



جامعة الأكاديمية العربية
Arab Academic University

الهندسة البيئية Environmental Engineering

د/ عامر بن محسن الصبري

2024 – 2023م





جامعة الأكاديمية العربية
Arab Academic University



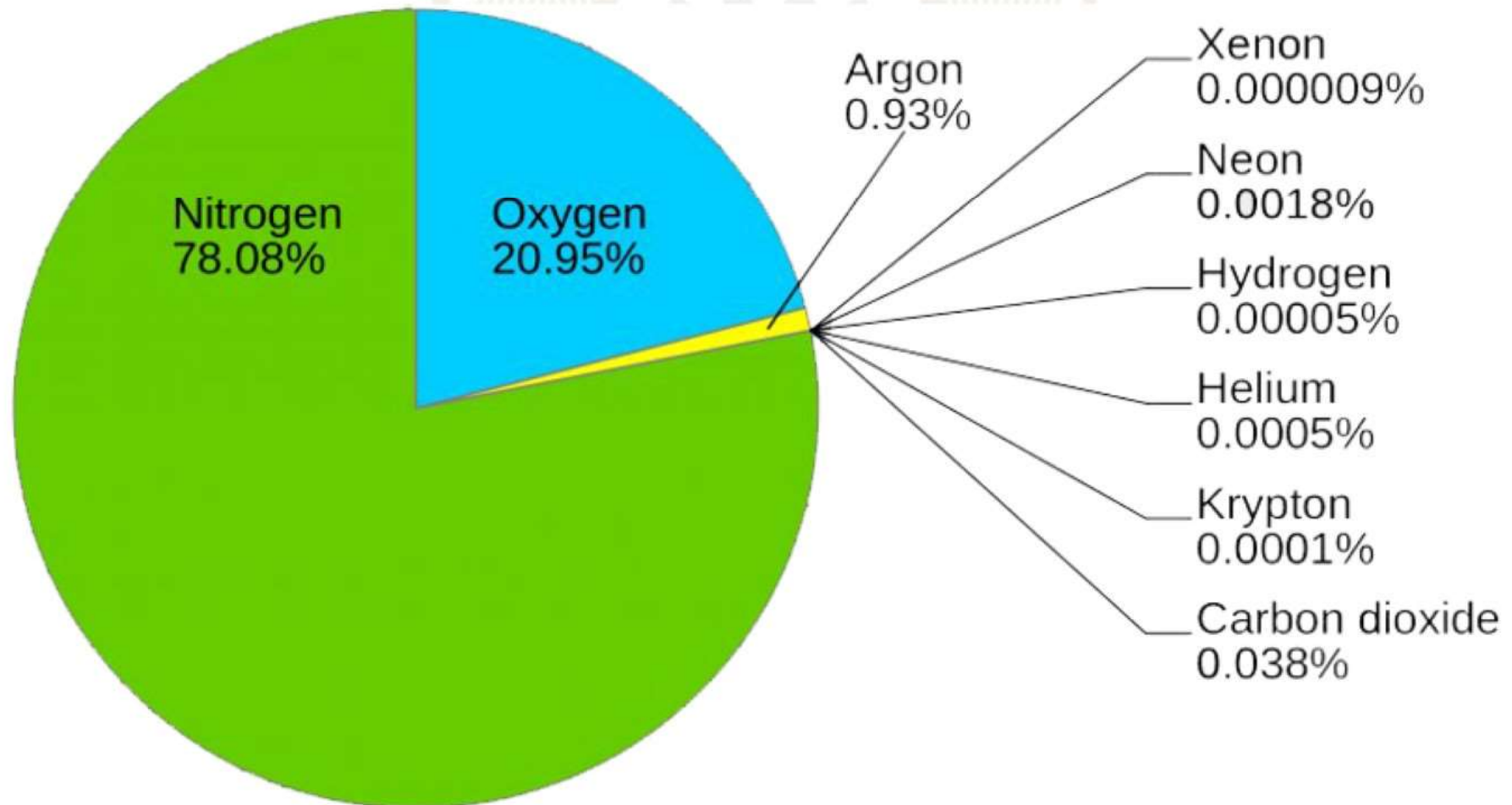
Lecture No. 9

تلوث الهواء Air Pollution



الهواء (Air)

يقصد بالهواء المحيط أو الهواء الخارجي أو أي جزء غير محصور من الغلاف الجوي وهو عبارة عن مزيج من الغازات تشمل النيتروجين بنسبة 78%، والأكسجين بنسبة 21%، وغازات أخرى بنسبة 1%.



كيف تحدث عملية تلوث الهواء؟



يحدث تلوث للهواء حينما يختلط الهواء
بمواد ومركبات مثل:

➤ ثاني أكسيد الكبريت

➤ أكسيد النتروجين

➤ أول أكسيد الكربون

➤ الجسيمات الكبيرة والدقيقة

➤ مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)

➤ الأبخرة: عوادم السيارات، مصانع،

حرق مكبات النفايات الصلبة،

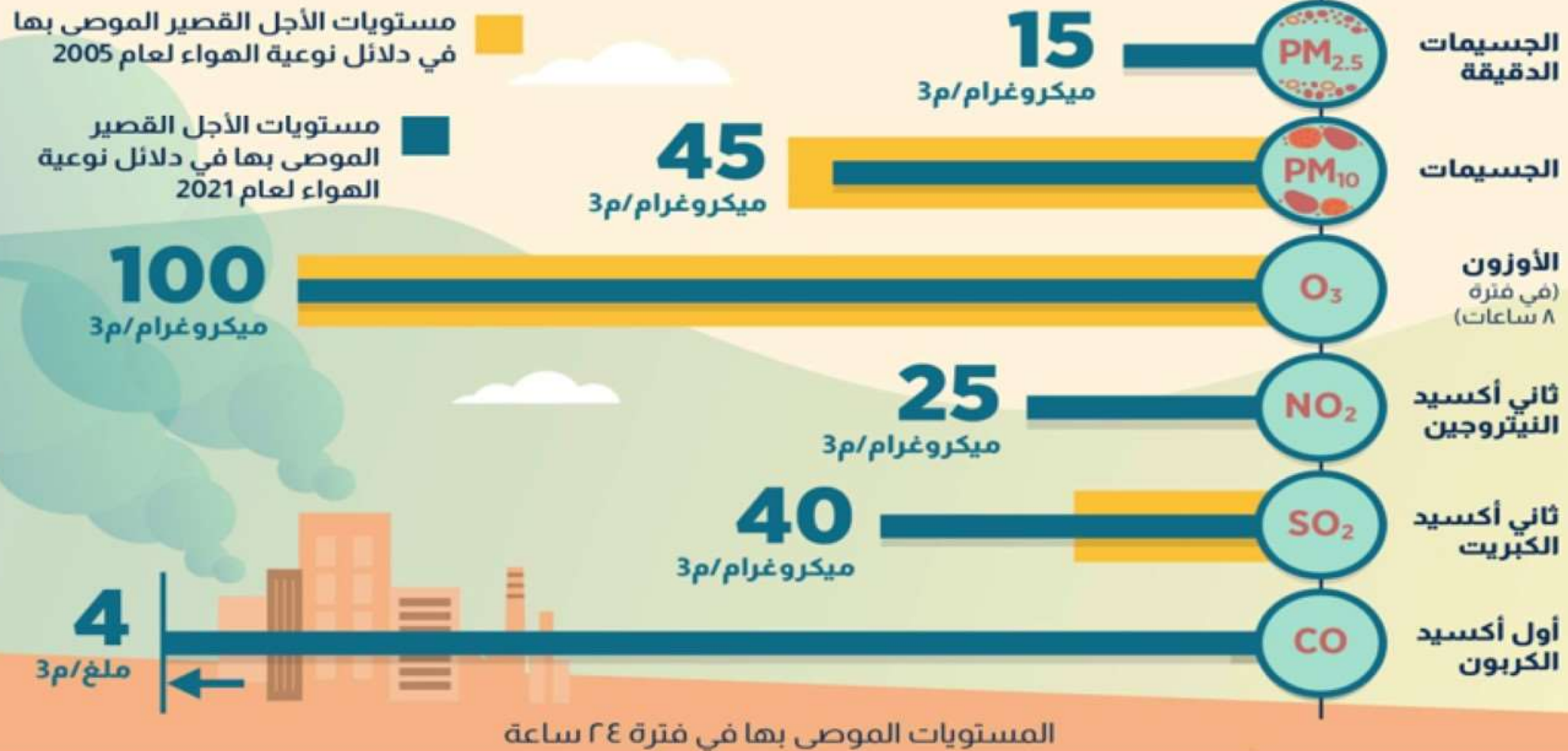
الانفجارات البركانية.



دلائل منظمة الصحة العالمية لنوعية الهواء تضع أهدافا واضحة للمساعدة على تحسين نوعية الهواء من أجل الجميع

مستويات الأجل القصير الموصى بها
في دلائل نوعية الهواء لعام 2005

مستويات الأجل القصير
الموصى بها في دلائل نوعية
الهواء لعام 2021



تأثيرات تلوث الهواء

يتسبب تلوث للهواء بحدوث تأثيرات كبيرة على الإنسان والحيوان والنبات مثل:

➤ إصابة الإنسان بالأمراض التالية:

- القلب
- السكتة الدماغية
- سرطان الرئة
- الربو
- السعال
- الالتهاب الرئوي
- انسداد الشعب الهوائية المزمن

وفقاً لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من المتوقع بحلول عام 2050 أن يصبح تلوث الهواء (الجسيمات والأوزون) السبب الرئيسي للوفيات المرتبطة بالبيئة في جميع أنحاء العالم.

➤ الانحباس الحراري بسبب زيادة تركيز الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون.

➤ المطر الحمضي الذي يتكون نتيجة تفاعل المطر مع أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت الموجودة في الهواء جرّاء حرق الوقود الأحفوري.

كارثة الضباب الدخاني في لندن

- في ديسمبر عام 1952، سادت مدينة لندن موجة باردة من الضباب، ونتيجة للبرد الشديد الذي تعرضت له المدينة، قام السكان بإشعال الفحم من أجل تدفئة المنازل.
- زاد هذه الكارثة سوءًا استخدام أنواع من الفحم تفتقر إلى الجودة وترتفع فيها نسبة الكبريت، ولقد كان الضباب الدخاني كثيفًا للغاية حتى أن قيادة السيارات كانت من الأمور الصعبة أو المستحيلة.
- وفي خلال الأربعة أيام التي استمر فيها الضباب الدخاني، توفي على الأقل 4,000 شخص كنتيجة مباشرة لهذا الهواء الملوث.
- بعد ذلك قررت الحكومة البريطانية سن قانون الهواء النقي الذي أصدر في العام 1956.



كارثة الضباب الدخاني في لندن



London Great Smog 1952

تلوث الهواء - القاتل الصامت

يطرح تلوث الهواء خطرا بيئيا كبيرا على الصحة. ومن خلال خفض مستويات تلوث الهواء، يمكن للبلدان أن تقلل من:



سرطان الرئة ومرض
الانسداد الرئوي
المزمن والالتهاب
الرئوي والربو



أمراض
القلب



السكتة

في كل عام، تحدث نحو

٧ ملايين
حالة وفاة

نتيجة التعرض لتلوث
الهواء في الهواء الخارجي
والهواء داخل الأماكن
المغلقة على حد سواء.



أكثر من مليوني

حالة في إقليم جنوب شرق آسيا

أكثر من مليوني

حالة وفاة في إقليم غرب المحيط الهادئ

مليون

حالة وفاة في إقليم أفريقيا

٥٠٠٠٠٠

حالة وفاة في إقليم شرق المتوسط

٥٠٠٠٠٠

حالة وفاة في الإقليم الأوروبي

أكثر من ٣٠٠٠٠٠

في إقليم الأمريكتين

التقديرات الإقليمية حسب المجموعات
الإقليمية لمنظمة الصحة العالمية:



مصادر تلوث الهواء

➤ **وسائل النقل** التي تستخدم البنزين والديزل اللذين يعتبران أحد أهم مصادر تلوث الهواء، حيث ينتج عن عوادم حرق البنزين أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النتروجين، ومركبات الرصاص وغيرها، وينتج عن عوادم حرق الديزل الهيدروكربونات وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت، وجميعها تلوث الهواء.

➤ **محطات توليد الطاقة الكهربائية (التقليدية):** توجد علاقة وثيقة بين تلوث البيئة والطاقة، فباستعمال مصادر الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة الكهربائية فإنه يتم تلويث البيئة أثناء استخراج الوقود وأثناء معالجته وتحويله إلى الشكل المطلوب وأثناء نقله وأخيرا عند تحويله إلى الطاقة الكهربائية وينتج عن ذلك ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين والغبار.

مصادر تلوث الهواء

- **المصادر الصناعية:** مصافي النفط ولصناعات الكيماوية التي ينتج عنها غازات ومواد عضوية وغير عضوية وأكاسيد النتروجين والكبريت.
- **الأنشطة المنزلية:** مواقد الاحتراق في نظم التدفئة، حيث أن التلوث الناجم عن حرق الفحم والخشب داخل البيوت دون تهوية تشكل سبباً رئيسياً لوفاة العديد من الأطفال.
- **المصادر الطبيعية:** البراكين بما تحمله من غازات سامة، والعواصف الترابية وحرائق الغابات، وغاز الرادون الناتج عن الانحلال الإشعاعي للراديوم داخل القشرة الأرضية، والرادون أحد أسباب الإصابة بسرطان الرئة شيوغاً بعد تدخين السجائر.



مصادر تلوث الهواء



الثورات البركانية



حرائق الغابات

حلول مشكلة تلوث الهواء





ACADEMICS UNIVERSITY
NEXT WEEK

LECTURE (10)

Solid & Hazardous Wastes