كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الاولى

المادة : كيمياء عامة١

المحاضرة : الاولى/نظري/د.ميرنا صالح

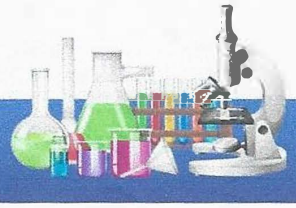
{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

المحاضرة الأولى	**الكيمياء العامة I**	٢٠٢٥/١١/١٦
قســـــم الفيزياء - الفصل الأول السنة الأولى	الفصل الأول مفاهيم تمهيدية **Introductory Concepts**	د. ميرنا صالح



Chemistry: A Study of Matter

مخطط الفصل الأول — Chapter 1 Outline

في نهاية هذا الفصل ستكون قادراً على:

- مراحل وتصنيف المادة.
- الطريقة العلمية.
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
- القياسات.
- عدم اليقين في القياسات ومفهوم الدقة.
- أهم الوحدات المستخدمة والطرائق الرياضية في معالجتها.
- المعالجة الرياضية لنتائج القياس.

الكيمياء من حولنا وداخلنا، هي المحيط الذي لا ينتهي في كل صغيرة وكبيرة وبكل لحظة، حتى وأنت تقرأ هذا النص فإنك تستوعبه نتيجة تفاعلات كيميائية تحدث لديك في الدماغ.

الطعام الذي تتناوله في الصباح أو المساء يمنحك الطاقة اللازمة لك من خلال تفاعلات كيميائية محددة تحصل في الجسم تمده بالطاقة، وهو ما يدعى بـ الكيمياء الحيوية.

الأشجار، الأعشاب، الطحالب، كلها تنمو نتيجة تفاعلات كيميائية.

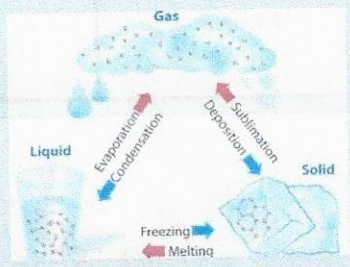
المحتوى

	الصفحة
مجالات الكيمياء.	2
الأطوار وتصنيف المادة.	4
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة.	12
الطريقة العلمية.	14

الهدف التعليمي من المحاضرة الأولى Educational Goal

في نهاية هذا المحاضرة ستكون قادر على فهم:

- ✓ أهم مجالات الكيمياء والأمثلة المرتبطة بها.
- ✓ تعريف المادة وكيفية تصنيفها.
- ✓ أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة والتغيرات المرافقة.
- ✓ أسس الطريقة العلمية في التفكير.



حالات المادة

I-1 - مجالات الكيمياء The Domains of Chemistry

يدرس الكيميائيون ويصفون سلوك المادة Behavior of Matter والطاقة Energy في ثلاثة مجالات مختلفة:

- مجال الماكرو Macroscopic.
- مجال المايكرو Microscopic.
- المجال الرمزي Symbolic.

فماذا تعني هذه المصطلحات؟

توفر هذه المجالات طرقاً مختلفة Different Ways للنظر في السلوك الكيميائي ووصفه.

I-1 -1- الماكرو Macro

كلمة يونانية تعني "كبير"، لذلك المجال العيني (المرئي) Macroscopic مألوف لنا، فهو يمثل عالم الحياة اليومية، لأنها كبيرة بما يكفي ليتم استشعارها مباشرة عن طريق حواسنا مثل:

الطعام الذي تتناوله والنسيم Breeze الذي تشعر به على وجهك.

الكيمياء المخبرية، التي تتضمن مراقبة وقياس الخصائص الفيزيائية والكيميائية، أو التغييرات مثل الكثافة Density والذوبان Solubility والقابلية للاشتعال Flammability.

I-1 -2- المايكرو Micro

أيضاً كلمة يونانية وتعني "صغير"، حيث تظهر بعض جوانب المجالات المجهرية Microscopic من خلال المجهر Microscope، وهذه المواد لا تظهر بالعين المجردة.

على سبيل المثال:

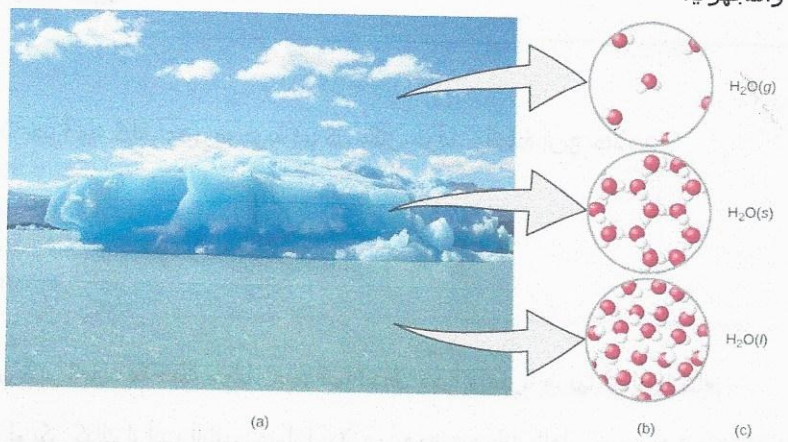
- البكتيريا، الفيروسات، أنواع صغيرة جداً لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة Naked Eye، ولكن عندما نعاني Suffering من نزلة برد Cold يتم تذكيرنا بمدى حقيقتها.
- معظم الموضوعات في المجال المجهري للكيمياء، مثل الذرات Atoms والجزيئات Molecules هي أيضاً صغيرة بحيث لا يمكن رؤيتها حتى باستخدام المجاهر القياسية وغالباً ما يجب تخيلها في العقل.
- الأيونات والإلكترونات والبروتونات والنيوترونات والروابط الكيميائية Chemical bonds.
- تطور الحرارة على شكل روابط تربط الذرات معاً.

I-2 - الأطوار وتصنيف المادة Phases and Classification of Matter

سؤال يرادونا جميعاً:

I-1 -3- المجال الرمزي Symbolic Domain

عبارة عن لغة متخصصة Specialized Language تستخدم لتمثيل المكونات الكبيرة والمجهرية، مثل الرموز الكيميائية المستخدمة في الجدول الدوري والصيغ الكيميائية Chemical Formulas، والمعادلات الكيميائية Chemical Equations، وكذلك الرسوم البيانية والرسومات، كما يمكننا أيضاً اعتبار الحسابات جزءاً من المجال الرمزي.
تلعب هذه الرموز دوراً مهماً في الكيمياء لأنها تساعد في تفسير السلوك للمجال المرئي والمجهري.



هناك طريقة مفيدة لفهم المجالات الثلاثة من خلال مادة أساسية هي الماء H_2O المتواجد في كل مكان Ubiquitous، حيث نلاحظ كما هو موضح في الشكل أعلاه:

- الماء سائل عند درجات حرارة معتدلة.
- يتجمد ليشكل مادة صلبة عند درجات حرارة منخفضة.
- يغلي ليشكل غاز عند درجات حرارة عالية.

هذه الخصائص أعلاه هي خصائص مرئية Macroscopic، لكن بعض خصائص الماء تقع في المجال المجهري Microscopic مما يجعلنا لا ندركها بالعين المجردة.

على سبيل المثال:

- ✓ وصف الماء بأنه يتكون من ذرتي هيدروجين **H** وذرة أكسجين **O** واحدة.
- ✓ تفسير التجمد Freezing والغليان Boiling من حيث عوامل الجذب بين هذه الجزيئات.

أما صيغة H_2O، والتي يمكن أن تصف الماء إما بالعين المجردة أو بالمجال المجهري في كل المستويات فهي مثال على المجال الرمزي، وكذلك الحال بالنسبة للاختصارات (**g**) التي تدل على الحالة الغازية، (**s**) التي تدل على الحالة الصلبة، و (**l**) التي تدل على الحالة السائلة.

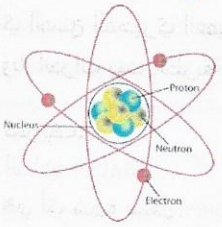
ما هي المادة؟ ومما تتكون؟

في هذه الفقرة سنجيب عن هذه التساؤلات.

I-2 -1- المادة The Matter

كانت الإجابة التي اجمع عليها الجميع منذ الحضارة الإغريقية بأن:

هل تعلم



الذرة
The Atom

الذرة هي أصغر وحدة في المادة العادية تشكل عنصراً كيميائياً.
تتكون كل مادة صلبة وسائلة وغازية ويلازما من ذرات متعادلة أو مؤينة، والذرات تكون صغيرة للغاية حيث يبلغ قطرها حوالي **100** بيكو متر، وبالتالي إنها صغيرة جداً لدرجة أن التنبؤ بسلوكها بدقة باستخدام الفيزياء الكلاسيكية غير ممكن بسبب التأثيرات الكمية.
تتكون كل ذرة من نواة وإلكترون واحد أو أكثر مرتبط بالنواة، أما النواة تتكون من بروتون واحد أو أكثر وعدد من النيوترونات.
فقط النوع الأكثر شيوعاً من الهيدروجين لا يحتوي على نيوترونات.
يوجد أكثر من **99.94%** من كتلة الذرة في النواة.
الإلكترونات لها شحنة كهربائية سالبة.
النيوترونات ليس لها شحنة كهربائية.
إذا تساوى عدد البروتونات والإلكترونات، فإن الذرة تكون معتدلة كهربائياً.

عزيزي الطالب:
نريدك اسماً فلا تكن رقماً، لذلك عزز معرفتك بالقراءة

"المادة عبارة عن ذرات"

دُعِمت هذه النظرية خلال القرون الثلاثة الماضية من خلال أدلة غير مباشرة، أما في الوقت الحالي فقد تم التحقق من ذلك من خلال تقنية:

STM (Scanning tunneling microscope)

أي المسح المجهري العميق أو النفقي الذي يعتمد تقنية الإبرة الدقيقة للتحقق من طبيعة سطح المادة، حيث تم التمكن من رؤية الذرات بهذه الطريقة، إذاً يمكننا القول:

تعريف:

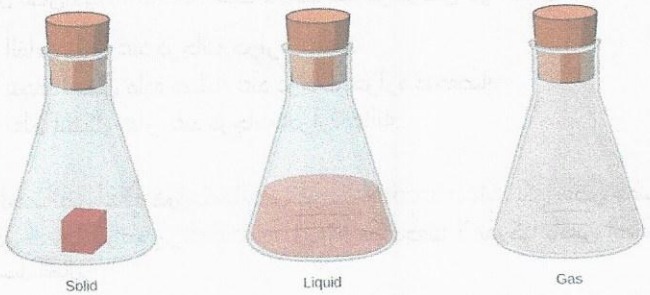
المادة Matter:

هي أي شيء يشغل Ocupies حيزاً وله كتلة، وهي موجودة في كل مكان حولنا، وللمادة أربع حالات:

1. الحالة الصلبة **S**olid State.
2. الحالة السائلة **L**iquid State.
3. الحالة الغازية **G**as State.
4. البلازما **P**lasma State.

تعتبر المواد الصلبة والسائلة من أكثر المواد ملاحظة حولنا، حيث أنها تشغل حيزاً ويخبرنا وزنها أن لديها كتلة.

الغازات أيضاً تشغل حيزاً، فلو لم تكن كذلك لرأيت البالون منهاراً بدلاً من نفخهِ عند ملئهِ بالغاز، ويوضح الشكل (I-1) حالات المادة الثلاث الأكثر شيوعاً بشكل مبسط.



الشكل (I-1):
الحالات الثلاث الأكثر شيوعاً للمادة، وهي الحالة الغازية Gas State، والحالة السائلة Liquid State، والحالة الغازية Gas State.

وهنا يجب الإنتباه للملاحظات التالية:

- إن كلاً من الحالتين السائلة والغازية للمادة تأخذان شكل الإناء الذي توضع فيه، وتشغل الحالة الغازية كامل حجم الإناء.
- في حال انعدام الجاذبية تتخذ الحالة السائلة شكلاً كروياً Spherical Shape.
- كل من الحالتين الصلبة والسائلة لها حجم شبه مستقل عن الضغط، بينما الحالة الغازية تأخذ شكل وحجم الإناء الموضوعة فيه، أي غير مستقلة عن الضغط.
- تحدث حالة البلازما بشكل طبيعي في الأجزاء الداخلية للنجوم Stars، وهي حالة غازية للمادة تحتوي على أعداد ملحوظة Appreciable من الجسيمات المشحونة كهربائياً، حيث أن وجود هذه الجسيمات المشحونة Charged Particles يضفي خصائص فريدة على البلازما تبرر تصنيفها على أنها حالة مادة متميزة عن الغازات.

تذكر هذا

يدرس الكيميائيون ويصفون سلوك المادة والطاقة في ثلاثة مجالات مختلفة:

- مجال الماكرو.
- مجال المايكرو.
- المجال الرمزي.

المادة
Matter

توجد البلازما في بعض البيئات الأخرى ذات درجات الحرارة المرتفعة، على سبيل المثال:
الصواعق وشاشات تلفزيون معينة وأدوات تحليلية متخصصة تستخدم لاكتشاف كميات ضئيلة من المعادن.

إذاً من خلال ما سبق يمكننا القول بأن:

المادة ليست مجرد سطح، وإنما مجموعة ذرات ترتبط فيما بينها بجسور متعددة، وكل مادة تختلف عن الأخرى بطبيعة الذرة ونوع هذه الجسور، تتم الدراسات حول بنية المادة ضمن عالم يدعى العالم المجهري.

تساؤلات:

ربما يراود أحدكم هذا التساؤل (ولو أني أشك بذلك):
عالمنا مكون من عدد هائل لا يحصى من المواد، فكيف لهذا العدد الهائل أن ينتج عما يقارب 100 نوع مختلف من الذرات تقريباً فقط؟

هذه المحاكاة تحمل الإجابة:
بكل بساطة عليك فقط تذكر الأبجدية، فهي مكونة من مجموعة حروف (28 حرف) تشكل عند ارتباطها ببعض بترتيب معين هذه الكلمات التي تقرأها والتي تقودك لفهم هذه المحاضرة، وكذلك هذه الذرات بأنواعها المنة تقريباً، ترتبط ببعضها بطرق مختلفة لتعطي المادة، وحسب طريقة الارتباط تتحدد صفات هذه المادة وطبيعتها وخصائصها.
هل وضحت الفكرة؟

ماذا تعني الكيمياء التي تدرس المادة؟
أدركنا مفهوم المادة، لنتعرف على مفهوم الكيمياء دعنا نناقش عزيزي الطالب المثال التالي:

هي أي شيء يشغل حيزاً وله كتلة، وهي موجودة في كل مكان حولنا، وللمادة ثلاث حالات:

- الحالة الصلبة Solid State.
- الحالة السائلة Liquid State.
- الحالة الغازية Gas State.
- حالة البلازما Plasma State.

ملاحظات هامة

- كلاً من الحالتين السائلة والغازية للمادة تأخذان شكل الإناء الذي توضع فيه، وتشغل الحالة الغازية كامل حجم الإناء.
- في حال انعدام الجاذبية تتخذ الحالة السائلة شكلاً كروياً Spherical Shape.
- كل من الحالتين الصلبة والسائلة لها حجم شبه مستقل عن الضغط بينما الحالة الغازية تأخذ شكل وحجم الإناء الموضوعة فيه، أي غير مستقلة عن الضغط.

البلازما **Plasma**

حالة تحدث بشكل طبيعي في الأجزاء الداخلية للنجوم Stars، وهي حالة غازية للمادة تحتوي على أعداد ملحوظة من الجسيمات المشحونة كهربائياً.

طريقك يحتاج اصرارك وقوتك

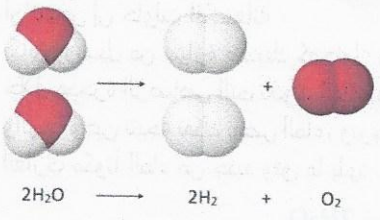
يعتبر الماء من أكثر المواد الهامة والشائعة على سطح الأرض، فهو يتكون كما تعلم من نوعين من الذرات، الأكسجين والهيدروجين، حيث نجد في بنيته ذرتي هيدروجين [H] مرتبطتين بذرة أكسجين [O] لتشكلان جزيئة ماء H_2O.

عندما نمرر تيار كهربائي خلال الماء فإنه يتفكك معطياً الأكسجين والهيدروجين، هذه الغازات تتواجد في الطبيعة على شكل جزيئات ثنائية الذرة، لذلك يكتب الأكسجين [O_2] والهيدروجين [H_2].

يمكننا تمثيل عملية تفكك الماء إلى عناصره وفق المعادلة التالية:

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

وهذا موضح من خلال المخطط جانباً.



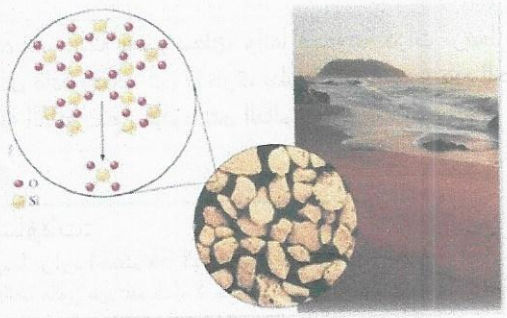
نلاحظ أننا استخدمنا جزيئتين من الماء في كتابة المعادلة لكي نحصل على عدد صحيح من ذرات الأكسجين والهيدروجين للتعبير عن شكلهما الجزيئي ثنائي الذرة.

إذاً هذه هي الكيمياء بشكل مبسط

تساؤلات:

يتساءل عدد من الطلاب الآن بينهم وبين أنفسهم، كيف لحضارة قديمة كالحضارة اليونانية أن تدرك في وقتها أن المادة تتألف من ذرات؟

هذه تجربة تحمل الإجابة:



بعد انتهاء المحاضرة هذه، وبما أن جامعة طرطوس هي في مدينة بحرية، حاولوا أن تنظروا للبحر من مسافة تقدر بـ 1 كم، راقبوا أي شاطئ رملي، ستجدونه عبارة عن سطح مستوي مستمر كأنه قطعة واحدة.

حاولوا بعد ذلك الاقتراب منه، عندها ستلاحظون أنه عبارة عن حبات من الرمل منفصلة عن بعضها البعض، حاولوا أخذ حبة منه ستجدون أنها ذات شكل غير متجانس مكون من حفر دقيقة، قليل من التأمل ستدركون أنه لو كان لكم مقدرة رؤية ما بداخلها عندها ستكون كل حبة رمل كالشاطئ، مكونة من مجموعة جسيمات لا متناهية الصغر، هذا التأمل وهذا التساؤل هو ما قادهم لذلك.

هل وضحت الفكرة؟

من خلال مثال الماء الذي ناقشناه، هل يمكنك الاستفادة من المعلومات التي وردت في تفسير ظواهر تحصل من حولك؟

الجواب هو نعم، وإليك هذا المثال:

مثال توضيحي:

لو سألك صديق هذا السؤال:

لدي سيارة وأريد توصيلها بسيارتك عن طريق كابل لتنشيط البطارية حتى تقلع السيارة بالحركة كما هو موضح في الشكل المرفق جانباً، هل يمكنني ذلك؟

الجواب: لا

لأن بطارية سيارتك يمكنها أن تنفجر إن حاولت الاستعانة بكابل توصيل من سيارة صديقك كمحاولة منك لجعلها تقلع، لأن التيار الكهربائي يمر من خلال مدخرة الرصاص التي تحوي الماء (ماء ومواد أخرى)، مما يؤدي لتحرر الأكسجين والهيدروجين نتيجة تفكك بعض الماء، وبوجود شرارة يمكن أن تتسبب بانفجار هذا المزيج الغازي مكوناً الماء من جديد وفق ما يلي:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

هذه المحاكاة هي ما يعرف بالطريقة العلمية للتفكير والتي سنتطرق لها لاحقاً.

تذكر هذا

من خلال المثال التوضيحي في هذه الصفحة (التوصيل بين السيارتين) يتضح لدينا أهم مفاهيم الكيمياء، حيث يمكن إيجازها من خلال المفهومين التاليين:

1. المادة تتكون من أنواع مختلفة من الذرات.
2. يمكن للمادة أن تتحول لمادة أخرى نتيجة إعادة توزع ذراتها وطريقة ارتباطها مع بعضها البعض.

وهذا ما يدعى بـ:

الأفكار الجوهرية للكيمياء

عزيزي الطالب:

أنت كإنسان في حياتك اليومية تقوم بمحاكاة علمية لأمور عدة دون أن

من خلال تعريف المادة ذكرنا أنها كل شيء له كتلة ويملك حيز من الفراغ، وهذا يطرح السؤال التالي:

ما هي الكتلة؟

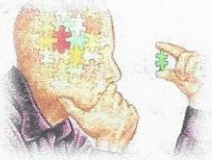
تعريف:
الكتلة Mass:
هي مقياس لكمية المادة الموجودة في جسم محدد.

إحدى طرق قياس كتلة الجسم هي قياس القوة اللازمة لتسريع الجسم، على سبيل المثال:
إن تسريع السيارة يتطلب قوة أكبر بكثير من قوة الدراجة لأن السيارة تمتلك كتلة أكبر بكثير، أما الطريقة الأكثر شيوعاً لتحديد كتلة الجسم هي استخدام ميزان لمقارنة كتلته بكتلة قياسية.

على الرغم من أن الوزن Weight مرتبط بالكتلة، إلا أن الوزن يختلف تماماً عن الكتلة، فكيف ذلك؟

تعريف:
الوزن Weight:
يشير إلى القوة التي تمارسها الجاذبية على جسم ما، وهذه القوة تتناسب طرداً مع كتلة الجسم.

تدرك ذلك، مقدرتك هي التي تجعلك تتقن إيجاد الحلول.



المادة ليست مجرد سطح، وإنما مجموعة ذرات ترتبط فيما بينها بجسور متعددة، وكل مادة تختلف عن الأخرى بطبيعة الذرة ونوع هذه الجسور.

نريدك اسماً فلا تكن رقماً
طريقك يحتاج اصرارك وقوتك

يتغير وزن الجسم مع تغير قوة الجاذبية Force of Gravity لكن كتلته لا تتغير.

على سبيل المثال:

لا تتغير كتلة رائدة الفضاء Astronaut's لمجرد ذهابها إلى القمر، لكن وزنه على القمر هو فقط ما يتغير، حيث يبلغ وزنهُ سدس وزنه المرتبط بالأرض لأن جاذبية القمر تساوي فقط سدس One-sixth جاذبية الأرض.

بالمختصر: يمكنك أن تشعر بعدم الجاذبية نهائياً في ظروف خاصة، ولكن هذا لا يعني أنك لا تمتلك كتلة.

تعرفنا على المادة، ولكن مما تتكون المادة؟ أو:

ما هي الأجزاء الأصغر في المادة؟

I-2- 2- الذرات والجزيئات Atoms and Molecules

- الذرة Atom

هي أصغر جسيم Smallest particle من العنصر له خصائص هذا العنصر ويمكن أن يدخل في تركيب مادة كيميائية.

على سبيل المثال:

تخيل أنك تقطع كتلة صلبة من الذهب Gold إلى نصفين، ثم تقطع واحدة منها إلى نصفين، ثم تكرر هذه العملية حتى تبقى قطعة من الذهب صغيرة جداً بحيث لا يمكن قطعها في النصف (بغض النظر عن مدى صغر السكين)، هذه القطعة الصغيرة من الذهب عبارة عن ذرة Atom، هذه الذرة لن تكون ذهباً إذا تم تقسيمها أكثر.

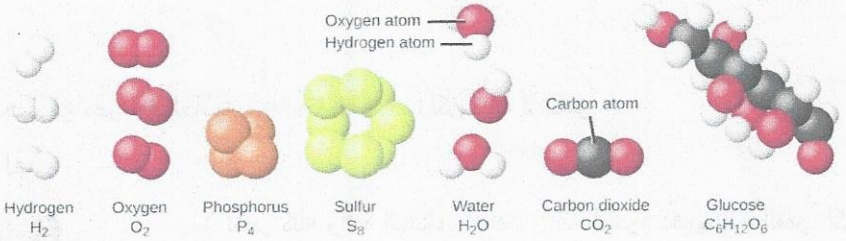
- الجزيء Molecule

هو عبارة عن تجمع من ذرتين أو أكثر مرتبطة بقوى قوية تسمى الروابط الكيميائية Chemical bonds، تتحرك الذرات في الجزيء كوحدة مرتبطة واحدة، مثل مجموعة مفاتيح في حلقة مفاتيح واحدة.

قد يتكون الجزيء من:

- ذرتين متطابقتين Identical atoms أو أكثر، كما هو الحال في الجزيئات الموجودة في عناصر الهيدروجين والأكسجين.
- ذرتين مختلفتين Two different atoms أو أكثر، كما هو الحال في الجزيئات الموجودة في الماء، كل جزيء ماء هو وحدة تحتوي على ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين.

كما هو الحال في الذرات، فإن الجزيئات صغيرة وخفيفة بشكل لا يصدق.
في الصفحة التالية مخطط توضيحي لبعض أنواع الجزيئات وفق التكوين الذي ذكرناه أعلاه.



I-2 -3- تصنيف المادة Classifying Matter

يمكننا تصنيف المادة إلى عدة فئات Several Categories، فئتان واسعتان هما:

❖ المواد النقية Pure Substances

هي كل مادة لها تكوين ثابت Constant Composition، أي جميع العينات من مادة نقية لها نفس التركيب والخصائص.

على سبيل المثال:

أي عينة من السكروز Sucrose (سكر المائدة Table Sugar) تتكون من **42.1%** كربون، **6.5%** هيدروجين، **51.4%** أكسجين بالنسبة لكتلتهِ، وهذا يعني أن أي عينة من السكروز لها نفس الخصائص الفيزيائية، مثل درجة الانصهار واللون والحلاوة Sweetness، بغض النظر عن المصدر الذي تم عزله عنه.

يمكننا تقسيم المواد النقية إلى فئتين:

- العناصر Elements: هي مواد نقية لا يمكن كسرها أو تحطيمها إلى مواد أبسط Simpler Substances من خلال التغييرات الكيميائية.

على سبيل المثال:

الحديد والفضة والذهب والألمنيوم والكبريت والأكسجين، والنحاس وهي أمثلة مألوفة لأكثر من **100** عنصر معروف، يوجد حوالي **90** منها بشكل طبيعي في الأرض، وعشرين عنصر تقريباً تم إنشاؤها في المختبرات.

- المركبات Compounds: هي مواد نقية التي يمكن تفكيكها من خلال التفاعلات الكيميائية، وقد ينتج عن هذا الانهيار Breakdown إما العناصر أو مركبات أخرى أو كليهما.

على سبيل المثال:

- أكسيد الزئبق (II) الذي يمتلك الصيغة **HgO**، مادة صلبة برتقالية بلورية، يمكن تحطيمها باستخدام الحرارة إلى عناصر الزئبق والأكسجين.
- كما أن تسخين السكروز بغياب الهواء Absent of Air يؤدي لتحطيمهِ إلى عنصر الكربون وجزيئة الماء.
- مثال أخر هو تفكك كلوريد الفضة الصلب ذو اللون الأبيض إلى عناصرهِ الكلور والفضة عن طريق امتصاص الضوء Absorption of Light، وهي الخاصية التي تجعل هذا المركب يستخدم في التصوير الفوتوغرافي.

تساؤلات:

قد يتساءل البعض: هل تختلف خصائص العناصر المجمعة عن تلك الموجودة في الحالة الحرة أو غير المجمعة؟

الجواب هو نعم، لنوضح ذلك:

- السكر البلوري الأبيض (السكروز): هو مركب ناتج عن التركيب الكيميائي لعنصر الكربون، وكما هو معروف فإن الكربون هو مادة صلبة سوداء في أحد أشكالها غير المجمعة، وعنصري الهيدروجين والأكسجين، وهما غازات عديمة اللون.
- ملح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام): مركب أبيض بلوري صلب ناتج عن اتحاد الصوديوم الحر الذي يعتبر عنصر صلب معدني لين ولامع، والكلور الحر وهو عبارة عن غاز أصفر مخضر، ومع العلم أن الصوديوم يعتبر من العناصر شديدة الانفجار، وغاز الكلور من العناصر شديدة السمية، إلا أن ملح الطعام يعتبر من المركبات الهامة جداً من أجل أجسامنا وبالتالي من أجل الحياة.

هل وضحت الفكرة؟

❖ الخلائط Mixtures:

يتكون الخليط Mixture من نوعين أو أكثر من المواد التي يمكن أن توجد بكميات متفاوتة Varying Amount ويمكن فصلها عن طريق العمليات الفيزيائية Physical Changes.

على سبيل المثال: عملية التبخر Evaporation.

وهنا يمكننا التمييز بين نوعين من الخلائط:

- الخليط الغير متجانس Heterogeneous Mixture:

هو الخليط الذي يمتلك تركيبة مختلفة من نقطة إلى نقطة ويمكن تمييزها بالرؤية.

على سبيل المثال:

- الصلصة الإيطالية Italian Dressing تعتبر مثال جيد على الخلائط غير المتجانسة، حيث يمكن أن تختلف تركيبتها لأننا نستطيع صنعها من كميات متفاوتة من الزيت Oil والخل Vinegar والأعشاب Herbs. فهذه الصلصة لا يمكن أن تكون نفسها من نقطة إلى أخرى في جميع أنحاء الخليط، فقد تكون قطرة واحدة في الغالب من الخل، في حين أن قطرة مختلفة قد تكون في الغالب زيتاً أو أعشاباً لأن الزيت والخل ينفصلان وتستقر الأعشاب.
- حبيبات الرمل ضمن الماء مثال بسيط أيضاً عن الخلائط غير المتجانسة.

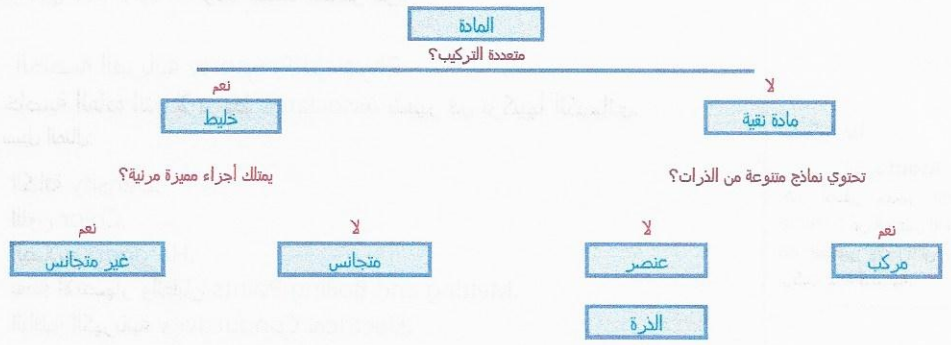
- الخليط المتجانس Homogeneous Mixture: يطلق عليه اسم محلول Solution، ويمتلك تركيبة موحدة لا يمكن تمييز الجزيئات فيه بصرياً Visually.

على سبيل المثال:

- الهواء عبارة عن محلول يتكون من خليط من الغازات.
- الخمر عبارة عن محلول سائل معقد.
- البرونز عبارة عن محلول صلب من النحاس والتوتياء.

هناك طرائق لا حصر لها للجمع بين العناصر والمركبات المختلفة لتشكيل خلائط مختلفة في خواصها وصفاتها.

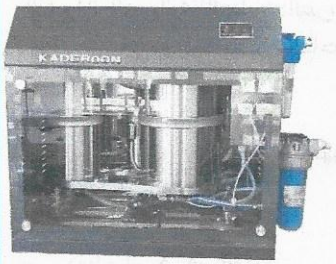
من خلال ما سبق يمكننا تلخيص المادة وحالاتها وفق المخطط التالي:



تساؤلات:

هل يمكن فصل الخلائط إلى المواد النقية المكونة لها؟

الإجابة هي نعم وذلك باستخدام الطرائق الفيزيائية ولنوضح ذلك من خلال المثال التالي:



يتواجد الماء تحت الأرض أو في البحيرات أو البحار والمحيطات، فهو خليط حقيقي، حيث تمتاز مياه البحار والمحيطات بوجود كميات كبيرة من المعادن المنحلة فيها، فتسخين مياه البحر لدرجة الغليان يعطي البخار، الذي يمكن عن طريق تكثيفه الحصول على الماء النقي تاركاً المعادن خلفه كمركبات صلبة (وهذه الطريقة هي اعتمدها زملائكم في مشروع قادرون لإنتاج جهاز ماء مقطر منزوع الشوارد والحمض النووي)، كما يمكن أيضاً فصل المعادن الموجودة في مياه البحر عن طريق تجميد هذا المزيج، حيث يبدأ الماء النقي بالتجمد، كل من عملية الغليان و التجمد هي عمليات فيزيائية (ناتجة عن التحكم بدرجة الحرارة)، فعندما يغلي الماء أو يتجمد تتغير حالته ولكن يبقى ماء.

هل وضحت الفكرة؟

الكيمياء في حياتنا اليومية (مطالعة)

كيمياء الهواتف المحمولة

Chemistry of Cell Phones

تخيل مدى اختلاف حياتك بدون الهواتف المحمولة والأجهزة الذكية الأخرى.

تصنع الهواتف من العديد من المواد الكيميائية التي يتم استخلاصها وتنقيتها وتجميعها باستخدام فهم شامل ومتعمق للمبادئ الكيميائية.

حوالي **30%** من العناصر الموجودة في الطبيعة توجد داخل هاتف ذكي نموذجي. يتكون الهيكل / الجسم / الإطار من مجموعة من بوليمرات قوية ومتينة تتكون أساساً من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين مثل:

أكريلو نيتريل بوتادين ستيرين (**ABS**) والبلاستيك الحراري من البولي كربونات، والمعادن الإنشائية الخفيفة والقوية، مثل الألمنيوم والمغنيسيوم والحديد.

شاشة العرض مصنوعة من زجاج مقوى بشكل خاص (زجاج السليكا المقوى بإضافة الألمنيوم والصوديوم والبوتاسيوم) ومغلفة بمادة لجعلها موصلة (مثل أكسيد القصدير الإنديوم)، كما تستخدم لوحة الدارة مادة شبه موصلة (عادة السيليكون)، كما تستخدم أيضاً معادن شائعة الاستخدام مثل النحاس والقصدير والفضة والذهب.

تعتمد البطارية على أيونات الليثيوم ومجموعة متنوعة من المواد الأخرى، بما في ذلك الحديد والكوبالت والنحاس وأكسيد البولي إيثلين والبولي أكريلو نيتريل.

لا شيء يولد من عدم، وكذلك المعرفة

I-3 - الخصائص الفيزيائية والكيميائية

Physical and Chemical Properties

إن الصفات المميزة Characteristic التي تمكننا من تمييز مادة عن أخرى تسمى الخصائص Properties، وهنا يمكننا التمييز بين:

❖ الخاصية الفيزيائية Physical Property:

هي خاصية المادة التي لا ترتبط Associated بتغيير في تركيبها الكيميائي.

على سبيل المثال:

- الكثافة Density.
- اللون Color.
- الصلابة Hardness.
- نقطة الانصهار والغليان Melting and Boiling Points.
- الناقلية الكهربائية Electrical Conductivity.

وهنا نميز حالتين:

1. يمكننا ملاحظة بعض الخصائص الفيزيائية مثل الكثافة واللون دون تغيير في الحالة الفيزيائية للمادة الملاحظة.
2. الخصائص الفيزيائية الأخرى مثل درجة حرارة انصهار الحديد أو درجة حرارة تجمد الماء، لا يمكن ملاحظتها إلا عندما تخضع المادة لتغيير فيزيائي Physical Change.

فما هو التغير الفيزيائي؟

التغيرات الفيزيائية (العمليات الفيزيائية) Physical Changes هي التغيرات في حالة أو خواص المادة دون أي تغيير مصاحب Accompanying change في تركيبها الكيميائي (هوية المادة).

على سبيل المثال:

عندما يذوب الشمع فهو يخضع لتغيير فيزيائي، أي (عملية فيزيائية).

هناك أيضاً أمثلة متعددة مثل:

- ذوبان السكر في القهوة.
- تكاثف البخار إلى سائل.

كل هذه الأمثلة يرافقها تغير في خصائصها الفيزيائية ولكن دون أي تغير في تركيبها الكيميائي.

❖ الخاصية الكيميائية Chemical Property:

هي خاصية المادة التي تدل على مقدرتها أو عدم مقدرتها على التغيير من شكل لآخر (أي من مادة لمادة أخرى).

على سبيل المثال:

- القابلية للاشتعال Flammability.
- السمية Toxicity.
- الحموضة Acidity.
- التفاعلية Reactivity.
- حرارة الاحتراق Heat of combustion.

حيث نجد:

- يتحد الحديد مع الأكسجين بوجود الماء لتكوين الصدأ Rust، بينما لا يتأكسد الكروم.
- النترو جليسرين Nitroglycerin شديد الخطورة لأنه ينفجر بسهولة، بينما لا يشكل النيون **Ne** أي خطر تقريباً لأنه غير نشط Unreactive للغاية.

لتحديد Identify خاصية كيميائية نبحث عن التغيير الكيميائي.

فما هو التغير الكيميائي؟

تذكر هذا

الذرة Atom

هي أصغر جسيم Smallest particle من العنصر له خصائص هذا العنصر ويمكن أن يدخل في تركيب مادة كيميائية.

الجزيء Molecule

هو عبارة عن تجمع من ذرتين أو أكثر مرتبطة بقوى قوية تسمى الروابط الكيميائية Chemical bonds، تتحرك الذرات في الجزيء كوحدة مرتبطة واحدة.

المواد النقية Pure Substances

هي كل مادة لها تكوين ثابت Constant Composition، أي جميع العينات من مادة نقية لها نفس التركيب والخصائص.

يمكننا تقسيم المواد النقية إلى فئتين:

العناصر Elements:

هي مواد نقية لا يمكن كسرها أو تحطيمها إلى مواد أبسط Simpler Substances من خلال التغيرات الكيميائية.

المركبات Compounds:

هي مواد نقية التي يمكن تفكيكها من خلال التغيرات الكيميائية، وقد ينتج عن هذا الانهيار Breakdown إما العناصر أو مركبات أخرى أو كليهما.

الخلائط Mixtures

يتكون الخليط Mixture من نوعين أو أكثر من المواد التي يمكن أن توجد بكميات متفاوتة، ويمكن فصلها عن طريق العمليات الفيزيائية Physical Changes: وهنا يمكننا التمييز بين نوعين من الخلائط:

- خلائط متجانسة
- خلائط غير متجانسة

التغيرات الكيميائية (العمليات الكيميائية) Chemical Changes هي التغيرات التي ينتج عنها دائماً نوع أو أكثر من المادة التي تختلف عن المادة التي خضعت لهذا التغيير.

على سبيل المثال:

- تشكل الصدأ Rust هو تغير كيميائي، لأن الصدأ مادة مختلفة عن الحديد والأكسجين والماء الذي كان موجوداً قبل تكوين الصدأ.
- انفجار النترو جليسرين هو تغيير كيميائي لأن الغازات الناتجة هي أنواع مختلفة جداً عن المادة الأصلية التي خضعت للانفجار.
- تشمل الأمثلة الأخرى للتغيرات الكيميائية التفاعلات التي يتم إجراؤها في المختبر (تفاعل النحاس مع حمض الآزوت على سبيل المثال)، وجميع أشكال الاحتراق.

يمكننا أيضاً تقسيم خصائص المادة إلى فئتين:

❖ الخصائص واسعة النطاق Extensive Properties:

هي الخصائص التي تعتمد على مقدار المادة Amount of Matter الموجودة.

على سبيل المثال:

تعتبر كتلة وحجم المادة أمثلة على الخصائص الواسعة، حيث أن جالون من الحليب له كتلة وحجم أكبر من كوب الحليب، فقيمة الخصائص الواسعة تتناسب طرداً مع مقدار المادة المعنية.

❖ الخصائص المكثفة Intensive Properties:

هي الخصائص التي لا تعتمد على مقدار المادة في حينها.

على سبيل المثال:

درجة الحرارة هي مثال على الخاصية المكثفة، إذا كانت درجة حرارة جالون وكوب من الحليب هي **20°C** (درجة حرارة الغرفة)، عند مزجهما تظل درجة الحرارة عند **20°C**.

الآن لندمج الخاصية الواسعة والخاصية المكثفة من خلال المثال التالي:
إذا قمت برش Spattered قطرة من زيت الطهي الساخن Hot Cooking Oil على ساعدك سوف يسبب إزعاجا قصيراً وخفيفاً، بينما يتسبب قدر من الزيت الساخن في حروق شديدة.

كل من القطرة ووعاء الزيت تكون في نفس درجة الحرارة (خاصية مكثفة)، ولكن من الواضح أن القدر يحتوي على قدر أكبر من الحرارة (خاصية واسعة النطاق).

I-4 - الطريقة العلمية The Scientific Method

العلم ليس مجرد حقائق، إنما هو أيضاً خطة لإجراء عمل لمعالجة وفهم أشكال مختلفة من المعلومات، فالتفكير العلمي مفيد في جميع مجالات الحياة، ولكن كيف يمكننا أن نستفيد من التفكير العلمي في شرح كيفية عمل الكيمياء؟
يتم اتباع ما يلي كطريقة علمية في فهم وتحليل وتفسير الظواهر الكيميائية:

1. تكوين الملاحظات: هذه الملاحظات قد تكون:
   - نوعية (السماء زرقاء، الماء سائل، الحديد صلب، الرصاص طري، .....).
   - كمية (الماء يغلي عند الدرجة **100°C**، بعض كتب الكيمياء تزن **2** كغ).

حيث أن:

الملاحظات النوعية لا تتضمن أي أعداد، بينما الملاحظات الكمية تتضمن أعداد ووحدات قياس.

2. صياغة الفرضية: قد تكون الفرضية تقدم شرح للملاحظات.
3. إجراء التجربة: الغاية منها اختبار الفرضية، وهذه العملية قد تقود لمعلومات جديدة تجعل العلماء يقرروا فيما إذا كانت الفرضية التي تم وضعها صحيحة أم لا، وفي الغالب تقودنا التجربة لملاحظات جديدة قد تعيدنا للبداية من جديد.

إذاً أنت كطالب في المجال العلمي أو حتى في حياتك العملية يجب أن تتبع منهج محدد في التفكير يعتمد على الطريقة العلمية في التفكير.

عزيزي الطالب:

يمكن للكيمياء أن تكون في مجالات غير متوقعة، فطالب الآثار لويس ألفاريس لم يدرك للحظة حين دراسته في الكلية عن سبب اختفاء الديناصورات أن العنصرين الكيميائيين الإيريديوم والنيوبيوم سيجعلانه مشهورا جداً حين ساعداه على تفسير ظاهرة وسبب انقراض الديناصورات من سطح الكوكب، هذه الظاهرة التي تصارع العلماء مع أنفسهم وغيرهم لتفسيرها، ما الذي جعل الديناصورات تختفي فجأة بعد أن حكمت الأرض لملايين السنين؟

توصل لويس وفريقه من خلال دراسة النواة لعينات صخرية تعود إلى تلك الحقبة من الزمن، قبل **65** مليون عام، لاكتشاف مستويات غير متوقعة من الإيريديوم والنيوبيوم في تلك الصخور، أعلى من المستويات الموجودة في الأرض، بناء على تلك الملاحظات افترض أن نيزك كبير ارتطم بالأرض قبل **65** مليون سنة أدى إلى تبدل في خصائص الغلاف الجوي وبالتالي موت الكثير من النباتات التي تعتبر غذاء للديناصورات مما أدى لانقراضها.

أيضاً ساعدت الكيمياء علماء النفس في تفسير بعض الأمراض النفسية، فقد تبين لهم أن مستويات قليلة من الكوبالت حين تتواجد في الدم يمكن أن تسبب الاضطراب السلوكي العنيف لبعض الأشخاص.

حتى الشعور بالحب بين شخصين هو نتيجة نشاط كيميائي دماغي يؤثر في الإفرازات الهرمونية للجسم فتعطي هذا الشعور.

"نحن معك لنوصلك في رؤية علمية لأهم ما يمكن أن تقدمهُ الكيمياء لك في شتى مجالات حياتك"

مكتبة A to Z