Greek Orthodox Patriarchate School
National - Fuhies

مدرسة بَطريركيّة
الرّوم الأرثوذكس المقدسيّة
الوطني - الفحيص

معلمة المادة :ديما الحدادين

الاحتباس الحراري و الاحترار العالمي

الاحتباس الحراري

هو زيادة تدريجية في معدلات درجات الحرارة العالمية بسبب زيادة نسبة غازات الدفيئة في الغلاف الجوي الناجمة عن بعض الأنشطة الطبيعية، مثل: البراكين، والأنشطة الصناعية بفعل نشاط الإنسان.

This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY

أسباب الاحترار العالمي:

بسبب زيادة نسبة غازات الدفيئة في الغلاف الجوي الناجمة عن

1) الأنشطة الطبيعية، مثل: البراكين
2) والأنشطة الصناعية بفعل نشاط الإنسان،

إذ يؤدي احتراق الوقود الأحفوري إلى **زيادة تركيز غازات الدفيئة (خصوصًا غاز ثاني أكسيد الكربون)** في الغلاف الجوي للأرض بمرور الزمن، وهذا يؤدي إلى ارتفاع مستمر في درجة حرارة

آثار الاحترار العالمي وارتفاع درجة الحرارة بسبب زيادة غازات الدفيئة:

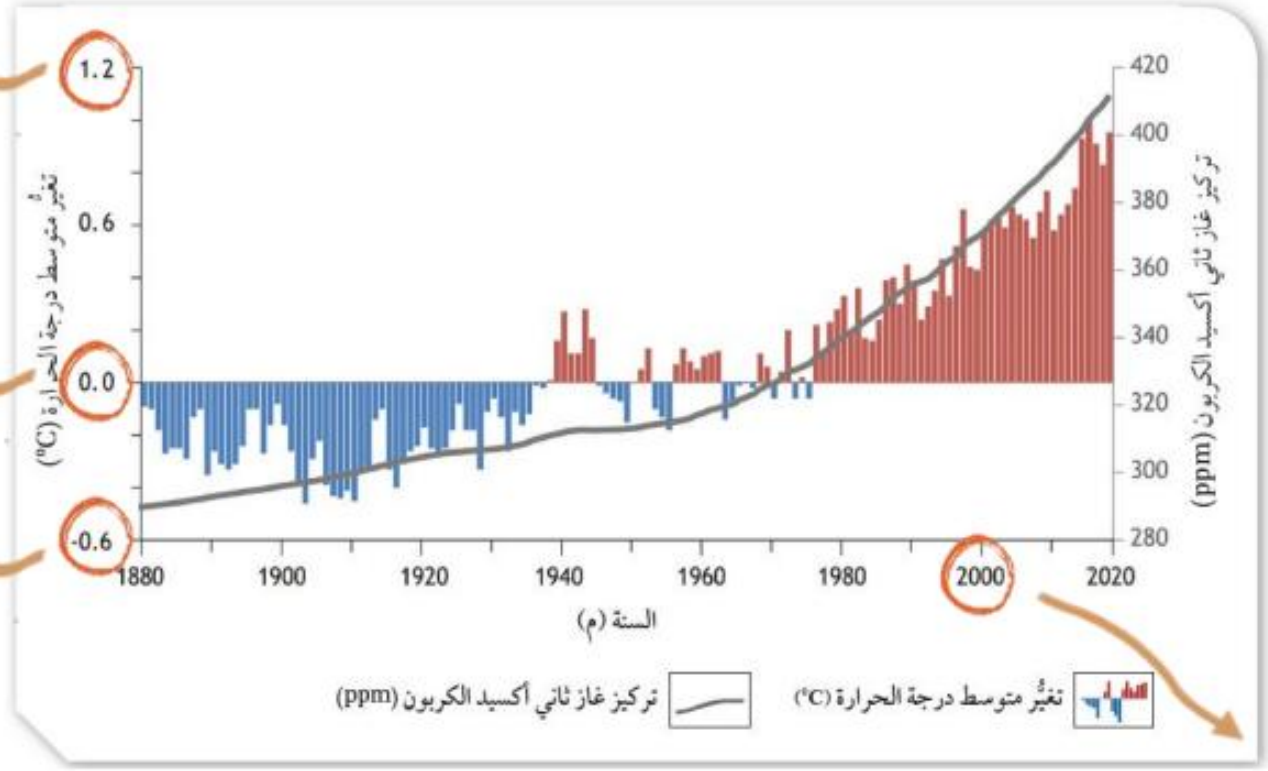
1) تباطؤ الحياة النباتية والحيوانية التي قد تجد نفسها في نظام مناخي مختلف ربما يكون أكثر أو أقل ملاءمة لها، ونتيجة لذلك، فإن **التغيرات المناخية** يُتوقع أن تؤدي إلى **انقراض ملايين الكائنات الحية بحلول عام 2050م.**
2) **وانصهار الجليد** في القطبين الجنوبي والشمالي: **نتيجة لارتفاع معدل درجة حرارة سطح الأرض**، وهذا بدوره يـؤدي إلـى:
   أ) زيادة ارتفاع منسوب المياه في البحار والمحيطات.
   ب) وغمر الجزر والشواطئ والأراضي المنخفضة بالماء.
   ج) ويُتوقع استمرار ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات مع الزمن ليصل بحلول 2100م إلى 30 cm تقريبا .
3) ومن التغيرات الأخرى التي قد تنتج من التغيرات المناخية: **زيادة حموضة البحار والمحيطات** (علل) بسبب زيادة ذوبان ثاني أكسيد الكربون في مياهها، وهذا يهدد الكائنات البحرية مثل الشعاب المرجانية والكائنات التي تمتلك أصدافا مكونة من كربونات الكالسيوم، مما يؤثر في النظام البيئي البحري بأكمله.

بين الشكل المجاور نسبة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ومقدار التغير في متوسط درجة الحرارة في عام (1880-2020)م .

تمثِّل القِيَم الموجبة مقدار الزيادة في درجة الحرارة عن متوسط درجة الحرارة °C13.9

يمكن تفسير القيمة 0.0 (°C) في الشكل على أنَّه لا يوجد تغير في درجات الحرارة عن متوسط درجة الحرارة.

تمثِّل القِيَم السالبة مقدار النقصان في درجة الحرارة عن متوسط درجة الحرارة.



مثلً، عام 2000 م زاد ت درجة الحرارة العالمية عن متوسط درجة الحرارة بمقدار °C0.59

أصف العلاقة بين تغيُّر متوسط درجة حرارة الغلاف الجوي، وتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون فيه.

علاقة طردية بين متوسط درجة حرارة الغلاف الجوي و تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون فيه .

يؤدي ارتفاع ثاني أكسيد الكربون إلى زيادة درجة حرارة الأرض بسبب تأثير الاحتباس الحراري .

تكوّن الأوزون واستنزافهOzone Formation and Depletion

يتكون غاز الأوزون (O_3) من ثلاث ذرات أكسجين متحدة مع بعضها البعضًا ويوجد بصورة رئيسة على ارتفاع يُقدّر ما بين (20 – 30)Km ضمن طبقة الستراتوسفير من الغلاف الجوي في حالة توازن لحماية الحياة على سطح الأرض؛ إذ يمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس الضارّة بالكائنات الحية، لكن تدخل الإنسان أدى إلى إحداث خلل في هذا التوازن، فأصبح معدّل تحلّله يفوق معدل تشكّله طبيعيًا.

متى يصبح غاز الأوزون ملوث خطير جداً؟

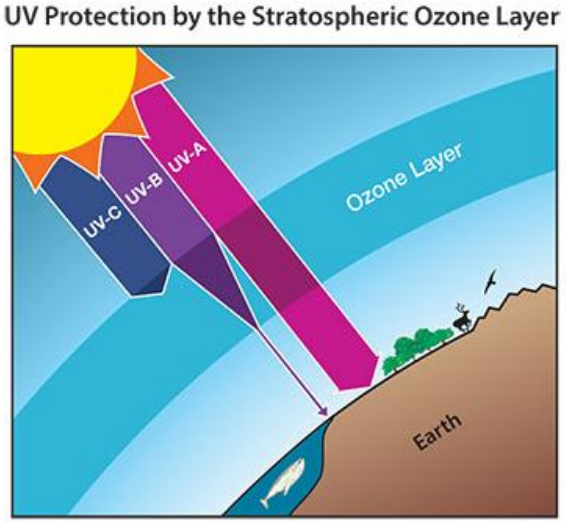
يُعدّ غاز الأوزون ملوثًا خطرًا إذا وُجِدَ قربَ سطح الأرض في طبقة التروبوسفير؛ لأنه يضرّ أنسجة النباتات وبعض أجزاء جسم الإنسان الحساسة مثل العيون والرئتين.

اين يتكون غاز الأوزون ؟

ويتكون غاز الأوزون بالقرب من سطح الأرض بسبب زيادة تراكيز غازات أكاسيد النيتروجين الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري وغيرها من الأنشطة وفقًا للمعادلتين الكيميائيتين الآتيتين:

$$NO_2 \xrightarrow{UV} NO + O$$

$$O + O_2 \xrightarrow{UV} O_3$$



تُعدّ مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs المسؤول الأوّل عن التآكل الذي أصاب الأوزون ما سمح للأشعة فوق البنفسجية بالوصول إلى سطح الأرض، و تُستخدَم هذه المركبات على نطاق واسع ، من استخداماتها :

اجهزة التبريد في الثلاجات مكيفات الهواء أجهزة تكييف السيارات

ما هي مميزات غازات الكلوروفلوروكربون CFCs ؟

تمتاز بأنها خاملة لا تتفاعل مع مكونات الغلاف الجوي ولكنها تصعد إلى أعلى بفعل تيارات الحمل وصولاً إلى غاز الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير فتحدِثُ سلسلةً من التفاعلات الكيميائية الآتية، والسبب في ذلك هو قدرة الأشعة فوق البنفسجية على تحليلها

$$CCL_3F \xrightarrow{UV} CCL_2F + CL$$

$$CL + O_3 \longrightarrow CLO + O_2$$

تعد مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) خليطا من عدد من الغازات، هي:

$(CF_3Cl\,,CFCl_3\,,CF_2Cl_2)$

أقارن بين غاز الأوزون الموجود ضمن طبقة الستراتوسفير وغاز الأوزون المتكوّن في طبقة التروبوسفير قريباً من سطح الأرض من حيث أثر كل منهما على الكائنات الحية.

غاز الأوزون ضمن طبقة الستراتوسفير : يحمي الحياة على سطح الأرض؛ إذ يمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس الضارّة بالكائنات الحية.

غاز الأوزون ضمن طبقة التروبوسفير : يُعدّ ملوثًا خطرًا إذا وُجِدَ قرْبَ سطح الأرض في طبقة التروبوسفير؛ لأنه يضرّ أنسجة النباتات وبعض أجزاء جسم الإنسان الحساسة مثل العيون والرئتين.

كيف يمكن الحدُّ من مشكلة تكوّن غاز الأوزون في طبقة التروبوسفير؟

عن طريق تقليل استهلاك الوقود الأحفوري الذي ينتج عنه اكاسيد النيتروجين المسؤولة عن تكوين الاوزون في طبقة التروبوسفير و الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة و المتجددة .

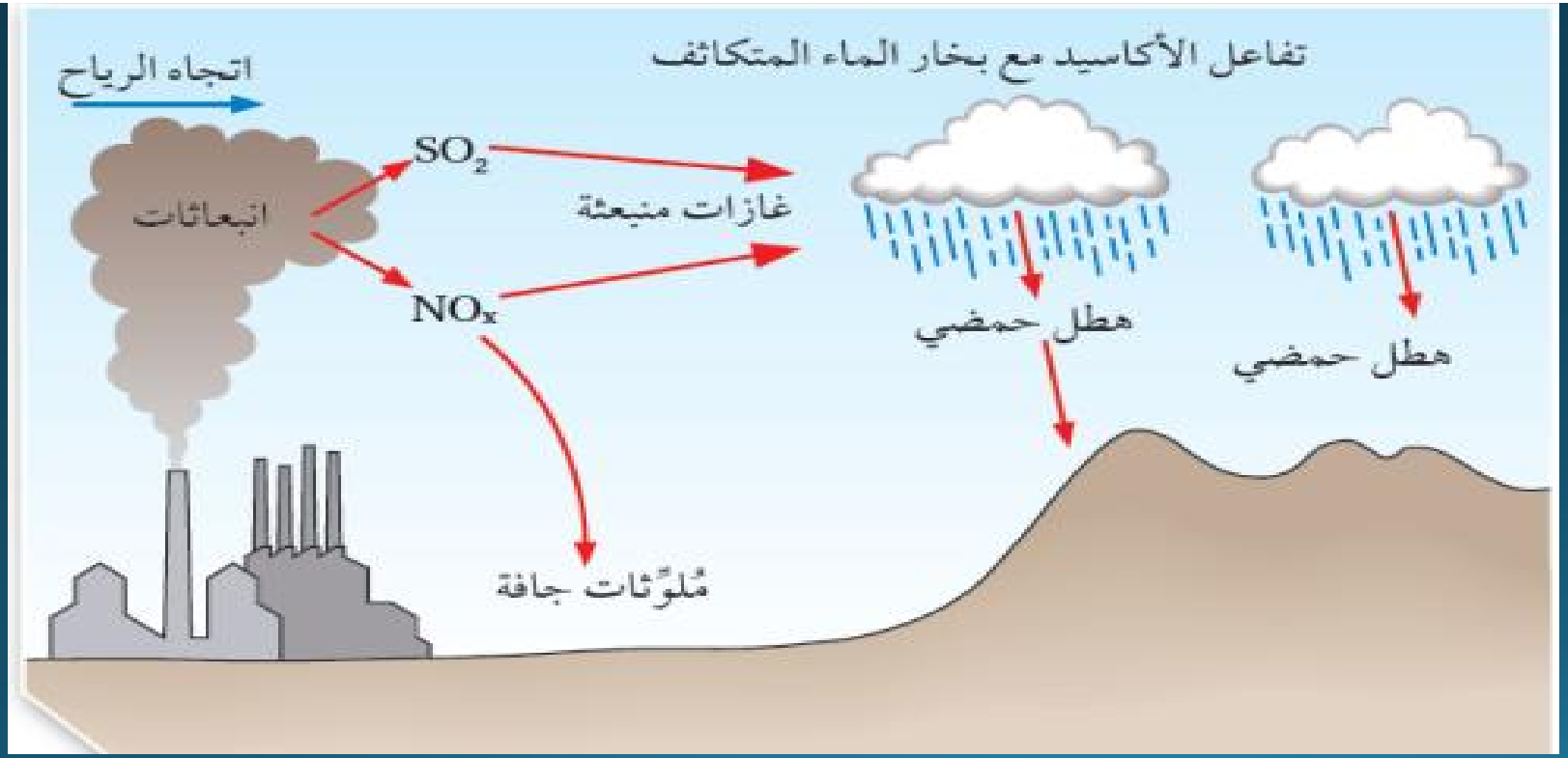
الرّبط بالكيمياء

طُوِّرت أنظمة التخلص من عوادم السيارات بوضع مواد كيميائية داخل عادم السيارة تساعد على تحويل بعض الأكاسيد الناتجة من العادم إلى موادَّ أقلَّ ضررًا على البيئة، فتحوّل NO_2 إلى N_2 وO_2: ، وأيضًا . تحوّل CO إلى CO_2.

الهطل الحمضي

كيف يحدث الهطل الحمضي ؟

عندما يحترق الوقود الأحفوري المُستعمَل في وسائط النقل، وفي محطات إنتاج الطاقة الكهربائية والمصانع، فإن ثاني أكسيد الكبريت SO_2 وأكاسيد النيتروجين NOX تنتشر في الغلاف الجوي، وتتفاعل مع بخار الماء المتكاثف في الغلاف الجوي مُشكِّلة هطلً حمضيًّا يحتوي على حمضَي الكبريتيك $H2SO_4$، والنيتريك HNO_3 ، وأحيانًا يسقط الهطل الحمضي بعيدًا عن مصدر التلوّث؛ بفعل الرياح السائدة في تلك المنطقة.



- انبعاث الغازات عند احتراق الوقود الاحفوري المُستعمَل في وسائط النقل، وفي محطات إنتاج الطاقة الكهربائية والمصانع. مثل(فإن ثاني أكسيد الكبريت SO_2 وأكاسيد النيتروجين NOX)و تنتشر في الغلاف الجوي.

- وتتفاعل مع بخار الماء المتكاثف في الغلاف الجوي مُشكِّلة هطلً حمضيًّا يحتوي على حمضَي الكبريتيك ،$H2SO_4$ والنيتريكHNO_3.

- يسقط الهطل الحمضي أحيانًا بعيدًا عن مصدر التلوّث؛ بفعل الرياح السائدة في تلك المنطقة.

يسقط الهطل الحمضي أحيانًا بعيدًا عن مصدر التلوّث؛ بفعل الرياح السائدة في تلك المنطقة.

علل: أحيانًا يسقط الهطل الحمضي بعيدًا عن مصدر التلوث؟

بسبب :الرياح السائدة في تلك المنطقة، التي تحمله لمسافات طويلة.

يتفاعل **الهطل الحمضي** مع كلٍّ من :
الماء
الصخور
التربة
النبات
يسبب هذا التفاعل **إخلالًا بالتوازن البيئي**

تأثير الهطل الحمضي على البيئة:

1- المسطحات المائية

يؤدي تساقطه على المسطحات المائية إلى:

-موت النباتات المائية والأسماك.

_ ينتج عن ذلك انخفاض أعداد الأسماك وفقدان بعض اﻷنواع.

_ يسبب هذا التغير الحد من التنوع الحيوي(البيولوجي).

2-الصخور والمنشآت

_ يعمل الهطل الحمضي على تآكل الصخور والمنشآت.

3- التربة والأنتاج الزراعي

_ يزيد من **حموضة التربة**، مما يؤدي إلى :

- انخفاض إنتاجيتها الزراعية.
- القضاء على العناصر الرئيسة فيها.

4-- النباتات والغطاء النباتي

_ تلف أوراق النباتات.

_ تقليل قدرة النباتات على القيام بعملية التمثيل الضوئي.

_ يؤدي ذلك إلى القضاء على الغطاء النباتي

يؤثر الهطل الحمضي بشكل غير مباشر على الانسان والكائنات الحية الاخرى.
ويمكن توضيح كيفية تكون الهطل الحمضي عن طريق التفاعلات الكيميائية آلتية:

1- تكون الهطل الحمضي بتفاعل بخار الماء المتكاثف مع غاز ثاني أكسيد النيتروجين:

$$NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2HNO_{3(aq)} + NO_{(g)}$$

2- تكون الهطل الحمضي بتفاعل بخار الماء المتكاثف مع غاز ثاني أكسيد الكبريت:

$$S + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

$$SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{3(aq)}$$

$$O_{2(g)} + 2H_2SO_{3(aq)} \longrightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$$

لماذا يتكوّن الهطل الحمضي من أكاسيد الكبريت والنيتروجين وليس الكربون، مع أن أكثر الأكاسيد في الغلاف الجوي هو ثاني أكسيد الكربون؟

لانه أكاسيد الكبريت و النيتروجين تنتج احماضاً قوية تخض درجة حموضة المطر بشكل كبير فتكون ضارة

أما ثاني أكسيد الكربون ينتج عند تفاعله مع الماء حمضاً ضعيفا لا يسبب هطل حمضياً ضاراً.

الربط بالكيمياء

طورت أنظمة التخلص من عوادم السيارات بوضع مواد كيميائية داخل عادم السيارة تساعد على تحويل بعض الأكاسيد الناتجة من العادم إلى مواد أقل ضررا على البيئة،فتحوّل: NO_2 إلى N_2 و O_2، وأيضا تحول CO إلى CO_2 .