الفصل الأول : مُقدمة في علم الكيمياء

- الكيمياء : دراسة المادة و التغيرات التي تطرأ عليها
- عِلم الكيمياء : العلم الذي يدرس المادة و التغيرات التي تطرأ عليها
- المادة : كل ما يشغل حيزا و له كتلة
- المادة الكيميائية : مادة لها تركيب ثابت و مُحدد تُسمى بالمادة النقية
- اهمية عِلم الكيمياء : توفر الراحة و الرفاهية للناس (مِثل استخدمها في التبريد) - تدل في صناعة كريمات الوقاية
- طبقة الأوزون (o^3) : تحمي الأرض من الاشعة فوق البنفسجية و توجد في الطبقة الثانية من طبقات الغلاف الجوي (الستراتوسفير)
- وحدة قياس كمية الاوزون : دوبسون (الكمية التي يجب توامرها في الجو هي 300 دوبسون / 300DU)
- الاشعة فوق البنفسجية (UVB) : تضر بالمخلوقات و تُسبب إعتاما بالعين ، و سرطان في الجلد و تضر بالبيئة فـ تؤثر في تقليل نواتج المحاصيل الزراعية و تُسبب خللًا في السلاسل الغذائية بالطبيعة ،، هيأ الله لـ خلايا المخلوقات القدرة على إصلاح نفسها عند التعرض لـ مستويات منخفضة من الاشعة و عند وصول مستواها لحد فعين تموت المخلوقات الحية
- ثقب الازون : حالة من تقلص سمك طبقة الاوزون
- فركبات الكلوروفلوركربون (CFCs) : مادة تتكون من الكلور و الفلور و الكربون

لا تتكون فركبات الكلورفلور طبيعيا - تم إستخدامها في التبريد بدلًا من الامونيا بصفتها مادة آمنة و لا تتفاعل مباشرة مع المواد الاخرى -

- العالم دوبسون : بدأ بقياس الاوزون في الغلاف الجوي
- العالم توماس ميجلي : حضر اول مركب من مركبات الكلورفلوركربون
- كيف يتكون الاوزون (o^3) ؟ يتعرض الاكسجين O_2 للإشعة البنفسجية فـ تتحل جزيئاته الى ذرات فنفردة (o) ثم تتفاعل مع جزئيات غاز الاكسجين O_2 فـ يتكون غاز الاوزون ، و يحدث إتزان بين غازي الاكسجين و الاوزون ، لانه غاز الاوزون يمتص الاشعة فوق البنفسجية UVB و يتحلل ليعيد الاكسجين مرة اخرى للجو
- الكتلة : مقياس كمية المادة
- الوزن : مقياس لكمية المادة ، و قوة جذب الارض للمادة مغا
- التقنية : التطبيق العلمي للمعرفة العلمية
- النموذج : تفسير مرئي ، لفظي ، رياضي ، للبيانات التجريبية " يستعمل العلماء النماذج لتوضيح الافكار المعقدة و تفسير الاحداث التي لا ترى بالعين المجرد -
- مقارنة بين الكُتلة و الوزن " الكُتلة : ثابته في اي مكان ، الوزن : غير ثابت و يختلف بـ اختلاف قوة الجاذبية "
- تتركب المواد من عناصر فكونة من جسيمات تُسمى ذرات (وهي صغيرة جدا بحيث لا يمكن رؤيتها بالمجاهر الضوئية فـ تعتبر تحت مجهرية)
- تعتمد المادة و خواصها على تركيب الذرات و التغيرات التي تحدث لها
- تهدف الكيمياء لتفسير الاحداث التي لا ترى بالعين المجردة
- الملاحظات التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة للمادة تعكس سلوك الذرات التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة
- سبب تنوع فروع الكيمياء (وجود انواع كثيرة من المواد)
- يجب على الكيميائيين ان يدرسوا التغيرات التي لا ترى بالعين المجردة لانه التغيرات التي ترى بالعين المجردة تبدأ بالتي لا ترى بالعين المجردة
- سبب استعمال الكيميائيين للنماذج لدراسة المادة التي لا ترى بالعين المجردة (هو توضيح الافكار المعقدة و اختبار مفهوم كتصميم الطائرة قبل انتاجها)

الفرع	يركز على	أمثلة
الكيمياء العضوية	معظم المواد التي تحتوي على الكربون	الأدوية، والبلاستيكات
الكيمياء غير العضوية	المواد التي لا تحتوي على كربون بشكل عام	المعادن، الفلزات واللافلزات، وأشباه الموصلات
الكيمياء الفيزيائية	سلوك المادة وتغيراتها وتغيرات الطاقة المصاحبة لها	سرعة التفاعلات، وآلية التفاعلات
الكيمياء التحليلية	أنواع المواد ومكوناتها	الأغذية، ضبط جودة المنتجات
الكيمياء الحيوية	المادة والعمليات الحيوية في المخلوقات الحية	التمثيل الغذائي، التخمر
الكيمياء البيئية	المادة والبيئة	التلوث، الدورات الكيميائية الحيوية
الكيمياء البوليمرات	العمليات الكيميائية في الصناعة	الأصباغ، مواد الطلاء
كيمياء المبلمرات	المبلمرات والمواد البلاستيكية	الأنسجة، مواد الطلاء، البلاستيكات
الكيمياء النظرية	نظريات تركيب المادة	الروابط، أشكال الأفلاك، الأطياف الجزيئية والذرية، التركيب الإلكتروني

الفصل الأول : مُقدمة في علم الكيمياء

- الطريقة النظامية : اسلوب منظم لحل المشكلات
- الطريقة العلمية : طريقة منظمة تستعمل في الدراسات العلمية سواء كانت كيميائية او حيوية او فيزيائية او غير ذلك
- خطوات الطريقة العلمية :
- اولًا ، الملاحظة : عملية لجمع معلومات

بيانات نوعية : معلوما تصف اللون او الرائحة او الشكل او بعض الخواص الفيزيائية الاخرى

بيانات كمية : معلومات تصف درجة الحرارة ، او الضغط او الحجم او كمية المادة الناتجة عن التفاعل و هي تُبين سرعة الشيء او طوله او حجمه

- ثانيا ، الفرضية : تفسير مؤقت لظاهرة ما او حدث تمت ملاحظته وهو قابل للإختبار (تكون الفرضية مؤقته لانها قابلة للتجربة)
- ثالثًا ، التجربة : مجموعة من المشاهدات المضبوطة التي تختبر الفرضية
- رابعًا ، الاستنتاج : حكم قائم على المعلومات التي يتم الحصول عليها (ثُم تتحول الى نظرية ، قانون علمي)
- المتغير : كمية او حالة قد يكون لها اكثر من قيمة واحدة
- المتغير المستقل : متغير تتغير قيمته تبعًا لتغير قيمة المتغير المستقل
- الضابط : يستخدم للمقارنة في التجربة
- النظرية : تفسير لظاهرة طبيعية بناء على مشاهدات و استقصاءات مع مرور الزمن وهي قابلة للنقد و عرضة للبحث (قد يتم تعديلها)
- القانون العلمي : يصف علاقة اوجدها الله في الطبيعية تدعمها عدة تجارب (لا يتم تعديلها و لكن قد يُعدل من حيث التطبيق)
- البحث النظري : بحث علمي يهدف الى الحصول على المعرفة من اجل المعرفة نفسها
- البحث التطبيقي : بحث علمي يجرى لحل مشكلة فعينة
- اصطناعي : اي شيء من صنع الانسان ولا يوجد في الطبيعية
- اكتشافات غير مقصودة : اجراء تجربة ثم الحصول على نتائج غير متوقعة

مثل : ألكسندر فلمج (فكتشف فطر البنسلين الفاضي على البكتريا)

تجربة جوليان هيل النايلون (استعماله بديلًا للحرير و دخول بالانسجة و البلاستيك و اشرطة التثبيت)

- و تستمر القصة : فركبات الكلورفلوركربون (CFCs) ليست وحدها التي تتفاعل مع غاز الاوزون فرابع كلوريد الكربون و ميثيل الكلوروفورم و بعض المواد التي تحتوي على البروم كلها تفكك غاز الاوزون
- ميثاف مونتيال : اجتمع له زعماء من عدة دول في مونتريا بكندا عام 1987 من بينها السعودية ، و وقعوا على الميثاق الذي نص على اتفقاية انهاء استعمال مركبات الكلورفلوركربون و وضع قيود لإستعمالها
- ثقب الاوزون حاليًا : يتكون سنويًا فوق القارة المتجمدة الجنوبية في فصل الربيع ، و تتكون غيوم جليدية في طبقة الستراتوسفير فوق القارة عند انخفاض درجات الحرارة إلى -78 فتحدث الغيوم تغييرات تنتج كلور و بروم نشطين كيميائيًا و عند ارتفاع درجات الحرارة يتفاعل العنصران مع الاوزون مسببين تناقصه
- فوائد علم الكيمياء : حل مشكلة تآكل الاوزون - اكتشاف بعض الادوية و اللقاحات - تقنية السيارة التي تعمل بالهواء المضغوط - تقنية الغواصة الصغيرة المستعملة في الطب (اكتشاف الامراض والتشوهات)

الجدول 2-1 السلامة في المختبر

1. ادرس التجربة العلمية (المختبرية) المحددة لك قبل أن تأتي إلى المختبر، وإذا كان لديك أسئلة فاطلب مساعدة المعلم.
2. لا تُجر التجارب دون إذن معلمك، ولا تعمل بمفردك أبدًا. تعلم كيف تطلب المساعدة عند الضرورة.
3. تفهم رموز السلامة. اقرأ جميع علامات التحذير وتقيد بها.
4. البس النظارة الواقية ومعطف المختبر في أثناء العمل. والبس قفازات عندما تستعمل المواد الكيميائية التي تسبب التهيج أو يمكن امتصاص الجلد لها. اربط الشعر إلى الخلف (للطالبات).
5. لا تلبس عدسات لاصقة في المختبر، حتى تحت النظارات؛ لأنها قد تمتص الأبخرة، وقد يصعب إزالتها.
6. تجنب لبس الملابس الفضفاضة أو الأشياء المتدلية مثل الشماغ. والبس الأحذية المغلقة على أصابع القدم.
7. لا تدخل الطعام والشرابَ إلى المختبر ولا تأكل في المختبر أبدًا.
8. اعرف مكان وكيفية استعمال طفاية الحريق والماء، وبطانية الحريق، والإسعافات الأولية، وقواطع الغاز والكهرباء.
9. نظف الأشياء التي تنسكب على الأرض والممرات والأدوات، وأخبر معلمك عن أي حادث أو جرح أو إجراء عملي خاطئ أو عطل في الأدوات.
10. إذا لامستْ مادة كيميائية عينك أو جلدك فاغسلها بكميات كبيرة من الماء، وأخبر معلمك عن طبيعة المادة.
11. تعامل مع المواد الكيميائية بحرص، وتفحص بطاقات عبوات المواد قبل استخدامها في التجربة. اقرأ البطاقة ثلاث مرات قبل حملها، وفي أثنائه وبعد إرجاعها إلى مكانها الأصلي.
12. لا تأخذ العبوات إلى مكان عملك ما لم يطلب إليك ذلك. استعمل أنابيب اختبار أو أوراقًا أو كؤوسًا للحصول على المواد الكيميائية. خذ كميات قليلة؛ لأن الحصول على كمية إضافية لاحقًا أسهل من التخلص من الفائض.
13. لا تُعِد المواد الكيميائية غير المستعملة إلى العبوة الأصلية.
14. لا تدخل القطارة في عبوات المواد الكيميائية، بل اسكب قليلاً من المادة الكيميائية في كأس، ثم استعمل القطارة.
15. لا تتذوق أبدًا أي مادة كيميائية أو تسحبها بفمك، بل بالماصة.
16. احفظ المواد القابلة للاشتعال بعيدًا عن اللهب.
17. لا تستعمل المواد السامة والقابلة للاشتعال إلا تحت إشراف معلمك. استعمل خزانة طرد الغازات عند استعمال هذه المواد.
18. عند تسخين مادة في أنبوب اختبار لا توجِّه فوهة الأنبوب إلى جسمك أو إلى شخص آخر، ولا تنظر أبدًا في فوهة الأنبوب.
19. لا تسخّن المخابير المدرجة أو السحاحات أو الماصات باستعمال لهب بنزن.
20. توخَّ الحذر عند الإمساك بأجهزة ساخنة أو زجاج ساخن؛ فالزجاج الساخن لا يختلف في مظهره عن الزجاج البارد.
21. تخلص من الزجاج المكسور، والمواد الكيميائية غير المستعملة، ونواتج التفاعلات كما يطلب المعلم.
22. اعرف الطريقة الصحيحة لتحضير محاليل الأحماض. أضف الحمض دائمًا إلى الماء ببطء.
23. أبقِ منطقة الميزان نظيفة دائمًا، ولا تضع المواد الكيميائية على كفة الميزان مباشرة.
24. بعد الانتهاء من التجربة نظف الأدوات واحفظها، ونظف مكان العمل، وتأكد من إطفاء الغاز وإغلاق مصدر الماء. اغسل يديك بالماء والصابون قبل أن تغادر المختبر.

الفصل الثاني: المادة – الخواص و المتغيرات

- حالات المادة : اسلوب منظم لحل المشكلات تصنيف المواد الطبيعية الموجودة في الأرض ضمن الحالات الثلاثة
- الصلبة : حالة لها شكل و حجم محدد ، السائلة : حالة لها صفة الحريان و حجمها ثابت ، الغازية : حالة تأخذ فيها المادة شكل الإناء الذي توضع فيه
- البلازما : حالة مميزة عبارة عن غاز متأين (متأين : متحول لإيونات موجبه و تكون الإلكترونات فيه حرة)
- تتكون منها :معظم النجوم و ولوحات إعلانات النيون و المصابيح الكهربائية و شاشات التلفاز
- مقارنة بين الغاز و البخار :

الغاز : الحالة الغازية لمادة توجد في الحالة الغازية في درجات الحرارة العادية

البخار : الحالة الغازية لمادة اصلها صلب ، او سائل و تحولت حالتها إلى غازية كـ بخار الماء

- خواص المادة :

خاصية كيميائية : قدرة مادة ما على الإتحاد مع غيرها او التحول إلى مادة اخرى

خاصية فيزيائية : يمكن ملاحظتها او قياسها دون التغير في تركيب العينة

1.خواص مميزة : لا تعتمد على كمية المادة الموجودة (مثل : الكثافة ، درجة الإنصهار / الغليان)

2.خواص غير مميزة : تعتمد على كمية المادة الموجود (مثل : الكتلة ، الطول ، الحجم)

وجه المقارنة	الصلبة	السائلة	الغازية
قوة التماسك بين الجزئيات	قوية " متقاربة "	متوسطة	ضعيفة " متباعدة
الشكل	ثابت	يأخذ شكل الوعاء	يأكل شكل الوعاء
الحجم	ثابت	ثابت	غير ثابت
الإنضغاط	غير قابلة	غير قابلة	قابلة
التمدد	قابل بالتسخين بشكل بسيط	قابل بالتسخين	قابل بالتسخين
الحركة	اهتزازية " لكن لا تغير مكانها "	اهتزازية و دورانية " تغير مكانها "	اهتزازية ، دوانية ، انتقالية " تغير مكانها "
الترتيب	منتظم	اقل انتظام	غير منتظمة

- المادة الصلبة لا تحدد بمدى تماسكها او قساوتها
- حجم السائل ثابت بغض النظر عن حجم الوعاء الذي يحويه
- الخواص الفيزيائية تصف المواد النقية " لانها ذات تركيب منتظم و ثبت "
- تظهر الخواص الكيميائية لمادة ما عندما يتغير تركيب هذه المادة بـ اتحادها مع مادة اخرى او تعرضها لـ مؤثر ما
- عدم قدرة مادة على التغير لمادة اخرى يعد خاصية كيميائية
- من الضروري تحديد الظروف " منها الضغط و درجة الحرارة " التي يتم من خلالها ملاحظة خواص المادة لان الخواص تعتمد عليها

- التغير الفيزيائي : التغير الذي يحدث دون ان يتغير تركيب المادة ، مثل تقطيع ورقة ، كسر لوح زجاجي
- تغير الحالة : تحول المادة من حالة لأخرى بتغير درجة الحرارة " يعد تغير فيزيائي " ، مثل : غليان - تبخر - تكثف - تجمد - إنصهار
- التغير الكيميائي / التفاعل الكيميائي : تغير مادة او اكثر إلى مواد جديدة ، مثل : صدأ الحديد
- المتفاعلات : المواد التي تبدأ بها التفاعل
- النواتج : المواد الجديدة المتكونة نتيجة التفاعل
- دلائل تدل على حدوث التفاعل الكيميائي : التحلل - الإنفجار - الصدأ - التأكسد - التآكل - فقدان البريق - التخمر - الاحتراق - التعفن - تغير اللون - ظهور غاز
- قانون حفظ الكتلة : ينص على ان الكتلة ولا تستحدث في التفاعل الكيميائي (إلا بقدرة الله)
- المخلوط : مزيج مكون من مادتين نقيتين او اكثر مع إحتفاظ كل مادة فيه بخواصها الإصلية
- المخلوط غير المتجانس : مخلوط لا تمتزج فيه المواد بسهولة ، بل تبقى متمايزة و تركيبه غير منتظم ، مثل السلطة / عصير البرتقال الطبيعي
- المخلوط المتجانس : مخلوط له تركيب ثابت و تمتزج مكوناته بـ انتظام
- المحاليل : يطلق هذا المسى ايضًا على المخاليط المتجانسة ،قد تكون المحاليل صلبة او سائلة او غازية
- السبيكة : مخلوط متجانس من الفلزات او من فلز ولا فلز ، و يكون فيه الفلز هو المكون الاساسي ، مثل : سبيكة الفولاذ

الفصل الثاني: المادة – الخواص و المتغيرات

- طرق فصل المخاليط (يمكن فصل المخاليط بطرق فيزيائية)
- الترشيح : طريق يستعمل فيها حاجز مسامي لفصل المادة الصلبة عن السائل ، يمكن استخدامه لفصل المخاليط غير المتجانسة
- الكروماتوجرافيا : طريقة لفصل مكونات المخلوط (الطور المتحرك) بالاعتماد على قابلية انجذاب كل مكون من مكونات المخلوط لسطح مادة اخرى (الطور الثابت)
- التقطير : طريقة لفصل المواد اعتماذا على الاختلاف في درجات غليانها
- التبلور : طريقة للفصل تؤدي للحصول على مادة نقية صلبة من محلولها ، مثل : ترسيب بلورات السكر من محلوله (تنتج مواد صلبة عالية النقاوة)
- التسامي : عملية تتبخر فيها المادة الصلبة دون ان تنصهر (دون مرورها بالحالة السائل) ، يمكن استخدامها لفصل مادتين صلبيتين في خليط احدهما لها المقدرة على التسامي و ليس للأخرى ذلك
- العنصر : مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها الى اجزاء اصغر منها بطرقة فيزيائية او كيميائية

1.هناك 92 عنصر في الطبيعية ، و هناك عناصر تصنع بالمختبر

2.لكل عنصر اسم كيميائي و رمز خاص يكون الحرف الاول كبيرا و البقية صغيرة

3.لا تتوافر العناصر الطبيعية على نحو متساوٍ

4.توجد العناصر في حالات فيزيائية مختلفة في الظروف العادية

- الجدول الدوري : جدول ينظم كل العناصر المعروفة في صفوف افقية (تسمى دورات) و اعمده افقية (تسمى مجموعات) مرتبة تصاعديا بحسب تزايد العدد الذري

1.العناصر الموجودة في مجموعة واحدة لها خواص فيزيائية و كيمائية متشابهة

2.سمي الجدول الدوري لان نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دولة لأخرى

- المركب : مزيج من عنصرين او اكثر متحدين كيميائيا و يمكن تحليله بطرق كيميائية و يختلف في صفاته عن مكوناته

1.توجد معظم المواد في الكون على شكل مركبات

2.تسهل معرفةبالرموز الكيميائية للعنصر كتابة صيغ المركبات

3.المركبات الموجودة في الطبيعية اكثر استقرارا من حالة العنصر المكونة لها ولكي تتفكك تحتاج لطاقة كالحرارة و الكهرباء

- قانون النسب الثابتة : ينص على ان المركب يتكون دائما من العناصر نفسها بالنسب نفسها
- قانون النسب المتضاعفة : ينص على انه اذا كونت العناصر اكثر من مركب ، فانه النسبة بين كتل احد هذه العناصر التي تتحد مع كتلة ثابته من عنصر آخر هي نسبة عددية بسيطة و صحيحة

الفصل الثالث: تركيب الذرة

- فلاسفة الاغريق : اعتقدوا انه المادة تتكون من اربع عناصر ، التراب و الماء و الهواء و النار
- ديموقريطوس :

1.اعتقد ان المادة تتكون من ذرات تتحرك في الفراغ

2.الذرات صلبة و متجانسة لا تفنى ولا تتجزأ

3.الذرات صلبة و متجانسة لا تفنى ولا تتجزأ

4.حجم الذرات و شكلها و بحركتها يحدد خواص المادة

- ارسطو :

1.اعتقد انه لا وجود للفراغ

2.المادة تتكون مت التراب و النار و الهواء و الماء

3. انكر ارسطو وجود الذرات

- نظرية دالتون الذرية :

1.تتكون المادة من اجزاء صغيرة جدا تسمى الذرات

2.الذرات لا تتجزأ ولا تفنى

3.تتشابهة الذرات المكونة للعنصر في احجم و الكتلة و الخواص الكيميائية

4.تختلف ذرات اي عنصر عن ذرات العناصر الاخرى

5.الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المكربات

6.في التفاعلات الكيميائية تنفصل الذرات او تتحد او يعاد ترتيبها

7.فدعمة بالكثير من التجارب العلمية

- الذرة : اصغر جزء يحتفظ بخواص العنصر
- المجهر الانبوبي الماسح : جهاز يسمح لنا برؤية الذرات و دراستها
- تقنية النانو : تقنية تجعل من الذرات المنفردة ان تتحرك لتكون اشكالًا و انماطا والآت بسيطة
- المصعد (الانود) : القطب الموصول بالطرف الموجب للبطارية
- المهبط (الكاثود) : القطب الموصول بالطرف السالب للبطارية
- وليام كروكس و اكتشاف اشعة المهبط :

لاحظ ومضات ضوئية عبارة عن بريق اخضر في احد انابيب اشعة المهبط نتج عن اصطدام بعض الاشعة بكربيات الخارصين

1.اشعة المهبط عبارة عن سيل من جسيمات سالبة (الالكترونات)

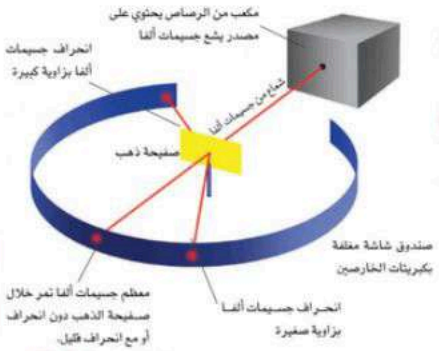
2.تغير المعدن المكون للأقطاب او تغير الغاز في الانبوب لا يؤثر في اشعة المهبط الناتجة

- الالكترونات : جسيمات تحمل شحنات سالبة
- طومسون و تحديد نسبة شحنة جسيمات اشعة المهبط إلى كتلتها :

قاس تأثير المجال المغناطيسي و الكهربائي اشعة المهبط ثم قارنها بنسب معروفة و استطاع تحديد تلك النسبة

- نموذج طومسون : يبين ان الذرة متماثلة وهي عبارة عن كتلة موجبة تحتوي على إلكترونات
- روبرت مليكان و تجربة قطرة الزيت و شحنة الالكترون : قام بتحديد شحنة الالكترون بـ استعمال جهاز قطرة الزيت

- تجربة رذرفورد : وجه شعاعا رفيعا من جسيمات ألفا الموجبة في إتجاه صفيحة رقيقة من الذب ، و وضع شاشة فغلفة بكبريتيد الخارصين حولها ، حيث تقوم بـ إظهار الضوء عند اصطدام جسيمات ألفا بها ، نسبة قليلة من جسيمات ألفا إنحرفت بزواية كبيبها و هي التي مرت فباشرة بالقرب من النواة..بينما عدد قليل جا إرتد إلى الخلف " بسبب إنه النواة الموجبة و جسيمات ألفا موجبة ، يحدث بينهما قوة تنافر تؤدي بالجسيمات للإنحراف عن النواة بزواية كبيرة "
- نموذج رذرفورد للذرة : الذرة تتكون من نواة كيفة موجبة الشحنة و هي فتعادلة كهربائيا ، لم يستطيع النموذج تفسير كتلة الذرة..
- جسيمات ألفا..



انحرفت : لانها اقتربت من النواة ، ارتدت : لانها اصطدمت بالنواة ، مرت : لانه أغلب حجم الذرة فراغ

- جيمس شادويك : بين أن النواة تحوي جسيمات متعادلة تسمى النيوترونات
- البروتون و النيوترون :

1.البروتون : جسيم ذري يحمل شحنة تساوي شحنة الإلكترون لكنها موجبة

2.النيوترون : جسيم ذري كتلته قريبة من كتلة البروتون ، يحمل شحنة (متعادلة كهربائيا)

- نموذج الذرة :

1.تتكون من إلكترون و بروتون و نيوترون 2.كروية الشكل 3.تحوي نواة صغيرة و كثيفة

4.مكونة من شحنات موجبة محابطة بـ إلكترون او اكثر (سالب الشحنة) 5.فعظم حجمها فراغ يحوي إلكترونات تتحرك في الفراغ المحيط بالنواة

6.ترتبط الإلكترونات بالذرة من خلال التجاذب مع الشحنات الموجبة في النواة

6.تتكون النواة من نيترونات متعادلة (إذا ذرة الهيدروجين) " لانه الذرة متعادلة كهربائيا فعدد البروتونات يعادل عدد الإلكترونات المحيطة بها "

- خواص الجسيمات المكونة للذرة :

الجدول 3-3 خواص الجسيمات المكونة للذرة

الجسيمات المكونة للذرة	الرمز	الموقع	الشحنة الكهربائية النسبية	الكتلة النسبية	الكتلة الحقيقية (g)
الإلكترون	e^-	في الفراغ المحيط بالنواة	-1	$\frac{1}{1840}$	9.11×10^{-28}
البروتون	p	في النواة	$+1$	1	1.673×10^{-24}
النيوترون	n	في النواة	صفر	1	1.675×10^{-24}

- العدد الذري : عدد البروتونات في الذرة

هيدروين
1
H
1.008

الإسم الكيميائي
العدد الذري (عدد البرتونات)
الرمز الكيميائي
متوسط الكتلة الذرية

العدد الكتلي

العدد الكتلي = العدد الذري + عدد النيوترونات

العدد الكتلي لأي ذرة هو مجموع العدد الذري وعدد النيوترونات.

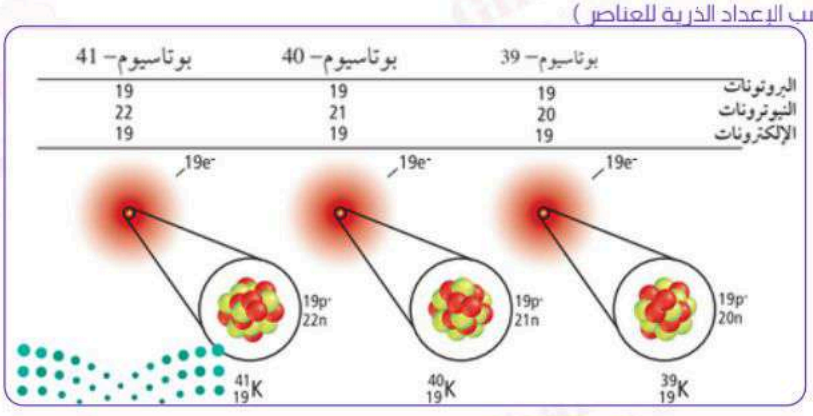
1.الجدول الدوري فترتب من اليسار إلى اليمين ، و من أعلى إلى اسفل (تصاعديا حسب الإعداد الذرية للعناصر)

2.عدد البروتونات و الإلكترونات في الذرة متساوية لانه الذرة متعادلة

3.عدد البروتونات في الذرة يحدد نوعها

4.يمكننا معرفة عدد الإلكترونات و البرتونات في الذرة من خلال العدد الذري

- النظائر : ذرات العنصر نفسه المختلفة في عدد النيوترونات



الفصل الثالث: تركيب الذرة

- العدد الكتلي : مجموع عدد البروتونات في نواة النصر

1.تزاد كتلة النظير بزيادة العدد الذري

2.ذرات نظائر العنصر يكون لها سلوك كيميائي نفسه و يحدده عدد الإلكترونات

3.يكتب الكيميائيون النظائر بـ استعمال : الرمز الكيميائي - العدد الذري / الكتلي

- كتلة الذرات :

وحدة الكتل الذرية amu : هي 1/12 من كتلة ذرة (الكربون - 12)

- الكتلة الذرية : متوسط كتلة نظائر العنصر (ليس بعدد صحيح)

" تُحسب بضرب نسبة وجود كل نظير في كتلته الذرية ، ثم جمع النواتج "

لحسابها نحتاج لمعرفة : عدد نظائر العنصر - كتل العنصر الذرية - نسبة وجود كل نظير بالطبيعية

- نسبة النظائر : تحليل كتلة العنصر " يمكننا معرفة اي نظائر العنصر اكثر وجودا في الطبيعة "
- الاشعاعات : اشعة و جسيمات منبعثة تصدر من المواد المشعة ، اثناء عملية النشاط الإشعاعي
- التفاعل النووي : التفاعل الذي يؤدي إلى تغير نواة الذرة " تصدر الذرات المشعة إشعاعات لانه انويتها غير مستقرة ، حتى تستقر "
- التحلل الإشعاعي : عملية تلقائية تفقد فيها الانوية غير المستقرة الطاقة بـ إصدار اشعاعات
- انواع الإشعاعات :

1.اشعة ألفا : اشعاعات مكونة من جسيمات ألفا " جسيم ألفا : جسيم يحتوي على بروتونين و نيوترونين و تحمل شحنة موجبة ثنائية "

2.اشعة بيتا : اشعاعات مكونة من جسيمات سريعة الحركة " جسيم بيتا : إلكترون يحمل شحنة سالبة احادية ومصدرة النواة "

يتكون عندما يتفكك النيوترون غير المستقر إلى بروتون و إلكترون

3.اشعة جاما : اشعاعات عالية الطاقة ، وغير مشحونة ، و ليس لها كتلة

" لا تنحرف في المجال المغناطيسي / الكهربائي - ترافق عادة اشعة ألفا و بيتا - مسؤولة عن معظم الطاقة المفقودة خلال التحلل الإشعاعي "

- المعادلة النووية : تُبين العدد الذري ، و العدد الكتلي للجسيمات المتضمنة في التفاعل

$$^{226}_{88}\mathrm{Ra} \longrightarrow {}^{222}_{86}\mathrm{Rn} + \alpha$$

الراديوم – 226 — الرادون — 222 — جسيم ألفا

ينتج جسيم ألفا عن تحلل مادة البورانيوم 226- إلى الرادون 222-

- استقرار النواة : العامل الرئيس في تحديد استقرار النوة (هو نسبة النيوترونات إلى البروتونات)

$$^{238}_{92}\mathrm{U} \longrightarrow {}^{234}_{90}\mathrm{Th} + \alpha + 2\gamma$$

يورانيوم - 238 — ثوريوم - 234 — جسيم ألفا — أشعة جاما

مرافقة اشعة جاما ، انبعاث جسيمات ألفا عند تحلل عنصر اليورانيوم -238

- لماذا لا تؤدي إشعاعات جاما لتكوين ذرة جديدة؟لانه ليس لها كتلة

الجدول 5–3 خواص الإشعاعات

	ألفا	بيتا	جاما
الرمز	α أو $^4_2\mathrm{He}$	β أو e^-	γ
الكتلة (amu)	4	$\frac{1}{1840}$	0
الكتلة (kg)	6.65×10^{-27}	9.11×10^{-31}	0
الشحنة	+2	−1	0

- التفاعل الكيمائي : العملية التي يعاد فيها ترتيب الذرات في مادة او اكثر لتكوين مواد مختلفة
- مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي : تغير الحرارة - تغير اللون - تصاعد غاز - تكون مادة صلبة (راسب) - الرائحة
- التوزيع الالكتروني : مستويات الطاقة الرئيسية (n) عددها 7 و يمكن حساب اقصى عدد للإلكترونات في كل مستوى بالمعادلة ($e = 2n^2$)

كل مستوى رئيسي يحوي عدد من المستويات الثانوية يساوي رقمة

- مستويات الطاقة الثانوية : عددها 4 وهي على الترتيب من الاقل إلى الاكثر طاقة - s , p , d , f -

المستوى الثانوي — المستوى الرئيسي

K1 ← داخله — s

L2 ← داخله — s p

M3 ← داخله — s p d

N4 ← داخله — s p d f

المستوى الفرعي

المستوى الفرعي الواحد يتسع 2 إلكترون

s	p	d	f
داخله	داخله	داخله	داخله
1	3	5	7
داخله	داخله	داخله	داخله
2	6	10	14

2x

عدد الإلكترونات

- ترتيب ملئ مستويات الطاقة بالإلكترونات (فهم جذا !)

- مثال..

Li : $1s^2\ 2s^1$ - التوزيع الإلكتروني لـ غنصر الليثيوم الذي عدد الذري 3

لكي يستقر الغنصر لابد إن يكون في d5 لانه يصبح نصفه ممتلئ (حالة من حالات الإستقرار)

كِتابة الصيغ الكيميائية

- عدد التأكسد : عدد الإلكترونات التي تفقدها او تكتسبها او تشارك بها ذرة العنصر في اثناء التفعل
- كيف اكتب صيغة كيميائية سلمية؟.. (قبل كتابتها يجب عليك)

اولًا : حفظ رموز العناصر المشهورة (جدول 3 - 4) و عدد تأكسرها / تكافؤها

ثانيًا : حفظ الإيونات عديدة الذرات و تكافئها

- خطوات كتابتها :

تبديل للتكافؤ - التبسيط - كِتابة الصيغة

الجدول 3 — 4	أعداد تأكسد بعض مجموعات العناصر	
المجموعة	بعض عناصر المجموعة	عدد التأكسد
1	H, Li, Na, K, Rb, Cs	+1
2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba	+2
15	N, P, As	−3
16	O, S, Se, Te	−2
17	F, Cl, Br, I	−1

الجدول 4 — 4	أيونات بعض العناصر
المجموعة	الأيونات الشائعة
3	Sc^{3+}, Y^{3+}, La^{3+}
4	Ti^{2+}, Ti^{3+}
5	V^{2+}, V^{3+}
6	Cr^{2+}, Cr^{3+}
7	$Mn^{2+}, Mn^{3+}, Tc^{2+}$
8	Fe^{2+}, Fe^{3+}
9	Co^{2+}, Co^{3+}
10	$Ni^{2+}, Pd^{2+}, Pt^{2+}, Pt^{4+}$
11	$Cu^{+}, Cu^{2+}, Ag^{+}, Au^{+}, Au^{3+}$
12	$Zn^{2+}, Cd^{2+}, Hg_2^{2+}$
13	$Al^{3+}, Ga^{2+}, Ga^{3+}, In^{+}, In^{2+}, In^{3+}, Tl^{+}, Tl^{3+}$
14	$Sn^{2+}, Sn^{4+}, Pb^{2+}, Pb^{4+}$

الجدول 5 — 4	الأيونات العديدة الذرات		
الاسم	الأيون	الاسم	الأيون
الأمونيوم	NH_4^+	البيرايودات	IO_4^-
النيتريت	NO_2^-	الأسيتات	CH_3COO^-
النترات	NO_3^-	الفوسفات الثنائية الهيدروجين	$H_2PO_4^-$
الهيدروكسيد	OH^-	الكربونات	CO_3^{2-}
السيانيد	CN^-	الكبريتيت	SO_3^{2-}
البرمنجنات	MnO_4^-	الكبريتات	SO_4^{2-}
البيكربونات	HCO_3^-	الثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$
الهيبوكلورايت	ClO^-	البيروكسيد	O_2^{2-}
الكلورايت	ClO_2^-	الكرومات	CrO_4^{2-}
الكلورات	ClO_3^-	ثنائي الكرومات	$Cr_2O_7^{2-}$
فوق الكلورات	ClO_4^-	الفوسفات الهيدروجينية	HPO_4^{2-}
البرومات	BrO_3^-	الفوسفات	PO_4^{3-}
الأيودات	IO_3^-	الزرنيخات	AsO_4^{3-}

كِتابة و وزن المُعادلة الكيميائية

خطوات وزن المعادلة الكيميائية

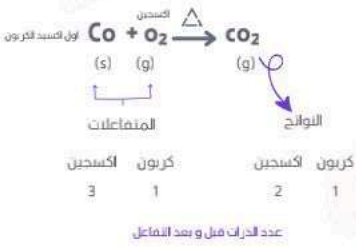
1 : كتابة صيغة رمزية..

ثاني اكسيد الكربون ← حرارة — الإكسجين + الكربون

2 : كتابة شروط التفاعل (الحرارة) $Co_{(s)} + o_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} co_{2\,(g)}$

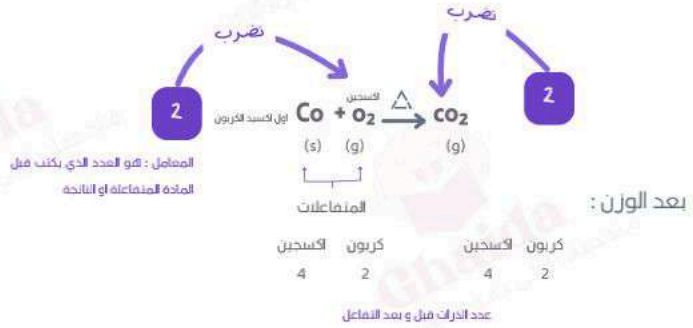
3 : كتابة الحالة الفيزيائية

وزن المعادلة الكيميائية..



قبل وزنها :

بعد الوزن :



انواع التفاعلات الكيميائية:

- تفاعل التكوين : تفاعل كيميائي تتحد فيه مادتان او اكثر لتكوين مادة واحدة
- تفاعل التفكك : تفكك المركب لإنتاج عنصرين او اكثر / او مركبات جديدة (غالبًا ما تحتاج لمصدر طاقة كالحرارة او الضوء او الكهرباء عكس تفاعل التكوين)
- تفاعل الإحلال : إحلال عنصر محل عنصر آخر في مركب

1.الإحلال البسيط : تفاعل تحل فيه ذرات عنصر آخر في مركب

فلز يحل محل هيدروجين ، فلز يحل محل فلز ، لا فلز يحل محل فلز

2.الاحلال المزدوج : تفاعل يتم فيه تبادل الايونات بين مركبين

- النشاط : مقدرة الفلز على التفاعل مع مادة اخرى (يمكن استعمال سلسلة النشاط الكيميائي لتوقع ما اذا كان سيحدث تفاعل ام لا)

- المحلول المائي : محلول يحوي مادة او اكثر مذابة في الماء
- المذاب : المادة التي تذوب في الماء
- المذيب : الماء و يوجد بكمية كبيرة في المحلول (الماء هو المذيب في المحاليل المائية)
- المركبات في المحلول :

1.المركبات الجزئية : تذوب و تعطي ايونات و تسمى احماض

2.الاحماض : المركبات التي تذوب في الماء و تنتج ايونات الهدروجين الموجبة

3.المركبات الايونية : مركبات تتكون من ايونات موجبة و ايونات سالبة مرتبطة بـ بروابط ايونية

- انواع التفاعلات في المحاليل المائية :

1.التي تكون رواسب : هي تفاعل احلال مزوج

2.التي تكون ماء : المركبات التي تنتج ايونات الهيدروجين

3.التي تكون غازات : مركبات تتكون من ايونات موجبة و ايونات سالبة مرتبطة بروابط ايونية

- المعادلات الايونية : تكون فيها الجسيمات في المحلول على هيئة ايونات
- المعادلات الايونية الكاملة : المعادلة التي تبين الجسيمات في المحلول
- الايونات المتفرجة : ايونات لم تشارك في التفاعل
- المعادلات الايونية النهائية : تشمل على الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط

- المول : عدد ذرات الكربون -12 في عينة كتلتها 12g من الكربون -12 (هي وحدة قياس كمية المادة في النظام الدولي)
- عدد أفوجادرو : عدد الجسيمات الموجودة في المول واحدة من المادة يساوي 6.02×10^{23}
- التحويل بين المولات و الجسيمات :

عدد الجسيمات : عدد المولات × عدد افوجادو

عدد المولات : عدد الجسيمات ÷ عدد أفوجادو

- الكتلة المولية : الكتلة بالجرامات لمول واحدة من اي مادة نقية ، الكتلة المولية لاي عنصر (تساوي عدديا كتلته الذرية) وحدتها g/mol

الكتلة بالجرام : عدد المولات × الكتلة المولية

عدد المولات : الكتلة بالجرام ÷ الكتلة المولية

عدد الذرات : عدد المولات × عدد افوجادو

- يجب تحويل الكتلة إلى عدد المولات في بداية حل كل مسألة ، لانه لا يمكننا التحويل بشكل مباشرة من كتلة المادة إلى عدد الجسيمات المكونة لها

مرحبًا بك/ بكِ هُنا
من المُفرح جدًا إنك وصلتِ لأخر صفحة من صفحاتِ هذا الملف !

و لكِن وَجب عليّ التنبيه بإنه
سيتم إضافة مسائل كيميائية في ملف خاص بها قريبًا..

للإنضمام الى القناة :من هُنا

شُكرًا لحسن إنتظاركم..

غيّداء أحمد - صاحِبة قناة "مُلخصات اولى ثانوي - غيّداء"

Ghaida

مُلخصات أولى ثانوي - التِرم الثالث

الكيمياء

أولى ثانوي

1

ملخصات أسيل

ملخص شامل

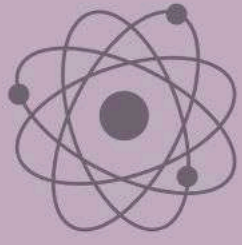
Tiktok: @molakhasi.aseel

Telegram: ملخصات أسيل
@molakhasatiaseeel

⚠أمنع الاستفادة منه بغرض تجاري!

قناتي التلجرام للملخصات:

اضغط هنا!



أسيل

- **الكيمياء:** دراسة المادة والتغيرات التي تطرأ عليها
- **علم الكيمياء:** العلم الذي يدرس المادة والتغيرات التي تطرأ عليها
- **المادة:** كل ما يشغل حيزا وله كتلة
- **المادة الكيميائية:** مادة لها تركيب محدد وثابت وتسمى ب"المادة النقية"

أهمية علم الكيمياء:

1. توفير الراحة والرفاهية للناس **مثل استخدامها في التبريد**
2. تعنى بصناعة الكريمات الواقية

طبقة الأوزون (O_3):

تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية وتوجد في الطبقة الثانية (الستراتوسفير)

-> وحدة قياس كمية الأوزون: دوبسون / والكمية التي يجب توافرها في الجو هي 300 دوبسون

الأشعة فوق البنفسجية (UVB):

تضر بالمخلوقات وتسبب إعتاما بالعين وسرطانا في الجلد و تضر بالبيئة فتؤثر في تقليل نواتج المحاصيل وتسبب خللا في سلاسل الغذاء بالطبيعة

-> هيأ الله لخلايا المخلوقات القدرة على إصلاح نفسها عند التعرض لمستويات منخفضة من الأشعة وعند وصول مستواها لحد معين تموت المخلوقات الحية

- **ثقب الأوزون:** حالة من تقلص سمك طبقة الأوزون
- **مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs):** مادة تتكون من الكلور و الفلور و الكربون

-> لا تتكون CFC طبيعيا و تم استخدامها في التبريد بلا من الأمونيا بصفتها آمنة ولا تتفاعل مباشرة مع المواد الأخرى

-> **العالم دوبسون:** بدأ بقياس الأوزون في الغلاف الجوي
-> **العالم توماس ميجلي:** حضر أول مركب من مركبات الكلوروفلوروكربون

كيف يتكون الأوزون(O_3):

يتعرض الأكسجين O_2 للأشعة البنفسجية فتتحلل جزيئاته إلى ذرات منفردة O ثم تتفاعل مع جزيئات غاز الأكسجين O_2 فيتكون غاز الأوزون O_3

ويحدث **إتزان** بين غازي الأكسجين والأوزون لأن غاز الأوزون يمتص الأشعة فوق البنفسجية UVB ويتحلل ليعيد الأكسجين مرة أخرى للجو

- **الكتلة:** مقياس كمية المادة
- **الوزن:** مقياس لكمية المادة وقوة جذب الأرض للمادة معا
- **التقنية:** التطبيق العملي للمعرفة العلمية
- **النموذج:** تفسير مرئي أو لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية مثل النموذج الحاسوبي للطائرة

-> يستعمل العلماء **النماذج** لتوضيح الأفكار المعقدة وتفسير الأحداث التي لا ترى بالعين المجردة

مقارنة بين الكتلة والوزن:

الكتلة: ثابتة في أي مكان

الوزن: غير ثابت ويختلف باختلاف قوة الجاذبية

-> تتركب المواد من عناصر مكونة من جسيمات تسمى الذرات وهي صغيرة جدا بحيث لا يمكن رؤيتها بالمجاهر الضوئية فتعتبر تحت مجهرية

-> تعتمد المادة وخواصها على تركيب الذرات والتغيرات التي تحدث لها

-> تهدف الكيمياء لتفسير الأحداث التي لا ترى بالعين المجردة

-> الملاحظات التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة للمادة تعكس سلوك الذرات التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة

-> سبب تنوع فروع الكيمياء هو وجود أنواع كثيرة من المواد

-> يجب على الكيميائيين أن يدرسوا التغيرات التي لا ترى بالعين المجردة لأن التغيرات التي ترى بالعين المجردة تبدأ بالتي لا ترى بالعين المجردة ج10 ص21

-> سبب استعمال الكيميائيين للنماذج لدراسة المادة التي لا ترى بالعين المجردة هو توضيح الأفكار المعقدة و اختبار مفهوم كتصميم لطائرة قبل إنتاجها ج11 ص21

بعض فروع الكيمياء (ص21) مهم

- **الطريقة النظامية:** أسلوب منظم لحل المشكلات
- **الطريقة العلمية:** طريقة منظمة تستعمل في الدراسات العلمية سواء أكانت كيميائية أو حيوية او فيزيائية أو غير ذلك

خطوات الطريقة العلمية:

1. **الملاحظة:** عملية جمع معلومات
2. **الفرضية:** تفسير مؤقت لظاهرة ما او حدث تمت ملاحظته وهو قابل للاختبار
   -> تكون الفرضية مؤقتة لأنها قابلة للتجربة
3. **التجربة:** مجموعة من المشاهدات المضبوطة التي تختبر الفرضية
4. **الاستنتاج:** حكم قائم على المعلومات التي يتم الحصول عليها
   ثم تتحول إلى نظرية أو قانون علمي

الملاحظة:

- **بيانات نوعية:** معلومات تصف اللون أو الرائحة أو الشكل أو بعض الخواص الفيزيائية الأخرى
- **بيانات كمية:** معلومات تصف درجة الحرارة أو الضغط أو الحجم أو كمية المادة الناتجة عن التفاعل وهي تبين سرعة الشيء أو طوله أو حجمه

المتغير: كمية أو حالة قد يكون لها أكثر من قيمة واحدة

- **المتغير المستقل:** المتغير الذي تخطط لتغييره **الوحيد الذي يسمح بتغييره بالتجربة**
- **المتغير التابع:** متغير تتغير قيمته تبعا لتغير قيمة المتغير المستقل

- **الضابط:** يستخدم للمقارنة في التجربة
- **النظرية:** تفسير لظاهرة طبيعية بناء على مشاهدات واستقصاءات مع مرور الزمن و هي قابلة للنقد وعرضة للبحث (قد يتم تعديلها)
- **القانون العلمي:** يصف علاقة أوجدها الله في الطبيعة تدعمها عدة تجارب (لا يتم تعديله ولكن قد يعدل من حيث التطبيق)

الشكل 11–1 هذه المواد يمكن أن تستعمل لقياس أثر درجة الحرارة في سرعة ذوبان ملح الطعام.

تفصيل التجربة

المتغير المستقل: درجة الحرارة **عندما تتغير درجة الحرارة تتغير سرعة الذوبان**

المتغير التابع: سرعة الذوبان

المتغير الثابت: كمية الملح و كمية الماء وتحريك المزيج

- **البحث النظري:** بحث علمي يهدف إلى الحصول على المعرفة من أجل المعرفة نفسها
- **البحث التطبيقي:** بحث علمي يجرى لحل مشكلة معينة
- **اصطناعي:** أي شيء من صنع الإنسان و قد لا يوجد في الطبيعة
- **اكتشافات غير مقصودة:** اجراء تجربة ثم الوصول إلى نتائج غير متوقعة

-<مثل ألكسندر فلمنج مكتشف فطر البنسلين القاضي على البكتيريا
-<مثل تجربة جوليان هيل النايلون باستعماله بديلا للحرير ودخوله بالأنسجة والبلاستيك وأشرطة التثبيت

وتستمر القصة: مركبات CFCs ليست وحدها التي تتفاعل مع غاز الأوزون فرابع كلوريد الكربون وميثيل الكلوروفورم وبعض المواد المحتوية على البروم كلها تفكك غاز الأوزون

ميثاق مونتريال: اجتمع له زعماء من عدة دول في مونتريال بكندا عام 1987 من بينها السعودية, ووقعوا على الميثاق الذي نص على اتفاقية إنهاء استعمال مركبات الكلوروفلوروكربون ووضع قيود لاستعمالها

ثقب الأوزون حاليا: يتكون سنويا فوق القارة المتجمدة الجنوبية في فصل الربيع, وتتكون غيوم جليدية في طبقة الستراتوسفير فوق القارة عند انخفاض درجات الحرارة إلى 78- فتحدث الغيوم تغييرات تنتج كلور و بروم نشطين كيميائيا وعند ارتفاع درجات الحرارة يتفاعل العنصران مع الأوزون مسببين تناقصه

فوائد الكيمياء:

- حل مشكلة تآكل الأوزون
- اكتشاف بعض الأدوية واللقاحات
- تقنية السيارة التي تعمل بالهواء المضغوط
- تقنية الغواصة الصغيرة المستعملة في الطب (اكتشاف الأمراض والتشوهات)

ص29 السلامة في المختبر مهم

- **حالات المادة:** تصنيف المواد الطبيعية الموجودة في الأرض ضمن الحالات الثلاثة:
- **الصلبة:** حالة لها شكل وحجم محددان
- **السائلة:** حالة لها صفة الجريان وحجمها ثابت
- **الغازية:** حالة تأخذ فيها المادة شكل الإناء الذي تملؤه

- **البلازما:** حالة مميزة عبارة عن غاز متأين متاين: متحول لأيونات موجبة وتكون الإلكترونات فيه حرة

تتكون منها معظم النجوم ولوحات إعلانات النيون و المصابيح الكهربائية و شاشات التلفاز

مقارنة بين البخار و الغاز:

الغاز: الحالة الغازية لمادة توجد في الحالة الغازية في درجات الحرارة العادية

البخار: الحالة الغازية لمادة أصلها صلب أو سائل وتحولت حالتها إلى غازية مثل بخار الماء

خواص المادة:

خاصية فيزيائية: يمكن ملاحظتها أو قياسها دون التغيير في تركيب العينة

تنقسم ل 2:

- **خواص مميزة:** لا تعتمد على كمية المادة الموجودة
  -←الكثافة و درجة الانصهار و درجة الغليان
- **خواص غير مميزة:** تعتمد على كمية المادة الموجودة
  -←الكتلة و الطول والحجم

خاصية كيميائية: قدرة مادة ما على الاتحاد مع غيرها أو التحول إلى مادة

خاصية **فيزيائية** أو **كيميائية**:

فيزيائية

اللون(بني محمر) -
المظهر(لامع) - موصل - قابل
للطرق والسحب - الكثافة -
درجة الانصهار - درجة الغليان

كيميائية

يتفاعل بسرعة مع - اتحاد -
يكونان - ليس نشطا كيمايئيا
احتراق - تفاعل

مقارنة بين حالات المادة:

	الصلبة	السائلة	الغازية
قوة التماسك بين الجزيئات	قوية (متقاربة)	متوسطة	ضعيفة (متباعدة)
الشكل	ثابت	يأخذ شكل الوعاء	يأخذ شكل الوعاء
الحجم	ثابت	ثابت	غير ثابت
الانضغاط	غير قابلة	غير قابلة	قابلة
التمدد	قابل بالتسخين بشكل بسيط	قابل بالتسخين	قابل بالتسخين
الحركة	اهتزازية (لكن لا تغير مكانها)	اهتزازية ودورانية (تغير مكانها)	اهتزازية ودورانية وانتقالية (تغير مكانها)
الترتيب	منتظم	أقل انتظام	غير منتظمة

- المادة الصلبة لا تحدد بمدى تماسكها أو قساوتها
- حجم السائل ثابت بغض النظر عن حجم الوعاء الذي يحويه
- الخواص الفيزيائية تصف المواد النقية لأنها ذات تركيب منتظم وثابت
- تظهر الخواص الكيميائية لمادة ما عندما يتغير تركيب هذه المادة باتحادها مع مادة أخرى أو تعرضها لمؤثر ما
- عدم قدرة مادة على التغير لمادة أخرى يعد خاصية كيميائية
- من الضروري تحديد الظروف منها الضغط ودرجة الحرارة التي يتم خلالها ملاحظة خواص المادة لأن الخواص تعتمد عليها

- **التغير الفيزيائي:** التغير الذي يحدث دون أن يغير تركيب المادة
مثل تقطيع ورقة وكسر لوح زجاجي

- **تغير الحالة:** تحول المادة من حالة لأخرى بتغير درجة الحرارة (يعد تغير فيزيائي)
غليان-تبخر-تكثف-تجمد-انصهار

- **التغير الكيميائي(التفاعل الكيميائي):** تغير مادة أو أكثر إلى مواد جديدة
مثل صدأ الحديد

- **المتفاعلات:** المواد التي نبدأ بها التفاعل

- **النواتج:** المواد الجديدة المتكونة نتيجة التفاعل

دلائل / مصطلحات تدل على حدوث التفاعل الكيميائي:

التحلل-الانفجار-الصدأ-التأكسد-التآكل-فقدان البريق-التخمر-الاحتراق-التعفن-تغير اللون-ظهور غاز

قانون حفظ الكتلة:

ينص على أن الكتلة لا تفنى ولا تستحدث في التفاعل الكيميائي - إلا بقدرة الله-

مثال: تفاعل 106.5g من حمض الهيدروكلوريك HCl مع كمية مجهولة من الأمونيا NH3 لإنتاج 157.5g من كلوريد الأمونيوم NH3Cl ، ما كتلة الأمونيا المتفاعلة؟

كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج

النواتج
المطلوب
$106.5g + NH3 = 157.5g$
المتفاعلات

$NH3 = 157.5g - 106.5g$

$NH3 = 51g$

- **المخلوط:** مزيج مكون من مادتين نقيتين
  ←مع احتفاظ كل مادة فيه بخواصها الأصلية

- **المخلوط غير المتجانس:** مخلوط لا تمتزج فيه المواد, بل تبقى متمايزة وتركيبه غير منتظم (مثل السلطة و عصير البرتقال الطبيعي)

- **المخلوط المتجانس:** مخلوط له تركيب ثابت, وتمتزج مكوناته بانتظام (مثل مملغم الفضة والزئبق)

- **المحاليل:** يطلق هذا المسمى أيضا على المخاليط المتجانسة
  ←قد تكون المحاليل صلبة أو سائلة أو غازية

- **السبيكة:** مخلوط متجانس من الفلزات أو من فلز ولا فلز , يكون فيه الفلز هو المكون الأساسي (مثل سبيكة الفولاذ)

طرق فصل المخاليط

يمكن فصل مكونات المخاليط بطرق **فيزيائية**

الترشيح: طريقة يستعمل فيها حاجز مسامي لفصل المادة الصلبة عن السائل
←يمكن استخدامه لفصل المخاليط غير المتجانسة

الكروماتوجرافيا: طريقة لفصل مكونات المخلوط(الطور المتحرك: مادة غازية أو سائلة) بالاعتماد على قابلية انجذاب كل مكون من مكونات المخلوط لسطح مادة أخرى(الطور الثابت: مادة صلبة)
←تسمى الكروماتوجرافيا أيضا بالتحليل الاستشرابي

التقطير: طريقة لفصل المواد اعتمادا على الاختلاف في درجات غليانها

التبلور: طريقة للفصل تؤدي للحصول على مادة نقية صلبة من محلولها
←يمكن استخدامه لفصل المخاليط المتجانسة
(مثل ترسيب بلورات السكر من محلوله)
←تنتج مواد صلبة عالية النقاوة

التسامي: عملية تتبخر فيها المادة الصلبة دون أن تنصهر(دون مرورها بالحالة السائلة)

←يمكن استخدامه لفصل مادتين صلبتين في خليط إحداهما لها المقدرة على التسامي وليس للأخرى ذلك

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

-<هناك 92 عنصرا في الطبيعة / وهناك عناصر تصنع بالمختبر
-<لكل عنصر اسم كيميائي ورمز خاص يكون الحرف الأول كبيرا والبقية صغيرة
-<لا تتوافر العناصر الطبيعية على نحو متساو
-<توجد العناصر في حالات فيزيائية مختلفة في الظروف العادية

- **الجدول الدوري:** جدول ينظم كل العناصر المعروفة في صفوف أفقية(دورات)وأعمدة(مجموعات) مرتبة تصاعديا بحسب العدد الذري

-<العناصر الموجودة في مجموعة واحدة لها خواص فيزيائية و كيميائية متشابهة
-<سمي بالجدول الدوري لأن نمط الخواص المتشابهة يتكرر من دورة لأخرى

- **المركب:** مزيج من عنصرين أو أكثر متحدين كيميائيا ويمكن تحليله(تجزئته) بطرق كيميائية ويختلف في صفاته عن مكوناته

-<توجد معظم المواد في الكون على شكل مركبات
-<تسهل معرفة بالرموز الكيميائية للعناصر كتابة صيغ المركبات
-<المركبات الموجودة في الطبيعة أكثر استقرارا من حالة العناصر المكونة لها ولكي تتفكك تحتاج لطاقة كالحرارة والكهرباء

- **قانون النسب الثابتة:** ينص على أن المركب يتكون دائما من العناصر نفسها بالنسب نفسها

- **قانون النسب المتضاعفة:** ينص على أنه إذا كونت عناصر أكثر من مركب فإن النسبة بين كتل أحد هذه العناصر التي تتحد مع كتلة ثابتة من عنصر آخر هي نسبة عددية بسيطة وصحيحة

- **الفلاسفة الإغريق:** اعتقدوا أن المادة تتكون من 4 عناصر: التراب والماء والهواء والنار

- **ديموقريطوس:**

1. اعتقد أن المادة تتكون من ذرات تتحرك في فراغ
2. الذرات صلبة و متجانسة لا تفنى ولا تتجزأ
3. الأنواع المختلفة من الذرات لها أحجام و أشكال مختلفة
4. حجم الذرات وشكلها وحركتها يحدد خواص المادة

- **أرسطو:**

1. اعتقد أنه لا وجود للفراغ
2. المادة تتكون من التراب والنار و الهواء والماء

-> أنكر أرسطو وجود الذرات

نظرية دالتون الذرية:

1. تتكون المادة من أجزاء صغيرة جدا تسمى الذرات
2. الذرات لا تتجزأ ولا تفنى
3. تتشابه الذرات المكونة للعنصر في الحجم والكتلة و الخواص الكيميائية
4. تختلف ذرات أي عنصر عن ذرات العناصر الأخرى
5. الذرات المختلفة تتحد بنسبة عددية بسيطة لتكوين المركبات
6. في التفاعلات الكيميائية تنفصل الذرات أو تتحد أو يعاد ترتيبها

-> مدعمة بالكثير من التجارب العلمية

- **الذرة:** أصغر جزء يحتفظ بخواص العنصر
- **المجهر الأنبوبي الماسح:** جهاز يسمح لنا برؤية الذرات ودراستها
- **تقنية النانو:** تقنية تجعل من الذرات المنفردة أن تتحرك لتكون اشكالا وأنماطا وآلات بسيطة

المصعد(الأنود): القطب الموصول بالطرف الموجب للبطارية
المهبط(الكاثود): القطب الموصول بالطرف السالب للبطارية

وليام كروكس واكتشاف أشعة المهبط:

لاحظ ومضات ضوئية عبارة عن بريق أخضر في أحد أنابيب أشعة المهبط نتج عند اصطدام بعض الأشعة بكربيتات الخارصين

->أشعة المهبط عبارة عن سيل من جسيمات سالبة {الإلكترونات}
->تغير المعدن المكون للأقطاب أو تغير الغاز في الأنبوب لا يؤثر في أشعة المهبط الناتجة

- **الإلكترونات:** جسيمات تحمل شحنات سالبة

طومسون وتحديد نسبة شحنة جسيمات أشعة المهبط إلى كتلتها:

قاس تأثير المجال المغناطيسي والكهربائي في أشعة المهبط ثم قارنها بنسب معروفة واستطاع تحديد تلك النسبة

نموذج طومسون:

يبين أن الذرة متماثلة وهي عبارة عن كتلة موجبة تحتوي على إلكترونات

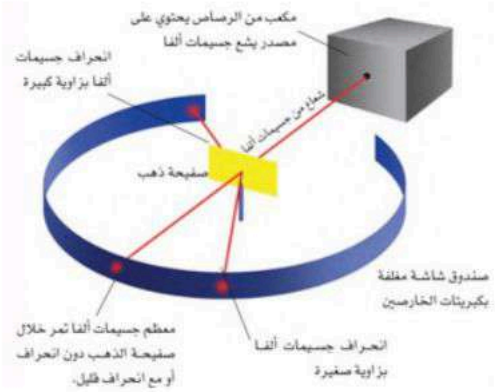
روبرت مليكان و تجربة قطرة الزيت وشحنة الإلكترون:

قام بتحديد شحنة الإلكترون باستعمال جهاز قطرة الزيت

تجربة رذرفورد:
وجه شعاعا رفيعا من جسيمات ألفا الموجبة في اتجاه صفيحة رقيقة من الذهب, ووضع شاشة مغلفة بكبريتيد الخارصين حولها, حيث تقوم بإظهار الضوء عند اصطدام جسيمات ألفا بها

نسبة قليلة من جسيمات ألفا انحرفت بزاوية كبيرة وهي التي مرت مباشرة بالقرب من النواة بينما عدد قليل جدا ارتد إلى الخلف

->بسبب أن النواة موجبة وجسيمات ألفا موجبة يحدث بينهما قوة تنافر تؤدي بالجسيمات للانحراف عن النواة بزاوية كبيرة



نموذج رذرفورد للذرة:
الذرة تتكون من نواة كثيفة موجبة الشحنة
وهي متعادلة كهربائيا
لم يستطع النموذج تفسير كتلة الذرة

->جسيمات ألفا
انحرفت: لأنها اقتربت من النواة
ارتدت: لأنها اصطدمت بالنواة
مرت: لأن أغلب حجم الذرة فراغ

جيمس شادويك: بين أن النواة تحوي جسيمات متعادلة تسمى النيوترونات

البروتون و النيوترون:
- **البروتون:** جسيم ذري يحمل شحنة تساوي شحنة الإلكترون لكنها موجبة
- **النيوترون:** جسيم ذري كتلته قريبة من كتلة البروتون يحمل شحنة(متعادل كهربائيا)

نموذج الذرة:

- تتكون من إلكترون وبروتون ونيوترون
- كروية الشكل
- تحوي نواة صغيرة وكثيفة
- مكونة من شحنات موجبة محاطة بإلكترون أو أكثر سالب الشحنة
- معظم حجمها فراغ يحوي إلكترونات تتحرك في الفراغ المحيط بالنواة
- ترتبط الإلكترونات بالذرة من خلال التجاذب مع الشحنات الموجبة في النواة
- تتكون النواة من نيوترونات متعادلة (إلا ذرة الهيدروجين)

->لأن الذرة متعادلة كهربائيا فعدد البروتونات يعادل عدد الإلكترونات المحيطة بها

خواص الجسيمات المكونة للذرة:

الجدول 3-3 خواص الجسيمات المكونة للذرة

الجسيمات المكونة للذرة	الرمز	الموقع	الشحنة الكهربائية النسبية	الكتلة النسبية	الكتلة الحقيقية (g)
الإلكترون	e^-	في الفراغ المحيط بالنواة	-1	$\frac{1}{1840}$	9.11×10^{-28}
البروتون	p	في النواة	$+1$	1	1.673×10^{-24}
النيوترون	n	في النواة	صفر	1	1.675×10^{-24}

- **العدد الذري:** عدد البروتونات في الذرة

الاسم الكيميائي	هيدروجين
العدد الذري(عدد البروتونات)	1
الرمز الكيميائي	H
متوسط الكتلة الذرية	1.008

-> عدد البروتونات في الذرة يحدد نوعها

-> يمكننا معرفة عدد الإلكترونات والبروتونات في الذرة من خلال العدد الذري

-> الجدول الدوري مرتب من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل تصاعديًا حسب الأعداد الذرية للعناصر

-> عدد البروتونات والإلكترونات في الذرة متساوية لأن الذرة متعادلة

العدد الذري

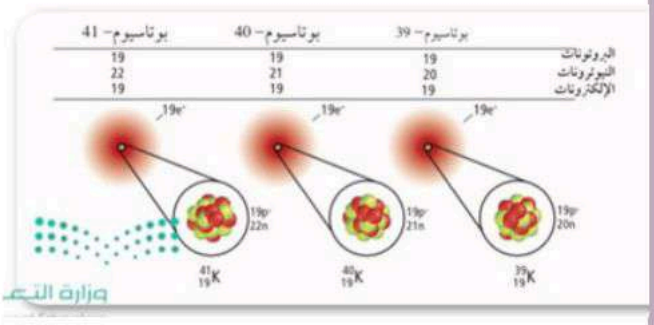
العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

العدد الذري للعنصر يساوي عدد البروتونات، وهو يساوي أيضًا عدد الإلكترونات في الذرة.

النظائر والعدد الكتلي:

- **النظائر:** ذرات العنصر نفسه المختلفة في عدد النيوترونات

(لاحظ اختلاف عدد النيوترونات)



- **العدد الكتلي:** مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة العنصر

العدد الكتلي
العدد الكتلي = العدد الذري + عدد النيوترونات
العدد الكتلي لأي ذرة هو مجموع العدد الذري وعدد النيوترونات.

-> تزداد كتلة النظير بزيادة عدده الذري

-> ذرات نظائر العنصر يكون لها السلوك الكيميائي نفسه ويحدده عدد الإلكترونات

-> يكتب الكيميائيون النظائر باستعمال: الرمز الكيميائي- والعدد الذري- والعدد الكتلي

كتل الذرات:

- **وحدة الكتل الذرية amu: هي** 1/12 من كتلة ذرة(الكربون-12)
- **الكتلة الذرية:** متوسط كتل نظائر العنصر متوسط الكتلة ليس بعدد صحيح

-> تُحسب بضرب نسبة وجود كل نظير في كتلته الذرية، ثم جمع النواتج
ولحسابها نحتاج لمعرفة: عدد نظائر العنصر- كتل العنصر الذرية- نسبة وجود كل نظير في الطبيعة

نسبة النظائر:

-> تحليل كتلة العنصر يمكننا من معرفة أي نظائر العنصر أكثر وجودًا في الطبيعة

- **الإشعاعات:** أشعة وجسيمات منبعثة تصدر من المواد المشعة أثناء عملية النشاط الإشعاعي
- **التفاعل النووي:** التفاعل الذي يؤدي إلى تغير في نواة الذرة

-> تصدِر الذرات المشعة إشعاعات لأن أنويتها غير مستقرة حتى تستقر

- **التحلل الإشعاعي:** عملية تلقائية تفقد فيها الأنوية غير المستقرة الطاقة بإصدار إشعاعات

أنواع الإشعاعات:

- **أشعة ألفا:** إشعاعات مكونة من جسيمات ألفا

جسيم ألفا: جسيم يحتوي على بروتونين ونيوترونين وتحمل شحنة موجبة ثنائية

- **أشعة بيتا:** إشعاعات مكونة من جسيمات بيتا السريعة الحركة

جسيم بيتا: إلكترون يحمل شحنة سالبة أحادية ومصدره النواة

-> يتكون عندما يتفكك النيوترون غير المستقر إلى بروتون و إلكترون

- **أشعة جاما:** إشعاعات عالية الطاقة وغير مشحونة وليس لها كتلة
  - لا تنحرف في المجال المغناطيسي أو المجال الكهربائي
  - ترافق عادة أشعة ألفا وبيتا
  - مسؤولة عن معظم الطاقة المفقودة خلال التحلل الإشعاعي

المعادلة النووية: تُبين العدد الذري والعدد الكتلي للجسيمات المتضمنة في التفاعل

> ينتج جسيم ألفا عن تحلل مادة اليورانيوم-226 إلى الرادون 222-

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{226}_{86}Rn + a$$

الراديوم-226 — الرادون-222 — جسيم ألفا

استقرار النواة: العامل الرئيس في تحديد استقرار النواة هو نسبة النيوترونات إلى البروتونات

الجدول 5–3	خواص الإشعاعات		
	ألفا	بيتا	جاما
الرمز	α أو ^4_2He	β أو e^-	γ
الكتلة (amu)	4	$\frac{1}{1840}$	0
الكتلة (kg)	6.65×10^{-27}	9.11×10^{-31}	0
الشحنة	+2	−1	0

> مرافقة أشعة جاما
انبعاث جسيمات ألفا عند
تحلل عنصر اليورانيوم-238

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + a + 2\gamma$$

يورانيوم-238 — ثوريوم-234 — جسيم ألفا — أشعة جاما

-> لماذا لا تؤدي إشعاعات جاما لتكوين ذرة جديدة؟ لأن ليس لها كتلة

- **التفاعل الكيميائي:** العملية التي يعاد فيها ترتيب الذرات في مادة أو أكثر لتكوين مواد مختلفة

- **مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي:**

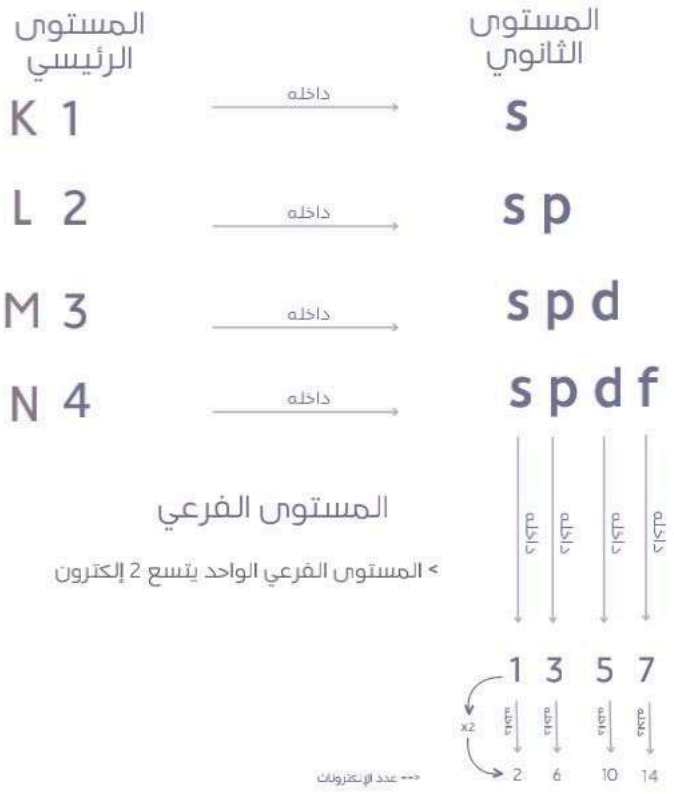
تغير الحرارة - تغير اللون - تصاعد غاز - تكون مادة صلبة(راسب) - الرائحة

التوزيع الإلكتروني:

مستويات الطاقة الرئيسية (n): عددها 7 ويمكن حساب أقصى عدد للإلكترونات في كل مستوى بالمعادلة المعطاة أدناه: $e=2n^2$

<-كل مستوى رئيسي يحوي عدد من المستويات الثانوية يساوي رقمه

مستويات الطاقة الثانوية: عددها 4 وهي على الترتيب من الأقل إلى الأكثر طاقة: s p d f



ترتيب ملئ مستويات الطاقة بالإلكترونات(مهم جدًا حفظ)

1s	2s	2p	3s	3p	4s	3d	4p
5s	4d	5p	6s	4f	5d	6p	7s
5f	6d	7p					

مثال: Li: $1s^2 2s^1$ التوزيع الالكتروني لعنصر الليثيوم الذي عدده الذري 3

مثال آخر: Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ التوزيع الالكتروني لعنصر الكلور الذي عدده الذري 17

-<لكي يستقر العنصر لابد أن يكون في d5 لأنه يصبح نصف ممتلئ {حالة من حالات الاستقرار}

كتابة الصيغ الكيميائية:

- **عدد التأكسد:** عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها ذرة العنصر في التفاعل

> كيف أكتب صيغة كيميائية سليمة؟

قبل كتابتها يجب:

1. حفظ رموز العناصر المشهورة (جدول 3-4) وعدد تأكسدها أو تكافؤها
2. حفظ الأيونات عديدة الذرات وتكافئها

> خطوات كتابة صيغة كيميائية سليمة:

1. تبديل للتكافؤ
2. التبسيط
3. كتابة الصيغة

مثال:

كل الموجود حفظ (ماعدافي حالة معلمك حدد الي ممكن يجي باختبارك)

الجدول 3 – 4	أعداد تأكسد بعض مجموعات العناصر	
المجموعة	بعض عناصر المجموعة	عدد التأكسد
1	H, Li, Na, K, Rb, Cs	+1
2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba	+2
15	N, P, As	−3
16	O, S, Se, Te	−2
17	F, Cl, Br, I	−1

الجدول 4 – 4	أيونات بعض العناصر
المجموعة	الأيونات الشائعة
3	Sc^{3+}, Y^{3+}, La^{3+}
4	Ti^{2+}, Ti^{3+}
5	V^{2+}, V^{3+}
6	Cr^{2+}, Cr^{3+}
7	Mn^{2+}, Mn^{3+} , Tc^{2+}
8	Fe^{2+}, Fe^{3+}
9	Co^{2+}, Co^{3+}
10	Ni^{2+}, Pd^{2+}, Pt^{2+}, Pt^{4+}
11	Cu^{+}, Cu^{2+}, Ag^{+}, Au^{+}, Au^{3+}
12	Zn^{2+}, Cd^{2+}, Hg_2^{2+}
13	Al^{3+}, Ga^{2+}, Ga^{3+}, In^{+}, In^{2+}, In^{3+}, Tl^{+}, Tl^{3+}
14	Sn^{2+}, Sn^{4+}, Pb^{2+}, Pb^{4+}

الجدول 5 – 4	الأيونات العديدة الذرات		
الاسم	الأيون	الاسم	الأيون
الأمونيوم	NH_4^{+}	البيرايودات	IO_4^{-}
النيتريت	NO_2^{-}	الأسيتات	CH_3COO^{-}
النترات	NO_3^{-}	الفوسفات الثنائية الهيدروجين	$H_2PO_4^{-}$
الهيدروكسيد	OH^{-}	الكربونات	CO_3^{2-}
السيانيد	CN^{-}	الكبريتيت	SO_3^{2-}
البرمنجنات	MnO_4^{-}	الكبريتات	SO_4^{2-}
البيكربونات	HCO_3^{-}	الثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$
الهيبوكلورايت	ClO^{-}	البيروكسيد	O_2^{2-}
الكلورايت	ClO_2^{-}	الكرومات	CrO_4^{2-}
الكلورات	ClO_3^{-}	ثنائي الكرومات	$Cr_2O_7^{2-}$
فوق الكلورات	ClO_4^{-}	الفوسفات الهيدروجينية	HPO_4^{2-}
البرومات	BrO_3^{-}	الفوسفات	PO_4^{3-}
الأيودات	IO_3^{-}	الزرنيخات	AsO_4^{3-}

كتابة ووزن المعادلة الكيميائية:

> خطوات وزن المعادلة الكيميائية:

> صيغة كيميائية لفظية:

الكربون + الأكسجين ---حرارة---> ثاني أكسيد الكربون

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\triangle} CO_{2(g)}$$

1- كتابة صيغة كيميائية رمزية:
2- كتابة شروط التفاعل: الحرارة
3- كتابة الحالة الفيزيائية:

4- وزن المعادلة الفيزيائية:

المتفاعلات: $CO_{(g)}$ (أول أكسيد الكربون) + $O_{2(g)}$ (أكسجين) $\xrightarrow{\triangle}$ النواتج: $CO_{2(g)}$

قبل وزنها:

	كربون	أكسجين
عدد الذرات قبل وبعد التفاعل	1	2
	1	3

$$2\,CO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\triangle} 2\,CO_{2(g)}$$

المعامل: هو العدد الذي يكتب قبل المادة المتفاعلة أو الناتجة

بعد وزنها:

	كربون	أكسجين
عدد الذرات قبل وبعد التفاعل	2	4
	2	4

أنواع التفاعلات الكيميائية:

- **تفاعل التكوين:** تفاعل كيميائي تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مادة واحدة

$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$ **A+ B= AB**

- **تفاعل الاحتراق:** اتحاد الأكسجين مع مادة كيميائية مطلقا طاقة على شكل حرارة وضوء

->قد تكون تفاعلات تكوين أيضا

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

- **تفاعل التفكك:** تفكك المركب لإنتاج عنصرين أو أكثر أو مركبات جديدة عكس تفاعل التكوين

->غالبا ما تحتاج لمصدر طاقة كالحرارة-الضوء-الكهرباء عكس تفاعل التكوين

$2NaN_{3(s)} \rightarrow 2NA_{(s)} + 3N_{2(g)}$ **AB= A+B**

- **تفاعل الإحلال:** إحلال عنصر محل عنصر آخر في مركب

1-**الإحلال البسيط:** تفاعل تحل فيه ذرات عنصر آخر في مركب

- فلز يحل محل الهيدروجين $Li_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$
- فلز يحل محل فلز $Cu_{(s)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$
- لافلز يحل محل لافلز $F_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \rightarrow 2NaF_{(aq)} + Br_{2(l)}$

2-**الإحلال المزدوج:** تفاعل يتم فيه تبادل الأيونات بين مركبين

- **النشاط:** مقدرة الفلز على التفاعل مع مادة أخرى

->يمكن استعمال سلسلة النشاط الكيميائي لتوقع ما إذا كان سيحدث تفاعل أم لا

- **المحلول المائي:** محلول يحوي مادة أو أكثر مذابة في الماء
- **المذاب:** المادة التي تذوب في الماء
- **المذيب:** الماء ويوجد بكمية كبيرة في المحلول

-> الماء هو المذيب في المحاليل المائية دائما

المركبات في المحلول:

- **المركبات الجزيئية:** تذوب وتعطي أيونات وتسمى أحماض
- **الأحماض:** المركبات التي تذوب في الماء وتنتج أيونات الهيدروجين الموجبة
- **المركبات الأيونية:** مركبات تتكون من أيونات موجبة وأيونات سالبة مرتبة بروابط أيونية

مثل Na^{+} و Cl^{-}

أنواع التفاعلات في المحاليل المائية:

- **التي تكون رواسب:** هي تفاعل إحلال مزدوج

$$2NaOH_{(aq)} + CuCl_{2(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$$

- **التي تكون ماء:** المركبات التي تنتج أيونات الهيدروجين

المعادلة النهائية $H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

- **التي تكون غازات:** مركبات تتكون من أيونات موجبة وأيونات سالبة مرتبة بروابط أيونية

المعادلة النهائية $2H^{+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \rightarrow H_2S_{(g)}$

- **المعادلة الأيونية:** تكون فيها الجسيمات في المحلول على هيئة أيونات
- **المعادلات الأيونية الكاملة:** المعادلة التي تبين الجسيمات في المحلول
- **الأيونات المتفرجة:** أيونات لم تشارك في التفاعل
- **المعادلات الأيونية النهائية:** تشتمل على الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط

- **المول:** عدد ذرات الكربون-12 في عينة كتلتها 12g من الكربون-12

-> هو وحدة قياس كمية المادة في النظام الدولي

- **عدد أفوجادرو:** عدد الجسيمات الموجودة في مول واحد من المادة ويساوي 6.02×10^{23}

التحويل بين المولات والجسيمات:

- **عدد الجسيمات:** عدد المولات x عدد أفوجادرو

س- عدد الجزيئات في 5mol من جزيئات الماء

جزيئ ماء $5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{24}$

- **عدد المولات:** $\frac{\text{عدد الجسيمات}}{\text{عدد أفوجادرو}}$

س- عدد المولات في 5.75×10^{24} ذرة من الألمونيوم Al

مول ألومنيوم $= \frac{5.75 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23}} = 9.55$

- **الكتلة المولية:** الكتلة بالجرامات لمول واحد من أي مادة نقية

-> الكتلة المولية لأي عنصر تساوي عدديا كتلته الذرية
-> وحدتها g/mol

مثلا عنصر الماغنسيوم Mg: كتلته الذرية: 24.305 كتلته المولية: 24.305g/mol

- **الكتلة بالجرام:** عدد المولات x الكتلة المولية
- **عدد المولات:** الكتلة بالجرام / الكتلة المولية
- **عدد الذرات:** عدد المولات x عدد أفوجادرو

-> يجب تحويل الكتلة إلى عدد المولات في بداية حل كل مسألة, لأنه لا يمكننا التحويل بشكل مباشر من كتلة المادة إلى عدد الجسيمات المكونة لها

مثال:

18. ما عدد الذرات في 11.5 g من الزئبق Hg؟

1- نوجد عدد المولات

عدد المولات: الكتلة بالجرام / الكتلة المولية $= \frac{11.5}{200.59} = 0.057\ mol$

2- نوجد المطلوب

عدد الذرات: عدد المولات x عدد أفوجادرو $= 0.057 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.4314 \times 10^{22}$ ذرة Hg

- عدد مولات جسيمات عنصر معين في (مول) من المركب: مثلا: عدد مولات أيونات Cl^- في 2.5 mol من $ZnCl_2$ (2 ذرة)

الحل: $2 \times 2.5 = 5$ mol

نكررها مع كل عنصر ونجمع النواتج

- الكتلة المولية للمركبات: مثلا H_2O (2 ذرة H، 1 ذرة O)

H= 1 O=16 ملاحظة: الكتلة المولية تساوي عدديا الكتلة الذرية

الحل: $H \times 2 + 16 \times 1 = 16$