

دانشگاه تهران

دانشکده بهداشت

پایان نامه

برای دریافت درجه فوق لیسانس

بهداشت عمومی M.P.H.

موضوع :

بررسی جوانب بهداشتی آلودگی هوا

نگارش :

دکتر عبدالحسین کیهانی

۱۳۱۰

دانشگاه ----- اه ----- بهار ----- ران

دانشکده بهداشت

پایان نامه

M.P.H. برای دریافت درجه فوق لیسانس بهداشت عمومی -----

در رشته بهداشت محیط

موضوع : بررسی جوانب بهداشتی آلودگی هوا

ب راهنمایی : استاد ارجمند جناب آقای دکتر احمد مثالی

نگارش

دکتر عبدالحمید بن کیهان -----



۱۳۱۰

تقدیم : به استاد ارجمند و ~~گرامی~~ جناب آقای دکتر مثقالی استاد و مدیر
محترم گروه بهداشت محیط گراهنمایش مرا در اجراء پژوهش این رساله
تقبل نمودند و صمیمانه مرا در تدوین این پایان نامه رهنمون بسودند .

تقدیم : به جناب آقای دکتر کرامت اله ایماندل

تقدیم ہے : سرور گرامس وارجمندم

جناب آقای شمس الدین فریدرز

فهرست مندرجات

~~~~~

۱- مقدمه

۲- ترکیب و خواص هوا

۳- منابع آلودگی هوا

الف - منابع طبیعی

ب - منابع مصنوعی

۴- تقسیم بندی آلوده کننده های هوا

دود

ئیدرژن سولفور

کلو ترکیبات هالوژنه

اکسید های ازت

ئیدروکربور ها

۵- اطلاعات هوا شناسی در بررسی آلودگی هوا

۶- حوادث مهم ناشی از آلودگی هوا در شهر های بزرگ جهان

۷- روشهای علمی مختلفی که برای بررسی و شناخت اثرات هوای آلوده بر سلامت

انسان معمول است

الف - بررسی حوادث شدید آلودگی هوا

ب - بررسی نتایج تحقیقات بر روی انسان و حیوانات آزمایشگاهی

ج - مطالعات همه‌گیر شناسی

۸- اثرات هوای آلوده بر تندرستی

۹- جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی آلودگی هوا

۱۰- خلاصه بزبان فارسی

۱۱- خلاصه بزبان انگلیسی

۱۲- منابع

## مقدمه :

آلودگی محیط زیست انسان و اثرات نامطلوب آن بر روی بهداشت و وضع اقتصادی اجتماعی جوامع صنعتی در حال حاضر بحدی است که نه تنها کشورهای بزرگ صنعتی مسئله حفاظت منابع و جلوگیری از آلودگی آنها در برنامه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی خود قرار داده‌اند بلکه در سراسر جهان نیز بصورت يك مسئله مهم و اساسی که سلامتی و رفاه بشر را تهدید میکند مورد توجه قرار گرفته و عقیده عمومی بر آنستکه باید اقدامات موثر و سازنده‌ای برای جلوگیری از آن مقیاس ملی و منطقه‌ای و جهانی صورت گیرد .

با توجه به پیچیدگی و چند ضابطه بودن مسئله آلودگی محیط و عوامل مهم و متفاوت اقتصادی - اجتماعی - جوی - جغرافیایی علمی و تکنولوژیکی کلیه اقدامات در این زمینه بایستی بطور دسته جمعی و با در نظر گرفتن کلیه عوامل موثر مورد بررسی و عمل قرار گیرد .

رشد اقتصادی و صنعتی و ازدیاد سریع جمعیت جهان باعث شده است که مقدار مواد زائد تولید شده بصرفه افزایش یابد بطوریکه چنانچه در استفاده مجدد و یا دفع صحیح و بهداشتی و یا از بین بردن این مواد بطریق مناسب اقدام نشده و مدیریت صحیح اعمال نشود پخش آنها در فضا بتواند اثرات نامطلوب بر روی خواص

هوا و فیزیک جو و بطور کلی محیط زیست انسانی گذاشته و نه تنها باعث تقلیل کمی و کیفی منابع گرانبهای طبیعی شود بلکه مسائل اقتصادی و بهداشتی و اجتماعی مهم و خطرناکی را برای جامعه بشری از این لحاظ شک نیست که نه تنها اطلاعات تکنولوژی موجود باید برای جلوگیری از آلودگی هوا و بطور کلی محیط زیست بمیزان حد اکثر مورد استفاده قرار گیرد بلکه تحقیقات و مطالعات اساسی و وسیعی نیز برای دسترسی بااطلاعات و تکنولوژی جدید بخصوص در زمینه اندازه گیری و کنترل و آلوده کننده ها و تعیین استانداردهای مناسب صورت گیرد .

آلودگی هوا بعنوان یک پدیده ناخوشایند صنعت و شهرنشینی واقعیتی است که در شهرهای بزرگ و صنعتی جهان وجود داشته و در سالهای اخیر در پایتخت کشورمان نیز چهره آن آشکار گردیده است .

تا اواسط قرن حاضر انسان آلودگی را تحمل میکرد و آنرا فقط بعنوان ناراحت کننده و تحریک کننده می شناخت و آن چیزی که بعنوان رابطه هوا با سلامت انسان اهمیت داشت مسئله وجود باکتریها و ویروسها و اثرات بیماریزائی آنها بود . لکن بتدریج هوا و بیماریهای ناشی از درات ، گازها و ... موارد موجود در آن مورد توجه قرار گرفت .

پیشرفت سریع صنعت و ازدیاد تولید و مصرف موتورهای احتراق داخلی از یک



طرف باعث ازدیاد سوخت و تولید و ورود ترکیبات شیمیایی ناشی از آن در هوا شده و از طرف دیگر تراکم جمعیت را در این مراکز سبب شده و در نتیجه تماس انسان را با این مواد زیاد کرده است و همین امر باعث بروز حوادثی مهم و تاریخی در مراکز مهم صنعتی جهان شده و مرگ و میر بسیاری را سبب شده است . مطالعات انجام شده نشان داده است که بروز این قبیل حوادث که بعداً به چند مورد اشاره خواهد شد همراه با ازدیاد مواد آلوده کننده در هوا بوده است .

بدین ترتیب امروزه مسئله جدی بهداشتی و اقتصادی تلقی شده و مطالعات وسیعی برای مبارزه با آن در جریان است . در بسیاری از ممالک پیشرفته قوانین خاصی برای جلوگیری از ورود آلوده کننده ها در هوا وضع شده است . زیرا ثابت شده است که اتمسفر محیط انسان قادر نیست مواد آلوده کننده را بهر شکل و مقدار بپذیرد و تا حد غیر مضر رقیق نماید .

ترکیب و خواص هوا

ترکیب هوای خشک که تا ارتفاع ۲۵ کیلومتری مطالعه شده است بشرح زیر میباشد :

| وزن ملکولی | % درصد                | فرمول           | نام گاز        |
|------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| ۲۸/۰۱۶     | ۷۸/۰۹                 | N <sub>2</sub>  | ازت            |
| ۳۲         | ۲۰/۹۵                 | O <sub>2</sub>  | اکسیژن         |
| ۳۹/۹۴۴     | ۰/۹۲                  | Ar              | ارگن           |
| ۴۴/۰۱۰     | ۰/۰۲                  | CO <sub>2</sub> | انیدرید کربنیک |
| ۲۰/۱۸۲     | $۱۰۸ \times ۱۰^{-۳}$  | Ne              | نئون           |
| ۴/۰۰۲      | $۵/۲۴ \times ۱۰^{-۴}$ | He              | هلیوم          |
| ۸۳/۷       | $۱/۰ \times ۱۰^{-۴}$  | Kr              | کریپتون        |
| ۲/۰۱۶۰     | $۵/۰ \times ۱۰^{-۵}$  | H <sub>2</sub>  | هیدروژن        |
| ۱۳۱/۳      | $۸/۰ \times ۱۰^{-۶}$  | Xe              | گزنون          |
| ۴۸/۰۰۰     | $۱/۰ \times ۱۰^{-۶}$  | O <sub>3</sub>  | x ازن          |
| ۲۲۲        | $۶/۵ \times ۱۰^{-۱۸}$ | Rn              | xx رادون       |

x متغیر است و با ارتفاع زیاد میشود .

xx متغیر است و با ارتفاع کم میشود .

علاوه بر اجزاء مرکبه ثابت هوا موارد دیگری که مقدار ثابت و معینی ندارند نیز در

هوا وجود دارند بشرح زیر:

بخار آب

غبار کیهانی

نمک طعام

خاک سطح زمین

هی اکسید ازت حاصله از رعد و برق

هی اکسید گوگرد

اسید های کلریدریک و فلوشیدریک ( حاصله از آتشفشانها )

هیدروژن سولفورو ( ناشی از باکتریهای سولفیدی و آتشفشانها )

گرده بناتات

باکتریها

اسپورها

## منابع آلودگی هوا

پیشرفت صنعت همانطوریکه قبلاً اشاره شد در مقابل تسهیلاتی که برای زندگی بهتر به بشر عرضه کرده است، مشکلاتی را هم پیش پای انسان قرار داده است که برای رفع آن تدابیر عاجل باید اتخاذ گردد.

در ذیل به مهمترین منابعی که آلودگی وارد هوا میکنند اشاره خواهد شد و از نظر سادگی در بررسی این عوامل میتوان آلودگی را به دو دسته تقسیم کرد:

منابع طبیعی و منابع صنعتی

الف - منابع طبیعی: بدیهی است فعالیت بشر در ایجاد این گونه منابع تاثير زیادی ندارد ولی انسان میتواند با تدابیر لازم در نقصان آنها موثر باشد که در جای خود شرح داده خواهد شد.

۱- اغتشاشات جوی و سماوی: مانند طوفانها - آتش فشانها - متلاشی شدن سنگهای آسمانی همه ساله مقدار زیادی گرد و غبار در جو زمین پراکنده نموده و بر سطح زمین راسب مینماید. مقدار غباریکه در اثر متلاشی شدن کرات سماوی بر سطح زمین میرسد ده هزار تن در سال است و یا يك آتش فشان شدید در حدود صد ملیون یازد مکعب خاکستر در فضای اطراف می پراکند در فوریه ۱۹۰۳ بیست ملیون تن خاک قرمز از آفریقا به انگلستان برده شده است. مقدار گرد و غباری که در سال

بر سطح شهر لندن رسوب میکند معادل ۲۶۰۰۰ تن است و تعداد ذرات غبار موجود در فضای پاریس ۶۰ تا ۲۶۰۰۰ ذره در هر متر مکعب در ثانیه گزارش شده است ۳ در هر حال مقدار ذرات گرد و غبار در هوا بستگی کامل به قطر ذرات موجود را تشکیل میدهد . سرعت رسوب ذرات بستگی کامل به قطر ذرات دارد . ذرات به قطر ۲۰ تا ۴ میکرون رسوب میکنند و ذرات کمتر از یک میکرون مدت‌ها در هوا معلق مانده و به راحتی با جریان هوا جابجا میشوند و گاهی تا ارتفاع ۳۰۰ متر از سطح زمین صعود میکنند .

## ۲- منابع گیاهی و حیوانی :

از این منابع گرده گل - ذرات بیولوژیک و گازهای ناشی از فساد و تخمیر وارد - هوا میگردد که هر کدام به نوبه خود در آلوده کردن هوا موثر میباشند .  
گرده بناتات - گیاهان در فصل شکوفان گل مقدار زیادی گرده در هوا پراکنده میکنند که در نزد اشخاص حساس باعث ایجاد ناراحتی های آلژیک میگردد . درختان در اوایل بهار و گیاهان علفی در فصل تابستان و پیچک های انگلی اوایل پائیز گرده پراکنی مینمایند . یک بوته پیچک انگلی در یک فصل ۸ میلیون ذره گرده در فوت مکعب هوا با اختلاف ۳۰ تا ۴۰٪ بر حسب سال تولید میکند . میزان پراکندگی روزانه گرده بر حسب فصل متغیر است . عامل موثر دیگر پدیده های جوی است زیرا

در مواقع وزش باد زیاد و در زمان رطوبت کم میشود و هنگام بارندگی تقریباً

گرده افشانی قطع میگردد. (۴)

درات هیولژیک - این ذرات شامل اسپرهفای قارچ ها - الگ های میکروسکوپی

حشرات زره بینی باکتریها و ویروسها میشود. در بین باکتریها انواع بیماریز مانند

باسیل کخ - پنوموکوک - استریتوکوک - شده است و بطور کلی ۲۹ نوع

مختلف باکتری در هوا تشخیص داده شده است و از ویروسها مهمترین آنها انواع

ویروسهای گریپ و انفلوانزا است این ذرات به نسبت ۱٪ نسبت به گرد و غبار در

هوا وجود دارند و تا فواصل زیادی از منابع اصلی تولید دیده شده اند. اسپره های

قارچ ها تا ۶۰۰ میل باکتریها تا ۸۰ میل از محل تولید مشاهده شده اند.

تعداد میکروبها در مناطق شهری بیش از مناطق روستائی است در سال ۱۹۵۲ طی

یک آزمایش در شهر پاریس ۵۷۵۰۰۰ عدد میکروب در مترمکعب هوا گزارش شده است.

(۷)

گازها: در اثر فساد و تخمیر مواد آلی با منبع حیوانی و گیاهی گازهای هیدروژن

سولفور - آمونیاک - متان و غیره در فضای پخش شده و بوی نامطبوع حاصله از آن در

فضای مجاور زندگی را ناراحت مینماید.

ب- منابع مصنوعی :

این منابع بدست بشر بوجود آمده و مورد استفاده روزمره میباشد و مهمترین

منابع آلودگی نیز در این دسته قرار گرفتند بشرح زیر:

۱- اتومبیل : یکی از مهمترین منابع تولید مواد آلوده کننده است - اتومبیل

از چهار محل آلودگی وارد هوا مینماید که عبارتست از : باک - کاربوراتور - کارتزر

اگزوز -

از باک و کاربوراتور در اثر تبخیر مواد نفتی وارد هوا میشود و مواد سوخته و

نیم سوخته نفتی مقداری از جدار پیستون وارد کارتزر شده از لوله هواکش کارتزر خارج

میکردد و مقدار بیشتر هم از طریق اگزوز به فضا وارد میگردد .

طبق آمارى که در نشریه شماره ۱۵۴۸ سرویس بهداشت ایالات متحده امریکا

منتشر شده است ۹۰ میلیون اتومبیلی که در امریکا به زندگی بهتر و استراحت مردم

کمک میکنند سا لیانه مواد زیر را وارد هوا مینماید . ( ۸ )

اکسید روکربن ۶۶ میلیون تن

" " ۱ اکسید های گوگرد

" " ۱۲ اکسید های ازت

" " ۱۲ هیدروکربورهای مختلف