

## الفصل السابع

### الضباب الدخاني الكيميائي: (Chemical Smog)

يتكون الضباب الدخاني الكيميائي أساساً من جسيمات السناج (Soot) للكربون المحترق والضباب، والذي هو خليط من  $SO_2$ ،  $SO_3$  والرطوبة.

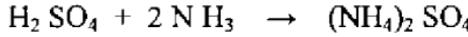
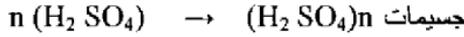
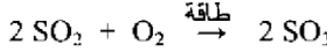
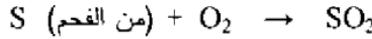
١- المكونات الرئيسية للضباب الدخاني الكيميائي هي كالتالي:

(١)  $SO_x$ .

(٢) جسيمات أي السناج،  $(NH_4)_2 SO_4$ .

(٣) الرطوبة أو  $H_2 O$  (من الضباب).

بسبب التركيز العالي لـ  $SO_3$  فإنه يعرف بالضباب الدخاني المختزل (Reducing Smog). هذا النوع من الضباب الدخاني كانت أول ملاحظة له في عام ١٩٥٢ في لندن، بسبب احتراق الفحم ذي المحتوى العالي من الكبريت، بما يؤدي إلى تكوين  $SO_2$  الذي عند تكثيفه مع نقاط الماء كون الضباب الدخاني. لذلك فإنه يعرف كذلك بضباب دخاني لندن (London Smog).



(قلوى فى الجو)

الضباب الدخانى الكيماى يكون مزعجاً فى ساعات الصباح الباكر، ويصبح الأسوأ بعد شروق الشمس بسبب الأوكسدة المستحثة لثنائى أكسيد الكبريت إلى ثالث أكسيد الكبريت. معظم المدن ذات الكثافة المرورية العالية تعاني من شدة الضباب الدخانى بسبب الجسيمات الحاملة لـ  $SO_2$  أساساً من عادم السيارات ومن الأنشطة الصناعية.

## ٢- تأثيرات الضباب الدخانى الكيماى:

أ- خفض الرؤية.

ب- تكوين المطر الحامضى والذى يؤدى بالتالى إلى:

(١) تآكل المعدات والأجهزة المعدنية والمنشآت من المبانى.

(٢) ضعف خصوبة التربة.

(٣) الثقوب فى الآثار والتماثيل.

ج- الضباب الدخاني يستنزف طبقة الأوزون.

د- الزيادة في  $SO_2$  قد تؤدي إلى الالتهاب الرئوي (Pneumonia) والالتهاب الشعبي (Brochitis) والمشاكل الأخرى ذات العلاقة بالجهاز التنفسي.

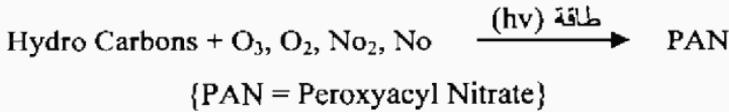
### ٣- الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي Photochemical Smog

الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي هو ضباب دخاني مؤكسد به تركيز عال من الغازات المؤكسدة.

عندما يكون الغلاف الجوي محملاً بتركيز عال من عادم السيارات المحتجز بواسطة طبقة الانقلاب (Inversion Layer) (حيث تزداد درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع بدلا من انخفاضها) وفي نفس الوقت تحت تأثير ضوء الشمس الشديد، فإنه يوجد تكوين للمؤكسدات الكيميائية الضوئية في الغلاف الجوي. قد تؤدي المؤكسدات إلى تكوين الضباب الدخاني المعروف بالضباب الدخاني الكيميائي الضوئي. هذا الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي تم ملاحظته أولا في لوس أنجلوس، حيث يشار إليه أحيانا بأنه ضباب دخاني لوس أنجلوس.

## أ- المكونات:

المكونات الرئيسية للضباب الدخاني الكيميائي الضوئي هي الهيدروكربونات غير المشبعة، وأكاسيد النيتروجين ( $N_x O$ )، ومركبات الكبريت، الأوكسجين والأوزون.



تلك المكونات يمكن تصنيفها كالتالي:

- (١) الملوثات الأولية: أكسيد النيتريك والهيدروكربونات.
- (٢) الملوثات الثانوية: الأوزون، النترات العضوية (PNA)، الهيدروكربون المؤكسد، الأيروسولات الكيميائية الضوئية... إلخ.

هذه تتكون بفعل ضوء الشمس على الملوثات الأولية خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية الضوئية.

## ب- خواص وتأثير الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي:

الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي يتصف بالأدخنة البنية الغائمة، ويمكن أن يسبب:

(١) إحداث الكثير من الأمراض الوبائية للرئة والقلب والعين.

(٢) تلف المواد المصنوعة من المطاط.

(٣) التلف الشديد للنباتات.

### ج- مقاومة التلوث الكيميائي الضوئي:

الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي يرجع أساساً للملوثات الأولية ( $NO_x$ ، الهيدروكربون) والذي يؤدي إلى الملوثات الثانوية. مقاومة الملوثات الأولية هي أفضل طريقة للتخلص من الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي. التقنيات التجريبية المختلفة المستخدمة حالياً لهذا الغرض هي:

#### (١) طريقة الإدمصاص:

في هذه الطريقة يتم إمرار الغازات العادمة خلال طبقة من الكربون المنشط، حيث يتم إدمصاص أذخنة الهيدروكربونات الموجودة في الغازات العادمة على سطح الكربون المنشط. الهيدروكربون الذي تم إدمصاصه، تتم إزالته من أن إلى آخر بتمرير بخار الماء خلال برج الإدمصاص.

### (٢) طريقة الحرق:

فى هذه الطريقة يتم تحول الهيدروكربون كلية إلى  $CO_2$ ،  $H_2O$  بالأكسدة فى لهب بعد الموقد.

### (٣) المحول الحفاز:

المحول الحفاز يمكن استخدامه لتحويل  $NO_x$  إلى غازات أخرى، تخرج من عادم السيارة. مستوى الهيدروكربون الموجود فى الجو يمكن كذلك خفضه بهذه الطريقة.

الفرق بين الضباب الدخاني الكيميائي والضباب الدخاني الكيميائي الضوئي

الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي	الضباب الدخاني الكيميائي
ضباب دخاني مؤكد	١- ضباب دخاني مختزل
المكون الرئيسي هو الهيدروكربون، أكاسيد النيتريك، مركبات الكبريت، الأوكسجين، الأوزون...إلخ.	٢- المكونات الرئيسية هي: (أ) $SO_x$ . (ب) جسيمات أى سناج. (ج) $(NH_4)_2 SO_4$ . (د) رطوبة أو $H_2 O$ (من الضباب)
لونه بني، أدخنة غائمة مسببة لحساسية العين والرئة وتشقق المطاط، وتلف النباتات.	٣- يؤدي إلى خفض الرؤية، تآكل المعادن، خفض خصوبة التربة، تقوُب فى المباني والآثار.