

دليل تقويم مناهج العلوم

مادة العلوم العامة - المستوى الحادي عشر

الفصل الدراسي الثاني

الوحدة 7: الكربون والأوزون

مرحلة العمل: بروفا 4

فهرس المحتويات

3.....	أولاً: الاختبارات
4.....	الاختبار التشخيصي
7.....	تطبيق الدرس الأول: الأرض في توازن
11.....	تطبيق الدرس الثاني: اختلال التوازن
14.....	تطبيق الدرس الثالث: الجهود المبذولة لاستعادة التوازن
17.....	اختبار المهارات العملية
20.....	اختبار مهارات الاستقصاء العلمي
22.....	اختبار الوحدة السابعة: الكربون والأوزون
27.....	ثانياً: الإجابات
28.....	إجابات الاختبار التشخيصي
30.....	إجابات تطبيق الدرس الأول: الأرض في توازن
33.....	إجابات تطبيق الدرس الثاني: اختلال التوازن
35.....	إجابات تطبيق الدرس الثالث: الجهود المبذولة لاستعادة التوازن
38.....	إجابات اختبار المهارات العملية
40.....	إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي
42.....	إجابات اختبار الوحدة السابعة: الكربون والأوزون

أولاً: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

الاسم:

الصف:

التاريخ:

10 \

الدرجة:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-9:

1. ممّ يتكوّن الغلاف الجوّي؟

- a. 21% أكسجين، 78% نيتروجين، 1% أوزون
- b. 21% أكسجين، 78% نيتروجين، 1% إيثانول
- c. 21% أكسجين، 78% نيتروجين، 1% غازات أخرى
- d. 78% أكسجين، 21% نيتروجين، 1% غازات أخرى

2. أيّ الغازات الآتية تُعدّ ملوّثة للغلاف الجوّي؟

- a. ثاني أكسيد الكبريت، بخار الماء، الميثان، النيتروجين
- b. أكاسيد النيتروجين، ثاني أكسيد الكبريت، الميثان، النيتروجين
- c. ثاني أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، بخار الماء، الميثان
- d. ثاني أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، ثاني أكسيد الكبريت، الميثان

3. أيّ الغازات الآتية تُعتبر الغازات الدفيئة الرئيسية؟

- a. الايثانول، الميثان
- b. ثاني أكسيد الكربون، الميثان
- c. ثاني أكسيد الكربون، الايثانول
- d. ثاني أكسيد الكبريت، الايثانول

4. ما التغيّر الذي حصل على الأرض على مرّ التاريخ؟

- a. تغيّر المناخ فقط
- b. تركيب الغلاف الجوّي فقط
- c. تغيّر المناخ وتركيب الغلاف الجوّي
- d. تغيّر المناخ وتركيب الغلاف الجوّي والتنوّع البيئيّ

5. أيُّ الآثار الآتية ينتج عن تلوث البيئة؟

a. تغيّر التنوع البيئي

b. زيادة ثوران البراكين

c. كثرة حدوث الزلازل

d. انخفاض درجة حرارة الأرض

6. ما تأثير ارتفاع نسبة أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين على الأرض؟

a. انخفاض درجة الحرارة

b. تكوّن المطر الحمضيّ

c. نقص نمو الطحالب في البحيرات والجداول

d. خفض درجة الحرارة على سطح الأرض وزيادة تكوّن الغابات

7. ما أسباب تلوث الغلاف الجوي؟

a. قطع الغابات، الوقود الأحفوري، سيارات الكهرياء

b. قطع الغابات، الوقود الأحفوري، سيارات الوقود

c. زراعة الغابات، الوقود الأحفوري، محطات الكهرياء

d. قطع الغابات، الوقود الأحفوري، محطات الطاقة الشمسيّة

8. ما التقنيّة التي استخدمت في السيارات التي تعمل بالوقود للحد من تلوث الهواء؟

a. المحوّلّات الحفّازة

b. ترشيح وقود الإيثانول قبل الاستخدام

c. ترشيح الوقود الأحفوريّ قبل الاستخدام

d. تنقيّة وقود الفحم الحجريّ قبل الاستخدام

9. ما تأثير الاحتباس الحراري العالمي على البيئة؟

a. ارتفاع درجة حرارة الأرض فقط

b. انخفاض درجة حرارة الأرض فقط

c. تغيّر المناخ وارتفاع درجة حرارة الأرض

d. تغيّر المناخ وانخفاض درجة حرارة الأرض

10. ما الحلول التي يُمكن أن تُقلّل من المصادر الرئيسيّة لتلوّث الغلاف الجوي؟

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الأول: الأرض في توازن

الاسم:

الصف:

التاريخ:

15 \

الدرجة:

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-7:

1. ما العملية التي تقلل بواسطتها النباتات نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء؟
 - a. عملية التنفس نهاراً
 - b. عملية التنفس ليلاً
 - c. عملية البناء الضوئي ليلاً
 - d. عملية البناء الضوئي نهاراً
2. أي المواد الآتية تختزن الكربون الموجود في أجسام الحيوانات البحرية ذات الأصداف؟
 - a. الميثان
 - b. الوقود الأحفوري
 - c. كربونات الكالسيوم
 - d. ثاني أكسيد الكربون
3. ماذا يحدث للأرض إذا كانت نسبة امتصاصها لأشعة الشمس أكبر من نسبة فقدانها لها؟
 - a. تشع طاقة قليلة
 - b. تزداد درجة حرارتها
 - c. تتدنى درجة حرارتها
 - d. تُحافظ على اتزان حرارتها
4. ما المصادر الطبيعية لغاز الميثان في الغلاف الجوي؟
 - a. تحلل المواد غير العضوية كالحجر الجيري
 - b. تحلل المواد العضوية الناتجة من الحيوانات والنباتات
 - c. تحلل المواد العضوية وغير العضوية الناتجة من الحيوانات والنباتات
 - d. تحلل المواد العضوية الناتجة من الحيوانات والنباتات والحجر الجيري

5. كم يبلغ معدّل تركيز ذوبان ثاني أكسيد الكربون في المحيطات نسبةً إلى تركيزه في الهواء؟

a. 10 أضعاف

b. 20 ضعفًا

c. 35 ضعفًا

d. 50 ضعفًا

6. متى تنبعث فقاعات الميثان من قاع المحيطات؟

a. عند ارتفاع درجة حرارة الماء

b. عند انخفاض درجة حرارة الماء

c. عند ارتفاع درجة ملوحة الماء

d. عند انخفاض درجة ملوحة الماء

7. أيُّ غازٍ له التأثير الأكبر في الدفيئة؟

a. الميثان

b. الأوكسجين

c. أكسيد النيتروز

d. ثاني أكسيد الكربون

8. اشرح دور بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي في الحفاظ على ثبات درجة حرارة الأرض.

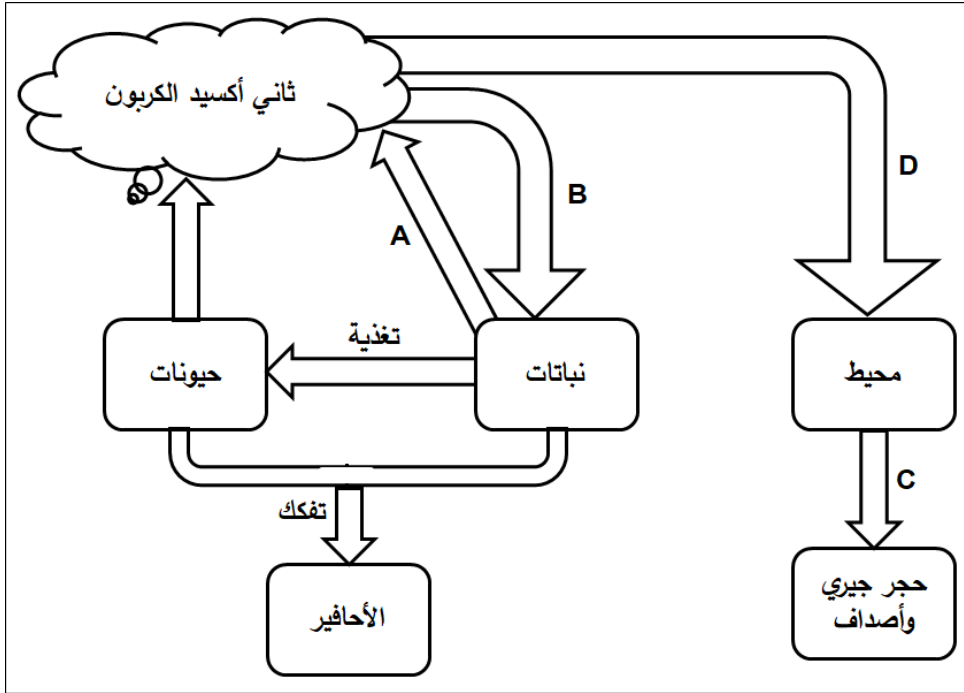
.....

.....

.....

.....

9. اذكر أسماء المراحل والعمليات في دورة الكربون الطبيعية المشار إليها بالأحرف (A، B، C، D) في الشكل أدناه.



10. اذكر ثلاثة أسباب أدت إلى تغير المناخ عبر التاريخ.

11. كيف يتم تحديد التغيرات في درجات حرارة المناخ مع مرور الوقت؟

12. ما مبدأ عمل نماذج المناخ الحاسوبية؟

.....

.....

.....

13. ما الطريقة التي تُستخدم للتحقق من مستوى الثقة في نموذج المناخ؟

.....

.....

.....

14. كيف تحصل مشكلة الاحترار العالمي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الثاني: اختلال التوازن

الاسم:

الصف:

التاريخ:

15 \

الدرجة:

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-7:

1. أيُّ نشاط بشري يُنتج 44% من مجموع ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي؟

- وسائل النقل
- الإنتاج الصناعي
- تصنيع الإسمنت
- عمليات توليد الحرارة والكهرباء

2. كيف تتم إزالة غاز الميثان من الغلاف الجوي؟

- بواسطة تفاعله مع بخار الماء (H_2O)
- بواسطة تفاعله مع غاز الأوكسجين (O_2)
- بواسطة تفاعله مع شقوق الهيدروكسيل (OH)
- بواسطة تفاعله مع غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

3. ما الغاز الذي له التأثير الأكبر في ظاهرة الاحترار العالمي؟

- غاز الميثان CH_4
- غاز النيتروجين N_2
- غاز الأوكسجين O_2
- غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2

4. ممّ يتكوّن جُزيء الأوزون؟

- من ذرتي أكسجين
- من ثلاث ذرات أكسجين
- من أربع ذرات أكسجين
- من ذرتي أكسجين ومن ذرتي هيدروجين

5. أين تقع طبقة الستراتوسفير في الغلاف الجوّي ؟

- a. على ارتفاع 15 كم عن سطح الأرض
- b. على ارتفاع من 15 إلى 50 كم عن سطح الأرض
- c. على ارتفاع من 50 إلى 85 كم عن سطح الأرض
- d. على ارتفاع من 85 إلى 690 كم عن سطح الأرض

6. أيُّ أشعة تُساعد في عمليّة تكوّن الأوزون؟

- a. تحت الحمراء
- b. فوق الحمراء
- c. فوق البنفسجيّة
- d. تحت البنفسجيّة

7. أيّ من الغازات الآتية ينبعث خلال ثوران البراكين؟

- a. الأوزون
- b. الأكسجين
- c. النيتروجين
- d. ثاني أكسيد الكبريت

8. كيف تُسهم تربية اللحوم في زيادة أكاسيد النيتروجين في الغلاف الجوّي؟

.....

.....

9. ما سبب تكوّن ظاهرة الازدهار الطحليّ (Algal blooms)؟

.....

.....

.....

10. لماذا تُسهم زراعة المحاصيل النباتية في زيادة أكاسيد النيتروجين في الغلاف الجوي؟

.....

.....

11. كيف تتكوّن طبقة الأوزون بشكل طبيعي في الستراتوسفير؟

.....

.....

.....

.....

.....

12. ما الضباب الدخاني (smog) وكيف يتكوّن؟

.....

.....

.....

.....

13

a. ما استخدام المحوّل الحفّاز (Catalytic converter)؟

.....

.....

.....

b. ما الغازات التي يستهدفها المحوّل الحفّاز؟

.....

.....

تطبيق الدرس الثالث: الجهود المبذولة لاستعادة التوازن

التاريخ:

الصف:

الاسم:

15 \

الدرجة:

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-7:

1. أي مواد تحتوي على مركبات الرصاص؟

- وقود السيارات والدهانات
- الدهانات والكلوروفلوروكربون
- وقود السيارات والكلوروفلوروكربون
- وقود السيارات، الدهانات والكلوروفلوروكربون

2. ما المشكلة التي تنتج عن الاشتعال المبكر للبنزين؟

- زيادة تلوث البيئة
- زيادة سرعة السيارة
- انخفاض سرعة السيارة
- تضرر محرك السيارة

3. ما المرض الذي يسببه وجود ثقب في طبقة الأوزون؟

- سرطان المعدة
- سرطان الثدي
- سرطان الجلد
- سرطان الأمعاء

4. أي المواد الكيميائية الآتية تدخل في خليط مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)؟

- $CFCl_3$ ، O_3 ، TEL
- C_2F_3Cl ، $CFCl_3$ ، O_3
- CCl_2F_2 ، CF_3Cl ، TEL
- CCl_2F_2 ، CF_3Cl ، $CFCl_3$

5. أي من الآتي يُسبب إرتفاع تركيز أكسيد الكلور في الغلاف الجوّي؟

- a. ارتفاع في تركيز الأوزون وارتفاع في تركيز الأكسجين
- b. ارتفاع في تركيز الأوزون وانخفاض في تركيز الأكسجين
- c. انخفاض في تركيز الأوزون وارتفاع في تركيز الأكسجين
- d. انخفاض في تركيز الأوزون وانخفاض في تركيز الأكسجين

6. ما سبب مقاومة شركات النفط إضافة الإيثانول إلى البنزين لحلّ مشكلة الاحتعال المبكر؟

- a. كلفة الإيثانول العالية جدًّا
- b. تصنيف الإيثانول كملوث للبيئة
- c. عدم جدوى الإيثانول لحل مشكلة الطقطة
- d. عدم حاجة الإيثانول إلى براءة اختراع

7. في أيّ عام تمّ ملاحظة ثقب طبقة الأوزون؟

- a. 1912
- b. 1957
- c. 1974
- d. 1980

8.

a. لماذا يُضاف رباعيّ إيثيل الرصاص إلى وقود السيارات؟

.....
.....

b. أيّ مادّة بديلة عنه يمكن إضافتها إلى البنزين؟

.....
.....
.....

c. لماذا أُجبرت شركات النفط على إنتاج وتسويق النفط الخالي من الرصاص؟

.....

.....

9. أذكر أربع خصائص لمركبات الكلوروفلوروكربون تجعلها تُستخدم في التبريد؟

.....

.....

.....

10. كيف ساهم عمل جمعيات الحفاظ على البيئة في الوصول إلى الاتفاق العالمي حول تخفيض إنتاج

مركبات CFCs واستبدالها؟

.....

.....

.....

11. لماذا تجادلت حكومات الدول وشركات إنتاج مركبات الكلوروفلوروكربون حول استبدال هذه المركبات؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اختبار المهارات العملية

التاريخ:

الصف:

الاسم:

51	الدرجة:
----	---------

الدرس الثاني	اختلال التوازن
النشاط	امتصاص الضوء
سؤال الاستقصاء	كيف تمتص المحاليل المختلفة أشعة مختلفة من الضوء؟

مقدمة: تحتوي الطاقة الشمسية (ضوء الشمس) على ضوء يُمكن رؤيته، وآخر لا يُمكن رؤيته. الضوء المرئي له أطوال موجية من 400 إلى 750 نانومتر. أما الضوء الذي لا يُمكن رؤيته فهو الأشعة فوق البنفسجية ولها أطوال موجية أقصر تتراوح من 200 إلى 400 نانومتر، والأشعة تحت الحمراء ولها أطوال موجية فوق 750 نانومتر.

قام طالب بإجراء تجربة لدراسة كيفية اختلاف المحاليل في امتصاص أشعة مختلفة من الضوء في وعاء الضوء والعلاقة السببية بين شدة امتصاص الضوء وتركيز المحلول.

المواد المطلوبة: ماء مُقَطَّر، ماء غازي، زيت زيتون، زيت نباتي، عصير برتقال طازج، عصير رمان طازج، محلول بيتادين (محلول اليود)، ورق الترشيح، أوعية بلاستيكية شفافة للتحليل الطيفي للضوء، جهاز مقياس (مستشعر) الطيف الضوئي (يقيس هذا الجهاز الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية وأطوال موجية من 200 إلى 800 نانومتر).

الخطوات:

a. حضّر ثلاثة محاليل بيتادين مختلفة التراكيز (A, B, C) كالاتي:

- ضع قطرة واحدة من محلول البيتادين في 50 mL من الماء المُقَطَّر لتحضير محلول (A).
- ضع 5 قطرات من محلول البيتادين في 50 mL من الماء المُقَطَّر لتحضير محلول (B).
- ضع 10 قطرات من محلول البيتادين في 50 mL من الماء المُقَطَّر لتحضير محلول (C).

b. حضّر محلولاً من عصير البرتقال وآخر من عصير الرمان الطازجين، ثم قم بترشيحه بواسطة ورق الترشيح. بعد ذلك أضف الماء المُقَطَّر إلى محلول العصير لتخفيف تركيزه على أن يكون حجم الماء المُقَطَّر المضاف يساوي حجم العصير الموجود.

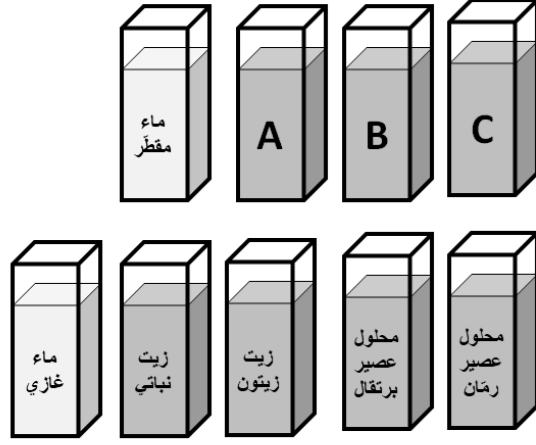
c. حضّر الأوعية البلاستيكية الشفافة التي ستستخدم في التحليل الطيفي للضوء. املاً ثلاثة أرباع كل وعاء بالمحلول الذي تريد قياس مستوى الامتصاص له.

d. شغل جهاز مقياس الطيف الضوئي متبعا للتوجيهات لمعايرة المقياس إلى الصفر بواسطة وعاء بلاستيكي يحتوي على الماء المقطر فقط.

e. يوضح الشكل أدناه الأوعية البلاستيكية الشفافة والجهاز.



جهاز مقياس الطيف الضوئي



الأوعية البلاستيكية

f. سجل قياس شدة الامتصاص والطول الموجي في الجدول أدناه:

الطول الموجي (نانومتر)	شدة الامتصاص	اسم المحلول
		محلول بيتادين A
		محلول بيتادين B
		محلول بيتادين C
		محلول عصير البرتقال
		محلول عصير الرمان
		زيت زيتون
		زيت نباتي
		ماء غازي

الأسئلة:

1. هل تمتصّ كلّ المحاليل الضوء عند نفس الطول الموجي؟

.....

.....

2. هل تمتصّ المحاليل كلّ أنواع أشعة الضوء؟

.....

.....

3. لماذا يكون لامتناص المحاليل (A,B,C) للضوء نفس الطول الموجي؟

.....

.....

4. هل للمحاليل (A,B,C) شدة امتصاص الضوء نفسها؟

.....

.....

.....

5. ما العلاقة السببيّة بين شدة امتصاص الضوء وتركيز المحلول؟

.....

.....

.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

الاسم:

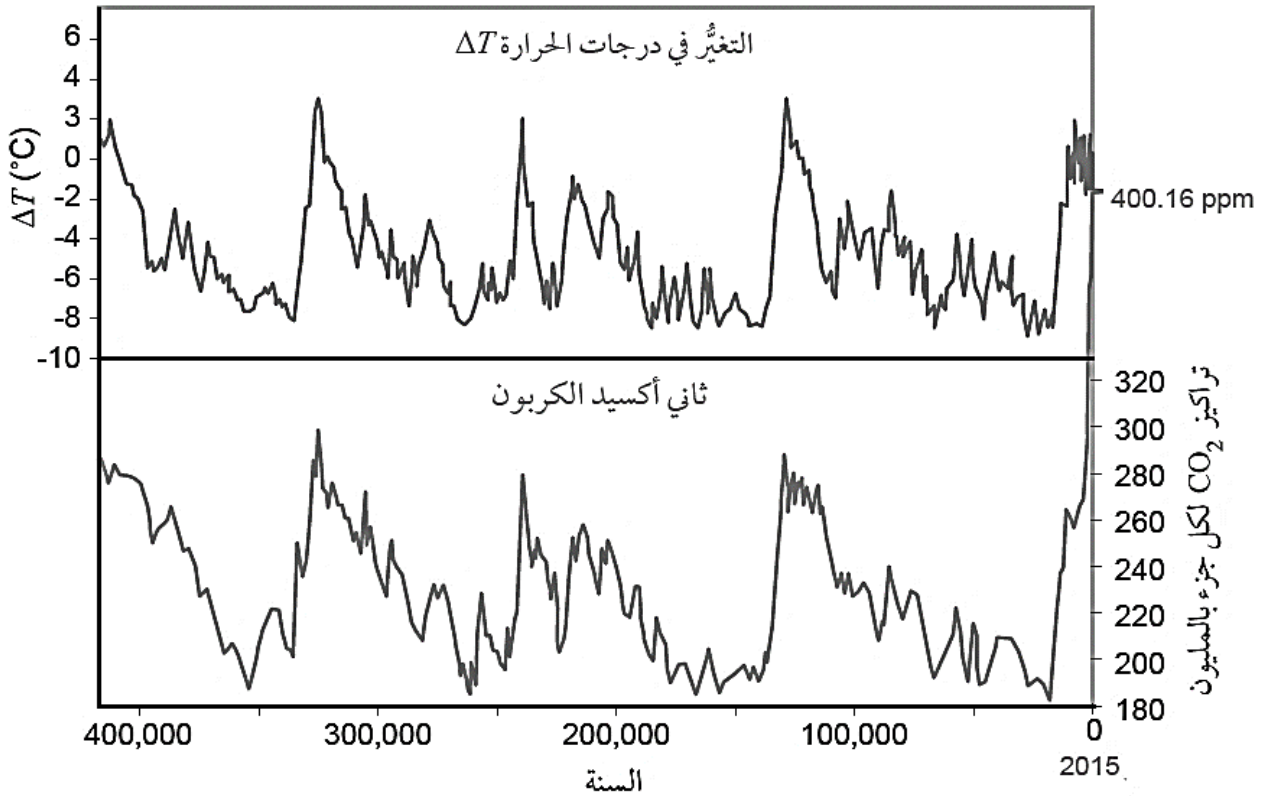
الصف:

التاريخ:

الدرجة: 5/

الدرس الأول	الأرض في توازن
النشاط	دراسة العلاقة بين درجة حرارة الأرض وثاني أكسيد الكربون
سؤال الاستقصاء	ما العلاقة بين درجة حرارة الأرض وتراكيز ثاني أكسيد الكربون؟

أجرى الباحثون في العام 2015 دراسة على نسب ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي وتغيّر درجة حرارة الأرض خلال فترة زمنية مدتها 400.000 سنة. قاموا بعرض النتائج في الرسمين البيانيين أدناه، حيث يمثل الرسم البياني العلوي تباين درجة حرارة الأرض عن معدلها، في حين يظهر الرسم البياني السفلي تراكيز ثاني أكسيد الكربون/جزء لكل مليون (ppm) في الغلاف الجوّي للأرض.



الشكل: تغيّر درجة حرارة الأرض (العلوي)، وتركيز CO_2 في الجوّ (السفلي) خلال 400.000 سنة.

الأسئلة:

1. ما التراكيز التقريبية لثاني أكسيد الكربون/جزء لكل مليون (ppm) في الغلاف الجوي خلال الفترات الآتية: 0 (عام 2015)، 150000، 250000، 325000؟

2. كم يبلغ تغير درجة حرارة الأرض التقريبية خلال الفترات الآتية: 0 (عام 2015)، 150000، 250000، 325000؟

3. ما العلاقة بين تغير درجة حرارة الأرض وتراكيز ثاني أكسيد الكربون في غلافها الجوي؟

4. ما أسباب الارتفاع الكبير في تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي عام 2015؟

5. اذكر ثلاث خطوات يجب على الدول القيام بها لتخفيض تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

اختبار الوحدة السابعة: الكربون والأوزون

التاريخ:

الصف:

الاسم:

20/

الدرجة:

اختر الاجابة الصحيحة للأسئلة من 1-8:

1. أي من الآتي يعتبر من الأنشطة البشرية التي تُعد من أهم مصادر إطلاق غاز الميثان؟

- حرق الوقود
- ماشية المزارع
- ذوبان حقول الخث
- فقاعات الميثان من قاع المحيطات

2. أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي تحتوي على طبقة الأوزون الطبيعي؟

- التروبوسفير
- الميزوسفير
- الستراتوسفير
- الإكسوسفير

3. إلام تشير قياسات فقاعات الغاز المُحتبسة في أعماق جليد القارة القطبية الجنوبية؟

- تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت ينخفض منذ الثورة الصناعيّة
- تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون ينخفض منذ الثورة الصناعيّة
- تركيز غاز ثاني أكسيد الكبريت يرتفع باطراد منذ الثورة الصناعيّة
- تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون يرتفع باطراد منذ الثورة الصناعيّة

4. ما العنصر الذي يُصنّف رابعًا من حيث شيوعه في الكون؟

- الكربون
- الأكسجين
- النيتروجين
- الهيدروجين

5. ما اسم الصخور الرسوبية التي تتكون من ترسب أصداف الحيوانات الميتة؟

a. الحجر الطيني

b. الحجر الجيري

c. الحجر الرملي

d. الحجر الأحفوري

6. متى قامت شركات النفط بإنتاج الوقود الخالي من الرصاص؟

a. بعد نفاذ كميات رباعي إيثيل الرصاص

b. بعد اقتناعها بضرورة حماية البيئة من التلوث

c. بعد انتشار استخدام المحوّل الحفّاز في السيارات

d. بعد انتشار البيانات المتعلقة بآثار الرصاص المضرة

7. ما الغاز الذي ينتج عن تفاعل مركبات الكلوروفلوروكربون مع الأوزون؟

a. الأكسجين

b. أكسيد الكبريت

c. أكسيد النيتروجين

d. ثاني أكسيد الكربون

8. أي مادة تُستخدم في حلّ مشكلة الاحتعال المبكر للبنزين؟

a. الفريون

b. الميثان

c. الكلوروفلوروكربون

d. رباعي إيثيل الرصاص

9. كيف يتكوّن غاز أكسيد النيتروز (Nitrous oxide) في الغلاف الجوّي بشكل طبيعي؟

10. اشرح الاتزان الحراري للأرض.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. ما تعريف المناخ؟ وماذا يشمل؟

.....

.....

12. كيف تعمل خلية نماذج المناخ الحاسوبية؟

.....

.....

.....

13. كيف تساهم البراكين في تدمير طبقة الأوزون؟

.....

.....

.....

14. ماذا ينتج من ظاهرة الازدهار الطحليّ؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

.....

15. لغاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث من النشاط البشري تأثير كبير وخطير على الرّغم من نسبته الضئيلة.
لماذا؟

.....

.....

.....

.....

.....

16. لماذا شكّكت شركات النفط في البيانات التي أظهرت أخطار استخدام مركّبات الرصاص في البنزين؟

.....

.....

17. لماذا يُعتبر غاز الفريون (Freon) مثالاً لاستخدامه في أجهزة التبريد؟

.....

.....

18. لماذا حاولت شركات الصناعة دحض بحث ماريو مولينا ونماذجه الحاسوبية التي تُؤكّد أنّ مركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) تدمّر الأوزون؟

.....

.....

.....

.....

19. كيف حاولت حكومات العالم إيجاد الحلول لمشكلة استنزاف طبقة الأوزون؟ وما المعاهدة التي توصلوا لها؟

.....

.....

.....

.....

20. ما الدور الإيجابي والدور السلبي للأوزون؟

.....

.....

.....

.....

.....

ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	C0806.2	1
1	1	C0807.1	2
1	1	C0807.2	3
1	1	C0806.1	4
1	1	B0811.1	5
1	1	C0807.1	6
1	1	C0807.1	7
1	1	C0807.1	8
1	1	B0811.1	9
2	1	C0807.3	10
	10	المجموع	

• الإجابات

1	c. 21% أكسجين، 78% نيتروجين، 1% غازات أخرى
2	d. ثاني أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، ثاني أكسيد الكبريت، الميثان
3	b. ثاني أكسيد الكربون، الميثان
4	d. تغيّر المناخ وتركيب الغلاف الجوّي والتنوّع البيئي
5	a. تغيّر التنوّع البيئي
6	b. تكوّن المطر الحمضيّ
7	b. قطع الغابات، الوقود الأحفوري، سيارات الوقود
8	a. المحوّلّات الحفّازة
9	c. تغيّر المناخ وارتفاع درجة حرارة الأرض
10	<ul style="list-style-type: none"> • زراعة الأشجار والغابات • تطوير المواصلات العامّة والتي بدورها تؤدّي إلى خفض عدد السيارات • استخدام السيارات الكهربائيّة • إنشاء وتطوير محطّات توليد طاقة كهربائيّة تعمل على الطاقة الشمسيّة والهوائيّة والمائيّة (الطاقة المستدامة) • استخدام التكنولوجيا للحفاظ على البيئة، كاستخدام الفلاتر الحديثة في المصانع والمحوّلّات الحفّازة في السيارات. <p>يُعتبر الجواب صحيحاً إذا ذكر الطالب اثنين من الحلول.</p>

إجابات تطبيق الدرس الأول: الأرض في توازن

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	GC1105.1	1
1	1	GC1105.1	2
1	1	GC1105.1	3
1	1	GC1105.1	4
1	1	GC1105.1	5
1	1	GC1105.1	6
1	1	GC1105.1	7
2	1	GC1105.1	8
2	1	GC1105.1	9
1	1	GC1105.3	10
2	1	GC1105.3	11
1	1	GC1106.1	12
2	1	GC1106.1	13
3	2	GC1105.1	14
	15	المجموع	

• الإجابات

1	d. عملية البناء الضوئي نهاراً
2	c. كربونات الكالسيوم
3	b. تزداد درجة حرارتها
4	b. تحلل المواد العضوية الناتجة من الحيوانات والنباتات
5	d. 50 ضعفاً
6	a. عند ارتفاع درجة حرارة الماء
7	c. أكسيد النيتروز
8	في أثناء النهار، يعكس ماء السحب ضوء الشمس إلى الفضاء الخارجي ليساعد على تبريد الأرض. وفي أثناء الليل، تحجز السحب الكثير من طاقة الأشعة تحت الحمراء التي يشعها سطح الأرض، محافظةً على دفء كوكب الأرض. يحمل الهواء الأكثر دفئاً المزيد من بخار الماء؛ ما يؤدي إلى تكوّن المزيد من السحب، التي تعكس المزيد من أشعة الشمس إلى الفضاء الخارجي. تمثل هذه العملية دورة طبيعية، تحافظ على ثبات درجة حرارة الأرض.
9	A = تنفس B = بناء ضوئي C = الترسيب D = الغاز المذاب
10	أسباب أدت إلى تغيّر المناخ عبر التاريخ هي: • العمليات الديناميكية للأرض كالبراكين. • قوى خارجية كالتغيّر في شدة الأشعة الشمسية أو سقوط النيازك الكبيرة. • نشاطات الإنسان.
11	يستطيع العلماء تحديد التغيّرات في درجات الحرارة مع مرور الوقت باستخدام نظيري الأكسجين، ^{16}O و ^{18}O ، لأنّ ^{18}O يوجد عند درجات الحرارة العليا، ولأنّ نسبة هذين النظيرين تتغيّر مع تغيّرات درجة الحرارة.
12	تعمل هذه النماذج على تقسيم الأرض إلى خلايا وحدات أساسية رياضية منفردة، وتقسيم الخلايا إلى مستويات مختلفة من الغلاف الجوي. تستخدم كلّ خلية معادلات رياضية، وهي تمثّل كيفية

<p>تفاعل المادة والطاقة مع أجزاء مختلفة من المحيط واليابسة والغلاف الجوي، ويتم إدخال متغير الزمن.</p>	
<p>يوجد طريقة تُسمى "رصد الماضي hindcasting" حيث يقوم العلماء في كتابة خوارزمية حاسوب للتنبؤ بما سيحدث في المستقبل. ولاختبار النموذج، تُدخل البيانات الفعلية من وقت مضى، ثم يُشغل البرنامج فيعرفون إن كان البرنامج يتنبأ بما حدث فعلاً.</p>	13
<p>يحتوي الغلاف الجوي للأرض على غازات الدفيئة. ونتيجة لوجودها يمتص الغلاف الجوي للأرض بعض الطاقة الحرارية، بما في ذلك بعض الطاقة المشعة من الأرض (ظاهرة تأثير الدفيئة). وعند زيادة نسبة غازات الدفيئة تزداد كمية الطاقة الحرارية التي يُعاد امتصاصها في الغلاف الجوي بعد أن تشع من الأرض، والطاقة التي يُعاد امتصاصها لا تشع مرة أخرى إلى الفضاء. يُعرف هذا التأثير باسم تغير المناخ، أو الاحترار العالمي.</p>	14

إجابات تطبيق الدرس الثاني: اختلال التوازن

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	GC1105.2	1
1	1	GC1105.2	2
1	1	GC1105.2	3
1	1	GC1107.1	4
1	1	GC1107.1	5
1	1	GC1107.1	6
1	1	GC1107.2	7
2	1	GC1105.2	8
2	1	GC1105.2	9
2	1	GC1105.2	10
1	1	GC1107.1	11
2	2	GC1107.1	12
1	1	GC1107.1	13a
1	1	GC1107.1	13b
	15	المجموع	

• الإجابات

1	d. عمليات توليد الحرارة والكهرباء
2	c. بواسطة تفاعله مع شقوق الهيدروكسيل (OH)
3	a. غاز الميثان CH ₄
4	b. من ثلاث ذرات أكسجين
5	b. على ارتفاع من 15 إلى 50 كم عن سطح الأرض
6	c. فوق البنفسجية
7	d. ثاني أكسيد الكبريت
8	تتمية الحبوب العلفية لدعم مزارع تربية اللحوم، والنفايات النهائية للكميات الهائلة من الفضلات الناتجة، تساهم في زيادة نسبة أكاسيد النيتروجين في الغلاف الجوي.
9	عندما يصل النيتروجين والفوسفور من المزارع وفضلات الحيوانات إلى المسطحات المائية الكبيرة، بسبب عوامل التعرية والأمطار، يؤدي إلى زيادة في عناصر الغذاء ما يسبب نمو الطحالب على نحو غير طبيعي.
10	تستخدم الأسمدة التي تحتوي النيتروجين لتسميد التربة وجعلها مناسبة لزراعة المحاصيل. وهذا يؤدي إلى زيادة أكاسيد النيتروجين في الغلاف الجوي.
11	تتكون طبقة الأوزون بشكل طبيعي عندما يصل الأكسجين إلى الستراتوسفير، ويتعرض للأشعة فوق البنفسجية. فيحدث التحلل الضوئي ليشطر جزيء غاز الأكسجين (O ₂)، ويسمح بتكوين الأوزون (O ₃).
12	الضباب الدخاني هو مزيج من الدخان و الضباب، وهو أحد أنواع تلوث الهواء بالأوزون والذي يقلل من الرؤية ويسبب كثيراً من المشكلات الصحية. معظم الضباب الدخاني ينتج عندما يتفاعل ضوء الشمس مع المواد الكيميائية المنبعثة من احتراق الهيدروكربونات مثل: ثاني أكسيد الكبريت، وأكسيد النيتروز والمركبات العضوية المتطايرة (VOC) وأكاسيد الكربون فينتج الأوزون الذي يشكل الضباب الدخاني.
13a	تستخدم أجهزة المحولات الحفّازة في نظام عوادم السيارات للحدّ من تلوث الهواء الجوي.
13b	استخدام أجهزة المحولات الحفّازة للحدّ من تلوث الهواء الجوي بالغازات السامة مثل NO و CO.

إجابات تطبيق الدرس الثالث: الجهود المبذولة لاستعادة التوازن

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	GC1108.2	1
1	1	GC1108.1	2
1	1	GC1108.2	3
1	1	GC1107.3	4
1	1	GC1107.2	5
1	1	GC1106.1	6
1	1	GC1107.2	7
1	1	GC1108.1	8a
2	1	GC1108.3	8b
2	1	GC1108.3	8c
2	2	GC1107.3	9
2	1	GC1107.4	10
3	2	GC1107.4	11
	15	المجموع	

• الإجابات

1	a. وقود السيارات والدهانات
2	d. تضرر محرك السيارة
3	c. سرطان الجلد
4	d. CCl_2F_2 ، CF_3Cl ، $CFCl_3$
5	c. انخفاض في تركيز الأوزون وارتفاع في تركيز الأكسجين
6	d. عدم حاجة الإيثانول إلى براءة اختراع
7	a. 1912
8a	يضاف رباعي إيثيل الرصاص إلى وقود السيارات لحل مشكلة الاشتعال المبكر للبنزين والتي تؤدي إلى حدوث ضرر في محرك السيارة.
8b	الأفضل إضافة مادة الإيثانول لحل مشكلة الاشتعال المبكر للبنزين، لأنها ليست سامة وغير ملوثة للبيئة كمادة رباعي إيثيل الرصاص.
8c	لأنه أصبح لديها حافز مالي لإزالة الرصاص من النفط، فهو يسبب هلاك المحولات الحفازة الباهظة الثمن من خلال تشكيل طبقة عازلة للمحفز الفعال.
9	المواصفات الأربع لمركبات الكلوروفلوروكربون هي كالاتي: <ul style="list-style-type: none"> • خاملة غير نشطة • غير قابلة للاشتعال • غير سامة • لها درجات غليان مختلفة
10	ساهم العمل الذي قامت به جمعيات الحفاظ على البيئة إلى إنشاء رأي عام يطالب بالتخلص من CFCs. فقد نُظمت حملات وندوات لتثقيف الناس عن مشكلات CFCs ، وتأثيراتها المستقبلية.
11	الأسباب هي كالاتي: <ul style="list-style-type: none"> • لا يوجد حافز مالي للشركات لتقييد إنتاج مركبات الكلوروفلوروكربون واستخدامها. • مركبات الكلوروفلوروكربون تعمل جيداً، ولم تثبت المواد البديلة فاعليتها. • إن الشركات (والمساهمين) التي تستخدم مركبات الكلوروفلوروكربون تحقق أرباحاً جيدة. • إن نفقات البحث عن بدائل، وتغيير خطوط الإنتاج والمصانع كلها، مرتفعة جداً.

• إنّ الشركات الكيمياءية التي تنتج CFCS تعتمد على ذلك المُنْتَج في وجودها بحدّ ذاته.
كما أنّه لم يكن هناك حافز ماليّ لدى الشركات للتخلُّص من مركّبات الكلوروفلوروكربون من تلقاء
نفسها، ذلك أنّ إجراءً كهذا سيكلفهم الكثير من المال.

إجابات اختبار المهارات العمليّة

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	GC1105.2	1
2	1	GC1105.2	2
2	1	GC1105.2	3
1	1	GC1105.2	4
3	1	GC1105.2	5
	5	المجموع	

• الإجابات

1	من خلال تسجيل قياس شدة الامتصاص والطول الموجي في جدول البيانات يتبين أنّ المحاليل المختلفة تمتصّ الضوء بشدة مختلفة وعند أطوال موجية مختلفة.
2	نلاحظ من جدول البيانات أنّ كلّ محلول يمتصّ موجة أشعة واحدة ويترك باقي موجات أشعة الضوء تمرّ.
3	المحاليل (A,B,C) تتكوّن من نفس نوع المادة (محلول البيتاين)، ولهذا تمتص كلّها نوع أشعة واحدة (أشعة لها نفس الطول الموجي).
4	المحاليل (A,B,C) تمتصّ نوع أشعة واحدة ولكن بشدة مختلفة.
5	إنّ شدة امتصاص الضوء ترتفع مع ارتفاع تركيز المحلول. فمحلول A (أقلّ تركيزاً) له أضعف امتصاص لأشعة الضوء. بينما محلول C (أكثر تركيزاً) له أقوى امتصاص لأشعة الضوء.

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	GC1105.1	1
1	1	GC1105.3	2
3	1	GC1105.1	3
2	1	GC1105.1	4
2	1	GC1105.1	5
	5	المجموع	

• الإجابات

1	0 (عام 2015): 400.16 ppm ; 150000 ppm : 190 250000 ppm : 210 ppm ; 325000 ppm : 295 الأجوبة تقريبية، لذلك فإن أي جواب قريب يعتبر صحيحًا.
2	0 (عام 2015): 1.5 °C ; 150000 °C : -7 250000 °C : -7 ; 325000 °C : 3.5 أي جواب قريب يُعتبر صحيحًا.
3	كلما زادت تراكيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ارتفعت درجة حرارة الأرض.
4	هذه فترة الثورة الصناعيّة التي اعتمدت على الوقود الأحفوري لتشغيل المصانع وإنتاج الكهرباء وفي المواصلات حيث أدت إلى ارتفاع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.
5	<ul style="list-style-type: none"> • زراعة الأشجار والغابات • تطوير المواصلات العامّة والتي بدورها تؤدي إلى تخفيض عدد السيارات • استخدام السيارات الكهربائيّة • إنشاء وتطوير محطات توليد طاقة كهربائيّة تعمل على الطاقة الشمسيّة والهوائيّة والمائيّة (الطاقة المستدامة) • استخدام التكنولوجيا للحفاظ على البيئة كاستخدام الفلاتر الحديثة في المصانع والمحولات المحفّزة في السيارات. <p>يُعتبر الجواب صحيحًا إذا ذكر الطالب ثلاث خطوات.</p>

إجابات اختبار الوحدة السابعة: الكربون والأوزون

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	GC1105.2	1
1	1	GC1107.1	2
1	1	GC1105.2	3
1	1	GC1105.1	4
1	1	GC1105.1	5
1	1	GC1108.2	6
1	1	GC1107.2	7
1	1	GC1108.1	8
1	1	GC1105.1	9
2	1	GC1105.1	10
1	1	GC1105.3	11
2	1	GC1106.1	12
2	1	GC1107.2	13
2	1	GC1105.2	14
2	1	GC1105.2	15
2	1	GC1108.2	16
1	1	GC1107.3	17
2	1	GC1107.4	18
2	1	GC1107.4	19
3	1	GC1107.1	20
	20	المجموع	

• الإجابات

1	b. ماشية المزارع
2	c. الستراتوسفير
3	d. تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون يرتفع باطراد منذ الثورة الصناعيّة
4	a. الكربون
5	b. الحجر الجيري
6	c. بعد انتشار استخدام المحوّل الحفّاز في السيارات
7	a. الأوكسجين
8	d. رباعيّ إيثيل الرصاص
9	يتكوّن غاز أكسيد النيتروز في الغلاف الجوي من خلال عمليات أكسدة بين نيتروجين الغلاف الجوي والأوكسجين الموجود في الهواء.
10	يصل 70 % من أشعة الشمس الى الأرض حيث تعكس الأرض 4% منها وتمتص الباقي. يؤدي هذا إلى ارتفاع درجة حرارتها، ثم تفقد الأرض طاقتها الحراريّة ليلاً نتيجة الإشعاع الأرضي (أشعة تحت الحمراء)، بحيث يكون معدل ما تكتسب الأرض من طاقة مساوياً لما تفقده بالإشعاع الأرضي إلى الفضاء الخارجي. لولا هذا التوازن في الغلاف الجوي، لأصبحت الأرض باردة جداً أو شديدة الحرارة. فهذا الاتزان الحراري يؤدي إلى ثبات معدل درجة حرارة سطح الأرض عند مقدار معيّن ويجعلها مناسبة للحياة.
11	المناخ مصطلح يُستخدم في وصف معدّل الأحوال الجويّة في منطقة على مدار 30 عامًا. ويشمل المناخ درجة الحرارة، وهطول الأمطار، وسواهما من المتغيّرات.
12	تستخدم كلّ خلية معادلات رياضيّة وهي تمثّل كيميّة تفاعل المادة والطاقة مع أجزاء مختلفة من المحيط واليابسة والغلاف الجوي، ويتمّ إدخال متغيّر الزمن. وكلما كانت المدة الزمنيّة لتلك التفاعلات أصغر، زادت قدرة الحوسبة المطلوبة.
13	ينبعث غاز ثاني أكسيد الكبريت خلال ثوران البراكين. وعندما يدخل طبقة الستراتوسفير في الغلاف الجوي، يمتصّ الكثير من الطاقة اللازمة لتكوين طبقة الأوزون وهذا ما يقلّل من الأوزون في الستراتوسفير.

<p>يحدث نموّ للطحالب على نحو غير طبيعيّ في المسطّحات المائيّة (ظاهرة الازدهار الطحليّ) يؤدّي الى استنفاد الأكسجين في المياه، ما يوقف الحياة المائيّة. تُعرف باسم المناطق الميتة. وهذا ما يزيد من اختلال التوازن الطبيعيّ نتيجة التناقص في التنوّع البيولوجيّ في المنطقة المتأثّرة.</p>	14
<p>إنّ نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون الضئيلة المنبعثة من النشاط البشري لها تأثير كبير وخطير للأسباب الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • دورة الكربون الطبيعيّة يمكن أن تستوعب 40 % فقط من نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من النشاط البشري. وهذا يؤدّي إلى تراكم كمّيّة غاز ثاني أكسيد الكربون مع مرور الوقت إلى نسب كبيرة يكون لها تأثير كبير وخطير. • النشاط البشري يتضمّن إزالة الغابات وقطع الأشجار. ومن دون الغابات، يختلّ التوازن في دورة الكربون؛ لأن الغابات جزء مهمّ من الدورة الطبيعيّة لإزالة كربون الغلاف الجويّ وإنتاج الأكسجين. 	15
<p>لأنّ استخدام مركّبات الرصاص يتطلّب براءة اختراع، ما يجعل الشركات تجني أرباحًا طائلةً من رواج مبيعاتها.</p>	16
<p>لأنّه على درجة كبيرة من الاستقرار ولأنّ درجة غليانه قريبة من 0 °C.</p>	17
<p>التشكيك في نتائج البحث العلميّ يؤدّي إلى كون شركات الصناعة قادرة على التحكّم بالموضوع لبعض الوقت، حيث يمكنها الاستمرار في إنتاج مركّبات الكلوروفلوروكربون ما يجعلها تجني أرباحًا طائلةً من رواج مبيعاتها.</p>	18
<p>حاولت حكومات العالم حلّ مشكلة استنزاف طبقة الأوزون من دون أن تؤدي إلى إفلاس الشركات عبر التخفيض التدريجيّ لإنتاج CFCs واستخدامها. كما تمّ السماح للشركات الصناعيّة في الدول المختلفة بتطوير بدائل للمنتجات المستفيدة للأوزون. وقد توصلوا إلى توقيع معاهدة في مونتريال بكندا حيث تم الاتفاق على التخفيض التدريجيّ لإنتاج CFCs واستخدامها. واطلق عليها اسم بروتوكول مونتريال.</p>	19

<p>للأوزون دور مزدوج: دور إيجابي ودور سلبي</p> <ul style="list-style-type: none">• الدور الإيجابي: إن الأوزون في طبقة الستراتوسفير منع الأشعة فوق البنفسجية الضارة من الوصول إلى الأرض. وبما أن معظم الحياة العضوية على الأرض لا تستطيع تحمّل تأثير المؤيّن للأشعة فوق البنفسجية، وهذا يجعل طبقة الأوزون مهمّة وضروريّة للحياة العضوية على الأرض.• الدور السلبي: عندما يتكوّن الأوزون في طبقة التروبوسفير، يُشكّل ضبابًا دخانيًا والذي هو أحد أنواع تلوث الهواء والذي يُقلّل من الرؤية، ويُسبّب كثيرًا من المشكلات الصحية.	20
---	----