

Air Pollutants ملوثات الهواء

CH₄

PM₁₀

CO₂

NO₂

H₂SO₄

SO₂

HNO₃

O₃

CO

د. عبدالله الذيباني

أستاذ البيئة والموارد الطبيعية المساعد

جامعة إب www.aldhaibani.webs.com

التفاعلات الضوء كيميائية

هي التفاعلات التي تحدث بين الغازات المختلفة والتي تتحرك وتتصادم باستمرار في الغلاف الجوي في النهار حيث يكون الغلاف الجوي مضاء نهاراً بواسطة الشمس فتمتص طاقة الشمس بواسطة تلك الغازات مما يؤدي إلى حدوث التفاعلات الكيميائية ضوئية

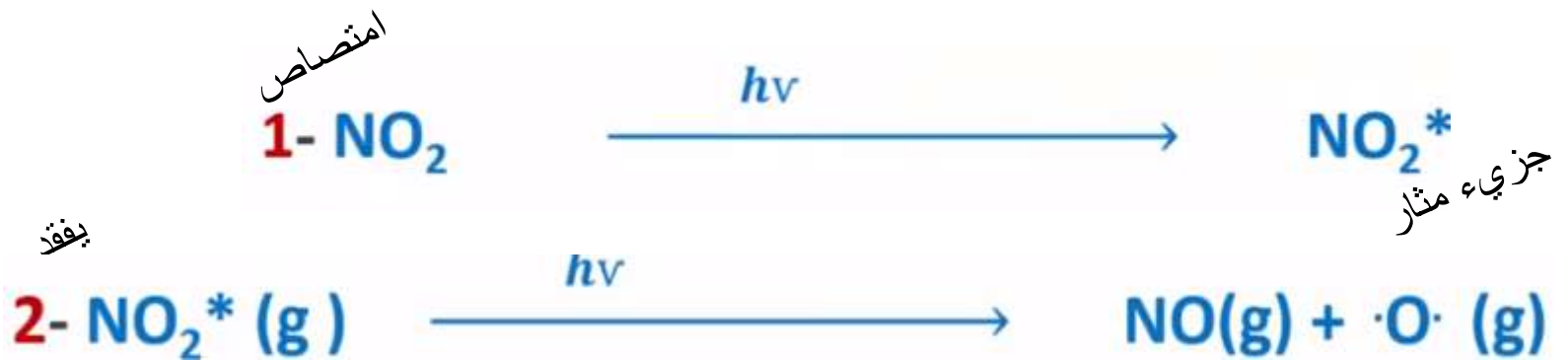
عند حدوث التفاعلات الضوء كيميائية تنتج الجذور الحرة وهذه الجذور نشطة جداً وتدخل في كثير من التفاعلات وتسرع كثير من التفاعلات المؤكسدة والتي تنتج الأحماض.

من أمثلة هذه التفاعلات تفكك غاز ثاني أكسيد النيتروجين وتفاعل تكون غاز الأوزون وتفاعلات تكون الضباب الصناعي

• جزيء ثاني أكسيد النتروجين يمتص الطاقة
• ويتحول إلى جزيء مثار "NO₂*"

• الجزيء المثار يفقد الطاقة أو ينبعث منه فوتون ويتحول إلى أول أكسيد
النتروجين وذرة أكسجين.

• كل من أول أكسيد النتروجين وذرة الأكسجين تعتبر جذور حرة ويحملان
إلكترونات غير مزدوجة unpaired electrons



التفكك الضوئي (photo dissociation) هو نوع آخر من التفاعلات الكيميائية ويحدث عند امتصاص جزيء الأكسجين طاقة أشعة فوق بنفسجية ويتفكك جزيء الأكسجين إلى ذرات أكسجين حرة .

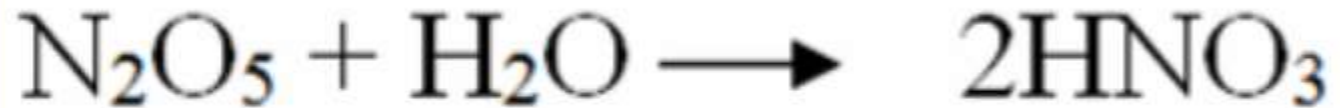
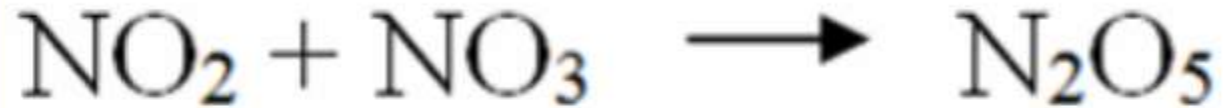


تكون الأوزون بطبقة الأستراتوسفير

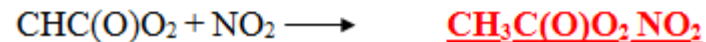
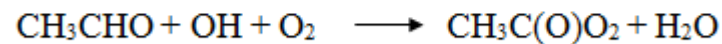
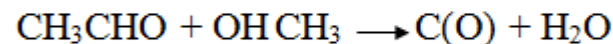
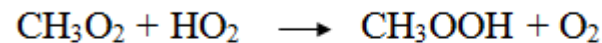
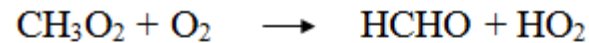
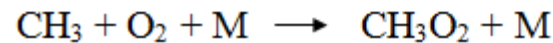
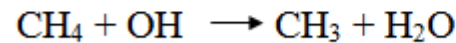
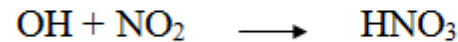
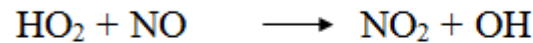
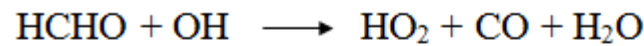
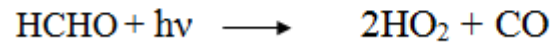
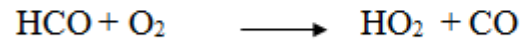
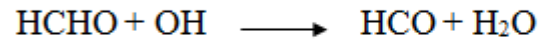
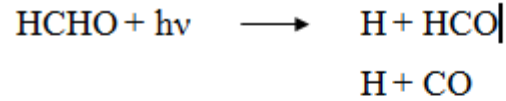


الأوزون

مثال على تفاعل ضوء كيميائي



مثال على تفاعل ضوء كيميائي



أنواع ملوثات الهواء

- غازية و جسيمية

- أولية و ثانوية

الملوثات الغازية

• يحتوي الغلاف الجوي على الكثير من الجزيئات أو الغازات الحمضية

• تتفاعل هذه الجزيئات مع بعضها البعض ومع الماء فتتساقط على الأرض على هيئة ملوثات مسببة التلوث البيئي.

• الغازات الناتجة من البيوت المحمية تسبب ما يعرف بالتدفئة الكونية **Global Warming**

• لقد ثبت علمياً أن غازات كلورو فلورو كربون ... تؤدي إلى تدمير طبقة الأوزون

الحرائق والتغيرات المناخية تؤدي إلى تدمير الغطاء النباتي مما يؤدي بدوره إلى تقليل عملية البناء الضوئي وارتفاع درجة الحرارة وبالتالي Global warming ظاهرة

ارتفاع درجة حرارة الأرض يؤدي بدوره إلى ارتفاع درجة حرارة المناخ والتي تؤدي إلى حدوث الكوارث البيئية مثل الفيضانات والعواصف مؤثرة على بيئة الإنسان ... نتذكر تسونامي

غاز أول أكسيد الكربون Carbon Mono Oxide (CO).

يتكون غاز أول أكسيد الكربون من عملية الاحتراق الغير كاملة داخل محركات السيارات حيث أن أكثر من ٧٥ % من كميته تنبعث إلى الجو من السيارات و هو غاز عديم اللون و الرائحة له أضراره الخطيرة على الإنسان فهو من أشد الغازات الملوثة للهواء سمية.



تكمن سمية هذا الغاز في أنه يتحد مع الهيموجلوبين في الدم بدل من الأوكسجين وبذلك يحرم أنسجة الجسم من الأوكسجين والذي يؤدي إلى تغيرات فسيولوجية ومرضية في جسم الإنسان و الحيوان يمكن ان ينتج عنها الموت. ومما يزيد من سميته هو سرعة اتحاده مع الهيموجلوبين.. الخ

أكاسيد الكبريت SO_x

هو غاز غير قابل للاشتعال و عديم اللون ويؤثر على حس الذوق إذا وصل تركيزه إلى ٠.٣ جزء في المليون. ونشعر برائحته الحادة إذا وصل تركيزه ٣ أجزاء في المليون ويمكن أن يتأكسد في الجو وينتج ثالث أكسيد الكبريت (SO₃) والذي يتفاعل مع بخار الماء الموجود في الهواء ويكون حمض الكبريتيك (H₂SO₄).

كما أن ثاني أكسيد الكبريت والأحماض التي تتكون بسببه تزيد من تآكل المعادن. و يدخل ثاني أكسيد الكبريت إلى الجسم عن طريق جهاز التنفس فيؤثر على الجهاز التنفسي للإنسان والحيوان إذ يعمل على التخريش الشديد على للأغشية المخاطية مسبباً السعال الجاف والألم الصدري والتهاب القصبات الهوائية وضيقاً في التنفس.

كما تسبب التركيز العالية لهذا الغاز تشنج للحبال الصوتية الذي يؤدي إلى تشنج فجائي واختناق.

أكاسيد النتروجين NOx

تتكون أكاسيد النيتروجين عند درجات حرارة عالية أثناء الاحتراق داخل المحرك.

تسبب إثارة الجهاز التنفسي للإنسان و عموماً فهي مهيجة للأنسجة الحية إذا ما استنشقتها الإنسان وخاصة الأطفال.

تفاعلها مع الهيجموجلوبين

تفاعل NO₂ مع بخار الماء

تفاعل NO₂ مع الهيدروكربونات

تابع :الملوثات الغازية بالتفصيل

الهيدروكربونات: مصدرها الاحتراق غير الكامل للوقود أو تكرير النفط وحرق الغابات

كما تنتج من تحلل المركبات العضوية بالعمليات الحيوية”
تتكون من الهيدروجين والكربون فقط مثل الميثان والذي هو
أحد غازات الاحتباس الحراري **Green hose gases**
GHG وهو أكثر كفاءة من ثاني أكسيد الكربون في حبس
الأشعة لكنه أقصر عمراً
أمثلة لها :

مركبات البنزين الحلقية والمركبات الحلقية عديدة النوى مثل
مركب البنزوبيرين

الجسيمات أو الجزيئات Particulates

وهي الجسيمات التي تنبعث من عوادم السيارات نتيجة احتراق الوقود و هناك العديد من الجسيمات التي لها آثار صحية سيئة منها الرصاص و هو المادة التي تضاف للبنزين للمساعدة في عملية الاحتراق.

انطلاق هذه المواد في الجو يسبب بعض المشاكل الصحية مثل نقص الكريات الدموية في جسم الإنسان .و ترسب الرصاص في الجسم يؤدي إلى إرباك الجهاز العصبي و يؤثر على الأطفال بشكل خاص فهو يضعف الذكاء و يؤثر على الحالة العقلية و يسبب التخلف العقلي

ملوثات غازية صناعية

• أول أكسيد الكربون (احتراق غير كامل) وثاني أكسيد الكربون
احتراق الوقود بشكل كامل

• الهيدروكربونات ... و تنتج عن احتراق غير كامل أو تحلل
المركبات العضوية.

• أكاسيد الكبريت ... وهو تحلل لبعض المركبات التي تحتوي على
الكبريت

• أكاسيد النروجين وينتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود
المستخدم في المصانع ومحطات الكهرباء

• الأمونيا " النشادر " الذي ينتج من بعض الصناعات كصناعات
الأسمدة

• الكلورين ...

•الكادميوم ” ينتج من صناعة عوازل للأجهزة الكهربائية
والمفاعلات النووية

•الزرنـيـخ ... المبيدات الحشرية

•الرصاص ” الوقود ، لفحم

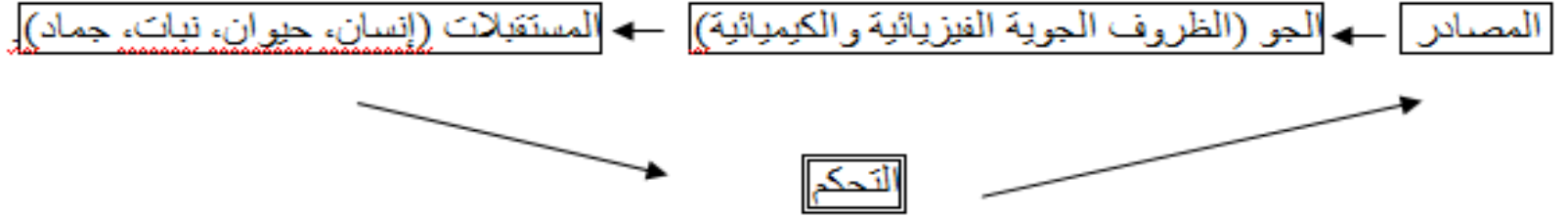
•الأوزون ” ناتج عن الأوكسدة الكيمياء ضوئية لغازات ثاني
أكسيد النتروجين وأول أكسيد الكربون والميثان

•كبريتيد الهيدروجين ” مصدرها تحلل المواد المحتوية على
الكبريت مثل صناعة البترول وصناعة المطاط والورق
ملوثات أخرى لا يمكن حصرها

المشاكل التي تسببها الملوثات الغازية



نظام تلوث الهواء



يقصد بنظام تلوث الهواء المحاور التي يركز عليها عند التفكير بمعالجة مشكلة تلوث الهواء بشكل فعال وعملي

د. عبدالله الذيباني

أستاذ البيئة والموارد الطبيعية المساعد

جامعة إب www.aldhaibani.webs.com