

دانشکده کشاورزي

**عنوان:**

**آلودگي هوا، انواع ترکیبات آلاینده جوی و اثرات آن بر روی گیاهان و انسان**

**استاد راهنما:**

**دانشجو:**

**فهرست**

**عنوان صفحه**

مقدمه 1

ترکيبات جو 1

ارتفاع و ساختار جو 2

تاثير فعاليت هاي انسان بر وضعيت جو 5

آلاينده هاي گازي شکل 5

آئروسلها 8

آيا هوا با کمبود اکسيژن مواجه خواهد شد؟ 9

آيا دماي کره زمين افزايش خواهد يافت 9

آلودگي هوا 11

هواي غير آلوده 11

منشاء و ماهيت آلاينده هاي هوا 14

هواي آلوده 14

آلودگي هوا 15

کربن منوکسيد 16

اهميت co ناشي از فعاليت هاي انسان 18

شيمي تشکيل co 19

غلظت و توزيع co 21

اثرات co روي انسان 22

اکسيد هاي نيتروژن 23

منابع اکسيد هاي نيتروژن 24

اکسيد هاي نيتروژن به عنوان آلوده کننده ها 26

شيمي تشکيل NOX 26

چرخه نوري NO2 29

اثرات NOX 30

کنترل آلودگي NOX 31

اندازه گيري NOX 34

هيدروکربن ها و اکسيدان هاي فتو شيميايي 34

هيدروکربن ها 35

منابع هيدروکربن ها 38

تشکيل اکسيدانهاي فتوشيميايي 40

غلظت هيدروکربن ها و اکسيدان ها فتوشيميايي 42

اکسيدهاي سولفور 46

منابع سولفور اکسيدها 46

شيمي تشکيل soX 49

ذرات معلق 51

ترکيب شيميايي ذرات معلق 54

اثرات ذرات معلق بر روي مقدار کل اشعه خورشيدي 58

کنترل انتشار ذرات معلق 59

ذرات معلق آلي 62

آلاينده هاي معدني مختلف 63

بوها 66

تاثير روي انسانها 67

تاثير روي حيوانات 72

ثمر بخشي درختان در تقليل ميزان سرب 77

اثر درختان روي ساير عوامل آلاينده 78

آلودگي هوا بوسيله ايروسل ها 79

استفاده از گياهان به عنوان بيوانديکاتور 83

اثر آلاينده هاي شيميايي هوا روي گياه 89

آلاينده هاي هوا 91

علائم قابل رويت 95

تيپ هاي کلي صدمات 99

مرگ سلول ها و نکروتيک شدن برگها 100

کلروز و ساير تغيير رنگها 100

رشد غيرطبيعي گياهان 102

شناخت اثرات مواد آلاينده 103

اثرات غير قابل رويت 105

1-رشد محصول 105

2- اثرات الاينده ها بر روي پروسه هاي بيوشيميائي و فيزيولوژيکي 107

بازدهي محصول 111

اثرات آلاينده هاي هوا روي جمعيت هاي گياهي وجوامع 112

بخش ترجمه 114

**مقدمه:**

**ترکيبات جو**

هوا مخلوطي از گازهاي مختلف است. گرچه جو زمين ظاهراً به دليل ماهيت گازي شکل خود بي وزن به نظر مي رسد، اما داراي جرمي به مقدار 1014×6/5 تن مي باشد. به استثناي بخار آب، نسبت اختلاط گازهاي تشکيل دهنده هوا تا ارتفاع 60 کيلومتري نسبتاً ثابت است. حدود 99 درصد حجم هواي زمين را دو گاز ازت و اکسيژن تشکيل مي دهد که ازت با 78 درصد، پيکره اصلي جو زمين است، بعد از آن اکسيژن قرار دارد، و ساير گازها فقط يک درصد را شامل مي شوندو جدول گازهاي تشکيل دهنده جو را در يک هواي خشک (بدون بخار آب و آلاينده ها) به صورتهاي حجمي و جرمي نشان مي دهد که معمولاً تقسيم بندي حجمي آن متداولتر است. اگر سهم بخار آب موجود در جو را نيز در اين تقسيم بندي دخالت دهيم، اين نسبتها ثابت نخواهد بود زيرا دماي طبقات پايين جو هميشه در حال تغيير است و با رسيدن دما به نقطه ميعان و تبديل بخار به مايع، درصد حجمي بخارآب در جو تغيير خواهد کرد. گرچه وزن مولکولي بخار آب از وزن ساير عناصر تشکيل دهنده جو کمتر است، با اين وجود بخار آب عمده در لايه هاي پايين جو متمرکز مي باشد. بيشترين مقدار بخار آب در لايه مجاور سطح زمين است و با افزايش ارتفاع، به سرعت از ميزان آن کاسته مي شود. وجود بخار آب در نزديکي سطح زمين: اولاً به دليل وجود اقيانوسهاست که منبع اصلي تأمين آن است؛ و ثانياً سرد بودن لايه هاي فوقاني جو که مانع از نفوذ بخار آب مي شوند.

جالب است بدانيم که مقدار دي اکسيد کربن موجود در جو زمين در طول قرن گذشته افزايش پيدا کرده است. بخشي از اين افزايش به دليل مصرف زياد سوختهاي فسيلي است که نتيجه آن آزاد شدن گاز CO2 است.

علاوه بر ترکيبات دائمي جو که اشاره شد، جو زمين حاوي مواد معلق گوناگون مانند ذرات نمک، گرد و غبار و قطرات بسيار کوچک آب نيز مي باشد که نبايد آنها را جزء ترکيبات گازي جو به حساب آورد. اما نقش اين مواد، بخصوص قطرات کوچک آب را نيز نمي توان نايده گرفت.

جدول1 – تركيبات حجمي و جرمي هواي خشك

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| نوع گاز | درصد حجمي | درصد جرمي |
| ازت  اكسيژن  آرگون  دي اكسيد كربن | 084/78  946/40  934/0  033/0 | 51/75  15/23  28/1  046/0 |

**ارتفاع و ساختار جو**

جو زمين، پوشش عظيم گازي شكل است كه اطراف كره زمين قرار گرفته و حتي در سطح آن نيز نفوذ نموده است. هر مقدار از سطح زمين دور شويم از غلظت هوا كاسته مي شود. بطوري كه غلظت هوا در لايه هاي انتهايي آنقدر كم مي شود كه بالاخره بطور غير محسوسي با جو خورشيد در هم مي آميزد. در ابتدا كاهش غلظت هوا بسيار سريع است بطوري كه 50 درصد جرم هوا در ارتفاع كمتر از 5/5كيلومتري سطح زمين قرار دارد و نيمي از آنچه باقي مي ماند نيز در 5/5 كيلومتر دوم متمركز است. به عبارت ديگر سه چهارم جرم هوا در ارتفاع كمتر از 11 كيلومتري سطح زمين پراكنده است. افزايش غلظت هوا در نزديك سطح زمين يكي به دليل جاذبه و ديگري فشاروارده از سطوح بالاتر جو است.

ساختارجو را ميتوان از ديدگاههاي مختلف مورد بررسي قرار داد. يكي از معيارهايي كه بر اساس آن لايه هاي جو طبقه بندي مي شوند دماي هوا است. طبقه بندي حرارتي از نظر تغييرات هوا و اثرات مستقيم گرما بسيار با اهميت مي باشد.

با توجه به محدود بودن اطلاعات ما از خصوصيات جو در لايه هاي فوقاني و به اين دليل كه سطوح بالايي هنوز تحت بررسي و تحقيق مي باشد هيچ گونه تعريف و مشخصه جامعي از ساختار جو در اين قسمت وجود ندارد. در شكل 1 ساختار لايه بندي جو از برخي جنبه هاي فيزيكي نشان داده شده است. پايينترين لايه جو كه در برگيرنده بيشترين جرم هواست و همچنين بزرگترين ويژگي آن كاهش تدريجي دماي هوا نسبت به ارتفاع مي باشد. لايه تروپوسفر نام دارد. بيشترين تغييرات جوي كه كاهش دما نسبت به ارتفاع مهمترين آنهاست، در اين لايه اتفاق مي افتد. ضخامت متوسط لايه تروپوسفر حدود 11 كيلومتر است.

روي لايه تروپوسفر طبقه استراتوسفر قرار دارد كه ضخامت متوسط آن حدود 23 كيلومتر است. در 3 كيلومتر اول استراتوسفر، دماي هوا ثابت است اما در قسمتهايي بالاتر دماي هوا با ارتفاع افزايش مي يابد لايه مزوسفر در بالاي طبقه استراتوسفر واقع شده و به صورتي است كه در آن دماي هوا نسبت به افزايش ارتفاع بطور سريع كاهش پيدا مي كند. ترموسفر انتهاييترين لايه جو مي باشد كه در آن بار ديگر دماي هوا با ارتفاع به سرعت زياد مي شود. اين لايه از ارتفاع تقريبي 80 كيلومتري شروع و تا 190 كيلومتري سطح زمين ادامه دارد. بدين ترتيب جو زمين از نظر حرارتي به چهار لايه متمايز: تروپوسفر، استراتوسفر، مزوسفر، و ترموسفر تقسيم مي شود. مرز بين لايه هاي اول و دوم، تروپوپاز،مرز لايه هاي دوم و سوم استراتوپاز و مرز لايه هاي سوم و چهارم مزوپاز نام گرفته است. مزوپاز محلي است كه پايينترين دما را دارا مي باشد.

**تأثير فعاليتهاي انسان بر وضعيت جو**

وقتي مي شنويم که مثلاً مردم شهر لوس آنجلس در وضعيت مه دود (Smong) هوا با ماسک ضد گاز در خيابانها ظاهر مي شوند، بايد به خود آئيم که واقعاً چه بلايي بر سر جو زمين آورده ايم.

مواد زايدي که در يک جامعه غير صنعتي دور ريخته مي شود نه تنها آلوده کننده به حساب نمي آيند بلکه اين مواد در اصل بخشي از چرخه عناصر در طبيعت است. اما در جوامع صنعتي، توسعه فرايندهاي انرژي، بيش از نياز شخصي افراد آن جامعه بوده و به دو صورت بر جو زمين تأثير مي گذارد: يکي تغيير در ترکيب گازهاي جو؛ و ديگري تغييردماي جو. از زمان انقلاب صنعتي تاکنون بشر هميشه بيش از توان طبيعت درپاک سازي جو، مواد آلاينده وارد آن کرده است. اثرات آلودگي هوا از چند نظر حائزاهميت است: تأثير اول آن، تغييراتي است که در ترکيب گازهاي جوي ايجاد مي شود و براي سلامتي انسان مضر است؛ دومين تأثير، افزوده شدن ذرات معلق در هوا (Aerosols)؛ و سومين اثر، تغيير دماي جو زمين است.

**آلاينده هاي گازي شکل**

بطوري که در جدول نشان داده شد، دي اکسيد کربن فقط بخش بسيار کوچکي از گازهاي جو را تشکيل مي دهد؛ اما اين مقدار ناچيز، همان طور که مشروحاً خواهيم ديد، اهميت زيادي دارد. CO2 و بخار آب، جذب کننده اصلي انواع طول موجهاي تابشهاي حرارتي هستند که باعث گرم شدن هوا مي شوند. هر چه ميزان CO2 در جو اضافه شود بر دماي هواي کره زمين افزوده مي گردد. کارشناسان هواشناسي بر اين عقيده اند که اگر افزايش CO2 موجب افزايش دماي هوا مي گردد؛ برعکس، افزايش ذرات معلق در هوا با انعکاس و پراکنده کردن تابش خورشيدي باعث سرد شدن جو مي شوند، و لذا تأثير گاز CO2 از اين طريق خنثي مي گردد.

گاز دي اکسيد کربن در اثر سوخت کامل کربن و مواد فسيلي، حاصل مي گردد. گرچه CO2 به مقدار بسيار زيادي توسط وسايل نقليه، صنايع و سوختهاي خانگي توليد مي شود، اما تنفس آن مستقيماً بر سلامتي انسان اثر ندارد، و تنها تأثير آن، گرم شدن جو زمين مي باشد. در شکل 2 تغييرات گاز کربنيک هوا از سال 1860 تا 1970 و پيش بيني روند افزايشي آن تا سال 2000 نشان داده شده است.

مونوکسيدکربن يا گاز CO2 که در اثر سوخت ناقص مواد کربن دار حاصل مي شود بسيار خطرناک و سمي است. با تراکم اين گاز به مقدار 100 قسمت در ميليون به فاصله چند ساعت سلامتي انسان به خطر مي افتد. گازهاي CO2 و اسيد سولفوريک نيز به مقدار کمتري توليد مي شوند، اما اثرات آنها بيشتر و کشنده تر است. هنگام تنفس، وقتي گاز اسيدسولفوريک وارد ريه ها مي شود سلولها به طور دايم از بين مي روند. گاز SH2 که بوي تخم مرغ گنديده مي دهد از ضايعات کارخانجات حاصل شده و سمي بودن آن به مراتب خطرناکتر از ديگر گازها مي باشد. اين گاز موجب اغلب مرگ و ميرها و بيماريهاي ناشي از آلودگي هواست. در فرايندهاي شيميايي جو چندين نوع اکسيد ازت توليد مي شود که خطرناکترين آن اکسيد نيتريک (NO2) است. تابش خورشيد، اکسيد ازت را به ازن که نوعي اکسيژن فعال و سمي است تجزيه مي کند. بعضي از فرايندهاي صنعتي موادي از جمله فلوريد هيدروژن (HF) توليد مي کند. اين ماده شيميايي بسيار خورنده است و با تراكمي كمتر از يك قسمت در بيليون مي تواند خسارات زيادي به گياهان وارد آورد. دي سولفيد كربن نوع ديگري از گازهاي سمي است كه در صنايع كاغذسازي به مقدار زياد توليد مي شود.

علاوه بر گازهاي معدني مذكور، تركيباتي از نوع گازهاي آلي و فرار كه بسيار سمي هستند نيز وارد جو مي گردد. اين گازها عبارتنداز: اتيلين، فورمالدئيد و تعدادي گازهاي حلال. اتيلين، هيدروكربن مهمي است كه در دود اتومبيلها، اتوبوسها و كاميونها وجود دارد. تراكم اين گازها به مقدار يك قسمت در بيليون به اغلب گياهان زراعتي صدمه مي زند. فورمالدئيد، ماده شيميايي از انواع گازهاي آلوده كننده است. اين ماده تركيبي تحريك كننده دودي شكل بوده كه در محل سوزانيدن زباله ها توليد مي شود. حلالهاي آلي در هواي نواحي صنعتي به وفور يافته مي شود كه اثرات آنها، از تحريكات ساده تا مسموميتهاي شديد مي باشد.

هنوز به خوبي اثرات واقعي گازهاي راديواكتيو روشن نشده و خطرات حاصله چه به لحاظ توارثي و چه به لحاظ پزشكي قابل توجه و تحت بررسي است.