة ) :



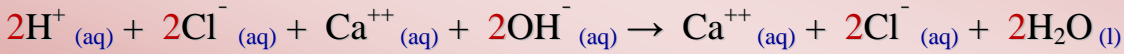
التفاعلات التي تكون ماء

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة ، والأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية لتفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك HCl مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم لتكوين الماء .

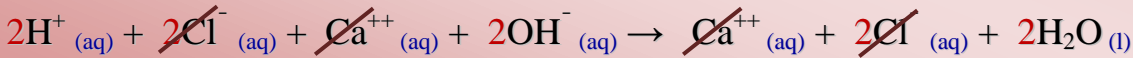


المعادلة الكيميائية :

المعادلة الأيونية الكاملة :



للحصول على المعادلة الأيونية النهائية يتم حذف الأيونات المتفرجة من المعادلة الأيونية الكاملة

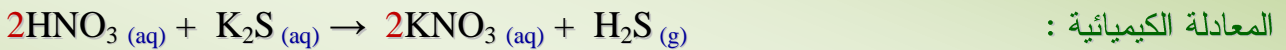


المعادلة الأيونية النهائية ( المختصرة ) :



التفاعلات التي تكون غاز

اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة ، والأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية لتفاعل محلول حمض النيتريك HNO<sub>3</sub> مع محلول كبريتيد البوتاسيوم لتكوين غاز كبريتيد الهيدروجين .

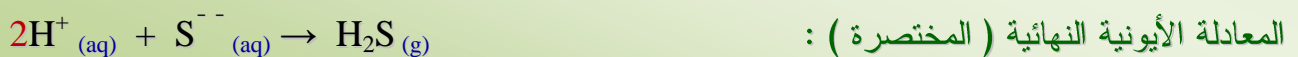
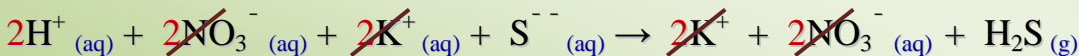


المعادلة الكيميائية :

المعادلة الأيونية الكاملة :



للحصول على المعادلة الأيونية النهائية يتم حذف الأيونات المتفرجة من المعادلة الأيونية الكاملة

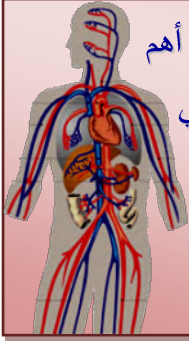


المعادلة الأيونية النهائية ( المختصرة ) :

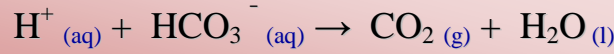


- أكمل المعادلة الآتية ثم زنها :





- يعد تفاعل أيونات الهيدروجين مع أيونات البيكربونات لإنتاج الماء وثنائي أكسيد الكربون من أهم التفاعلات التي تحدث في الأوعية الدموية لجسم الإنسان ، ويتم من خلاله التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يخرج من الرئتين مع هواء الزفير .  
اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة لهذا التفاعل .



**كيف تعمل الأنثاء :** عندما يتجمع اليراع ( خنافس مضيئة ) في الظلام ؛ يعلن أحد الذكور عن وجوده



بإرسال إشارة من الضوء الأصفر المخضر ، وذلك لجذب الإناث إليه .

ما اسم هذه الظاهرة ؟ وكيف تحدث ؟ وفيما يستفاد منها علمياً ؟

تسمى هذه الظاهرة : التآلق الحيوي ، وتحدث نتيجة تفاعل كيميائي داخل جسم

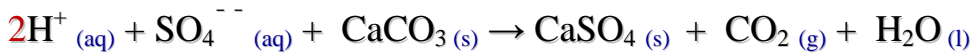
الكائن . ويستفاد منها لأغراض البحث العلمي في مجالات السرطان والملاريا والعمليات الخلوية .



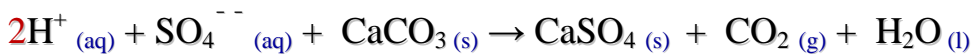
- اكتب المعادلة الأيونية الكاملة ، والأيونية النهائية للتفاعل بين حمض الكبريتيك  $\text{H}_2\text{SO}_4$  وكربونات الكالسيوم  $\text{CaCO}_3$  ، والمتمثل بالمعادلة التالية :



المعادلة الأيونية الكاملة :



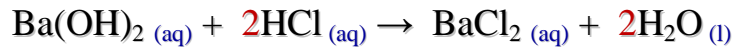
المعادلة الأيونية النهائية :



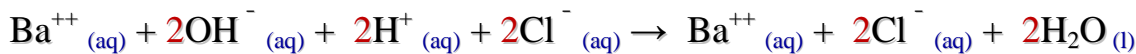
- توقع ما نوع الناتج ( راسب - ماء - غاز ) الذي سيتكون على الأرجح من التفاعل التالي :



سيتكون الماء ، حسب المعادلة الكيميائية التالية :



المعادلة الأيونية الكاملة :



للحصول على المعادلة الأيونية النهائية يتم حذف الأيونات المتفرجة من المعادلة الأيونية الكاملة

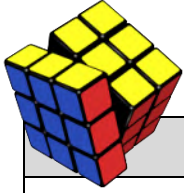


المعادلة الأيونية النهائية :





## ( الفصل الخامس ) المول



**تجربة استهلاكية:** ما مقدار المول ؟ اقرأ خطوات التجربة في الكتاب صفحة ١٥١

## التحليل

- ١- احسب كم يمتد مول من الجسم الذي اخترته إذا رصت القطع بعضها بجوار بعض ( بوحدة المتر ) ؟  
عند اختيار مكعب ألومنيوم طوله 2.5 cm ؛ فإن المول منه يمتد لمسافة :  
 $1.505 \times 10^{22} \text{ m} = 1.505 \times 10^{24} \text{ cm} = 2.5 \text{ cm} \times ( 6.02 \times 10^{23} )$
- ٢- احسب المسافة السابقة بوحدة السنة الضوئية ( ly ) علماً بأن ( السنة الضوئية =  $9.46 \times 10^{15} \text{ m}$  ) .  
المسافة =  $1.6 \times 10^6 \text{ ly} = ( 9.46 \times 10^{15} ) \div ( 1.505 \times 10^{22} )$
- ٣- قارن المسافة في الخطوة السابقة مع المسافة إلى أقرب نجم ( غير الشمس ) 4.3 سنة ضوئية .  
المسافة التي يكونها مول من المكعبات أكبر بكثير من المسافة إلى أقرب نجم .

## الاستقصاء

- هل هناك علاقة بين المول والكتلة ؟ وضّح ذلك .

نعم ؛ حيث أن المول من أشياء مختلفة سيكون له أوزان مختلفة .

## ( الدرس الأول ٥-١ ) قياس المادة



Amedeo Avogadro  
( ١٧٧٦ - ١٨٥٦ م )



- ما المقصود بالمول ؟ وما قيمته ؟ ولما يستخدمه العلماء ؟

المول هو وحدة النظام الدولي الأساسية المستخدمة لقياس كمية المادة .

- ١- يعرف المول بأنه عدد ذرات الكربون-12 في عينة كتلتها 12g من الكربون-12 .  
ويحوي المول من أي مادة عدد أفوجادرو (  $6.02 \times 10^{23}$  ) من جسيمات تلك المادة .  
ويستخدم لأنه يوفر طريقاً ملائماً لمعرفة عدد الجسيمات المتناهية الصغر الموجودة في العينة مثل الذرات والأيونات والجزيئات ووحدات الصيغ الكيميائية .

التحويل بين المولات والجسيمات ( ذرات أو أيونات أو جزيئات ) :

١- من مولات إلى جسيمات

$$\text{عدد الجسيمات} = \text{عدد المولات} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جسيم}}{1 \text{ mol}}$$

٢- من جسيمات إلى مولات

$$\text{عدد المولات} = \text{عدد الجسيمات} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ جسيم}}$$



## مسائل تدريبية



## المولات والجسيمات



احسب عدد ذرات الخارصين Zn في 2.5 mol منه .

$$\text{عدد الذرات} = \text{عدد المولات} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}}{1 \text{ mol}}$$

$$\text{عدد الذرات} = 2.5 \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}}{1 \text{ mol}} = 1.5 \times 10^{24} \text{ ذرة}$$



احسب عدد الجزيئات في 11.5 mol من الماء H<sub>2</sub>O .

$$\text{عدد الجزيئات} = \text{عدد المولات} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيء}}{1 \text{ mol}}$$

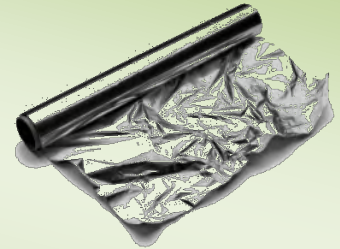
$$\text{عدد الجزيئات} = 11.5 \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيء}}{1 \text{ mol}} = 6.92 \times 10^{24} \text{ جزيء}$$



احسب عدد المولات في  $5.75 \times 10^{24}$  ذرة من الألمنيوم Al .

$$\text{عدد المولات} = \text{عدد الذرات} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}}$$

$$\text{عدد المولات} = 5.75 \times 10^{24} \text{ ذرة} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}} = 9.55 \text{ mol}$$



احسب عدد المولات في  $3.75 \times 10^{24}$  جزيء من ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub> .

$$\text{عدد المولات} = \text{عدد الجزيئات} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيء}}$$

$$\text{عدد المولات} = 3.75 \times 10^{24} \text{ جزيء} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيء}} = 6.23 \text{ mol}$$





## ( الدرس الثاني ٥-٢ ) الكتلة والمول



- ما الفرق بين كميات مول واحد من مادتين مختلفتين أحاديتي الذرات من حيث : الجسيمات والكتلة .  
كل مول من المادتين يحوي  $6.02 \times 10^{23}$  جسيم ، ولكن سيكون لها كتل مختلفة .



- ما المقصود بالكتلة المولية ؟ وكم تبلغ كتلة المول الواحد من ذرات الحديد ؟  
الكتلة المولية = كتلة المول الواحد من أي مادة نقية بوحدة الجرام ( g/mol ) .  
كتلة المول الواحد من ذرات الحديد = الكتلة الذرية للحديد بوحدة الجرام = 55.845 g/mol



٢- من كتلة إلى مولات

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة المولية (g)}}{\text{الكتلة (g)}} \times 1 \text{ mol}$$

التحويل بين المولات والكتلة :

١- من مولات إلى كتلة

$$\text{الكتلة المولية (g)} = \text{عدد المولات} \times 1 \text{ mol}$$



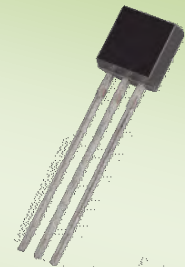
مسائل تدريبية

المولات والكتلة

احسب كتلة 42.6 mol من السليكون Si .

$$\text{الكتلة المولية (g)} = \text{عدد المولات} \times \frac{\text{الكتلة المولية (g)}}{1 \text{ mol}}$$

$$\text{الكتلة (g)} = 42.6 \text{ mol} \times \frac{28.086 \text{ (g)}}{1 \text{ mol}} = 1.20 \times 10^3 \text{ g}$$



ما عدد مولات الكبريت S في 300.0 g منه ؟

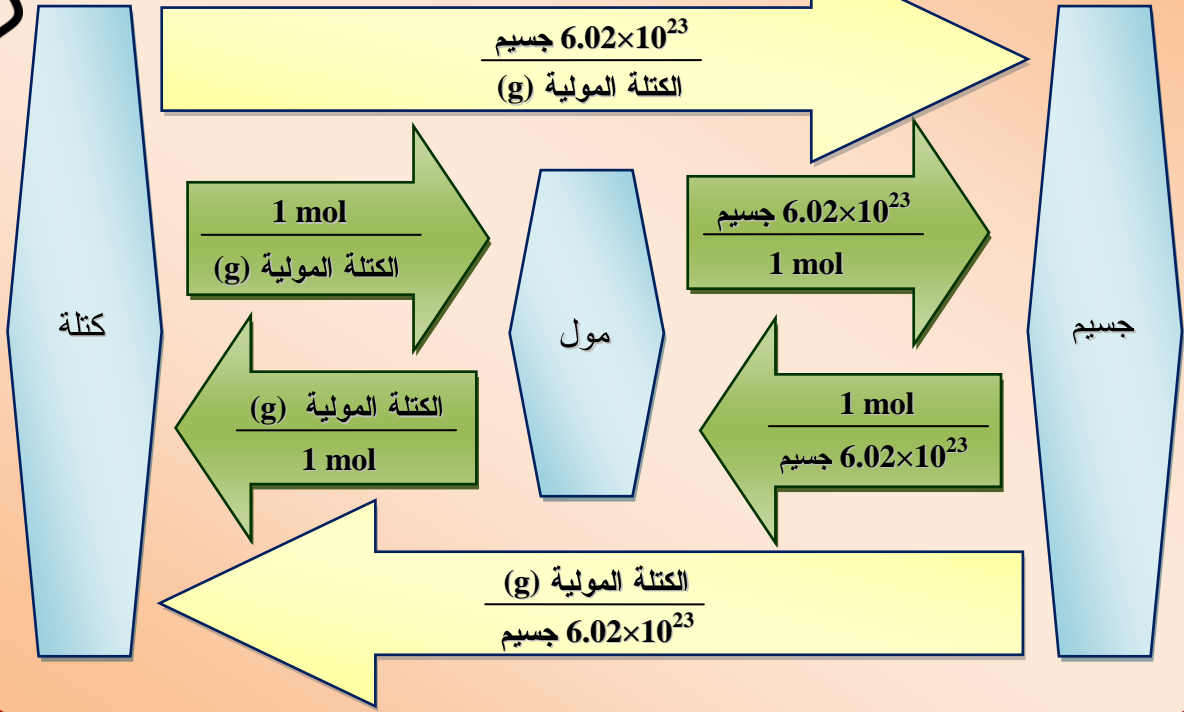
$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة (g)}}{\text{الكتلة المولية (g)}} \times 1 \text{ mol}$$

$$\text{عدد المولات} = 300.0 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32.065 \text{ (g)}} = 9.356 \text{ mol}$$





التحويل بين الكتلة والجسيمات :



مسائل تدريبية

الكتلة والجسيمات

ما عدد الذرات في 11.5 g من الزئبق Hg ؟

$$\text{عدد الذرات} = \frac{\text{الكتلة (g)} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}}{\text{الكتلة المولية (g)}}$$

$$\text{عدد الذرات} = 11.5 \text{ g} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}}{200.59 \text{ (g)}} = 3.45 \times 10^{22} \text{ ذرة}$$

ما كتلة  $1.50 \times 10^{15}$  ذرة من النيتروجين N ؟

$$\text{الكتلة (g)} = \text{عدد الذرات} \times \frac{\text{الكتلة المولية (g)}}{6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}}$$

$$\text{الكتلة (g)} = 1.50 \times 10^{15} \text{ ذرة} \times \frac{14.007 \text{ (g)}}{6.02 \times 10^{23} \text{ ذرة}} = 3.49 \times 10^{-8} \text{ g}$$





## ( الدرس الثالث ٥-٣ ) مولات المركبات



- يستعمل كلوريد الخارصين  $ZnCl_2$  بوصفه سبيكة لحام لربط فلزين معاً .

احسب عدد مولات أيونات الكلوريد  $Cl^-$  في  $3.5 \text{ mol}$  من  $ZnCl_2$  .

حل آخر :  $3.5 \text{ mol } ZnCl_2$

$$3.5 \times 2 = 7 \text{ mol}$$

الحل باستخدام معامل التحويل :

$$3.5 \text{ mol } ZnCl_2 \times \frac{2 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } ZnCl_2} = 7 \text{ mol } Cl^-$$

- تعتمد النباتات والحيوانات على سكر الجلوكوز  $C_6H_{12}O_6$  بوصفه مصدراً للطاقة .

احسب عدد مولات كل عنصر في  $2.25 \text{ mol}$  من الجلوكوز .



$$2.25 \times 6 = 13.5 \text{ mol} \quad : \text{ عدد مولات الكربون C}$$

$$2.25 \times 12 = 27 \text{ mol} \quad : \text{ عدد مولات الهيدروجين H}$$

$$2.25 \times 6 = 13.5 \text{ mol} \quad : \text{ عدد مولات الأوكسجين O}$$

- احسب عدد مولات أيونات الكبريتات الموجودة في  $4 \text{ mol}$  من مركب  $Fe_2(SO_4)_3$  .

$$4 \times 3 = 12 \text{ mol} \quad : \text{ عدد مولات أيونات الكبريتات } SO_4^{2-}$$

- احسب الكتلة المولية لكل من المركبات التالية : ( كتلة المركب = مجموع كتل ذراته )



$$(1 \times 23) + (1 \times 16) + (1 \times 1) = 40 \text{ g/mol}$$



$$(6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180 \text{ g/mol}$$



$$(1 \times 65.41) + (1 \times 32.07) + (4 \times 16) = 161.48 \text{ g/mol}$$



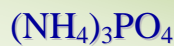
$$(1 \times 40.01) + (2 \times 35.45) = 110.91 \text{ g/mol}$$



$$(1 \times 12) + (4 \times 35.45) = 153.8 \text{ g/mol}$$



$$(1 \times 1) + (1 \times 12) + (1 \times 14) = 27 \text{ g/mol}$$



$$(3 \times 14) + (12 \times 1) + (1 \times 31) + (4 \times 16) = 149 \text{ g/mol}$$



$$(2 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16) = 46 \text{ g/mol}$$



٢- من كتلة المركب إلى مولات

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة المولية (g)}}{1 \text{ mol}} \times \text{الكتلة (g)}$$

التحويل بين مولات المركب والكتلة :

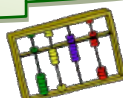
١- من مولات المركب إلى كتلة

$$\text{الكتلة المولية (g)} = \text{عدد المولات} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{الكتلة (g)}}$$



مسائل تدريبية

مولات المركب والكتلة

تعود الرائحة المميزة للثوم إلى وجود المركب  $(C_3H_5)_2S$  .فما كتلة 3.5 mol من  $(C_3H_5)_2S$ 

$$\text{الكتلة المولية لمركب } (C_3H_5)_2S : (6 \times 12) + (10 \times 1) + (1 \times 32) = 114 \text{ g/mol}$$

$$\text{الكتلة المولية (g)} = \text{عدد المولات} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{الكتلة (g)}}$$

$$\text{الكتلة (g)} = 3.5 \text{ mol} \times \frac{114 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 399 \text{ g}$$

يستخدم مركب  $CaCO_3$  في صناعة الطباشير . ما عدد مولات كربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  الموجودة في1000 mg منه ؟ وما عدد مولات أيونات الكالسيوم  $Ca^{++}$  الموجودة في نفس الكمية .

$$\text{الكتلة المولية لمركب } CaCO_3 : (1 \times 40.1) + (1 \times 12) + (3 \times 16) = 100.1 \text{ g/mol}$$

$$\text{عدد مولات } CaCO_3 = \frac{\text{الكتلة المولية (g)}}{1 \text{ mol}} \times \text{الكتلة (g)}$$

$$\text{عدد مولات } CaCO_3 = 1 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{100.1 \text{ g}} = 0.01 \text{ mol}$$

$$\text{عدد مولات } Ca^{++} = \text{عدد مولات } CaCO_3 = 0.01 \text{ mol}$$



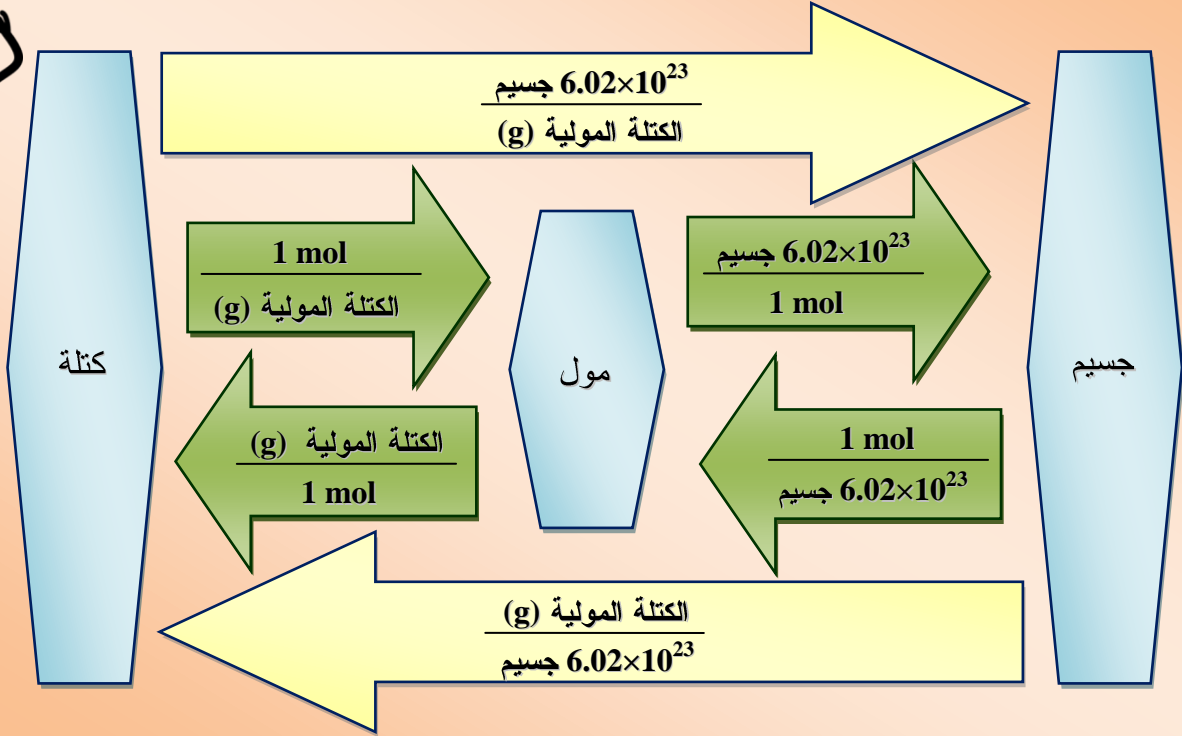
وحدة الكتلة المستخدمة في معاملات التحويل هي الجرام g

$$1 \text{ Kg} = 1000 \text{ g} , \quad 1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$$

ملاحظات على الوحدات



التحويل بين كتلة المركب وعدد الجسيمات :



مسائل تدريبية

كتلة المركب والجسيمات

يستعمل الإيثانول  $C_2H_5OH$  مصدراً للوقود ، ويخلط أحياناً مع الجازولين .

إذا كان لديك عينة من الإيثانول كتلتها 65 g فأوجد :

١- عدد جزيئات الإيثانول . ٢- عدد ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين الموجودة في العينة .

الكتلة المولية لمركب  $C_2H_5OH$  :  $(2 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16) = 46 \text{ g/mol}$ 

$$\text{عدد جزيئات الإيثانول} = \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيء}}{\text{الكتلة المولية (g)}} \times \text{الكتلة (g)}$$

$$\text{عدد جزيئات الإيثانول} = 65 \text{ g} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيء}}{46 \text{ (g)}} = 8.5 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

$$\text{ذرة C} = 2 \times \text{عدد جزيئات الإيثانول} = 1.7 \times 10^{24}$$

$$\text{ذرة H} = 6 \times \text{عدد جزيئات الإيثانول} = 5.1 \times 10^{24}$$

$$\text{ذرة O} = 1 \times \text{عدد جزيئات الإيثانول} = 8.5 \times 10^{23}$$







## مسائل تدريبية

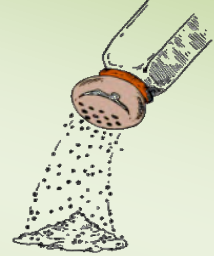
## كتلة المركب والجسيمات

ما كتلة كلوريد الصوديوم NaCl ( ملح الطعام ) التي تحوي  $8.34 \times 10^{24}$  وحدة صيغة .

$$\text{الكتلة المولية لمركب NaCl} : (1 \times 23) + (1 \times 35.5) = 58.5 \text{ g/mol}$$

$$\text{الكتلة المولية (g)} \\ \text{الكتلة (g)} = \text{وحدات الصيغة} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ وحدة صيغة}}{1}$$

$$\text{الكتلة (g)} = 8.34 \times 10^{24} \text{ وحدة صيغة} \times \frac{58.5 \text{ (g)}}{6.02 \times 10^{23} \text{ وحدة صيغة}} = 810 \text{ g}$$



ما كتلة  $4.95 \times 10^{25}$  جزئ من حمض الهيدروفلوريك HF ؛ والذي يستخدم في الحفر على الزجاج .

$$\text{الكتلة المولية لمركب HF} : (1 \times 1) + (1 \times 19) = 20 \text{ g/mol}$$

$$\text{الكتلة المولية (g)} \\ \text{الكتلة (g)} = \text{عدد الجزيئات} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جزئ}}{1}$$

$$\text{الكتلة (g)} = 4.95 \times 10^{25} \text{ جزئ} \times \frac{20 \text{ (g)}}{6.02 \times 10^{23} \text{ جزئ}} = 1.64 \times 10^3 \text{ g}$$



- باستخدام معاملات التحويل ؛ أكمل الجدول التالي المحتوي على بيانات عن وقود مكوك فضاء .



المادة	الصيغة الجزيئية	الكتلة (g)	عدد المولات	عدد الجزيئات
الهيدروجين	H <sub>2</sub>	$1.04 \times 10^8$	$5.14 \times 10^7$	$3.09 \times 10^{31}$
الأكسجين	O <sub>2</sub>	$6.18 \times 10^8$	$1.93 \times 10^7$	$1.16 \times 10^{31}$
أحادي ميثيل الهيدرازين	CH <sub>3</sub> NH NH <sub>2</sub>	4909	$1.07 \times 10^2$	$6.44 \times 10^{25}$
رابع أكسيد النيتروجين	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	$7.95 \times 10^6$	$8.64 \times 10^4$	$5.2 \times 10^{28}$