

1-1: قصة مادتين

لماذا ندرس الكيمياء؟

- ❖ علم الكيمياء هو دراسة المادة و التغيرات التي تطرأ عليها.
- ❖ توفر دراسة الكيمياء الكثير من الراحة و الرفاهية للناس.

طبقة الأوزون

- ❖ التعرض الزائد للأشعة فوق البنفسجية (Ultraviolet radiation) مؤذ للنباتات و الحيوانات.
- ❖ إن واحدا من أخطر أنواع الأشعة فوق البنفسجية يرمز إليه بالرمز UVB ، و هذا يمكن أن يسبب إعتاما في العين و سرطانا في الجلد عند الإنسان.

الغلاف الجوي للأرض

❖ تعمل **طبقة الأوزون Ozone layer** على حماية المخلوقات الحية على الأرض من أخطار الأشعة فوق البنفسجية UVB.

❖ يتكون غاز الأوزون O_3 و هي **مادة كيميائية** توجد في الغلاف الجوي من ذرات الأكسجين)

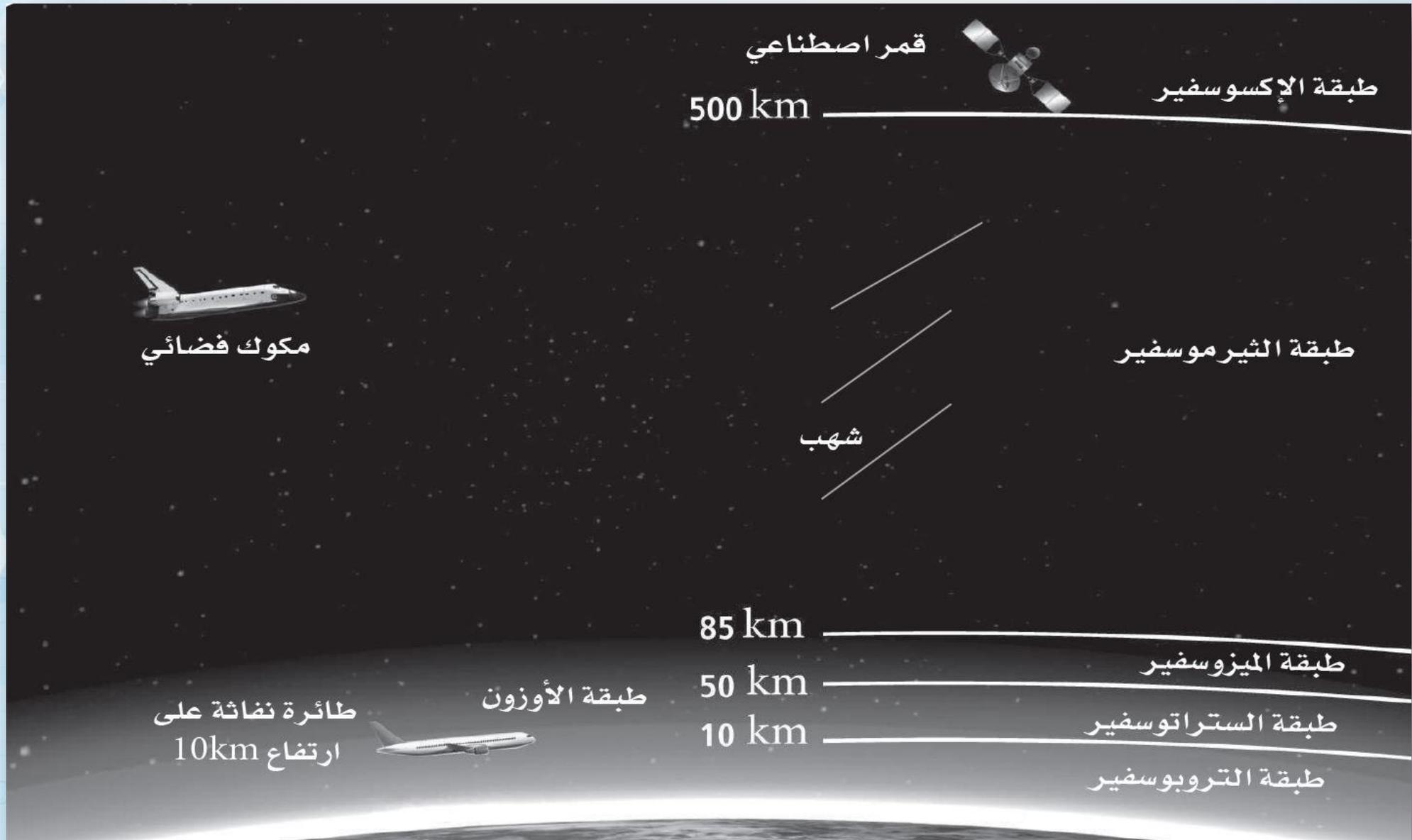
❖ المادة الكيميائية لها تركيب محدد و ثابت تسمى **المادة النقية**.

❖ تعمل طبقة الأوزون على **امتصاص** الأشعة الضارة قبل أن توصل إلى الأرض.

❖ يتكون الغلاف الجوي من عدة طبقات :

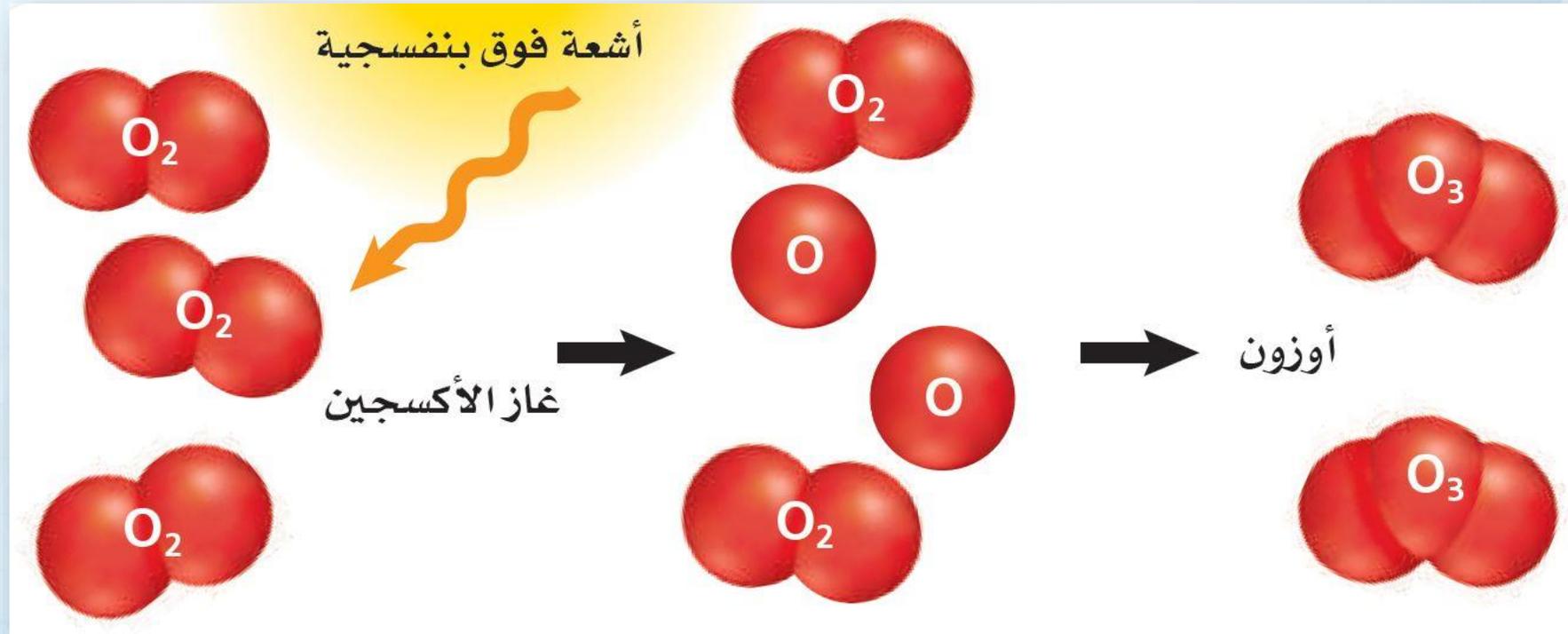
أ - الطبقة الدنيا تعرف باسم **التروبوسفير** و فيها الهواء الذي نتنفسه و كذلك الغيوم.

ب - الطبقة التي تعلوها هي **الستراتوسفير** و سماكتها ما بين 10 - 50 كم فوق سطح الأرض وفيها طبقة الأوزون التي تحمي الأرض و تمتص معظم الأشعة الكونية قبل أن تصل الأرض.



تكوّن الأوزون

- ❖ عندما يتعرض غاز الأكسجين (O_2 Oxygen) الموجود في طبقة الستراتوسفير العليا للأشعة فوق البنفسجية فإنه يتحلل إلى ذرات أكسجين منفردة O .
- ❖ تتحد ذرات الأكسجين المنفردة O مع جزيئات الأكسجين O_2 فيتكون غاز الأوزون O_3 .



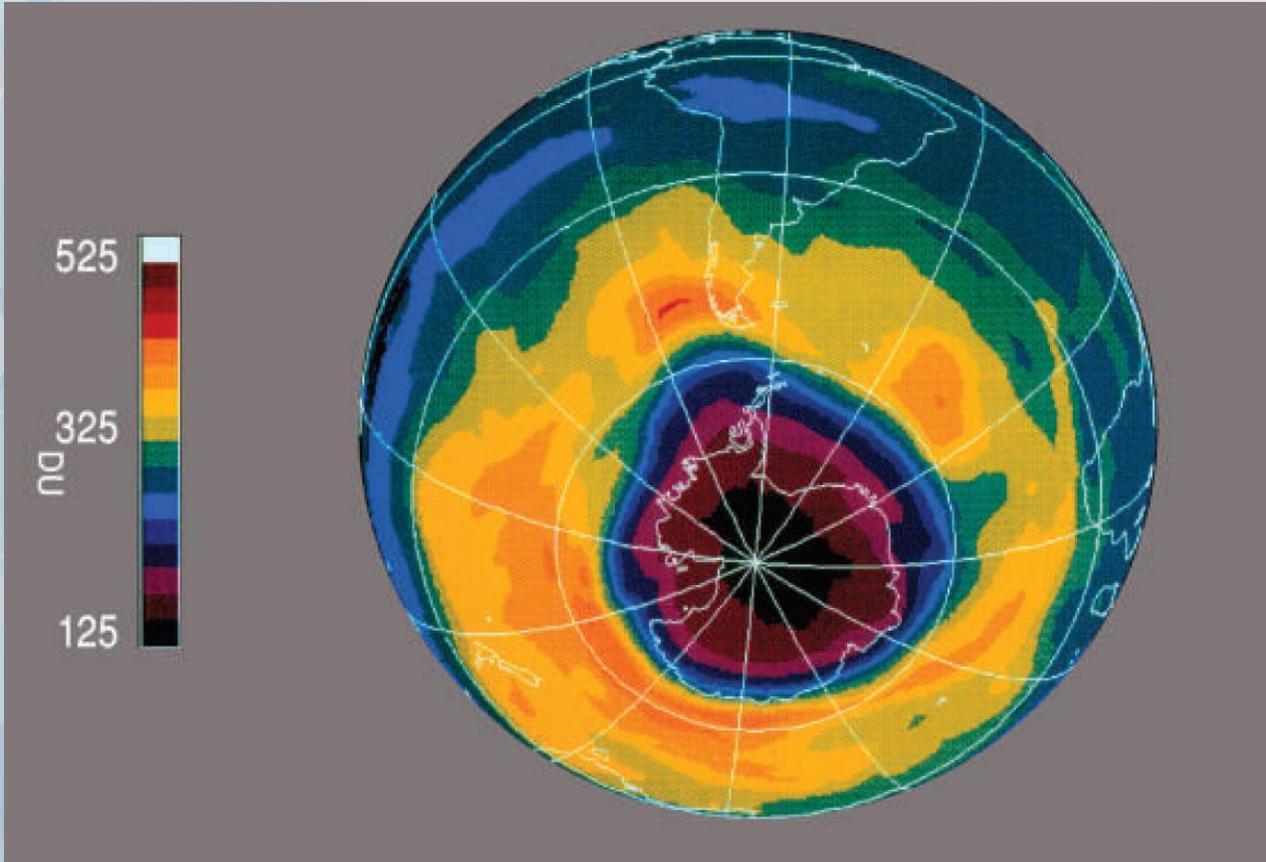
تابع تكوّن الأوزون

- ❖ اكتشف الأوزون في أواخر القرن التاسع عشر.
- ❖ يتكون الأوزون فوق خط الاستواء لأن أشعة الشمس تكون عمودية و قوية.
- ❖ يتشكل الأوزون في المناطق العليا من طبقة الستراتوسفير و لكنه يتجمع في الجزء الأسفل منها.
- ❖ تقاس كمية غاز الأوزون الموجودة في طبقة الستراتوسفير عن طريق:
 - أ - أجهزة موجودة على سطح الأرض.
 - ب - بالونات ترسل إلى طبقات الغلاف الجوي العليا.
 - ج - الأقمار الصناعية او الصواريخ.
- ❖ قام العالم البريطاني **دوبسون** بدراسة كمية غاز الأوزون و وجد أن الكمية التي يجب أن توجد في الجو هي 300 دوبسون.

تابع تكوّن الأوزون

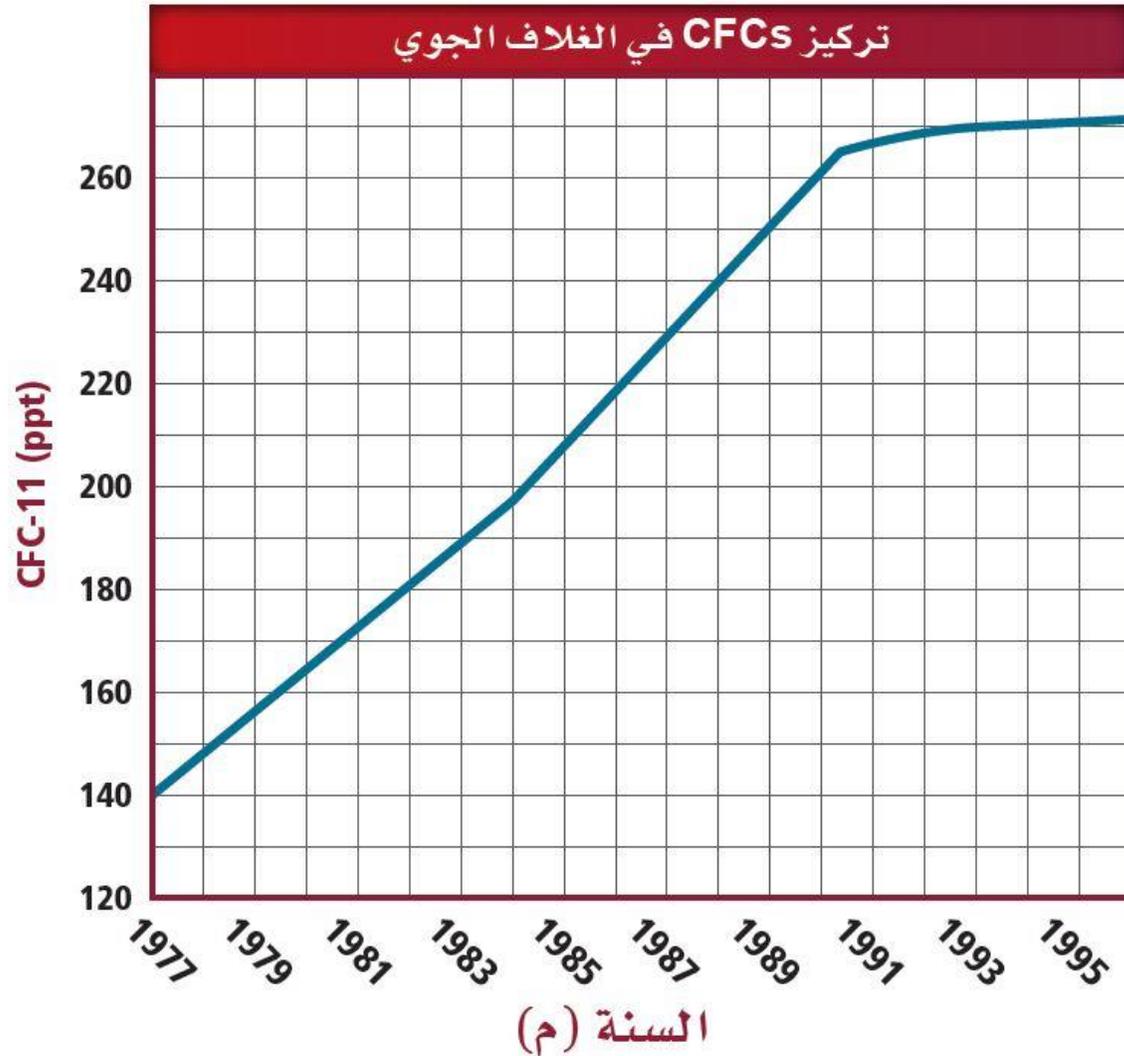
❖ مع مرور الوقت لاحظ العلماء انخفاض كمية غاز الأوزون و بالتالي انخفاض سمك طبقة الأوزون.

❖ رغم أن سماكة طبقة الأوزون تقلصت إلا أن غاز الأوزون لازال موجودا و لكن سمك الطبقة أقل بكثير من المعدل الطبيعي.



مركبات الكلوروفلوروكربون

- ❖ في البداية استعمل غاز **الأمونيا** (NH_3 (Ammonia)) لغايات التبريد في الثلاجات.
- ❖ غاز الأمونيا **سام** لذلك كان لابد من استبداله بغاز آخر أكثر أمنا.
- ❖ استبدل الأمونيا بغازات الكلوروفلوروكربون (Chlorofluorocarbon) CFCs و هي غازات مكونة من الكلور (Chlorine) Cl و الفلور (Fluorine) F و الكربون (Carbon) C.
- ❖ تعتبر غازات الكلوروفلوروكربون أكثر أمنا لأنها **غير سامة** و لأنها أيضا لا تتفاعل مباشرة مع **المواد الأخرى**.
- ❖ نظرا لكونها آمنة فقد استعملت غازات CFCs في صناعات الثلاجات و المكيفات و أيضا في صناعة علب ملطفات الجو أو علب المبيدات الحشرية المنزلية.



تابع مركبات الكلوروفلوروكربون

❖ لاحظ العلماء أن هناك علاقة ما بين زيادة نسبة غاز الكلوروفلوروكربون و بين معدل تناقص طبقة الأوزون في الجو .

1-2: الكيمياء و المادة

المادة و خواصها

- ❖ تعرف المادة بأنها أي شيء يشغل حيزا و له كتلة.
- ❖ الكتاب بين يدك و الهواء الذي يحيط بنا هي أمثلة على المواد.
- ❖ الأفكار و الآراء و الضوء و الحرارة لا تعتبر موادا.

الكتلة و الوزن

- ❖ الكتلة مقدار ما يحتويه الجسم من المادة و هي ثابتة في أي مكان.
- ❖ الوزن مقدار لكمية المادة في الجسم و أيضا مقياس لقوة جذب الأرض له، و هي تختلف من مكان لآخر حسب مقدار قوة الجاذبية.

التركيب و الخواص و الملاحظة

- ❖ تتركب الأنواع المختلفة من المواد من عناصر مكونة من جسيمات تسمى ذرات.
- ❖ الذرات صغيرة جدا بحيث لا يمكن رؤيتها بالمجاهر الضوئية لذلك تعد الجسيمات **تحت مجهرية**.
- ❖ تعد **النماذج** طريقة لتفسير الأحداث التي لا ترى بالعين المجردة و التي ينتج عنها تغيرات ملحوظة.
- ❖ النموذج هو تفسير لفظي أو رياضي للبيانات التجريبية.
- ❖ من النماذج التي يستعملها العلماء المجسمات و البرامج الحاسوبية و نماذج بناء الذرات و غيرها.

الكيمياء: علم أساسي

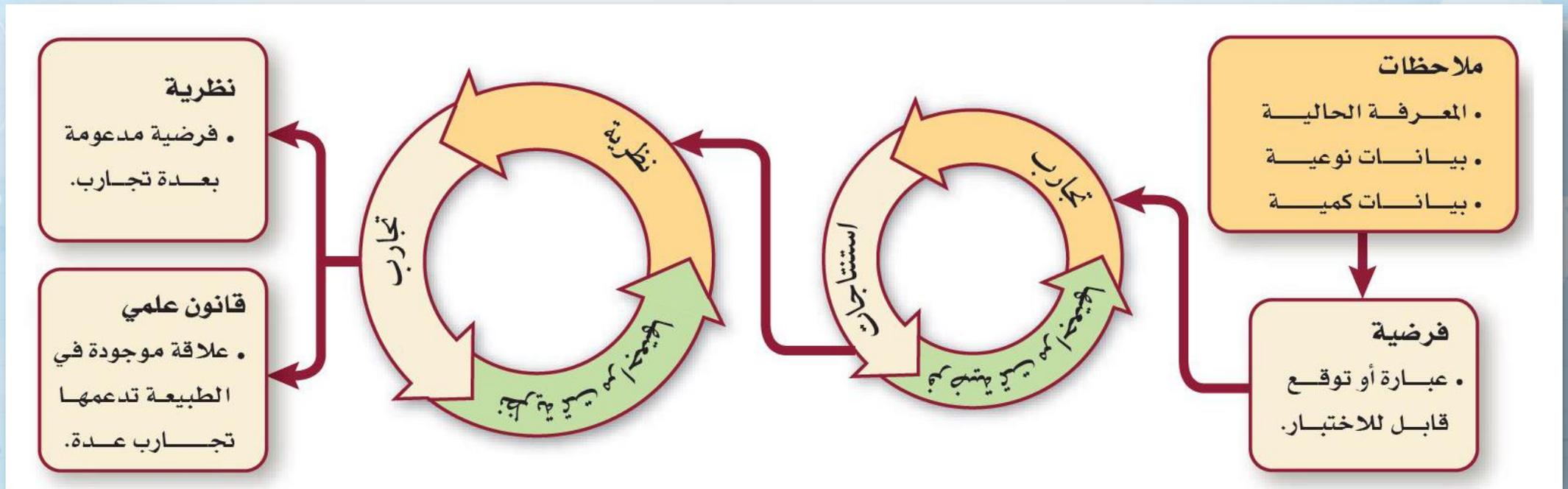
❖ علم الكيمياء هو دراسة المادة و التغيرات التي تطرأ عليها.

بعض فروع الكيمياء		الجدول 1-1
أمثلة	مجال الدراسة	الفرع
الأدوية، والبلاستيكات	المواد التي تحتوي كربون	الكيمياء العضوية
المعادن، والفلزات واللافلزات، وأشباه الموصلات	المواد التي لا تحتوي على كربون عموماً	الكيمياء غير العضوية
سرعة التفاعلات، وآلية التفاعلات	سلوك المادة وتغيراتها وتغيرات الطاقة المصاحبة لها	الكيمياء الفيزيائية
الأغذية، وضبط جودة المنتجات	أنواع المواد ومكوناتها	الكيمياء التحليلية
التمثيل الغذائي، والتخمير	المادة والعمليات الحيوية في المخلوقات الحية	الكيمياء الحيوية
التلوث، والدورات الكيميائية الحيوية	المادة والبيئة	الكيمياء البيئية
الأصباغ، ومواد الطلاء	العمليات الكيميائية في الصناعة	الكيمياء الاصطناعية
الأنسجة، ومواد الطلاء، والبلاستيكات	المبلمرات والمواد البلاستيكية	كيمياء المبلمرات
الروابط، وأشكال المدارات، والأطياف الجزيئية والذرية، والتركيب الإلكتروني	نظريات تركيب المادة	الكيمياء الذرية
حرارة التفاعل	الحرارة الناتجة عن العمليات الكيميائية	الكيمياء الحرارية

1-3: الطرائق العلمية

الطريقة النظامية في البحث

- ❖ الطريقة العلمية هي طريقة منظمة تستعمل في الدراسات العلمية.
- ❖ يستخدم العلماء الطريقة العلمية لحل المشكلات و لتقييم عمل العلماء الآخرين.



الملاحظة

- ❖ الملاحظة هي عملية جمع المعلومات. وتقسم الملاحظات إلى نوعين :
- أ – ملاحظة نوعية: كملاحظة اللون أو الرائحة أو بعض الظواهر الفيزيائية.
- ب – ملاحظة كمية : كدرجة الحرارة أو الضغط أو الحجم أو كمية المادة الناتجة من التفاعل.

الفرضية

- ❖ هي تصور أولي للملاحظات و المشاهدات ، فمثلا لاحظ العالمان مولينا و رولاند ما يلي:
- ❖ أ – أن مركبات CFCs تبقى ثابتة في الجو لفترات .
- ❖ ب – هذه المواد تصعد إلى طبقات الجو العليا.
- ❖ فوضعا نظرية تقول: أ – أن هذه المركبات تتحلل نتيجة التفاعل مع الأشعة فوق البنفسجية.
- ❖ ب – أن الكلور الناتج عن هذه التفاعل يحطم جزيئات غاز الأوزون
- ❖ الفرضية عبارة عن تفسير مؤقت لظاهرة ما ، و هي قابلة للاختبار.

التجربة

❖ مجموعة من المشاهدات المضبوطة التي تختبر الفرضية. و في أي تجربة هناك :

أ - متغير مستقل و هو المتغير المطلوب التحكم به.

ب - المتغير التابع و هو المتغير الذي قيمته تتغير تبعا لتغير قيمة المتغير المستقل.

ج - العوامل الثابتة: و هي العوامل الأخرى التي إن تغيرت ممكن أن تحدث تغيرا في نتيجة التجربة لذلك يجب إبقاؤها ثابتة خلال سير التجربة.

د - الضابط: عنصر في التجربة يكون مرجعا للمقارنة.

❖ مثال: عند دراسة أثر درجة الحرارة على ذوبانية ملح الطعام في الماء فإن:

أ - المتغير المستقل : درجة الحرارة

ب - المتغير التابع : سرعة الذوبان

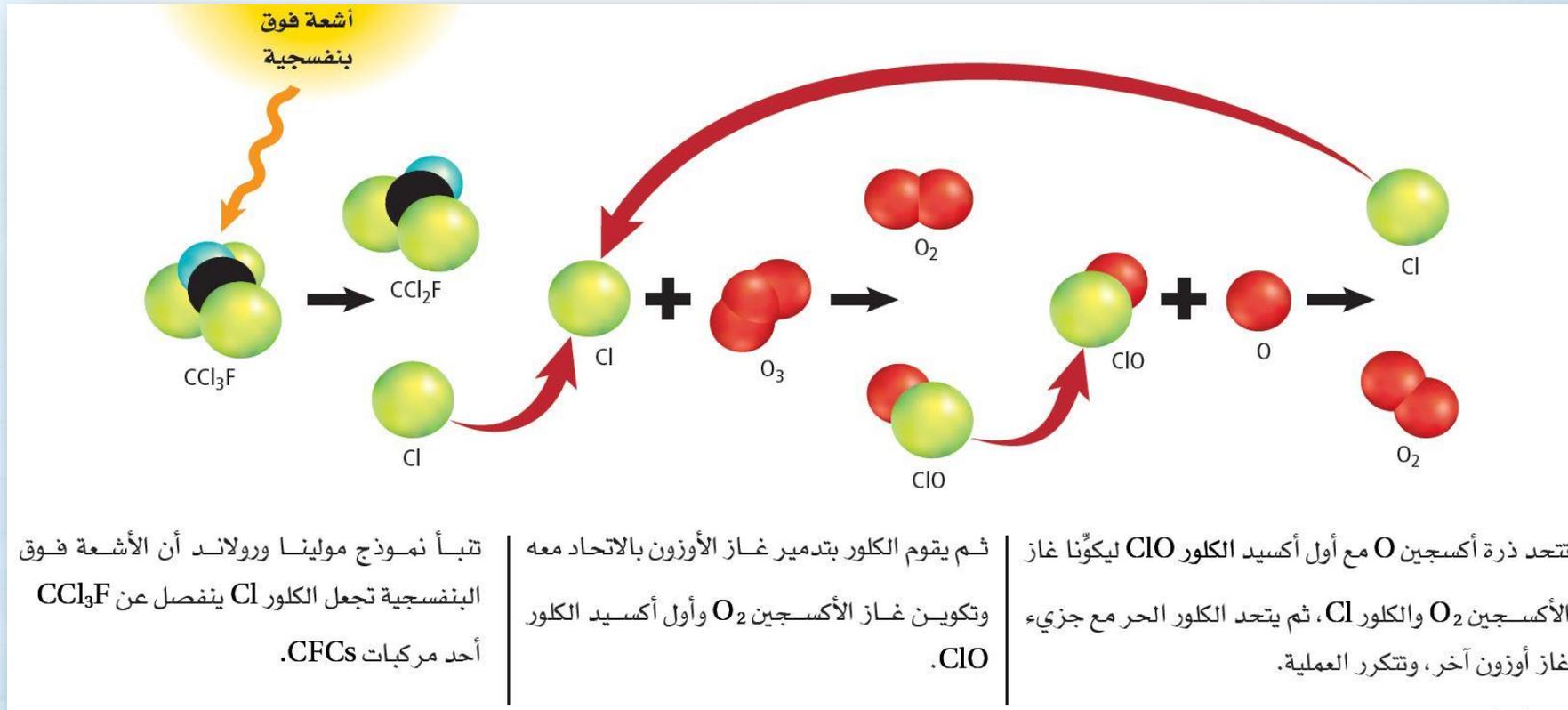
ج - العوامل الثابتة : كمية الملح ، كمية الماء ، التحريك.

د - الضابط : الماء عند درجة حرارة الغرفة.

الاستنتاج

❖ حكم قائم على المعلومات التي يتم الحصول عليها.

❖ بناء على التجارب و الدراسات التي قام بها العالمان مولينا و رونالد توصلنا إلى الاستنتاج المبين في الشكل التالي:



النظرية و القانون العلمي

- ❖ النظرية تفسير لظاهرة طبيعية بناء على المشاهدات و الاستقصاءات مع مرور الزمن.
- ❖ جميع النظريات عرضة للبحث و قد يتم تعديها من وقت لآخر.
- ❖ القانون العلمي وصف دقيق لعدة علاقات في الطبيعة يدعم صحته عدة تجارب.

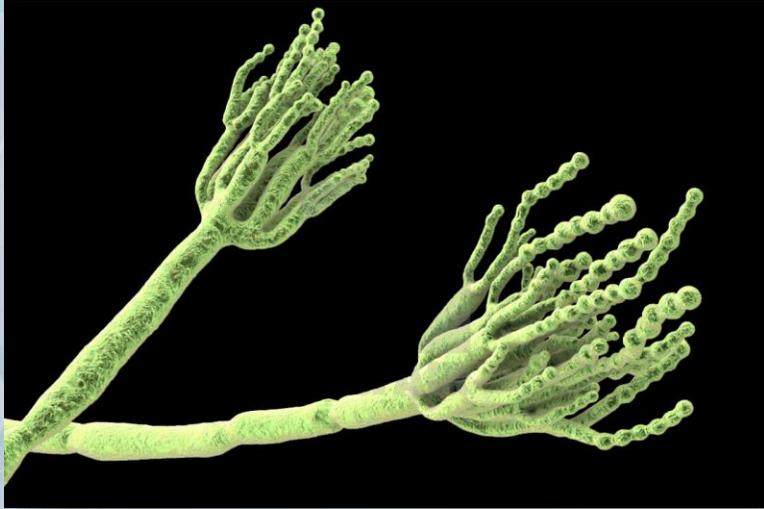
1-4: البحث العلمي

أنواع الدراسات و الأبحاث العلمية

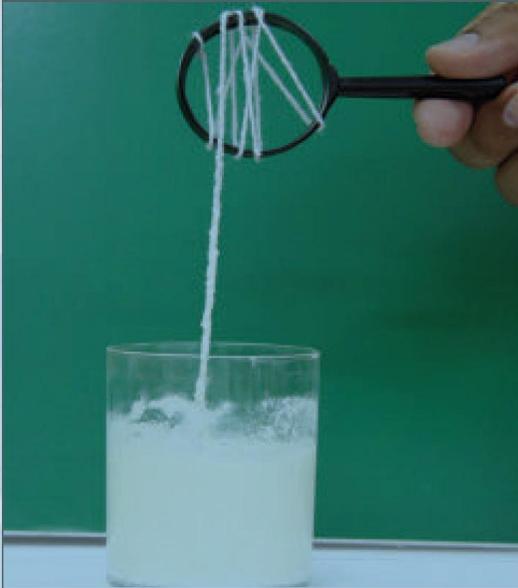
- ❖ **البحوث النظرية** هي بحوثا تجرى من أجل الحصول على المعرفة من اجل المعرفة نفسها.
- ❖ **البحث التطبيقي** هو بحث يجرى لحل مشكلة معينة.

اكتشافات غير مقصودة

- ❖ مشروع نيوم NEOM يعد بيئة لتمكين نخبة العلماء من تجسيد الأفكار الرائدة في العالم.
- ❖ يوفر مشروع نيوم NEOM بيئة مثالية للعلماء.
- ❖ كثيرا ما يجرى العلماء تجاربهم للحصول على نتيجة معينة و لكن يتوصلون إلى نتائج مختلفة عما كانوا يتوقعون.



❖ اكتشاف فطر البنسلين صدفة من قبل العالم ألكسندر فلمنج عندما لاحظ أن البكتيريا الموجودة حول فطر البنسلين ماتت و هنا استنتج أن المادة الكيميائية في فطر البنسلين سببت في قتل البكتيريا.



❖ اكتشاف النايلون صدفة من قبل الموظف جولييان هيل عندما وضع ساق زجاجية ساخنة في مخلوط من المحاليل فسحب ألياف طويلة من النايلون تم تطويرها لاحقا إلى إنتاج الحرير الصناعي.

الطلاب في المختبر: السلامة في المختبر

- ❖ ادرس التجربة العلمية (المختبرية) المحددة لك قبل أن تأتي إلى المختبر، وإذا كان لديك أسئلة فاطلب مساعدة المعلم.
- ❖ لا تجر التجارب دون إذن معلمك، ولا تعمل بمفردك أبدًا. تعلم كيف تطلب المساعدة عند الضرورة.
- ❖ تفهم رموز السلامة. اقرأ جميع علامات التحذير وتقيّد بها.
- ❖ إلبس 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).
- ❖ لا تلبس عدسات لاصقة في المختبر، حتى تحت النظارات؛ لأنها قد تمتص الأبخرة، وقد يصعب إزالتها.

تابع السلامة في المختبر

- ❖ تجنب لبس الملابس الفضفاضة أو الأشياء المتدلّية مثل الشماع. والبس الأحذية المغلقة على أصابع القدم.
- ❖ لا تدخل الطعام والشراب إلى المختبر ولا تأكل في المختبر أبدًا.
- ❖ اعرف مكان وكيفية استعمال طفاية الحريق و الماء، وبطانية الحريق، والإسعافات الأولية، وقواطع الغاز والكهرباء.
- ❖ نظف الأشياء التي تنسكب على الأرض والممرات والأدوات، وأخبر معلمك عن أي حادث أو جرح أو إجراء عملي خاطئ أو عطل في الأدوات.
- ❖ إذا لامست مادة كيميائية عينك أو جلدك فاغسلها بكميات كبيرة من الماء، وأخبر معلمك عن طبيعة المادة.
- ❖ تعامل مع المواد الكيميائية بحرص، وتفحص بطاقات عبوات المواد قبل استخدامها في التجربة. اقرأ البطاقة ثلاث مرات قبل حملها، وفي أثناءه وبعد إرجاعها إلى مكانها الأصلي.

- ❖ 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.
- ❖ لا تُعدِّد المواد الكيميائية غير المستعملة إلى العبوة الأصلية.
- ❖ لا تدخل القطارة في عبوات المواد الكيميائية، بل اسكب قليلاً من المادة الكيميائية في كأس، ثم استعمل القطارة.
- ❖ لا تتذوق أبدًا أي مادة كيميائية أو تسحبها بفمك، بل بالماصة.
- ❖ احفظ المواد القابلة للاشتعال بعيدًا عن اللهب.
- ❖ لا تستعمل المواد السامة والقابلة للاشتعال إلا تحت إشراف معلمك. استعمل خزانة طرد الغازات عند استعمال هذه المواد.

تابع السلامة في المختبر

- ❖ عند تسخين مادة في أنبوب اختبار لا توجّه فوهة الأنبوب إلى جسمك أو إلى شخص آخر، ولا تنظر أبدًا في فوهة الأنبوب.
- ❖ لا تسخن المخابير المدرجة أو السحاحات أو الماصات باستعمال لهب بنزن.
- ❖ توخّ الحذر عند الإمساك بأجهزة ساخنة أو زجاج ساخن؛ فالزجاج الساخن لا يختلف في مظهره عن الزجاج البارد.
- ❖ تخلص من الزجاج المكسور، والمواد الكيميائية غير المستعملة، ونواتج التفاعلات كما يطلب المعلم.
- ❖ اعرف الطريقة الصحيحة لتحضري محاليل الأحماض. أضف الحمض دائمًا إلى الماء ببطء.
- ❖ أبقِ منطقة الميزان نظيفة دائمًا، ام ولا تضع المواد الكيميائية على كفة الميزان مباشرة.
- ❖ 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.

و تستمر القصة

❖ ومن خلال البحوث التطبيقية وجد العلماء أن مركبات CFCs ليست وحدها التي تتفاعل مع غاز الأوزون، وإنما هناك بعض المواد الأخرى التي تتفاعل معه أيضاً، فرباع كلوريد الكربون CCl_4 (Carbon Tetrachloride) وميثيل الكلوروفورم (Methyl Chloroform) $C_2H_3ClO_2$ وبعض المواد التي تحتوي على البروم (Bromine) كلها تفكك غاز الأوزون.

ميثاق مونتريال

- ❖ شاركت المملكة العربية السعودية في مؤتمر مونتريال لمناقشة خطر تناقص الأوزون.
- ❖ يقضي ميثاق مونتريال موافقة الدول التي وقعت هذه الاتفاقية على إنهاء استعمال هذه المركبات، ووضع قيود على كيفية استعمالها .
- ❖ ينص النظام الموحد بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية المعدّل عام ٢٠١٢ ، التخليص التام من استهلاك المواد المستنفذة لطبقة الأوزون وإحلال البدائل الآمنة؛ وبما يتوافق مع المصالح الوطنية لدول المجلس وفقاً لبرتوكول مونتريال.

ثقب الأوزون حالياً

- ❖ عندما تنخفض درجات الحرارة إلى -78 سيليزية تتكون الغيوم الجليدية في طبقة الستراتوسفير فوق القارة المتجمدة الجنوبية.
- ❖ تساعد هذه الغيوم على إنتاج الكلور و البروم النشطين كيميائياً.
- ❖ عندما ترتفع درجة الحرارة ينشط هذان العنصران فيتفاعلان مع الأوزون مسببة في تناقصه مما يؤدي إلى حدوث ثقب في طبقة الأوزون.
- ❖ تحدث نفس العملية في القطب المتجمد الشمالي و لكن درجة الحرارة لا تبقى منخفضة مدة كافية مما يعني تناقصاً أقل في غاز الأوزون.

