حلول
الحلول أون لاين
hulul.online
www.ien.edu.sa

1–1

الأهداف

- **تُعرّف** المادة الكيميائية.
- **تُوضّح** كيف يتكون الأوزون، وأهميته.
- **تصف** تطور مركبات الكلوروفلوروكربون.

مراجعة المفردات

المادة: كل ما يشغل حيزًا وله كتلة.

المفردات الجديدة

الكيمياء

المادة الكيميائية

A Story of Two Substances قصة مادتين

الفكرة الرئيسة **الكيمياء هي دراسة المادة والتغيرات التي تطرأ عليها.**

الربط مع الحياة قد تحاول أن تحل مشكلة ما فيؤدي ذلك إلى حدوث مشكلة أخرى. هل حركت يومًا قطعة أثاث من مكانها، فاكتشفت أن المكان الجديد غير مناسب؟ قد يؤدي نقل الأثاث إلى حدوث مشكلة جديدة، كعدم إمكان فتح باب، أو عدم إمكان إيصال سلك كهربائي إلى القابس. مثل هذا قد يحدث في العلوم أيضًا.

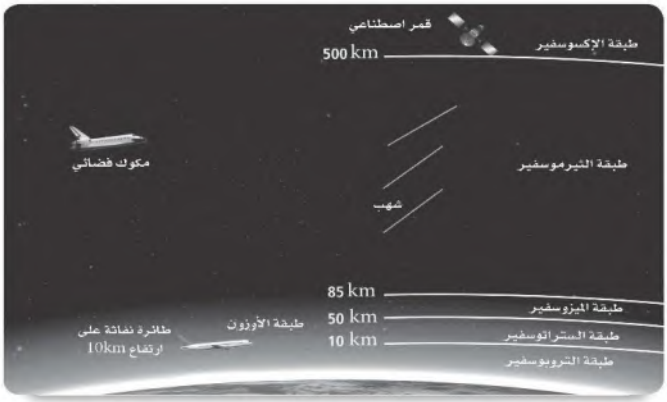
Why Study Chemistry? لماذا تدرس الكيمياء؟

تأمّل الأشياء من حولك، وكذلك الأشياء الموضحة في الشكل 1–1. من أين جاءت كل هذه المواد؟ إن كل المواد في العالم مكونة من وحدات بنائية. وهذه الوحدات والأشياء المصنوعة منها يسمّيها العلماء "مادة". لكن كيف تعرّف المادة؟ المادة كل شيء له كتلة ويشغل حيزًا. قد تتساءل وأنت تدرس الكيمياء عن أهميتها بالنسبة لنا.

تدرس **الكيمياء** المادة والتغيرات التي تطرأ عليها. وتوفر دراستها الكثير من الراحة والرفاهية للناس. ومن ذلك استعمالها في التبريد، كما في الثلاجات التي تستعمل في حفظ الأطعمة من التلف، والمكيفات في المنازل والمدارس وأماكن العمل. كما تُعنَى الكيمياء بصناعة الكريمات التي تستعمل في الوقاية من بعض أشعة الشمس الضارة.. وغيرها.

الشكل 1–1 كل شيء في الكون مكون من مادة، ومن ذلك الأجسام والأشياء المحيطة بنا.

الحلول أون لاين
hulul.online



الشكل 2–1 يتكون الغلاف الجوي من عدة طبقات. وتقع طبقة الأوزون الواقية في طبقة الستراتوسفير.

طبقة الأوزون The Ozone Layer

إن التعرض الزائد للأشعة فوق البنفسجية UV (Ultraviolet) مؤذٍ للنباتات والحيوانات. كما أن المستويات العالية لأحد أنواع الأشعة فوق البنفسجية ـ والذي يرمز إليه بالرمز UVB ـ يمكن أن تسبب إعتامًا في العين، وسرطانًا في الجلد عند الإنسان، وتقلل من نواتج المحاصيل الزراعية، وتسبب خللاً في سلاسل الغذاء في الطبيعة.

لقد نشأت المخلوقات الحية رغم تعرضها لـ UVB ؛ فقد هيأ الله عز وجل لخلايا المخلوقات الحية بعضَ القدرة على إصلاح نفسها عند التعرض لمستويات منخفضة من هذه الأشعة. ويعتقد بعض العلماء أن وصول مستوى هذه الأشعة حدًّا معينًا يجعل الخلايا غير قادرة على المقاومة، وعندها يموت الكثير من المخلوقات الحية.

الغلاف الجوي للأرض تستطيع المخلوقات الحية البقاء على الأرض بفضل طبقة الأوزون التي خلقها الله تبارك وتعالى لتحميها من المستويات العالية من الأشعة فوق البنفسجية UVB. وغاز الأوزون (O_3) ـ المكون من ذرات الأكسجين ـ مادة كيميائية توجد في الغلاف الجوي، **والمادة الكيميائية** لها تركيب محدد وثابت وتسمى بالمادة النقية. ويمتص غاز الأوزون معظم الأشعة الضارة قبل وصولها إلى الأرض. ينتشر حوالي 90% من غاز الأوزون في طبقة تحيط بالأرض وتحميها؛ حيث يتكون الغلاف الجوي للأرض – كما ترى في الشكل (2–1) – من عدة طبقات، تسمى الطبقة الدنيا، منها طبقة التروبوسفير التي تحتوي على الهواء الذي نتنفسه، ويكون فيها الغيوم، وفيها تحدث تقلبات الطقس. وتسمى الطبقة التي فوقها ستراتوسفير، وتمتد بين 50 – 10 km فوق سطح الأرض، وفيها طبقة الأوزون التي تحمي الأرض، وهي تمتص معظم الأشعة الكونية (الأشعة فوق البنفسجية) قبل أن تصل إلى الأرض.

المفردات

أصل الكلمة

أوزون Ozone

أصل هذه الكلمة إغريقي، وتعني يشم.

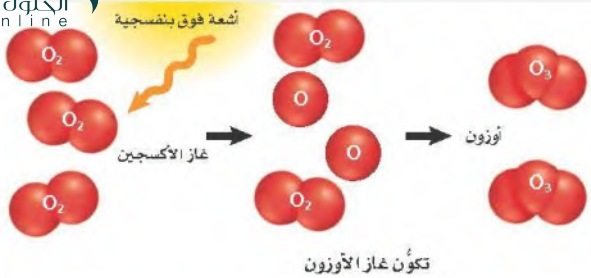
الكيمياء في واقع الحياة

طبقة الأوزون

(كريم) الحماية من أشعة الشمس

لأن أجواء المملكة حارة ومشمسة تظهر بعض التصبغات في البشرة. ولتوفير بعض الحماية من الأشعة فوق البنفسجية (UV) الضارة يمكن دهن الجلد بـ (كريم) يساعد على الوقاية من حروق الشمس وسرطان الجلد. وينصح خبراء الصحة باستعمال الكريمات الواقية قبل التعرض لأشعة الشمس التي قد تحتوي على الأشعة فوق البنفسجية.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online



الشكل 3–1 الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس تجعل جزءًا من جزيئات غاز الأكسجين O_2 يتحلل إلى ذرات أكسجين O، وهذه الذرات المنفردة تتحد مع جزيئات أخرى من غاز الأكسجين O_2 وتكوّن غاز الأوزون O_3.

فسر ما سبب التوازن بين غازي الأكسجين والأوزون في طبقة الستراتوسفير؟

ماذا قرأت؟ وضح فوائد وجود طبقة الأوزون في الغلاف الجوي.

يمتص الأوزون الأشعة فوق البنفسجية الضارة المنبعثة من الشمس، ويمنع وصولها إلى سطح الأرض، وتدمير المخلوقات التي تعيش عليها.

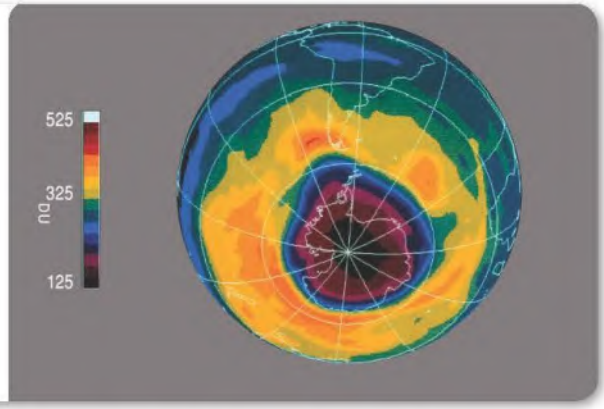
تكوُّن الأوزون كيف يتكوَّن غاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير؟ عندما يتعرض غاز الأكسجين O_2 للأشعة فوق البنفسجية في الأجزاء العليا من الستراتوسفير تتحلل جزيئاته إلى ذرات منفردة O تتفاعل بدورها مع جزيئات غاز الأكسجين O_2 ليتكون غاز الأوزون O_3، كما هو موضح في **الشكل 3–1**. ويمكن لغاز الأوزون أن يمتص الأشعة فوق البنفسجية ويتحلل مكونًا غاز الأكسجين، لذلك يحدث نوع من التوازن بين غازي الأكسجين والأوزون في طبقة الستراتوسفير.

تم اكتشاف غاز الأوزون وقياس كميته في أواخر القرن التاسع عشر. وقد أثار اهتمام العلماء؛ فهو يتكون فوق خط الاستواء؛ لأن أشعة الشمس تكون عمودية وقوية هناك، ثم يتحرك حول الأرض بفعل تيارات الهواء في الستراتوسفير. لذا يعد مؤشرًا مناسبًا يساعدنا على تتبع حركة الرياح في طبقة الستراتوسفير.

في عشرينيات القرن الماضي بدأ العالم البريطاني دوبسون (1889–1976م) قياس كمية غاز الأوزون في الغلاف الجوي. ورغم أن غاز الأوزون يتشكل في المناطق العليا من طبقة الستراتوسفير، إلا أنه يتجمع في الجزء الأسفل منها. وتقاس كمية غاز الأوزون الموجودة في طبقة الستراتوسفير عن طريق أجهزة موجودة على الأرض، أو عن طريق بالونات أو أقمار اصطناعية أو صواريخ. لقد ساعدت قياسات دوبسون العلماء على تقدير كمية غاز الأوزون التي يجب أن توجد في الجو، وهي 300 دوبسون (DU). وتستعمل أجهزة -منها الموجودة في **الشكل 4–1** - لمراقبة كمية غاز الأوزون في الغلاف الجوي.

الشكل 4–1 يستعمل العلماء أنواعًا مختلفة من الأجهزة، ومنها مطياف بريور لقياس كمية غاز الأوزون في الجو.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online



الشكل 5–1 أكدت صور الأقمار الاصطناعية قياسات فريق القارة المتجمدة الجنوبية التي أشارت إلى تقلُّص سُمك طبقة الأوزون فوق هذه القارة. في هذه الصورة تظهر طبقة الأوزون بلون زهري وبنفسجي وأسود. ويشير دليل الألوان عن يسار الصورة أن مستوى الأوزون يتراوح بين 125-200 DU، وهو أقل من المستوى الطبيعي الذي يبلغ 300 DU.

وجد فريق بحث بريطاني انخفاض كمية غاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير، واستنتجوا أن سُمك طبقة الأوزون يتناقص. ويبين **الشكل 5–1** كيف ظهرت طبقة الأوزون في أكتوبر من عام 1990م.

ورغم أن تقلُّص سُمك طبقة الأوزون يسمى عادة "ثقب الأوزون" إلا أنه ليس ثقبًا؛ فغاز الأوزون ما زال موجودًا، لكن سمك الطبقة أقل كثيرًا من المعدل الطبيعي. وهذه الحقيقة سبّبت قلقًا للعلماء، وخصوصًا بعد أن أيدتها القياسات التي قامت بها البالونات والطائرات والأقمار الاصطناعية. فما سبب ثقب الأوزون؟

مهن في الكيمياء

كيميائي البيئة يستعمل كيميائي البيئة أدوات من الكيمياء والعلوم الأخرى لدراسة كيفية تفاعل المواد الكيميائية مع البيئة ومكوناتها. وهذا يتضمن تحديد مصادر التلوث، ودراسة تأثيراتها في المخلوقات الحية.

مركبات الكلوروفلوروكربون Chlorofluorocarbons (CFCs)

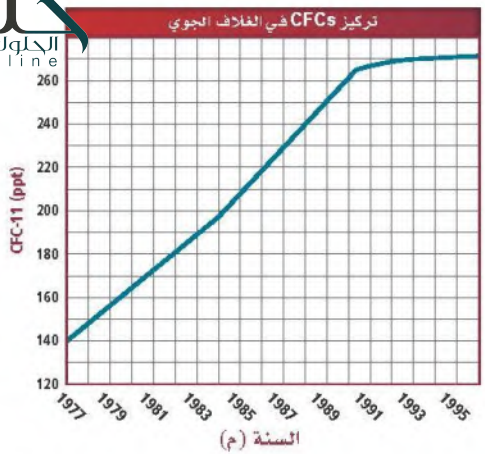
بدأت قصتها في عشرينيات القرن الماضي؛ حيث ازداد إنتاج الثلاجات التي استُعملت في البداية غازات ضارة – منها الأمونيا – للتبريد. ولأن أبخرة الأمونيا قد تتسرب من الثلاجة وتؤذي أفراد البيت فقد بدأ الكيميائيون البحث عن مبردات أكثر أمنًا. وقد حضّر العالم توماس ميجلي Thomas Midgley عام 1928م أول مركّب من مركبات الكلوروفلوروكربون التي يرمز إليها بـ CFCs، وهو مادة مكونة من الكلور والفلور والكربون.

ويحضَّر الآن عدد من هذه المركبات ـ التي لا تتكون طبيعيًا ـ في المختبر، وهي غير سامة؛ لأنها لا تتفاعل مباشرة مع المواد الأخرى. وقد ظهر مع الوقت أن هذه الغازات مبردات مثالية. في عام 1935م بدأ استعمال هذه المواد في صناعة أجهزة التكييف المنزلية، كما دخلت في صناعة الثلاجات، بالإضافة إلى استعمالها في تصنيع البوليمرات، وفي دفع الرذاذ من علب الرش كما في علب ملطفات الجو أو علب المبيدات الحشرية المنزلية.

لا تتفاعل CFCs مباشرة مع المواد الأخرى. لذا اعتقد العلماء أن جزيئاتها مستقرة

ماذا قرأت؟ فسّر لماذا فكّر العلماء أن مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs آمنة للبيئة؟

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online



الشكل 6–1 جمع العلماء معلومات عن الاستعمال العالمي لمركبات الكلوروفلوروكربون CFCs وتراكمها فوق القارة المتجمدة الجنوبية. CFC–11 أحد أنواع CFC.

اختبار الرسم البياني

صف كيف تغيرت كمية مركبات الكلوروفلوروكربون في الفترة بين عامي 1977 و 1995م؟

زاد استعمال مركبات CFCs منذ عام ١٩٧٧م حتى عام ١٩٩٠م، ثم بدأ استعمالها يتناقص حتى عام ١٩٩٥م.

وجود مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs في الجو في سبعينيات القرن الماضي، فقاموا بقياس كميتها في الغلاف الجوي، ووجدوا أنها تزداد عامًا بعد آخر. وبحلول سنة 1995م وجدوا أن كمياتها وصلت مستوى عاليًا، كما هو مبين في الشكل 6–1. وعلى أي حال فقد كان شائعًا على نطاق واسع أنها لا تشكل خطرًا على ... لذا لم تشكل مصدر قلق لكثير من العلماء.

عندما يتعرض الأكسجين O_2 لأشعة UV في الطبقات العليا من الستراتوستر فإنه يتحلل إلى ذرات أكسجين منفردة (O) تتحد مع جزيئات الأكسجين (O_2) لتكون الأوزون (O_3)، والذي يكون طبقة واقية للمخلوقات الحية من الإشعاعات الضارة

المادة النقية) المادة الكيميائية (هي مادة ذات تركيب محدد

فملح الطعام تركيبه NaCl، والسكر تركيبه $C_{11}H_{22}O_{22}$

الكيمياء علم يهتم بدراسة المادة، وكل شيء مكون من مادة

الخلاصة

الفكرة الرئيسة 1. وضح أهمية دراسة الكيمياء للإنسان.

2. عرّف المادة الكيميائية، وأعط مثالين لمادتين كيميائيتين.

3. صف كيف يتكون الأوزون؟ ولماذا يعد مهمًّا؟

4. وضّح لماذا طُورت مركبات الكلوروفلوروكربون؟ وفيمَ تستعمل؟

5. فَسر سبب قلق العلماء من تزايد أشعة UVB في الجو.

6. فَسر سبب ازدياد تركيز CFCs في الغلاف الجوي.

7. قوّم لماذا كان من المهم تأكيد بيانات دوبسون عن ط... الأقمار الاصطناعية؟

حضرت الكلور وفلور وكربونات كبديلاً آمنًا للأمونيا في التبريد، كما تستعمل في المبردات، وفي صناعة رغوة التبريد، وفي دفعّ مكونات علب الرش.

طبقة واقية للأرض من الأشعة فوق البنفسجية.

استمرّ استعمال CFCs في الازدياد.

هيأ الله للخلايا بعض القدرة على إصلاح نفسها، لكن هذه القدرة تقل عندما تتعرض لكمية كبيرة من أشعة UVB.

يجب إثبات الفرضيات والاختبارات والتجارب والبيانات العلمية كلها بصورة مستقلة لجعلها صادقة (مقبولة)