مشروع الكيمياء

المطر الحمضي

جيهان الشبلي
دينا البركاني

المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

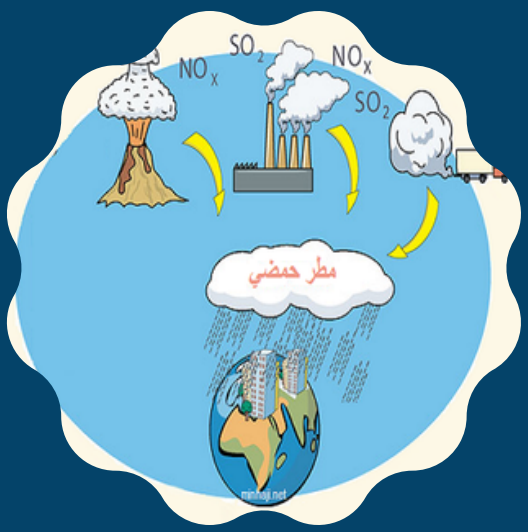
الحمد الله والصلاة والسلام على رسوله افضل الخلق اجمعين وصلى عليه وسلم تسليما كثيرا اما بعد:

نظرًا إلى الدور الهام الذي يلعبه (المطر الحمضي) في حياتنا ارتباطا وثيقا بالعلوم وبعلم الكيمياء بشكل خاص؛ وجدت أنه من المهم جدا ان نتعمق بالبحث عنه والتكلم عنه لما له من اثار جدّيدة على حّياتنا سواء بشكل ايجابً او سلبًي حتى تم الوقوف على أهم النماط الايجابية به وتجنب الاضرار المتوقعة الحدوث منه، ولذلك فإن هذه القضية هي محور ما اقوم بالكتابة عنه في هذا البحث الذي قمت بالدراسة والاستكشاف العميق به املة من الله عز وجل التوفيق والسداد

التعريف بالمطر الحمضي:

هو مطر أو أي شكل آخر من أشكال الترسيب يكون حمضيًا بشكل غير عادي، مما يعني أنه يحتوي على مستويات مرتفعة من أيونات الهيدروجين (درجة حموضة منخفضة).
يمكن أن يكون لها آثار ضارة على النباتات والحيوانات المائية والبنية التحتية. ينتج المطر الحمضي عن انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين، والتي تتفاعل مع جزيئات الماء في الغلاف الجوي لإنتاج الأحماض.

بذلت بعض الحكومات جهودًا منذ السبعينيات للحد من إطلاق ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين في الغلاف الجوي مع نتائج إيجابية. يمكن أيضًا إنتاج أكاسيد النيتروجين بشكل طبيعي عن طريق الصواعق، وينتج ثاني أكسيد الكبريت عن طريق الثورات البركانية. ثبت أن للأمطار الحمضية آثارًا سلبية على الغابات والمياه العذبة والتربة، مما يؤدي إلى قتل الحشرات وأشكال الحياة المائية، مما يتسبب في تقشير الطلاء، وتآكل الهياكل الفولاذية مثل الجسور، وتجوية المباني الحجرية والتماثيل بالإضافة إلى التأثيرات على صحة الإنسان.



مصادر المطر الحمضي:

المصدران الرئيسيان للمطر الحامض هما ثاني اكسيد الكبريت (SO_2) واكسيد النيتروجين (NO_2).
إن هذه الغازات منتجات ثانوية لعمليات احتراق بدرجات حرارة عالية (دخان السيارات والمصانع وحرق الغابات) والصناعات الكيماوية مثل إنتاج الأسمدة. وتشكل العمليات الطبيعية مثل تأثير البكتيريا على التربة وحرائق الغابات والنشاط البركاني والبرق 5 في المائة من اكسيد النيتروجين المنبعث، أما المواصلات فتشكل 43 في المائة بينما تشكل عمليات الاحتراق الناجمة عن المصانع 32 في المائة.

ثاني أكسيد الكبريت:

ينبعث ثاني أكسيد الكبريت (غاز عديم اللون) كمنتج ثانوي ناجم عن الوقود الاحفوري المحترق الذي يحتوي على الكبريت. وينتج هذا الغاز عن عدة عمليات صناعية مثل إنتاج الحديد والصلب والمصانع وعمليات تصنيع النفط الخام.
ويمكن أن ينبعث ثاني أكسيد الكبريت في الجو نتيجة للكوارث الطبيعية، ويشكل هذا 10% من مجموع هذا الغاز المنبعث من البراكين ورذاذ ماء البحر والعوالق (الكائنات الحية المعلقة في الماء) والنباتات المتعفنة.
وعلى العموم فإن 69,4 في المائة من ثاني اكسيد الكبريت ينتج عن الاحتراق الصناعي. أما المواصلات فهي مسؤولة عن 3,7 في المائة من ثاني اكسيد الكبريت المنبعث.

ثاني أكسيد النيتروجين

أما المادة الكيماوية الأخرى المسؤولة بشكل رئيسي عن تكوين المطر الحمضي فهي أكسيد النيتروجين، وتستخدم هذه العبارة لوصف أي مركب من النيتروجين مع أية كمية من ذرات الأكسجين. ان أول اكسيد النيتروجين وثاني اكسيد النيتروجين هما الاثنان أكسيدا نيتروجين.

تطلق عبارة المطر الحامض على الأمطار التي يكون معدل الأس الهيدروجيني فيها أقل من 5,6 (5,6>) إذ يعتبر معدل PH=7 متعادلا.

ويدور حاليا جدل شديد بالنسبة إلى هذا النوع من تلوث الهواء بسبب الضرر الذي يلحقه بالبيئة والممتلكات في العالم. ففي السنوات العشر الماضية تسببت هذه الظاهرة في تدمير آلاف البحيرات والجداول المائية في الولايات المتحدة وكندا ومناطق أخرى في أوروبا. ويعتبر غاز اكسيد النيتروجين خطيرا في حد ذاته إذ انه يهاجم أغشية أعضاء الجهاز التنفسي ويزيد من احتمال الإصابة بالأمراض التنفسية، كما يساهم في اتلاف طبقة الأوزون ويعمل على تكوين الضباب الدخاني. ويمكن أن ينتشر الاكسيد بعيدا عن المكان الذي تكون فيهِ بواسطة المطر الحامض. وتعمل التغييرات البيئية على تغيير الحياة البرية الموجودة في المناطق التي حدث فيها التغيير.

تكون الأمطار الحمضية

تتكون الأمطار الحمضية من تفاعل الغازات المحتوية على الكبريت. وأهمها ثاني أكسيد الكبريت مع الأكسجين بوجود الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس، وينتج ثالث اكسيد الكبريت الذي يتحد بعد ذلك مع بخار الماء الموجود في الجو، ليعطي حمض الكبريت.

الذي يبقى معلقا في الهواء على هيئة رذاذ دقيق تنقله الرياح من مكان لآخر، وقد يتحد مع بعض الغازات في الهواء مثل النشادر، وينتج في هذه الحالة مركب جديد هو كبريتات النشادر، أما عندما يكون الجو جافا، ولا تتوفر فرصة لسقوط الأمطار، فان رذاذ حمض الكبريت، ودقائق كبريتات النشادر تبقى معلقة في الهواء الساكن، وتظهر على هيئة ضباب خفيف، لاسيما عندما تصبح الظروف مناسبة لسقوط الأمطار فإنهما يذوبان في ماء المطر، ويسقطان على سطح الأرض على هيئة مطر حمضي، وتشترك اكاسيد النيتروجين مع اكاسيد الكبريت في تكوين الأمطار الحمضية حيث تتحول أكاسيد النيتروجين بوجود الأكسجين والأشعة فوق البنفسجية إلى حمض النيتروجين.

ولابد من إبداء الملاحظتين الآتيتين في هذا المجال:

- الملاحظة الأولى: ان الغازات الملوثة تنتقل بواسطة التيارات الهوائية تؤكد الدراسات في إسكندنافيا ان كمية غازات الكبريت أعلى (2.0) مرة مما تطلقه مصانعها، وفي الوقت نفسه، لا تزيد كمية غازات الكبريت في اجواء بعض اقطار أوروبا الغربية، وخاصة المملكة المتحدد عن 10- 20%. وهذا يعني ان هذه الغازات الملوثة، تنتقل بواسطة التيارات الهوائية من أوروبا الغربية إلى إسكندنافيا وإنكلترا.
- الملاحظة الثانية: الأمطار تزداد مع الزمن، كما جاء في كتاب "التلوث مشكلة العصر" حيث تشير الدراسات إلى ان حموضة الأمطار التي سقطت فوق السويد عام 1982 كانت أعلى بعشر مرات من حموضة الأمطار التي سقطت عام 1969، حيث لاحظ الخبراء أن نسبة حموضة مياه الأمطار زادت بشكل منذر بالخطر، أما درجة حموضة الأمطار في بريطانيا فقد وصلت إلى 4.5 في عام 1979، ووصلت في نفس العام في كندا إلى 3.8 وفي فرجينيا إلى 1.5، حيث كانت درجة حموضة أمطار فرجينيا تقارب درجة حموضة حمض الكبريت (حامض البطارية) وفي اسكتلندا، وصلت إلى 2.7 عام 1977، ووصلت في لوس أنجلس إلى 3 عام 1980. اي أكثر حموضة من الخل وعصير الليمون.

ولا يقتصر التوزع الجغرافي للأمطار على البلاد الصناعية، إذ يمكن ان تنتقل الغيوم لمسافات بعيدة عن مصادر التلوث الصناعي، فتهطل أمطارا حمضية على مناطق لا علاقة لها بمصدر التلوث. ولابد من الإشارة إلى ان درجة حموضة ماء المطر النقي هي بين 5.5 - 6 اي تميل إلى الحموضة قليلا، ولم يسجل أي تأثير سلبي لهذه النسبة حصل خلال ملايين السنين، ويمكن اعتبار ماء المطر نقيا في حدود هذه الدرجة وغير ضار بالبيئة حسب المعلومات المتوفرة.

العمليات الكيميائية

ينتج عن احتراق الوقود ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتريك. يتم تحويلها إلى حامض الكبريتيك وحمض النيتريك.

- كيمياء المرحلة الغازية

يتأكسد ثاني أكسيد الكبريت في الطور الغازي بالتفاعل مع شق الهيدروكسيل عبر تفاعل بين الجزيئات.

$$SO_2 + OH \cdot \rightarrow HOSO_2 \cdot$$

يليه:

$$HOSO_2 \cdot + O_2 \rightarrow HO_2 \cdot + SO_3$$

في وجود الماء، يتحول ثالث أكسيد الكبريت (SO_3) بسرعة إلى حمض الكبريتيك:

$$SO_3\,(g) + H_2O\,(l) \rightarrow H_2SO_4\,(aq)$$

يتفاعل ثاني أكسيد النيتروجين مع OH لتكوين حمض النيتريك:

$$NO_2 + OH \cdot \rightarrow HNO_3$$

أثار المطر الحمضي

إن خفض PH من 7 إلى 4 يعتبر تغييرا مهما في البيئة كما يظهر ذلك من التغييرات في الحياة الفطرية.

وهناك تأثيرات مباشرة وغير مباشرة للمطر الحامض. إن الحامض يتدخل بشكل مباشر في قدرة الأسماك على امتصاص الأكسجين والأملاح والمواد المغذية اللازمة للحياة. ويعمل الحامض الموجود في الماء على تكوين المخاط في خياشيم الأسماك ويمنعها من امتصاص الأكسجين من المياه المجاورة. ومع بعض الاستثناءات القليلة فإن الأسماك الكبيرة لا تستطيع العيش في مياه يكون فيها معدل PH أقل من 4,8. وعلى أية حال فإن بيض الأسماك والأسماك الصغيرة لا تستطيع العيش عندما يكون مستوى PH أقل من 5,5.

وإذا كان التكاثر غير ممكن فإن المجموعة المفترضة من الأسماك ستنفق في النهاية حتى لو كان معدل PH ليس منخفضا بشكل كاف لقتل الأسماك الكبيرة. إن الشيء الأكثر أهمية هو أن المطر الحامض يمكن أن يلحق بنا الضرر من خلال الغلاف الجوي أو التربة التي نحصل منها على غذائنا. ويعمل المطر الحامض على انفصال المعادن السامة عن مركباتها الكيماوية الطبيعية مما يجعل هذه المعادن غير الضارة في السابق معادن خطيرة. وتطلق هذه المعادن التي أصبحت خطرة مواد سامة يمكن أن تمتصها مياه الشرب والمحاصيل والحيوانات التي يأكلها الإنسان. إن مثل هذه الأطعمة التي يتناولها الإنسان قد تسبب تلفا عصبيا عند الأطفال أو تلفا دماغيا شديدا. وهناك شك في وجود علاقة بين الألمنيوم ومرض الزهايمر.

ومن أحد ابرز المضاعفات الجانبية الخطيرة للمطر الحامض على البشر تلك المشكلات المتعلقة بالجهاز التنفسي. ان انبعاث غاز ثاني اكسيد الكبريت واكسيد النيتروجين يزيد من مخاطر المشكلات التنفسية مثل السعال الجاف والربو والصداع وأمراض العين والأنف وحساسية البلعوم.

السلبيات

- على البيئة البحرية، الغابات والنباتات، الحيوانات، الإنسان

أضرار الدخان

ويشكل الضباب والمطر (الدخان) ضررا للاشخاص الذين يعانون من مشكلات مثل الربو، كما أن المطر الحامض قد يعمل على تفاقم مشكلة التنفس عند المرضى ما قد يؤدي إلى الوفاة. إن عملية ترميم المباني والنصب التذكارية بسبب التآكل الناجم عن المطر الحامض قد يكون مكلفا بشكل كبير. ففي وستمنسر بإنجلترا تم تخصيص ما يصل إلى عشرة ملايين جنيه لأعمال الترميم للمباني المتضررة من المطر الحامض. أما الولايات المتحدة فقد انفقت 35 مليار دولار على التلف الذي أصاب الأصباغ بسبب هذا المطر. ووصلت كلف ترميم كاتدرائية كولونيا في ألمانيا إلى حوالي 20 مليون دولار، أما كلف ترميم النصب التذكارية الرومانية فقد كلفت الإيطاليين حوالي 200 مليون دولار.

طرق الوقاية

الحلول التقنية

تستخدم العديد من محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم إزالة الكبريت من غاز المداخن (FGD) لإزالة الغازات المحتوية على الكبريت من غازات المداخن. بالنسبة لمحطة الطاقة النموذجية التي تعمل بالفحم، فإن جهاز إزالة الكبريت من غاز المداخن سيزيل 95٪ أو أكثر من ثاني أكسيد الكبريت في غازات المداخن. ومن الأمثلة على إزالة الكبريت من غاز المداخن جهاز التنظيف الرطب الشائع الاستخدام. جهاز التنظيف الرطب هو في الأساس برج تفاعل مزود بمروحة تقوم باستخراج غازات مكدس الدخان الساخن من محطة توليد الكهرباء إلى البرج. يتم أيضًا حقن الجير أو الحجر الجيري في شكل ملاط في البرج ليختلط مع غازات المداخن ويتحد مع ثاني أكسيد الكبريت الموجود. تنتج كربونات الكالسيوم في الحجر الجيري كبريتات الكالسيوم متعادلة الأس الهيدروجيني والتي تتم إزالتها فعليًا من جهاز التنظيف. أي أن جهاز التنظيف يحول تلوث الكبريت إلى كبريتات صناعية. في بعض المناطق، تُباع الكبريتات لشركات الكيماويات كجبس عندما يكون نقاوة كبريتات الكالسيوم عالية. في حالات أخرى، يتم وضعهم في مكب النفايات. يمكن أن تستمر آثار المطر الحمضي لأجيال، حيث يمكن أن تحفز تأثيرات تغير مستوى الأس الهيدروجيني على الترشيح المستمر للمواد الكيميائية غير المرغوب فيها إلى مصادر المياه النقية، مما يؤدي إلى القضاء على أنواع الحشرات والأسماك المعرضة للخطر وعرقلة الجهود المبذولة لاستعادة الحياة الأصلية.

يقلل الاحتراق بالطبقة المميعة أيضًا من كمية الكبريت المنبعثة من إنتاج الطاقة.

يقلل التحكم في انبعاثات المركبات من انبعاثات أكاسيد النيتروجين من السيارات.

الجهد الدولي

وفي العام 1991 وقعت الولايات المتحدة وكندا اتفاقا بخصوص نوعية الهواء. وقد اتفقت الدولتان منذ ذلك الحين على اتخاذ اجراءات لتقليل انبعاث ثاني اكسيد الكبريت، وبموجب الاتفاق وافقت الولايات المتحدة على تقليل انبعاث ثاني اكسيد الكبريت بحوالي عشرة ملايين طن سنويا بحلول العام 2000.

وقبل عام من الاتفاق حاول اتفاق الهواء النقي المعدل تقليل انبعاث اكسيد النيتروجين بمقدار 2 مليون طن، وقد ركز هذا البرنامج على المصدر الذي ينبعث منه اكسيد النيتروجين مثل السيارات ومراجل توليد الطاقة.

تقليل الانبعاثات

إن ما يمكن أن يعمله الإنسان لتقليل انبعاث ثاني اكسيد الكبريت واكسيد النيتروجين هو التقليل من استهلاك الوقود الاحفوري، كما أن الاستخدام الجماعي للسيارات ووسائل النقل العام والمشي يمكن أن يقلل بشكل كبير من انبعاث هذه الغازات، ويعتبر التقليل من استهلاك الطاقة مفيدا للبيئة لأن الطاقة المستهلكة تأتي من الوقود الاحفوري الذي يؤدي إلى تكوين المطر الحامض.

فعلى سبيل المثال يمكننا اطفاء الأنوار التي لا نحتاج إليها والتقليل من استخدام أجهزة التكييف والتدفئة. كما أن استبدال الأجهزة القديمة بأجهزة جديدة لا تستهلك الكثير من الطاقة فكرة ممتازة. كما يمكن التقليل من غاز ثاني اكسيد الكربون المنبعث في الهواء باستخدام أجهزة غسل الغاز في المصانع.

الخاتمة: وفي الختام، وبعد نهاية عرضنا لمشكلة (المطر الحمضي)، وهي إشكالية جديرة بالدراسة، وذلك على الرغم من تصدي كثيرين لها بشكل مسبق، ومع احترامنا للجميع لم تعالج بالشكل المنهجي المناسب من وجهة نظري المتواضعة.

حاولت تفصيل الأسباب في نشوء تلك الإشكالية كبداية للوصول لاستنتاجات أشارت الى مدى سلبية هذا الجانب، وبلوغه منحنى صعب، ومن ثم تم وضع توصيات تعبر عن وجهة النظر الخاصة، وفي مقدمتها الاهتمام بالأنشطة التجارية المتوسطة والصغيرة، وتوفير الدعم المادي المناسب لذلك، بالإضافة الى اهمية تضافر جهود جميع مفاصل المجتمع في إيصال رسالة مهمة، وهي أن المحافظة على البيئة هو سبيل الإنسان نحو التقدم والرقي، بما سيكون له أثر بالغ في حل المشكلة.

إن ركب البحث العلمي يسير دون توقف في بلدنا الغالي، وعلينا ان نقوم بواجبنا جميعا وبكل الجد والإخلاص، وما توفيقي إلا بالله، عليه توكلت وإليه أُنيب ان نسيت من نفسي وان أخطأت فمن الشيطان واتمنى ان يكون نال اعجابكم والله الموفق...

المرجع:

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B7%D8%B1_%D8%AD%D9%85%D8%B6%D9%8A

الفهرس:

1. الغلاف
2. المقدمة
3. عرض الموضوع
4. الخاتمة
5. المرجع
6. إعداد الطالبات

إعداد الطالباتان :

جيهان سمير {البحث وترتيب الموضوع}

دينا عبد الصمد {التصميم والتنسيق}