

الوحدة الأولى

تصنيف المادة وخصائصها وتغيراتها

1 - تقديم الوحدة

المجال	المحور	المواضيع	الاحصص	
العلوم الفيزيائية	تصنيف المادة وخصائصها وتغيراتها	الهواء من حولنا	الحصتان 1 و 2 الهواء من حولنا L'air autour de nous	
		تغيرات المادة	الاحتراقات	الحصتان 3 و 4 Les combustions
			تغيرات المادة (1)	الحصتان 5 و 6 تغيرات المادة (1) Les transformations de la matière (1)
			تغيرات المادة (2)	الحصّة 7 تغيرات المادة (2) Les transformations de la matière (2)
		التكنولوجيا	الحصّة 8 كيف أحضر خل التفاح Comment préparer le vinaigre de pomme?	
تقويم التعلمات		الحصّة 9 أختبر تعلماتي - أدمع تعلماتي - أنمي تعلماتي		
Informatique		الحصّة 10 Programmer avec scratch Les personnages de scratch		

2 - الموجز العلمي:

■ نبذة عن حياة أنطوان لافوازييه:

أنطوان لافوازييه، كيميائي فرنسي، اشتهر بأبحاثه غير المسبوقة عن غاز الأوكسجين ودوره في عملية الاحتراق. أحدث ثورة في علم الكيمياء، وحولته من البحث النوعي إلى البحث الكمي. كان أنطوان لافوازييه من أبرز علماء الكيمياء في القرن الثامن عشر بفرنسا، وقد اشتهر بمساهمته في اكتشاف أحد أهم العناصر الكيميائية على الإطلاق، وهو الأوكسجين. كما تعرّف على أهمية هذا الغاز ودوره في عملية الاحتراق. بدأ شغفه بالعلوم منذ أن كان طالباً مدرسياً، وبالرغم من تخرجه من كلية الحقوق إلا أنه صار عالماً في النهاية.

أسهم بإسهاماتٍ عبقرية في مجال الكيمياء تحديداً، لا تزال تُشكّل الأساس للعديد من النظريات العلمية في عصرنا الحاضر.

وأشار إلى أنه خلال عملية الاحتراق لا يتم استهلاك كميات وافرة من الهواء فحسب، بل يتم زيادة كتلة المادة أيضاً. وأدخّل تحسينات على أعمال العلماء الآخرين، أمثال: جوزيف بلاك Joseph Black وجوزيف بريستلي Joseph Priestley، ولا سيما المساهمة في تحسين التجارب التي أجراها بريستلي.

ونتيجة لأعماله الاستثنائية، قررت الحكومة الفرنسية تعيينه للإشراف على إدارة الأسلحة والذخيرة، والعمل على إنتاج البارود تحديداً. مع كل مجهوداته العلمية، ألا إنه خلال عهد الإرهاب الذي شهدته فرنسا عقب الثورة الفرنسية، تم إدانة ثمانية وعشرين فرنسياً بجرائم ضد الدولة، وكان من ضمنهم لافوازييه الذي تم إعدامه، ثم تبرئته بعد موته.

ولا يزال لافوازييه مثلاً أعلى يُحتذى به في الأوساط العلمية حول العالم؛ للثورة العلمية التي أحدثها في مجال الكيمياء.

في ذكرى ميلاده: من هو لافوازييه الكيميائي الأعظم في التاريخ www.ibelieveinsci.com

1-2 الهواء

يُعرّف الهواء على أنه مزيج من الغازات المختلفة، حيث يتكوّن من حوالي 78% من ثنائي الأوزون و 2% ثنائي الأوكسجين، بالإضافة إلى أنه يحتوي على كميات صغيرة من عدة غازات أخرى، كثنائي أكسيد الكربون، والهيدروجين، ومن المهم معرفة أن مكونات الهواء وبالنسب المتواجدة بها تُعد التركيبة المثالية للهواء، والتي تحافظ بدورها على التوازن الدقيق في الطبيعة، ففي الأماكن التي يختلف فيها تكوين الهواء المعتاد، قد يميل توازن الغلاف الجوي للطبيعة، كالمناطق الصناعية، والتي يختلف فيها تكوين الهواء، وذلك بسبب الكميّة المرتفعة من الغازات الضارة المنبعثة من المداخن الصناعيّة، والتي تزيد من كمية ثاني أكسيد الكربون في الهواء.

1-1-2 أهمية الهواء من حولنا

عند الحديث عن أهمية الهواء من حولنا، يتبادر إلى الأذهان أن أهميته تقتصر فقط على عملية التنفس، إلا أنه في الواقع، وبالإضافة إلى أنه مسؤول عن توفير الأوكسجين الذي تحتاجه جميع الكائنات الحية لكي تبقى على قيد الحياة، فهو يُعد جزءاً مهماً من عدة دورات أساسية تجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض، وفيما يأتي توضيح لأهمية الهواء من حولنا.

2-1-2 أهمية الهواء في دورة الماء

مع أن المحيطات تحتوي على معظم الماء الموجود على سطح الأرض، إلا أنه يُمكن أيضاً أن يوجد على شكل بخار ماء وجليد، وهنا تظهر أهمية الهواء، بأنه يساعد على انتقال الماء بين هذه الحالات في عملية يُسميها العلماء «دورة الماء»، فعند تسخين المياه السطحية بواسطة الشمس، يتبخّر الماء في الهواء ويتحول إلى بخار الماء، ومع انخفاض درجات الحرارة يُشكّل بخار الماء غيومًا عندما يتكاثف، ثم تُعيد الغيوم الماء إلى سطح الأرض مرة أخرى على شكل مطر، تلج أو خليط من المطر والثلج، ونظراً لأنّ السحب تتحرك، فغالباً ما تقوم بنقل الماء إلى مواقع بعيدة عن مكان نشأته، ومن الجدير ذكره أنّ دورة الماء تضمن توفير الماء لجميع أشكال الحياة حول الكوكب، كما أنها تساعد على تزويد البحيرات، الأنهار والممرات المائية الأخرى بالماء مجدداً.

3-1-2 أهمية الهواء في دورة الكربون

يلعب الهواء دوراً حيوياً في إعادة تدوير أحد أهم مواد الأرض وهو الكربون، فالكربون مهم لأيّ إنسان، كون الإنسان شكل من أشكال الحياة القائمة على الكربون، والذي يحتاجه للبقاء على قيد الحياة، ومن الجدير ذكره أنّ مصادر الكربون تشمل احتراق

الوقود الأحفوري، تحلل الحيوانات الميتة والبراكين، كما يُطلق كل من الإنسان والحيوان أيضًا ثاني أكسيد الكربون في الهواء أثناء عملية التنفس، أمّا النباتات فتستخلص أثناء عملية البناء الضوئي، تستخلص ثاني أكسيد الكربون من الهواء وتستخدمه لإنتاج الطاقة، كما أنّها تُطلق ثنائي الأكسجين أثناء هذه العملية، فعندما يقوم الإنسان والحيوان بأكل هذه النباتات، فإنّهما يأخذان الكربون وينتجان الطاقة اللازمة للعيش، ثم تتحلل أجسادهما بعد موتهما؛ الأمر الذي يؤدي إلى عودة الكربون إلى الهواء، مما يعني أنّ هذه الدورة لا نهاية لها وتعيد نفسها.

4-1-2 أهمية الهواء في حماية الإنسان

يساعد الغلاف الجوي للأرض على حماية الإنسان من الأشعة السينية، والتي يمكن أن تقتصف كوكب الأرض، كما تساعد طبقة الأوزون الأرضية على تقليل كمية الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تصل إلى سطح الأرض، كما يساعد الغلاف الجوي للأرض أيضًا على جعل درجات حرارة سطح الأرض معتدلة، وبالتالي لا يكون سطحه حارًا أو باردًا بدرجة كبيرة.

5-1-2 أهمية الهواء في مجالات أخرى

يُعد الهواء مهمًا في سماع الأصوات، إذ يُمكن للإنسان سماع أيّ صوت بسبب حمل الهواء للموجات الصوتية من نقطة إلى أخرى، فبدون وجود الهواء لا يُمكن للإنسان سماع الأصوات حتى لو كان مصدرها على بعد قدم واحدة من أذنه، وبالإضافة إلى ذلك يعود سبب زرقعة السماء إلى الهواء؛ وذلك لأنّ جزيئات الهواء تتسبب في تشتيت الأطوال الموجية البنفسجية والزرقاء لأشعة الشمس، ومع عدم وجود الهواء، ستظهر السماء دائمًا باللون الأسود، كما يعود الفضل في حدوث الأعاصير وتساقط الأمطار والثلوج إلى الهواء؛ وذلك لأنّ الهواء يساعد في نشأة عناصر الطقس، مثلًا غالبًا ما تحدث العواصف عندما تصطدم كتلة هوائية باردة بكتلة هوائية دافئة، فالكتلة الهوائية هي عبارة عن جسم من الهواء يكتسب درجة حرارة المنطقة التي يتواجد فيها.

6-1-2 تلوث الهواء

(1) مصادر تلوث الهواء

يعتبر الهواء ملوثًا كلما حدث تغير في تركيبه مما يؤثر سلبًا على الحياة. وتنقسم مصادر تلوثه إلى قسمين وهما : المصادر الطبيعية والمصادر الصناعية.

أ - المصادر الطبيعية:

- ◆ البراكين التي تقذف في الهواء رمادا وغازات؛
- ◆ الحرائق الطبيعية للغابات؛
- ◆ العواصف الترابية والزوابع الرملية.

ب - المصادر الصناعية:

- ◆ وسائل النقل التي تستعمل مشتقات البترول والتي تنتج دخانًا وغازات بفعل احتراقها؛
- ◆ مصانع الإسمنت ومعامل تكرير البترول التي تنتج غازات سامة؛
- ◆ التدخين؛
- ◆ حرق النفايات.

(2) خطر تلوث الهواء على الصحة والبيئة

- ◆ يشكل تلوث الهواء خطرا على صحة الإنسان وبيئته ويتجلى هذا الخطر في :
- ◆ إصابة الإنسان بعدة أمراض خطيرة كالربو والسرطان والحساسية؛

♦ ثقب طبقة الأوزون بسبب بعض الغازات مما يؤدي إلى تسرب نسبة كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية الضارة بالكائنات الحية.

تكون الأمطار الحمضية نتيجة ذوبان بعض الغازات مثل أكاسيد الأزوت وأكاسيد الكبريت في ماء المطر، وهي أمطار ضارة بالنبات والتربة وملوثة للمياه.

3 - بعض الإجراءات للحد من تلوث الهواء:

للحد من تلوث الهواء يجب اتخاذ بعض الإجراءات التقنية، من أبرزها:

- ♦ استشعار كل إنسان بمسؤوليته في المحافظة على نقاء الهواء وعدم تلويثه؛
- ♦ تجهيز مداخن المصانع وعوادم السيارات بمصاف ومرشحات تمنع الدخان وتحول الغازات الضارة إلى غازات أقل ضرراً؛
- ♦ استعمال وسائل نقل بديلة لا تستعمل مشتقات البترول؛
- ♦ استعمال مصادر للطاقات المتجددة غير الملوثة للهواء كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛
- ♦ الاعتناء بالمناطق الخضراء وغرس الأشجار لما لها من دور في تنقية الهواء.

2-2-2 الاحتراقات ووعي الإنسان

تُعتبر الاحتراقات من أشد الأمور التي تتسبب بشكل مستمر في حصد أرواح الناس من مختلف مناطق العالم، وقد تنتج هذه الاحتراقات عن أسباب مختلفة، منها ما هو طبيعي، ومنها ما قد يحدث نتيجة إهمال أو خطأ بشري، ومنها ما هو متعمد لغايات مختلفة. للاحتراقات العديد من الأخطار المختلفة والتي تُشكل مصدر تهديد مستمر ودائم للإنسان، والحيوانات، والنباتات على حدٍ سواء، ومن هنا فقد عملت الجهات ذات العلاقة على تطوير العديد من الوسائل والتقنيات التي بإمكانها الوقاية من هذه الأخطار، غير أنّ العبء الأكبر في الوقاية يقع على عاتق الإنسان، ومن هنا فإنّ للوعي دوراً كبيراً في هذا الأمر، فنسبة كبيرة من الناس لا يعرفون إجراءات السلامة العامة، أو ربما قد يستهينون بها فلا تطبق التعليمات الموجهة إليهم بحذافيرها مما قد يتسبب في وقوع أنواع الكوارث المختلفة. وفي ما يلي بيان لأهم أخطار الاحتراقات، وبعض أبرز طرق الوقاية منها.

1-2-2 أخطار الاحتراقات والوقاية منها الحرائق

يُعرف الحريق على أنّه عملية اشتعال مادة ما؛ صلبة، أو غازية، أو سائلة، مما يؤدي إلى اندلاع النيران التي لا يمكن السيطرة عليها في بعض الأحيان، إلا عندما تروح ضحيتها خسائر كبيرة، خاصةً إن توافرت الظروف المساعدة على اندلاعها. الوقاية من الحرائق تكون من خلال فصل المواد القابلة للاشتعال عن أسنة اللهب، وعزلها، وإبعادها، وعلى رأس هذه المواد المحروقات بشتى أنواعها، ويجب الابتعاد عن عادة إلقاء أعقاب السجائر خاصةً في الأماكن شديدة الخطورة كمحطات المحروقات، ومن الإجراءات الأخرى أيضاً الحرص على اتباع إرشادات السلامة العامة والوقاية الصادرة عن الجهات الحكومية المختصة، مع تركيب وسائل مكافحة الحرائق المختلفة، والتأكد من إغلاق مصادر النار المنزلية قبل الخروج من المنزل، أو عند عدم الحاجة إلى استعمالها.

2-2-2 الانفجارات

يعتبر الانفجار أحد أنواع الاحتراقات، غير أنه يمتاز بقوته، وسرعته، ومفاجأته لمن يقف بالقرب من نقطة حدوثه، وقد ينتج الانفجار عن حالة تسرب للغاز في مكان مغلق، مما يؤدي وبفضل أقل شرارة نارية إلى حدوث هذا الخطر العظيم. للوقاية من الانفجارات ينبغي تفقد الأنابيب التي تنقل الغاز بشكل دائم ومستمر، وإصلاحها أو استبدالها بمجرد ملاحظة أي عطل أو تلف فيها، ويجب أيضاً الحرص على تهوية الأماكن والغرف المغلقة، خاصةً تلك التي تحتوي على قنينات الغاز، أو الأنابيب الناقلة له. هذا وينبغي أيضاً التأكد من تركيب أسطوانات الغاز بشكل جيد، مع الحرص على التأكد منها بالوسائل الآمنة.

3-2-2 الاختناقات

ينتج الاختناق عن عدم قدرة الإنسان على التنفس بشكل اعتيادي بسبب وجود نقص في غاز الأكسجين اللازم للتنفس، ومن هنا فإن من أبرز طرق الوقاية تهوية الأماكن المغلقة باستمرار، خاصة تلك التي تتم فيها عمليات الاحتراق، لكون الاحتراق يستهلك الأكسجين أيضاً.

4-2-2 التسممات

نتيجة لوجود الإنسان في منطقة حدوث عملية احتراق غير كاملة، فإنه سيكون عرضةً لاستنشاق بعض الغازات الخطيرة التي تعيق عملية إيصال الأكسجين إلى مختلف أعضاء الجسم، ولتجنّب وقوع مثل هذه الحالة فإنه ينبغي التحكم بعملية الاحتراق والتقليل من كميات الغازات الخطيرة المنبعثة منها، إلى جانب ضرورة تهوية المكان، وإخلائه من الناس، إذا امتلأ هواؤه بمثل هذه الغازات.

3-2-3 تغيرات المادة

المادة هي كل شيء يوجد حولنا ويأخذ حيزاً. تعتبر المادة عرضةً للتغيير المستمر، وذلك بسبب الظروف الجوية المحيطة بها، مما يؤدي إلى تغييرها، أو إنتاج مادة جديدة تختلف تماماً في صفاتها ومعالمها عن المادة الأصلية. يوجد نوعان من تغير المادة هما: التغير الكيميائي، والتغير الفيزيائي:

♦ التغير الفيزيائي:

هو عبارة عن تغيرات تحصل في حالة المادة، وذلك من حيث شكل المادة وهيئتها الخارجية، إذ ترتبط بتغير درجة الحرارة، بمعنى أنه تغير يحدث على نوع المادة فقط، ولا يحصل أيّ تغير في باقي خواصها، وهذه التغيرات تحدث على المادة التي تبقى تحتفظ بهويتها، ومن الأمثلة على ذلك: تحطم الزجاج، وتبخّر الماء، وذوبان الملح داخل الماء.

♦ التغير الكيميائي:

التغير الكيميائي هو عملية يتم فيها تغيير تركيبة مادة أو تحويلها إلى مادة جديدة أو أكثر من المواد الجديدة والمختلفة. التغير الكيميائي عبارة عن تفاعل كيميائي يتضمن إعادة ترتيب الذرات وهو تغيير لا يمكن للمادة ان تعود لحالتها الاصلية بعكس التغير الفيزيائي الذي يمكن للمادة ان تعود لحالتها الاصلية.

التغير الكيميائي يؤدي الى تغير في طاقة المجموعة، يسمى التغير الكيميائي الذي يطلق الحرارة باسم التفاعل الطارد للحرارة، في حين يسمى التغير الذي يمتص الحرارة تفاعلاً ماصاً للحرارة (réaction Endothermic)

♦ أمثلة على التغيرات الكيميائية:

- أي تفاعل كيميائي هو مثال على التغير الكيميائي.
- الأمثلة تشمل:
- خلط بين صودا الشرب والخل (ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون)
- خلط بين مواد حامضية مختلفة مع مواد قاعدية مختلفة.
- طهي بيضة
- حرق شمعة
- صدأ الحديد
- إضافة الحرارة إلى الهيدروجين والأكسجين (تفاعل إنتاج الماء)

• هضم الطعام

• سكب بيروكسيد على الجرح.

أي تغيير لا يشكل منتجات جديدة يعدّ تغييراً فيزيائياً وليس تغييراً كيميائياً، ومن الأمثلة على ذلك كسر الزجاج، كسر البيضة، خلط الرمل والماء.

♦ كيف نتعرّف على التغير الكيميائي

يمكن تحديد التغيرات الكيميائية من خلال:

• تغير درجة الحرارة: بسبب وجود تغير في الطاقة في التفاعل الكيميائي غالباً ما يكون هناك تغير في درجة الحرارة وهذا التغير يمكن قياسه.

• الضوء: تنتج بعض التفاعلات الكيميائية الضوء.

• الفقاعات: ينتج بعض التفاعلات الكيميائية غازات تظهر على شكل فقاعات في محلول سائل.

• تكون راسب: تنتج بعض التفاعلات الكيميائية جسيمات صلبة قد تبقى معلقة في المحلول أو تظهر على شكل راسب.

• تغيير اللون: يُعتبر تغيير اللون مؤشراً جيداً على حدوث تفاعل كيميائي. من المرجح أن تؤدي التفاعلات التي تحتوي على فلزات انتقالية transition metals إلى إنتاج ألوان.

• تغيير الرائحة: قد يؤدي التفاعل إلى إطلاق مادة كيميائية متطايرة تنتج رائحة مميزة.

• التغيير في التركيب: يمكن إنتاج الرماد عند حدوث الاحتراق مثلاً، ويتغير منظر الطعام عند تعفّنه.

♦ أنواع التغير الكيميائي

هناك ثلاث أصناف من التغيرات الكيميائية: التغيرات الكيميائية غير العضوية والتغيرات الكيميائية العضوية والتغير البيوكيميائي.

أ - التغيرات الكيميائية غير العضوية هي تفاعلات كيميائية لا تنطوي عادة على عنصر الكربون. من الأمثلة على التغيرات غير العضوية خلط الأحماض والقواعد وتفاعلات الأكسدة (بما في ذلك الاحتراق) وتفاعلات الأكسدة والاختزال.

ب - التغيرات الكيميائية العضوية هي تلك التي تحتوي على المركبات العضوية التي تحتوي على الكربون والهيدروجين، أمثلة على تغيرات عضوية تكسير الأربطة بالنفط الخام، البلمرة، إضافة مجموعة ميثيل (methylation) والهالجنة (halogenation).

ج - التغيرات البيوكيميائية هي التغيرات الكيميائية العضوية التي تحدث في الكائنات الحية. يتم التحكم في هذه التفاعلات عن طريق الإنزيمات والهرمونات.

تشمل أمثلة التغيرات البيوكيميائية على التخمر، دورة كريبس (Krebs cycle)، تثبيت النيتروجين، عملية التمثيل الضوئي والهضم.

4-2 الهضم

تعريف الهضم: الهضم هو مجموع التحولات الميكانيكية (طحن وسحق الأغذية) والتحولات الكيميائية التي تخضع لها الأغذية أثناء مرورها بالأنبوب الهضمي وتحويلها في نهاية الهضم إلى قيت.

يشتمل القيت الجزئيّات البسيطة الناتجة عن الهضم وهي: الكليوز، الأحماض الأمينية، الأحماض الدهنية، الماء والأيونات المعدنية والفيتامينات.