القسم 1 – 1 **الكيمياء علم فيزيائي**

- **العلم** هو العنوان العريض الذي يشتمل على حصيلة الجهود البشرية للتوصل إلي فهم الكون المادي فهماً منهجياً من خلال الابحاث العلمية .
- **أدوات العلم** الغرض منها دعم هذه الجهود وحسب. (ولاينبغي الخلط بين أدوات العلم والعلم نفسه - وليم هاليفرسون)
- قسمت العلوم الطبيعية في السابق إلى 1- العلوم البيولوجية (علم الأحياء) 2- الفيزيائية (علم غير الأحياء العلوم)
- وبما أن المواد الحية وغير الحية ذات بنية كيميائية فقد اعتبرت الكيمياء أساس كل العلوم ولم يعد هناك تفريق بين العلوم البيولوجية والعلوم الفيزيائية
- **الكيمياء :** دراسة تركيب المادة ومعرفة خواصها والتغيرات التي تطرأ عليها
- **البُنى الدقيقة :** أشياء صغيرة جداً لا تُرى بالعين المُجردة

ويستخدم الكيميائيون أجهزة (أدوات العلم) مثل المجهر الإلكتروني الماسح للتعرف على البُنى الدقيقة للمواد ، كما يُمكنهم باستخدام الأشعة السينية الكشف عن ترتيب الذرات والجزيئات والجسيمات التي تُكون المادة .

- **فروع الكيمياء**

1- **الكيمياء العضوية** : علم يدرس معظم مركبات الكربون .

2- **الكيمياء اللاعضوية** : علم يدرس المركبات التي لا تدخل ضمن المركبات العضوية (أى التي لا يحتوى أغلبها على عنصر الكربون)

3- **الكيمياء الفيزيائية** : علم يدرس خواص المادة وتغيراتها والعلاقة بينها وبين الطاقة .

4- **الكيمياء التحليلية** : علم يهتم بتميز ودراسة مكونات المركبات ومحتوى المواد .

5- **الكيمياء الحيوية** : فرع من علم الكيمياء يعنى بدراسة المواد والعمليات التي تحدث للكائنات الحية .

6- **الكيمياء النظرية** : فرع من الكيمياء يهتم باستعمال الرياضيات والحواسيب لدراسة المبادئ التي تكمن وراء السلوك الكيميائي للمركبات وللتنبؤ بمركبات جديدة ودراسة خواصها .

- **المادة الكيميائية** : كل مادة لها تركيب كيميائي مُحدد (مثل السكروز – الماء – غاز ثاني أكسيد الكربون)

¤ معرفة خواص المواد الكيميائية وتكوين مواد جديدة وتوظيفها حياتياً لا يأتي إلا من خلال **دراسات وابحاث عديدة منها**

- **البحث الأساسي** : بحث يُجرى لزيادة المعرفة وللإجابة عن تساؤلات (وقد يتم ذلك مصادفةً)

مثل : 1- التفاعلات التي تُجرى لدراسة خواص مادة معينة

2- اكتشاف مادة التفلون عن طريق الصدفة

- **البحث التطبيقي** : بحث يُجرى لحل مشكلة قائمة (يجرى لتحقيق أهداف تتطلبها حاجات معينة)

مثل : 1- عمل أبحاث عن دواء لعلاج مرض مُعين

2- البحث عن مواد بديلة لغاز الفريون الذي يُسبب تآكل طبقة الأوزون

- **التطور التكنولوجي** : إنتاج واستعمال مُنتجات تُحسن مستوى حياتنا (**مثل** : استعمال الحواسيب ،والحفازات لتنقية عوادم السيارات ، والمواد التي تتحلل بيولوجياً)

(وهي غالباً ما تتأخر عن البحثين الأساسي والتطبيقي)

(تعطي البنية الكيميائية لمواد الألياف البصرية خاصة الانعكاس الداخلي التام ، هذه الخاصية ، أي تمكّن الألياف من ان تحمل ضوءاً ، هي اكتشاف كان قد تم بواسطة البحثين الأساسي والتطبيقي ،
واستعمال هذه الخاصية لبناء شبكة الاتصالات عن بعد بطريقة إرسال المعلومات عبر الذبذبات الضوئية ، هو التطور التكنولوجي في مجال الألياف البصرية .

القسم 1 – 2 المادة وخواصها

- **المادة** : كل شئ له كتلة وحجم .
- **الحجم** : مقدار ما يحتله الجسم من الفراغ في الأبعاد الثلاثة .
- **الكتلة** : قياس كمية المادة . (مقدار ما يحتويه الجسم من مادة) .

• وحدات البناء الأساسية للمادة : (الذرات والجزيئات)

- **الذرة** : أصغر جسيم من العنصر يحتفظ بكل خواص هذا العنصر .
- **الجزئ** : أصغر وحدة من العنصر أو المركب تمتلك كل خواص هذا أو ذاك .
- **العنصر** : مادة نقية تحتوي على نوع واحد من الذرات
(فالكربون والأكسجين والهيدروجين كلها عناصر يحتوي كل منها على نوع واحد من الذرات) .
- **المركب** : هو المادة التي تتألف من ذرات نوعين أو أكثر من العناصر المرتبطة كيميائياً بنسب معينة من حيث الكتلة
مثل الماء يتكون من أكسجين وهيدروجين
(ويتصف المركب بخواص جديدة تختلف عن خواص العناصر المكونة له)

• **خواص المادة وتغيراتها** :

- خواص كمية (extensive properties) : وهي خواص تعتمد على كمية المادة الموجودة
كخواص الحجم والكتلة وكمية الطاقة
- خواص نوعية (intensive properties) : وهي خواص لا تعتمد على كمية المادة الموجودة
كدرجة الانصهار والغليان والكثافة والقدرة على توصيل الكهرباء والحرارة
(أى خواص تعتمد على نوع المادة وليس الكمية الموجودة ، فمثلاً يغلي الماء عند 100^0س مهما كانت كمية الماء في الكوب)
- **الخواص الفيزيائية** : هي الصفات التي تُرى أو تُقاس دون أن يحدث تغير في هوية المادة
(أى صفات تتصف بها المادة نفسها وليس كيفية تحولها إلي مواد أخرى)
مثال درجتا الانصهار والغليان مثل تحول الثلج إلي سائل وتحول السائل إلي بخار

¤ ***التغير الفيزيائى*** : تغير يكون في خواص المادة الفيزيائية دون أن يحولها إلي مادة أخرى مثل عمليات طحن المادة وتقطيعها وصهرها وغليها فهي لاتغير من هوية المادة الصهر والغليان هو تغير في الحالة (تغير فيزيائي)

¤ ***حالات المادة*** :

الحالة الصلبة : تتسم فيها المادة بحجم وشكل محددين ، وذلك لأن الجسيمات التي تكونها تكون قريبة من بعضها (متراصة) ، تربط بينها قوى تجاذب قوية ،
مما يجعلها ثابتة نسبياً وتتذبذب فقط حول نقط ثابتة مثل الفحم والكوارتز
الحالة السائلة : تتسم فيها المادة بحجم محدد ولكنها تفتقر إلي شكل محدد ، وذلك لأن الجسيمات التي تكونها تكون متقاربة ، ولكنها أكثر حركة من الجسيمات في الحالة الصلبة حيث تسمح لها قوى التجاذب التي بينها بالحركة والانزلاق فوق بعضها (ويأخذ السائل شكل الإناء الذي يوضع فيه) .
الحالة الغازية : تفتقر المادة إلي حجم أوشكل محددين ، وذلك نظراً للتباعد الكبير بين الجسيمات ، حيث قوى التجاذب ضعيفة جداً إذا قورنت بقوى التجاذب في الحالة السائلة أو الصلبة
وفيها ينتشر الغاز ليملأ الوعاء الذي يوضع فيه مهما يكن حجمه ويتخذ شكله .
حالة البلازما : (الحالة الرابعة للمادة) وهي الحالة الفيزيائية التي تنتج عند درجات الحرارة العالية حيث تفقد الذرات إلكتروناتها ، وتشاهد هذه الحالة في مصابيح الفلوروسنت ،
ومن أمثلة البلازما في الطبيعة النجوم والشمس والبرق ، كما أن الغلاف الخارجي مكون من البلازما ، ويمكن القول أن البلازما تشكل نحو 99% من المادة المكونة للكون

- **الخواص الكيميائية** : وهي ترتبط بقابلية المادة لتغيرات يمكن أن تُحولها إلي مواد أخري
مثل (احتراق الفحم) إتحاد الكربون مع الأكسجين ويتحولان إلي ثاني أكسيد الكربون – وصدا الحديد
استخدام محلول بندكت (يحتوي على خواص كيميائية معينة) لاختبار السكر في البول ،
أيضاً تفكك أكسيد الزئبق

¤ ***التغير الكيميائي (التفاعل الكيميائي)*** : كل تغير ينتهي بتحول المادة إلي مادة أو مواد تختلف عنها في خواصها .
والمواد التي تتفاعل تسمى المواد المتفاعلة أما المواد التي تنتج من التفاعل الكيميائي تسمى المواد الناتجة

- **الطاقة والتغيرات في المادة** : يصحب التغيرات الفيزيائية والكيميائية عادةً تغيرات في طاقة المادة
وتأخذ الطاقة أشكالاً عديدة منها الحرارة ، والضوء ، والكهرباء
¤ وقد تكون كمية الطاقة كافية فقط لحدوث تغير فيزيائي مثل انصهار الثلج
¤ وقد تكفي كمية الطاقة لحدوث تغير كيميائي مثل تفكك بخار الماء إلي غازي الأكسجين والهيدروجين
¤ بعض التغيرات يصحبها امتصاص طاقة وبعضها يصحبها انطلاق طاقة

- **قانون حفظ الطاقة :** الطاقة لاتفنى ولا تستحدث بل تتخذ أشكالاً مختلفة (حرارية أو ضوئية أو كهربائية ....) .

- **تصنيف المادة** :

- **المخاليط** : يجتمع فيها نوعان أو أكثر من المادة (أكثرمن مادة نقية) ويحتفظ كل نوع فيه بهويته وخواصه .
¤ تُمزج مكونات الخليط بطريقة فيزيائية ، ويمكن عادة إعادة فصلها ، ولذلك خواص الخليط هي خواص
مجموعة المكونات نفسها
¤ **المخاليط المتجانسة(المحاليل)** : هي المخاليط التي تحتوي على نسبة المكونات نفسها في أى عينة تؤخذ منها
مثل محلول الملح في الماء ومحلول السكر في الماء
¤ **المخاليط غير المتجانسة(المتغايرة)** : هي المخاليط التي تتركزجسيمات مادة في جزء من المخلوط
مثل مخلوط الطين والماء حيث تتركز جسيمات الطين مترسبة في قعر الوعاء .
¤ يمكن فصل مكونات بعض المخاليط بالتبخير أو الترشيح أو الترويق أو الطرد المركزي أو الاستشراب الورقي

- **المواد النقية** : تكون متجانسة ككيان منفرد ، ولها تركيب ثابت ، وهي أما عنصر أو مركباً من عدة عناصر .

وتختلف المادة النقية عن الخليط بما يلي :

1 – في المادة النقية كل عينة لها الخواص الفيزيائية والكيميائية نفسها التي تميز المادة ،وتستخدم لتحديد هوية المادة
في الخليط تعتمد خواص الخليط على نسب مكوناته
2 - في المادة النقية كل عينة لها التركيب الكمي نفسه ، ويمكن للمادة النقية أن تكون عنصراً أو مركباً ، ويمكن
للمركب أن يتفكك ليكون مركبين أبسط أو عنصرين أو أكثر ، وذلك من خلال التغير الكيميائي .
في الخليط كل عينة ليس لها التركيب الكمي نفسه

القسم 1 – 3 العناصر

العناصر : مواد نقية لا يمكن تفكيكها بالتغيرات الكيميائية وهي تعمل كوحدات لبناء المادة ولكل منها خواص مميزة وتقسم العناصر في الجدول الدوري إلي مجموعات بناءا على الخواص الكيميائية .

الجدول الدوري :

- **المجموعات (العائلات)** : وهي الأعمدة الرأسية في الجدول الدوري .

* يوجد 18 مجموعة مرقمة من اليسار إلي اليمين وكل مجموعة تحتوي على عناصر ذات خواص كيميائية متشابهة

وتقسم العناصر إلي **فلزات ولا فلزات وأشباه الفلزات**

- **الدورات** : هي الصفوف الأفقية في الجدول الدوري .

سلسلتي **اللانثنيدات والأكتينيدات** توضع أسفل الجدول الدوري لتحاشي الزيادة في عرضه .

أنواع العناصر

الفلزات : توحد الفلزات إلي يسار الجدول وفي وسطه .(الفلز هو عنصر موصل جيداً للحرارة والكهرباء).

- **خواص الفلزات** : تمتاز الفلزات

- بلمعانها وبريقها وأنها جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء
- عند درجة حرارة الغرفة تكون معظم الفلزات صلبة قابلة للطرق والتسطيح لتصبح صفائح وهي أيضاً قابلة للسحب يمكن سحبها وتحويلها إلي أسلاك دقيقة لأنها مقاومة للشد ولا تنكسر عند شدها

ملاحظات:

- الزئبق سائل عند درجة حرارة الغرفة - التنجستن يتميز بدرجة انصهار هي الأعلى بين جميع العناصر
- فلزات المجموعة 1 لينة جدا يمكن قطعها بالسكين في بعض العناصر كالكروم قاس جداً

اللافلزات : توحد اللافلزات إلي يمين الجدول الدوري . اللافلز هو عنصر ضعيف التوصيل للحرارة والكهرباء

خواص اللافلزات :

- عند درجة الحرارة العادية توجد اللافلزات في الحالة الغازية (النيتروجين والأكسجين والكلور والفلور) وفي الحالة السائلة (البروم) وفي الحالة الصلبة (الكربون والكبريت والفوسفور واليود)
- اللافلزات الصلبة تكون هشة وهي ليست قابلة للطرق أو السحب على عكس الفلزات

أشباه الفلزات : وهي تفصل الفلزات عن اللافلزات بخط متعرج يشبه الدرج

شبه الفلز : هو عنصر له بعض صفات الفلزات وبعض صفات اللافلزات

خواص أشباه الفلزات :

- أقل قابلية للطرق من الفلزات ، لكنها أقل قابلية للكسر من اللافلزات وبعض أشباه الفلزات كالأنتيمون لها لمعان فلزي
- تميل أشباه الفلزات إلي أن تكون شبه موصلة للكهرباء ، وتستعمل في تصنيع المواد شبه الموصلة في أغطية الحواسيب والآلات الحاسبة الصغيرة وفي تصنيع الساعات الرقمية والتلفزيون والراديو .

الغازات النبيلة :

- توضع الغازات النبيلة في المجموعة 18 من الجدول الدوري ، وهي ذات نشاطية منخفضة (خاملة)
- يستخدم النيون والزينون والأرجون والكريبتون والزينون في الإضاءة
- الهيليوم يستخدم في بالونات الحفلات ومناطيد القس لأنه أقل كثافة من الهواء .
- تم تحضير أول مركب من غاز نبيل هو رابع فلوريد الزينون سنة 1962

أسئلة متنوعة

1- في إحدى التجارب ينصهر عنصر المغنيسيوم ، وفي تجربة ثانية يحترق عنصر المغنيسيوم صنف التغير الحاصل في كل من التجربتين إلى تغير كيميائي أو فيزيائي اشرح السبب ؟

في التجربة الأولى حصل تغير فيزيائي الخواص الفيزيائية للمغنيسيوم لم تتغير وفي التجربة الثانية حصل تغير كيميائي وتكونت مادة جديدة لها خواص كيميائية خاصة بها

2- اشرح الفرق بين مادة نقية وخليط متجانس استخدم مثالا ؟

تتكون المادة النقية من نوع واحد من المكونات فمثلاً الماء النقي يتكون من جزيئات الماء فقط ، أما الخليط أو المزيج المتجانس يمكن فصل مكوناته بواسطة الوسائل الفيزيائية بينما لا يمكن القيام بذلك بالنسبة إلى المادة النقية وعلى سبيل المثال يمكن إزالة الملح من ماء البحر (خليط) من خلال تبخير الماء ولكن لتفكيك الماء إلى هيدروجين أو أكسجين نحتاج إلى وسائل كيميائية أخرى.

3- يكون الزينون عادة غير نشط كيف ترتبط نشاطيته المنخفضة بموقعة في الجدول الدوري ؟

الزينون غاز نبيل وهو يقع في مجموعة الغازات النبيلة نفسها في الجدول الدوري وجميع الغازات النبيلة لها نشاطية متدنية

4- كيف يمكنك استخدام الجدول الدوري لتوقع خواص الزينون والهليوم حيث يقع الاثنين في المجموعة 18 ؟

تكون للعناصر الواقعة في العمود نفسه من الجدول الدوري الخواص نفسها وحيث أن الهليوم والزينون يقعان في المجموعة نفسها فتكون خواصها متشابهة

5- أعط مثلا على الموقع في الجدول الدوري يعمل كجسر بين موقعين آخرين من الجدول ماذا يعني لك هذا بخصوص خواص العناصر المجسرة ؟

تشكل أشباه فلزات منطقة تجسر بين الفلزات و اللافلزات ، لأشباه الفلزات صفات كل من الفلزات و اللافلزات

1- قارن وقابل بين المواد الصلبة والسائلة والغازية من خلال شرح سلوك جزيئاتها ارسم نموذجا لتوضيح إجابتك ؟

تفسر حركة الجزيئات في الحالات الثلاث الخواص المختلفة للمواد فالجزيئات في الحالة الصلبة تتحرك بصعوبة بينما تكون الجزيئات في الحالة السائلة أكثر حرية والجزيئات في الحالة الغازية هي الأكثر حرية في النموذج المرسوم يجب أن تظهر الجزيئات في الحالة الصلبة أكثر تراصا منها في الحالة السائلة التي تبدو فيها الجزيئات قادرة على الحركة العشوائية لتنزلق بعضها بمحاذاة بعض أما الجزيئات في الحالة الغازية فتبدو متباعدة بشكل كبير.

اسم العنصر	الرمز	اسم العنصر	الرمـز	اسم العنصر	الرمز
كربون	C	بورون	B	كبريت	S
كالسيوم	Ca	بريليوم	Be	سيليكون	Si
كادميوم	Cd	باريوم	Bi	فضة	Ag
كوبلت	Co	بزموث	Bi	صوديوم	Na
نحاس	Cu	بروم	Br	سترانشيوم	Sr

2- ارجع إلى الجدول أعلاه لتكتب قاعدة عامة لتسمية العناصر، وسيكون لقاعدتك بالطبع شواذ كالصوديوم ما الذي يفسر هذه الحالة الشاذة؟

يرجع رمز معظم العناصر إلى الحرف الاول او الحرفين الاولين من اسم العنصر والشواذ في تلك العناصر التي تأتي رموزها من كلمات أجنبية فمثلا رمز الصوديوم Na يأتي من الكلمة اللاتينية للصوديوم ناتريوم (Natrium).

3- استعمل الأمثلة لتبيان كيف تتغير خواص العناصر وتصنيفها خلال الدورة ؟

كلما قربت المسافة بين عنصرين في الدورة ما كلما ازداد التشابه في خواصهما خلال الدورة تتحول العناصر من فلزية إلى أشباه فلزات ولا فلزات وأخيرا إلى الغازات نبيلة.

4- ما الخواص التي يمكن توقعها في موقع العناصر الفلزية للجدول الدوري ؟

تعرض العناصر مواصفات وخواص الفلزات كالحالة الصلبة الفيزيائية واللون الرمادي والسطح اللامع إضافة إلى قدرة التوصيل المرتفعة.