

الفصل السادس

١ - المطر الحامضى:

مصطلح المطر الحامضى يعنى به وجود كمية زائدة من الأحماض فى مياه الأمطار "أى إن سقوط الأمطار الأكثر حموضة عن المطر العادى يسمى المطر الحامضى".

المطر العادى حامضى إلى حد قليل، وذلك بسبب الإذابة لكميات مختلفة من ثانى أكسيد الكربون الموجود بصفة طبيعية فى الجو، والنتاج من تكوين حامض الكربونيك:



أدنى قيمة للرقم الهيدروجينى (pH) يمكن أن يسببها المطر الحامضى هي (5.6 = pH)؛ لذلك فإن المطر الحامضى يمكن تعريفه بأنه "ترسيبات أو سقوط المطر، الذى له رقم هيدروجينى (pH) أقل من (5.6)".

٢- تكوين المطر الحامضي:

الأنواع الرئيسية للمواد المصاحبة للمطر الحامضي هي SO_x ، NO_x (من الصناعة والنقل)، والتي تتحول إلى H_2S O_3 ، HNO_3 ، HNO_2 ، H_2 SO_4 بسلسلة من التفاعلات الكيميائية الضوئية، والتفاعلات الكيميائية، التي يتم تحفيزها بواسطة أنواع أخرى من المواد الموجودة في الغلاف الجوي.

يساهم حامض الهيدروكلوريك (HCL) كذلك في المطر الحامضي. والمساهمة النسبية للثلاث أحماض في المطر الحامضي طبقاً للتسلسل التالي:



60-70 % 30-40 %

٣- تأثيرات المطر الحامضي:

تنتشر مشكلة المطر الحامضي على نطاق واسع حيث تأثير انبعاثات الغازات المسببة للمطر الحامضي (غازات النيتروجين والكبريت... الخ) من مكان معين قد تتخطى الحدود الدولية والإقليمية، عندما تحملها الرياح، حيث يسقط المطر الحامضي مع سقوط الأمطار.

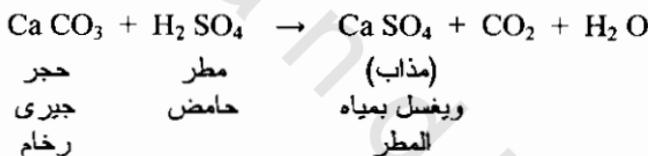
التأثير الضار للمطر الحامضى كالاتى:

أ- التأثير على المعادن والسبائك:

الحامض يتفاعل مع المنشآت المعدنية المصنوعة من الحديد والصلب والزنك والألومنيوم.. إلخ؛ حيث يسبب تأكله؛ مما يقلل من قوته بما يؤدي إلى تلف المنشأ وأنهياره.

ب- التأثير على المباني والآثار:

المطر الحامضى يحدث تلفاً لمواد الإنشاء بما يسببه ثقب، والتي تضعف قوتها الميكانيكية حيث يتم غسل الكبريتات المذابة بمياه المطر



لقد واجه تاج محل فى الهند هذه المشكلة بسبب SO_2 ، $\text{H}_2 \text{ SO}_4$ المنطلق من مصانع تكرير البترول وتنقية الفلزات.

ج- التأثير على خصوبة التربة:

التربة ذات طبيعة قلوية إلى حد ما. بسبب المطر الحامضى، فإن قلوية التربة تنخفض وتصبح التربة حامضية؛ مما يقلل من خصوبة التربة وبالتالي خفض إنتاج الغذاء.

د- التأثير على الإنسان:

لقد وجد أن المطر الحامضى شديد الخطورة على الإنسان؛ فهو يؤدي إلى حرق الجلد وانسلاخه وتحويل الشعر إلى الرمادى. كذلك فإن المطر الحامضى يؤثر على الجهاز العصبى والجهاز التنفسى بشكل خطير، كما أنه يسبب كذلك حساسية للعين.

هـ- التأثير على الكائنات المائية:

تأثير المطر الحامضى على الكائنات المائية شديد الخطورة. فالبحيرات التى تتحول إلى حالة الحموضة تؤثر على النباتات المائية والكائنات المائية من الأسماك، الطحالب الخضراء والبكتريا... إلخ، التى هى أساسية للنظم المائية، تقتل بسبب الحموضة.. كذلك فإن المطر الحامضى يقلل من تجمعات الأسماك.

و- التأثير على النباتات:

المطر الحامضى يتلف الخلية النباتية، وبالتالي يتم التأثير بالسلب على نمو الأشجار. التلقيات المختلفة بسبب المطر الحامضى على خلية النبات هى كالتالى:

(١) تلف غشاء الخلية.

(٢) تلف الكلوروفيل.

(٣) إنكماش بلازما الخلية.

٤- مقاومة المطر الحامضي:

أفضل طريقة للتغلب على هذه المشكلة هي خفض انبعاثات غازات كل من SO_x ، NO_x من المصادر بفعل الإنسان.

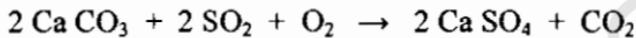
أ- التحكم في غازات الكبريت SO_x :

المصادر الرئيسية لانبعاثات غاز SO_x هي محطات إنتاج الطاقة الكهربائية المستخدمة للوقود من الفحم أساساً.

تستخدم طريقتان لخفض انبعاثات SO_x وهما:

(١) استخدام كيماويات الغسيل:

حيث يتم امتصاص SO_x الموجود في غازات المدخنة عند مرورة خلال ردة (Slurry) من الحجر الجيري:



يمكن التخلص

من هذا المركب

(٢) إزالة أيونات $HS \dot{O}_3$ (من SO_3) بسترات الحديد (Citrate Irons).

ب- التحكم في غازات النيتروجين NO_x :

يمكن إزالة NO_x من غاز المدخنة بعملية الامتصاص الكيميائي باستخدام محاليل $H_2 SO_4$ أو محاليل الغسيل القلوية المحتوية على $Ca (OH)_2$ ، $Mg (OH)_2$ ، وهذه العملية تزيل كذلك SO_2 في الوقت نفسه.

ج- أبسط طريقة للتحكم في المطر الحامضي هي بمعادلة الحامض بالجير، وإن كان هذا يفيد فقط لمدة قصيرة وللكميات الصغيرة للحامض المطلوب معادلته.

د- استخدام مصادر الطاقة غير التقليدية كبديل للوقود الحفري قد يوفر أفضل حل ممكن في المستقبل.