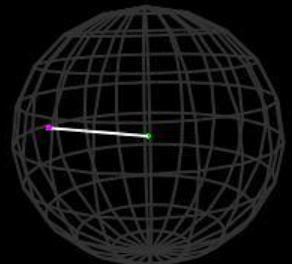


الزامات محیط زیستی در صنایع نفت و گاز آلودگی خاک و روش های کنترل آن

دکتر میرمهرداد میرسنجری
استادیار گروه محیط زیست دانشگاه ملایر

mehrdadmirsanjari@yahoo.com

09121901134



پیشگفتار

محیط زیست یکی از ارکان بسیار مهم حیات انسان محسوب می شود . مداخلات مستقیم و غیر مستقیم انسان در منابع طبیعی و محیط زیست اثرات گسترده ای در بهره برداری بی رویه تخریب منابع و همزمان و ایجاد بحران های محیط زیستی و به ویژه در خطر افتادن سلامت و بهداشت جوامع انسانی داشته است . این مسأله در عرصه ی منابع طبیعی و محیط زیست چالش جدی به وجود آورده است . با توجه به این مهم برنامه ریزی ، سیاست گذاری های مبتنی بر پایداری منابع طبیعی ، بهره برداری اقتصادی متناسب با رشد بیو اکولوژیکی و ارزیابی برنامه ها و سیاستها با استفاده از رهیافت های مختلف می تواند نقش تعیین کننده ای در بهره برداری بهینه و حفاظت از آن داشته باشد . فعالیت های اقتصادی انسان ، به ویژه طی دو قرن گذشته ، اثر عمیقی بر منابع زیست محیطی داشته اند . رابطه انسان عصر حاضر با محیط زیست دستخوش بحران است . این بحران در اثر دخالت و بهره برداری نامعقول و تخریب سودجویانه ، در محیط زیست ایجاد شده و اثرات زیانباری برای انسان و محیط اطراف او به همراه دارد .

- بحران های جهانی

- محیط زیست مجموعه‌ای از کلیه شرایط فیزیکی، بیولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی است.
- موانع جدی فراروی جامعه جهانی:
 - بحران توسعه نیافتگی،
 - فشار فزاینده جمعیت روبه رشد بر محیط زیست،
 - بهره‌برداری و تخریب بی رویه محیط زیست،
 - فقر و ناداری،
 - سوء تغذیه در جوامع در حال توسعه،
 - رشد تروریسم و ناهنجاری های اجتماعی،
 - بروز بیماری های نوپدید و بازپدید،
 - ناهنجاری های اجتماعی،
 - شکاف درآمدی بین کشورهای فقیر و توسعه یافته،
- سیطره بر نهادهای بین المللی از سوی کشورهای توسعه یافته و تضاد منافع آنان با کشورهای فقیر

■ نگاهی بر روندهای نابودی محیط زیست

- دستکاری و تغییر بیش از 50% سرزمین های کره زمین توسط فعالیت های انسانی.
- تخریب و آلوده شدن روزافزون منابع طبیعی شامل خاک- جنگل-آبزیان-آب-هوا.

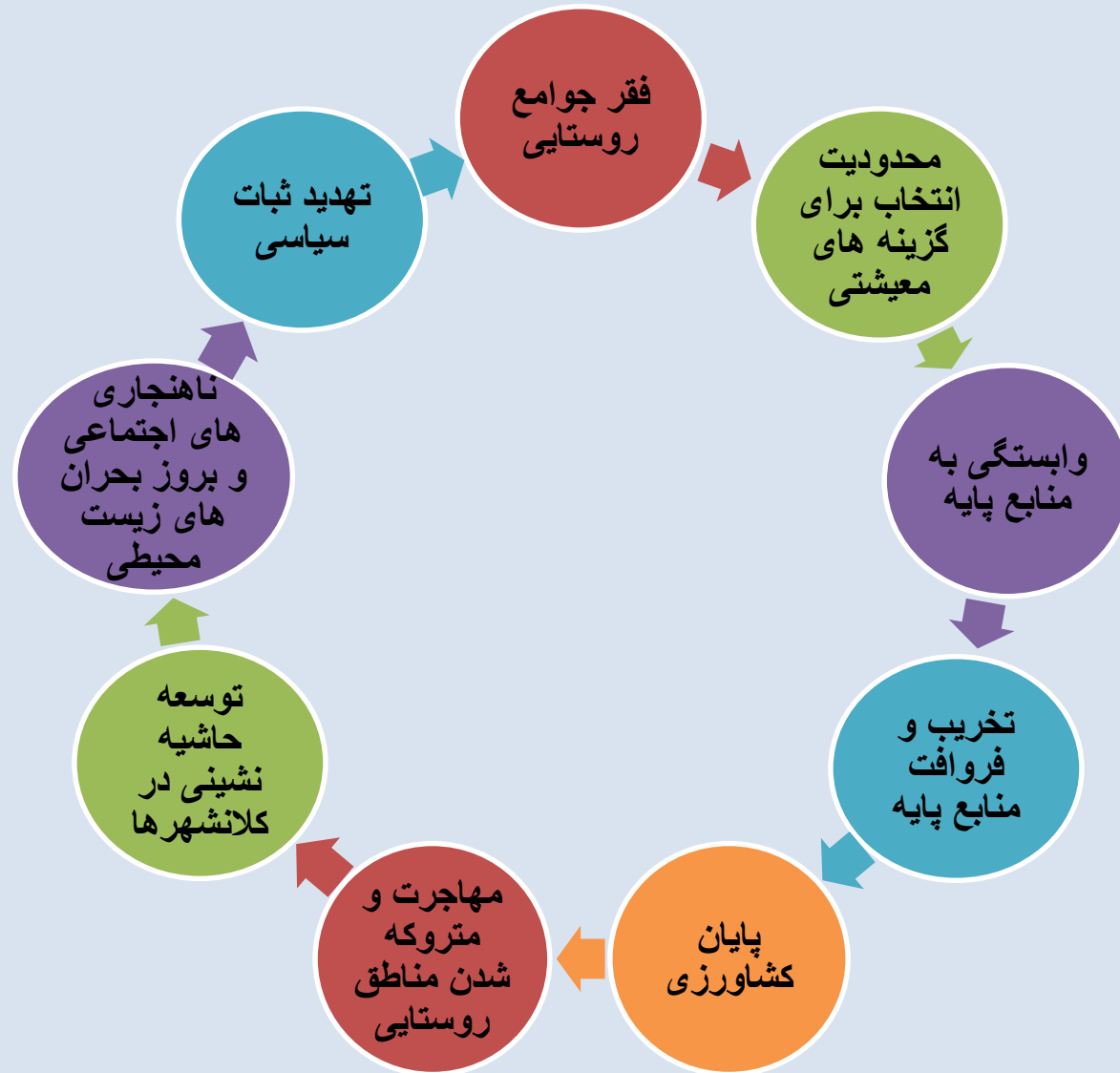
■ مصرف بیش از 50% آب آشامیدنی کره زمین توسط انسان ها.

- آتمسفری، که باعث تغییرات شدید آب و هوای جهانی شده. CO₂ افزایش 30%

■ به شتاب از دست دادن تنوع زیستی جهان به نحو ناباورانه ای افزوده شده.

- از سال 1971 مصرف انرژی در جهان 70% افزایش یافته که به میزان افزایش 2% در سال در 15 سال آینده می رسد. و موجب انتشار گازهای گلخانه ای به میزان 50% بیشتر نسبت به میزان فعلی خواهد شد.
- اقتصاد انسانی به سرعت در حال مصرف منابع اکوسیفر است و درازای آن چیز ارزشمندی به آن نمی افزاید.
- آمارها نشان می دهد که در آینده اکثر جمعیت انسانی شهرنشین خواهند شد و در رقابت فزاینده برای تصاحب ظرفیت برد کره زمین، شدت و ابعاد مشکلات را نیز چندین برابر خواهند نمود.

گرفتار شدن در چرخه معیوب فقر و تخریب محیط زیست



توسعه پایدار:

منظور از توسعه پایدار تنها حفاظت از محیط زیست نیست ، بلکه مفهوم جدیدی از رشد اقتصادی است . رشدی که عدالت و امکانات زندگی را برای تمام مردم جهان و نه تعداد اندکی افراد برگزیده است. در نهایت توسعه پایدار به معنی عدم تحمیل آسیبهای اقتصادی ، اجتماعی و یا زیست محیطی به نسل های آینده است .

دهخدا پایداری را به معنای بادوام، ماندنی آورده است (دهخدا، ص ۴۷). معنای کنونی واژه پایداری که در این بحث نیز مد نظر می باشد عبارتست از: « آنچه که می تواند در آینده تداوم یابد » ریشه لغوی و عبارات مرتبط در انگلیسی:

Sustain : حمایت، زنده نگه داشتن، ادامه دادن مستمر

Sustenance : فرایند پایداری زندگی

Sustainable : پایداری، صفتی که چیزی را توصیف

می کند که باعث آرامش و تغذیه و تامین زندگی و در نتیجه به تداوم زندگی و طولانی کردن آن منجر می شود.

تعداد کل گونه های مهره دار و در معرض تهدید ایران

نسبت گونه های در معرض تهدید به کل گونه ها (درصد)	تعداد در معرض تهدید	تعداد کل گونه ها	نوع مهره دار
2/8	16	194	پستاندار
8/3	20	520	پرندگان
6/5	12	215	خزندگان
19	4	21	دوزیستان
15	27	181	ماهیان
9/6	79	1131	جمع کل

روش های ارزش گذاری اقتصادی اکوسیستم ها

به طور کلی خدمات بسیار زیاد اکوسیستمها به سه دسته عمده زیر تقسیم بندی می شوند.

۱- تهیه مقدمات تولید: مانند کنترل آفات، کنترل سیلاب، تنظیم جریان های هیدرولوژیک، تشکیل خاک و ...

۲- تغذیه گیاهان و جانوران: دومین خدمت عمده اکوسیستم ها تغذیه گیاهان و جانوران است. در این بخش ارزش های مصرفی مستقیم و غیر مستقیم حاصل می شود. گیاهان و جانوران می توانند مستقیما به عنوان غذا استفاده شوند که در این صورت ارزش مصرفی مستقیم دارند.

۳- همچنین آنها می توانند فرصت هایی برای فعالیتهای تفریحی فراهم نمایند که جزء ارزشهای غیر مستقیم آنها محسوب می شوند.

ارزش های غیر مصرفی اکوسیستم ها

بعضی از ارزشهای اکوسیستمها ناشی از ارزشهای مصرفی مستقیم یا غیر مستقیم خدمات آنها نیست. این دسته از ارزشها را غیر مصرفی می نامند. ارزشهای غیر مصرفی را می توان به ترتیب زیر طبقه بندی نمود.

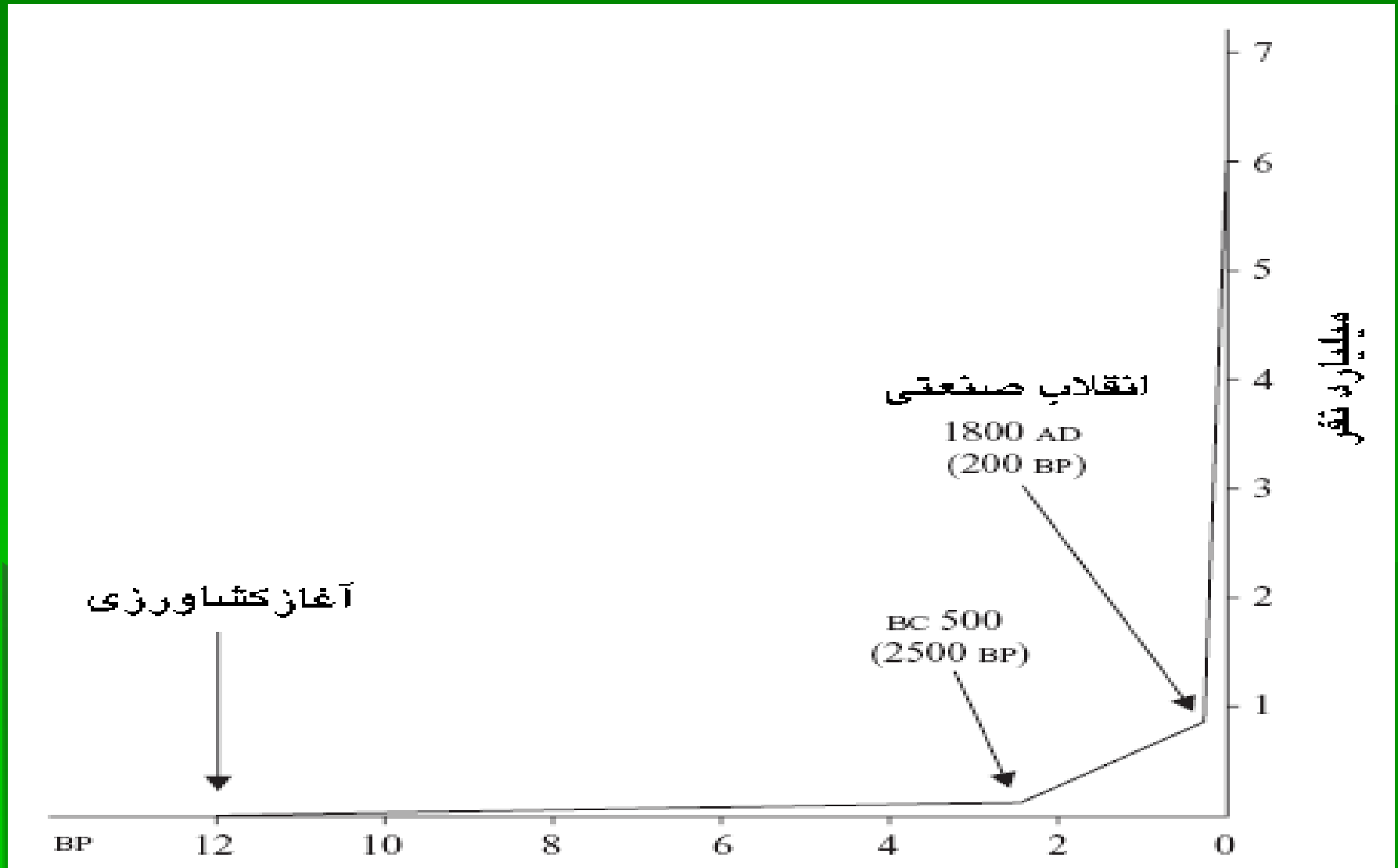
الف- ارزش وجودی (**Existence Value**): این ارزش صرفا مربوط به ارزش وجودی اکوسیستم، صرفنظر از ارزش اقتصادی کالا و خدمات مصرفی مستقیم و غیر مستقیم آن است. روش ترجیح (**CVM**) تنها روشی است که برای تعیین ارزش آن به کار می رود.

ب- ارزش انتخاب (**Option Value**): این ارزش شبیه حق بیمه ای است که فرد برای استفاده احتمالی در آینده می پردازد. مثلا شخص حاضر است در زمان فعلی مبلغی را بپردازد تا امکان استفاده از مواهب زیست محیطی اکوسیستم ها را در آینده داشته باشد.

به عنوان مثال برای استفاده برای تفریحات شخصی در آینده.

ج- ارزش نسل های آینده (**Bequest Value**): این بخش نیز جزء خدمات غیر بازاری و غیر مصرفی اکوسیستم ها است. این بخش ارزش مربوط به حفظ طبیعت برای نسل های آینده را در بر می گیرد.

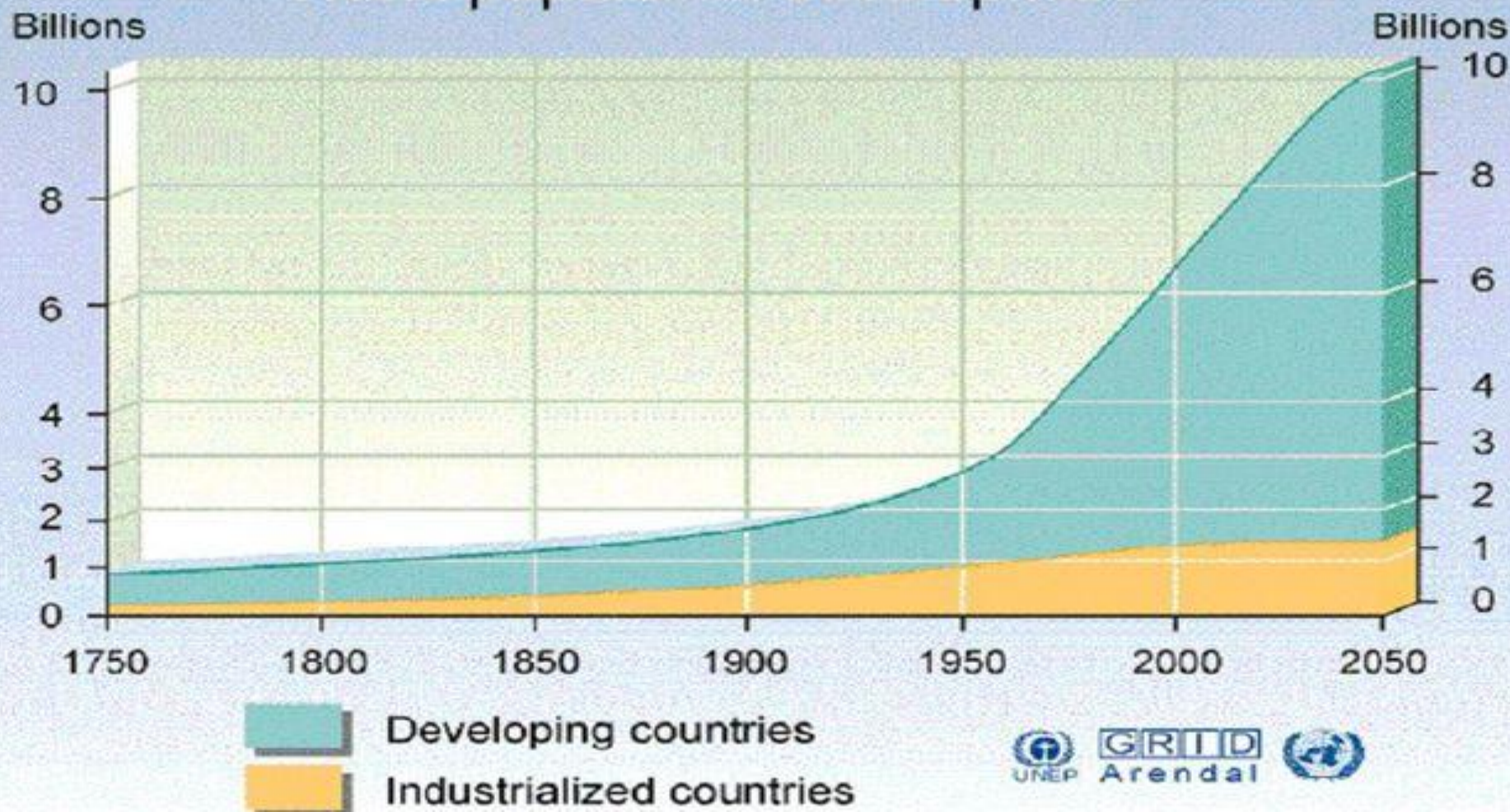
رشد جمعیت انسان



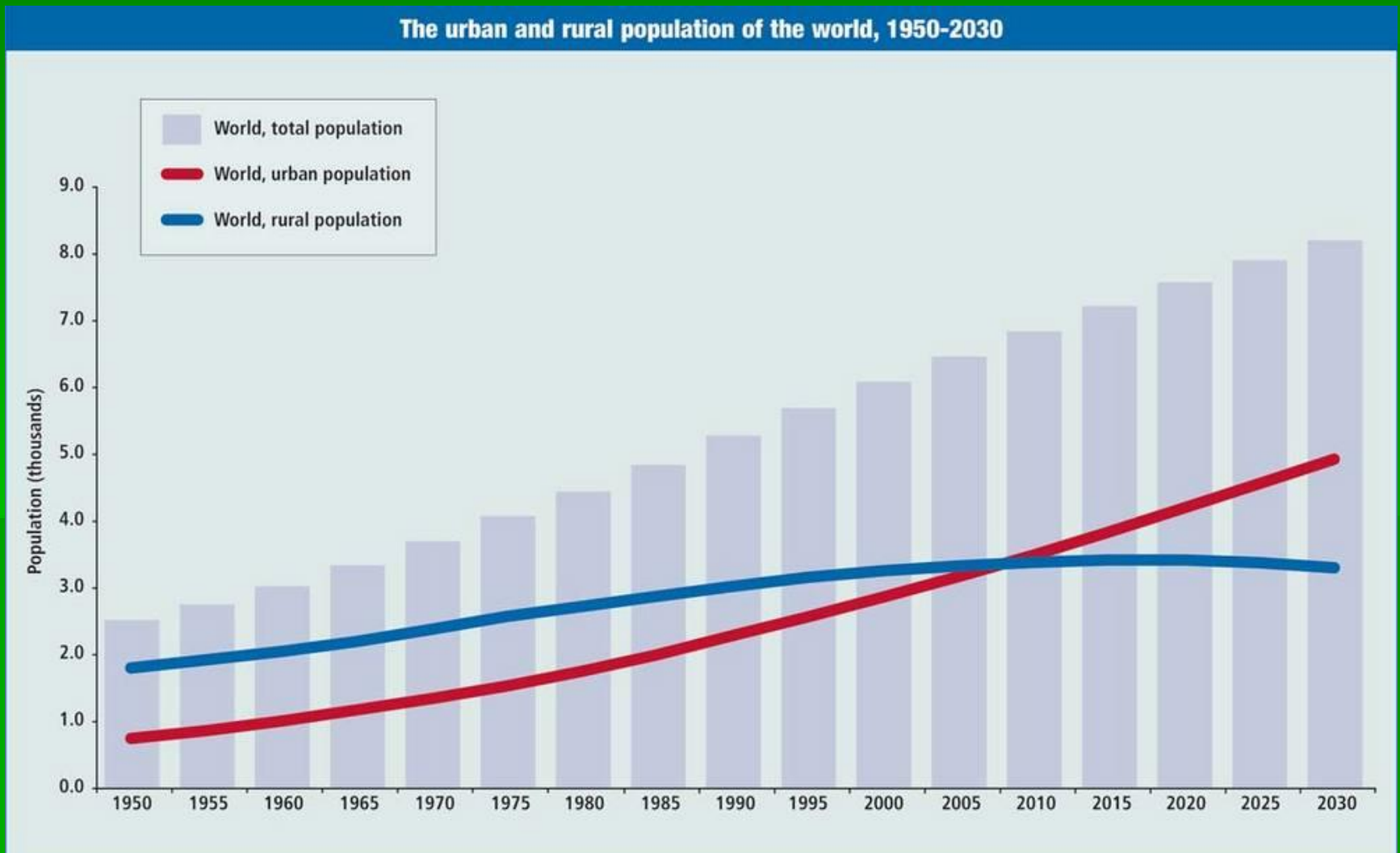
روندهای مخاطره آمیز

■ رشد روز افزون جمعیت جهان

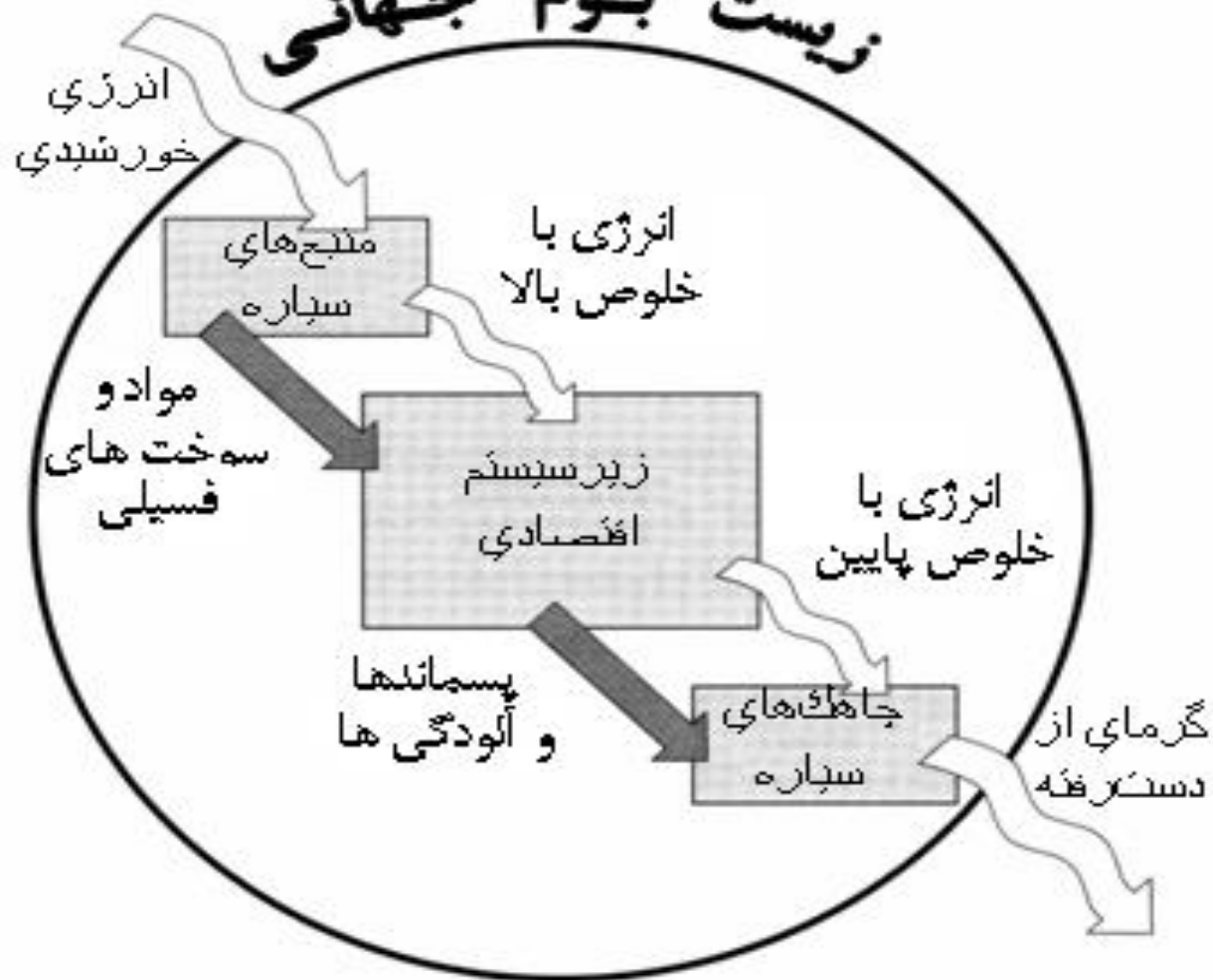
World population development



افزایش جمعیت شهری نسبت به روستایی



ريست بوم جهاني



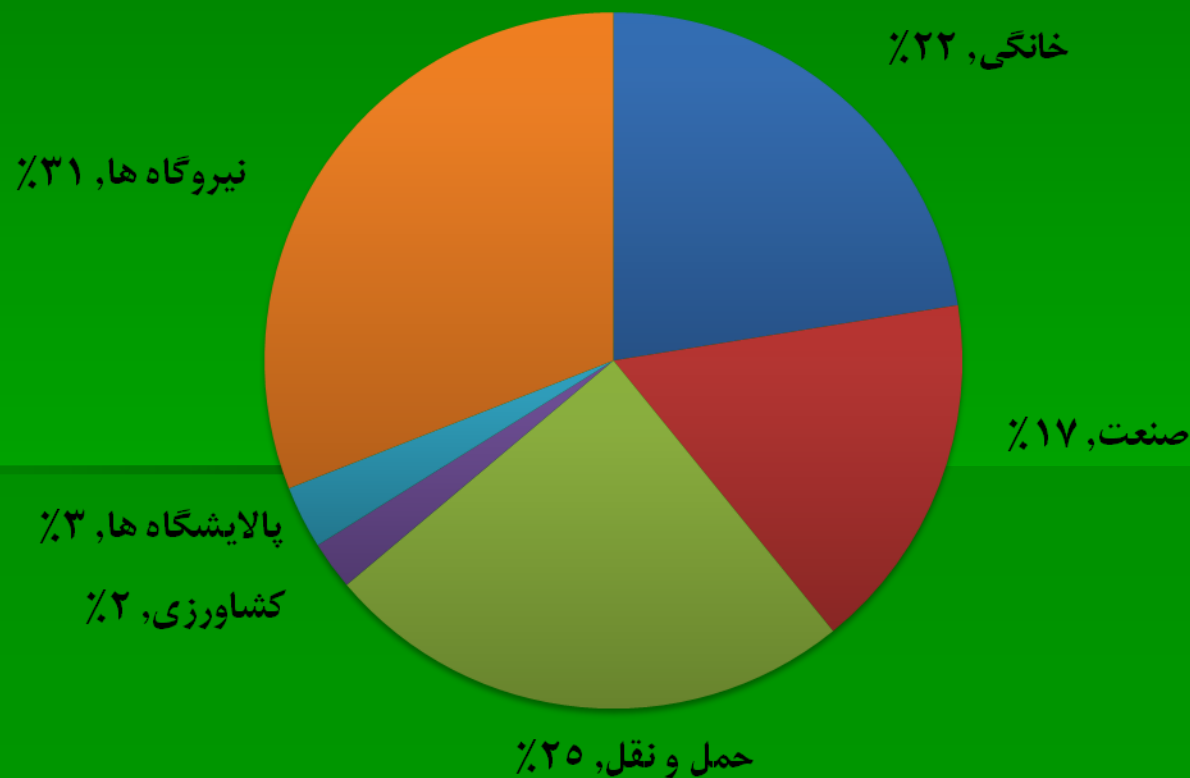
ماخذ: دونلا مدوز، یورگن راندرز، دنیس مدوز (1388)، محدودیت های رشد- به هنگام شده پس از سی سال ، ترجمه علی حبیبی، فرزاد پوراصغر سنگاچین، انتشارات موسسه آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی

ظرفیت برد (Carrying Capacity)

- **ظرفیت برد سرزمین** به معنای **حداکثر میزان تحمل** یک سرزمین در مصرف منابعش و یا انباشته نمودن مخازنش توسط میزان مشخصی از جمعیت می باشد. بطوریکه در ساختار و عملکرد آن خللی پایدار وارد نشود. در واقع ظرفیت برد تابعی از خصوصیات جمعیت و خصوصیات سرزمین است.
- **ظرفیت برد اکوسیستم**: حدی که یک متغیر محیطی درون یک اکوسیستم معین، می تواند بدون آنکه ساختار و عملکرد آن اکوسیستم دچار اختلال گردد، تغییر یابد.
- **ظرفیت برد اکوسیستم های انسان ساخت**: محدوده فشار قابل قبول حاصل از ابعاد مختلف: رشد جمعیت، مصرف منابع و تولید زائدات و آلاینده ها و تغییر ساختار (طبیعی و انسان ساخت) در شهر، بدون آنکه اختلال جدی به ساختار، فرایند و عملکرد (پایداری) و یکپارچگی آنها (سلامت) اکوسیستم شهری وارد آید.
- **مفهوم ظرفیت برد** با برآورد شدت اختلالات ناشی از **فعالیت های انسانی** و یا بعبارت دیگر تخمین **فشارهایی که** منجر به ایجاد ناپایداری در اکوسیستم های مختلف کره زمین می باشد، عین شده است. **ناپایداری** به معنای بهره برداری بیش از ظرفیت برد و توان اکولوژیک عرضه خدمات و کالاها توسط بیوسفر است. (رائو، 1385)

مصرف انرژی و انتشار آلاینده ها و گازهای گلخانه ای

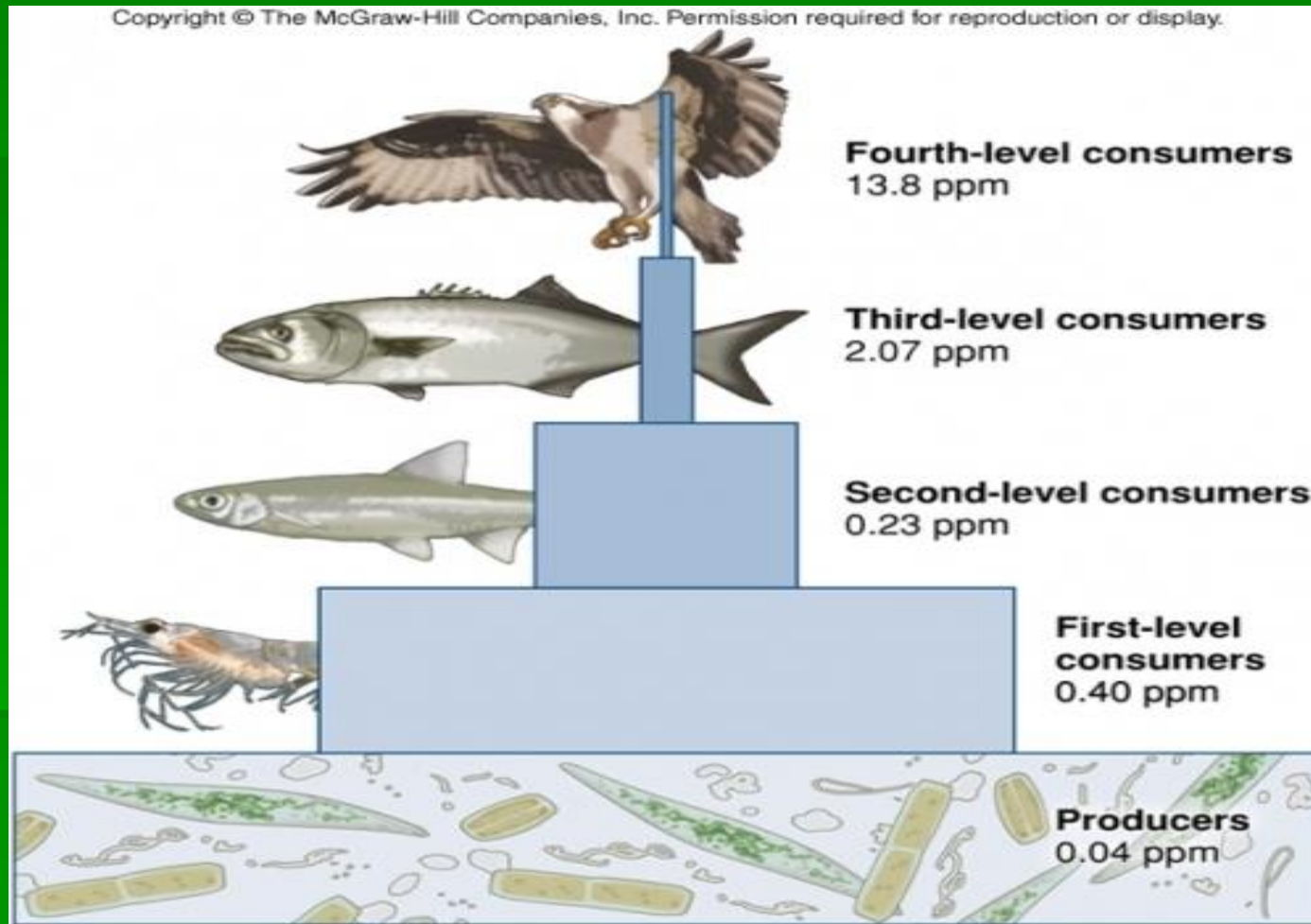
سهم انتشار گازهای آلاینده و گلخانه ای به تفکیک بخش های مصرف کننده در سال 1391



اثرات تجمعی فعالیتها (*Cumulative impacts*)

- اثرات تجمعی (*Cumulative effects*) اثرات محیط زیستی هستند که از افزایش اثریک عمل به اثار دیگر اعمالی که در گذشته، حال و یا آینده انجام شده یا می شود، بدون توجه به اینکه چه ارگان یا شخصی آنها را انجام داده، حاصل می شوند .
- این اثرات می توانند به تنهایی کم اهمیت باشند اما مجموعشان در طول زمان قابل ملاحظه می باشد. (Canter, 1996) همچنین اثرات مخرب تجمعی یکسری فعالیتهای مجاز که بطور همزمان در یک محدوده انجام میشوند و به تنهایی دارای اثر قابل ملاحظه نمی باشند نیز مصداق از تعریف اثرات تجمعی می باشد.
- روشهای تخمین میزان اثرات تجمعی پیچیده و متنوع هستند، یکی از مهمترین ابزاری که در مرحله تجزیه و تحلیل اثرات بکار می رود، تعیین ظرفیت برد محیط مورد مطالعه و بررسی آستانه های آن می باشد که می تواند حد قابل قبول تجمع اثرات به ظاهری ضرر را معین نماید.
- درواقع نهاد های متولی برنامه ریزی سرزمین می توانند با تجزیه و تحلیل اثرات تجمعی و ظرفیت برد را بعنوان ابزاری جهت پایش برنامه ها ، خط مشی ها و قوانینی که بر اساس آنها منابع طبیعی و انسان ساخت مدیریت می شوند، بکار گیرند.

بزرگنمایی زیستی (Biomagnification) زیستی غلظت DDT از 0.04 قسمت در میلیون (ppm) به حدود 13.8 قسمت در میلیون در بالای زنجیره غذایی افزایش پیدا می کند

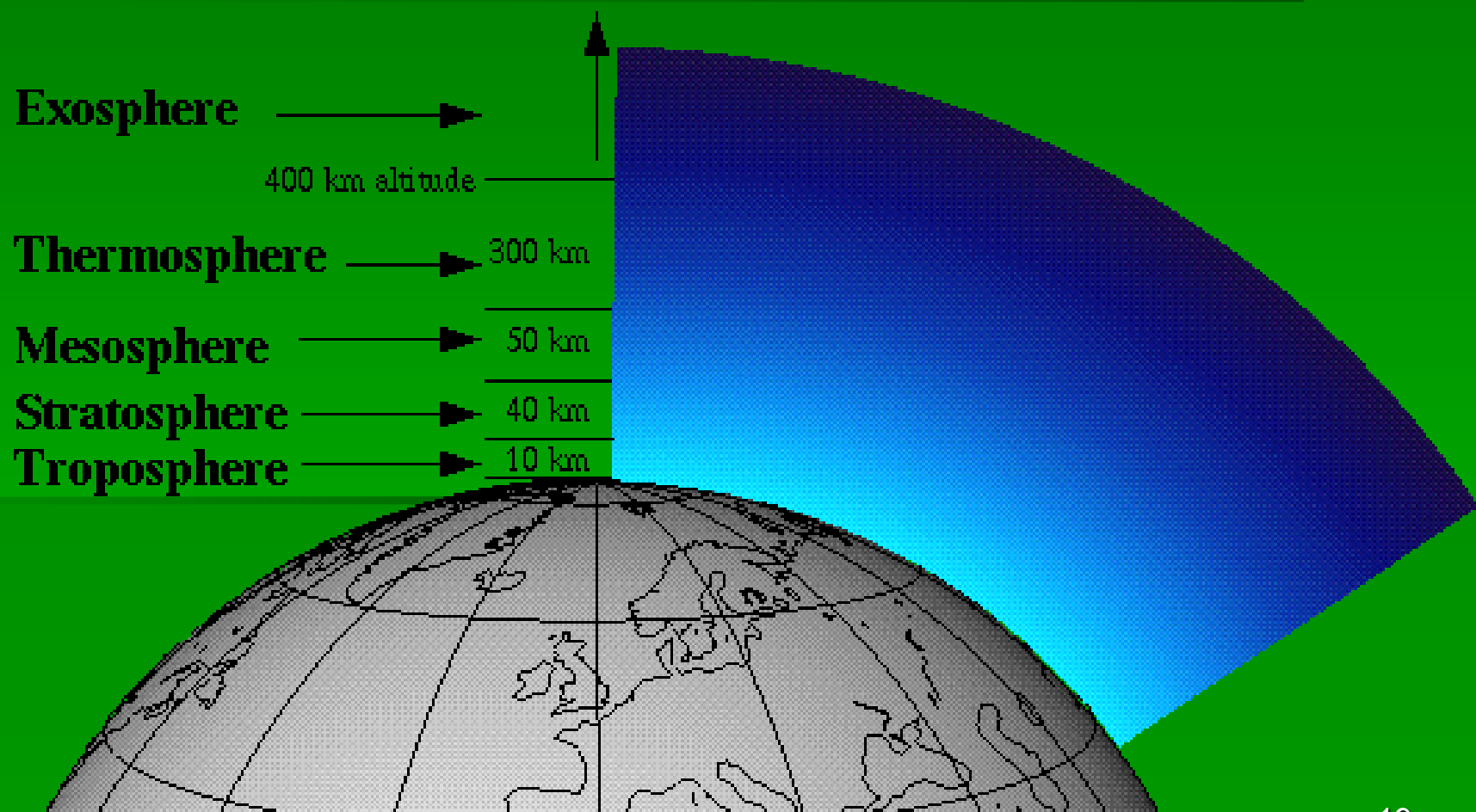


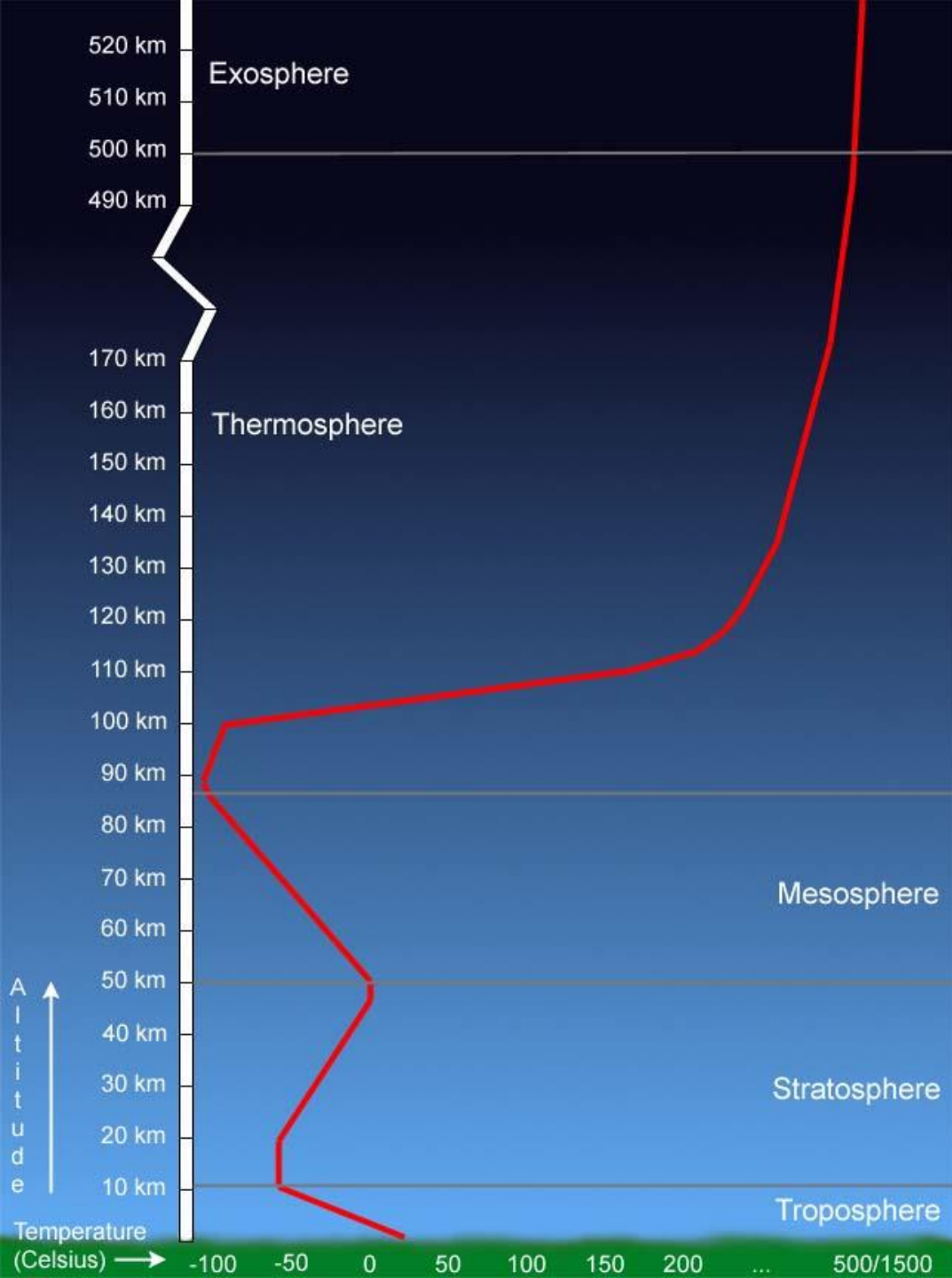
اتم‌سفر زمین

■ به عنوان پوششی برای زمین از سرد و گرم شدن بیش از حد آن جلوگیری می نماید.

■ موجودات زنده را از اشعه سوزان خورشید، اشعه ماوراء بنفش و اشعه کیهانی محافظت می نماید و انتشار صوت را سبب می گردد.

لایه های تشکیل دهنده اتمسفر





تغییرات دمایی
اتموسفیر با افزایش
ارتفاع

آلودگی چیست؟

آلودگی، به معنای وارد شدن یا وارد کردن مواد زیان بار، سمی یا انرژی (گرمایی یا صوت) در محیط زیست انسان، جانوران و گیاهان، بیش از حد مجاز است که سبب مخاطره آمیز شدن منابع زیستی و به خطر افتادن زندگی و سلامتی جانداران می شود.

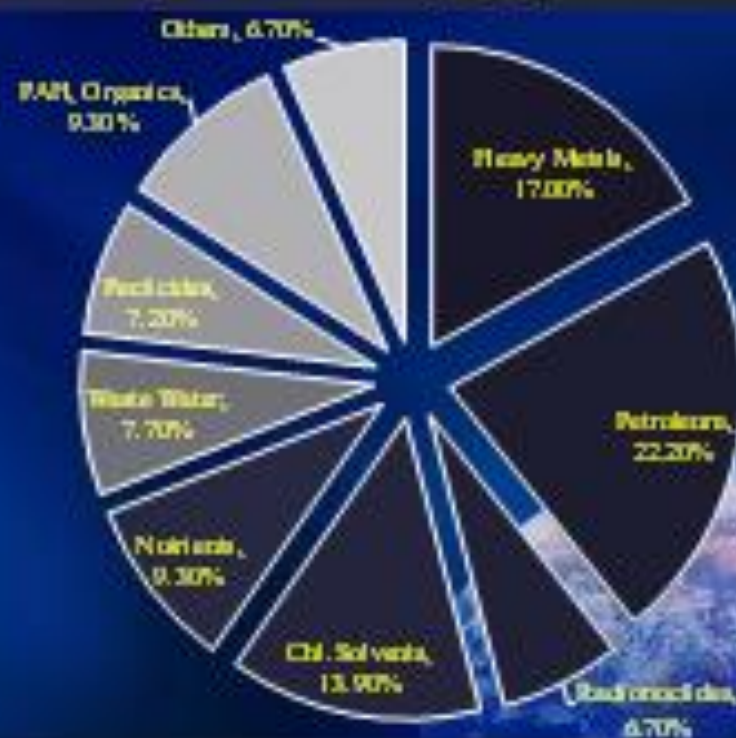
آلاینده، ماده یا عاملی است که وجود آن بیش از یک حد معین در محیط زیست جانداران، سبب به خطر افتادن زندگی و سلامتی آنها می شود.

یا با تعریفی دیگر، وجود هر نوع موادی از قبیل گازها، ذرات، مواد شیمیایی یا مواد بیولوژیکی به میزان مدت، شدت و حالتی که اثر نامطلوب بر روی انسان، محیط و یا موجودات زنده گذارده و یا مانع استفاده ی بهینه از آنها می گردد.

آلودگی چیست

منظور از آلوده ساختن محیط زیست عبارتست از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب یا هوا یا خاک به ميزانی که کیفیت فیزیکی یا شیمیایی و یا بیولوژیکی آن را بطوری که زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان و یا آثار ابنیه باشد تغییر دهد

طبقه بندی و مهمترین منابع آلاینده زیست محیطی



تعریف آلودگی هوا

وجود یک یا چند آلوده کننده در هوای آزاد به آن مقدار، مدت و ویژگی ها که برای زندگی انسان، گیاه و یا حیوانات خطرناک بوده و برای اشیاء و متعلقات زندگی مضر باشد و یا بطور غیر قابل قبولی محل استفاده راحت از اموال گردد.

منابع اصلی آلوده کننده هوا :

الف - حمل و نقل ، ب - وسایل گرمایشی، ج - فرایندهای صنعتی ، د - پسماندهای جامد و - موارد متفرقه

آلوده کننده CO:

کربومنواکسید یکی از فراوانترین و گسترده ترین آلوده کننده هاست که در اتمسفر پایین یافت می شود. منواکسید یا CO هم به صورت طبیعی و هم به صورت مصنوعی تولید می شود . وجود منواکسید کربن در آگزوز اتوبوس ها و سایر موارد زائد که نتیجه سوخت ضعیف و ناقص می باشد کاملاً شناخته شده است .

از آنجایی که وسایل نقلیه اصلی ترین منبع آلودگی CO می باشند، بالاترین غلظت CO در مناطق پر جمعیت شهری قابل مشاهده هستند .

اکسیدهای نیتروژن N :

این نوع آلودگی های هوا در ۸ نوع متفاوت شناخته شده اند که سه نوع آن در اتمسفر یافت می شود که این سه نوع عبارتند از NO_2 , NO , N_2O می باشد. ترکیب های N , O بی رنگ و غیر قابل اشتعال هستند و سمی بوده و برای انسان و گیاه و جانوران تاثیرات مضر دارند. وجود NO_x در اتمسفر منجر به آسیب رسیدن گیاهان می شود تحقیقات نشان داده شده که تاثیرات NO_2 سبب خال دار شدن برگ های گیاهان شده است.

بر اساس تحقیقات پژوهشگران NO_2 و NO یعنی اکسید N سبب اختلال در سلامتی انسان و حیوان می شود.

اختلالاتی که در فرآیند سلامتی انسان به وجود می آید می توان به این موارد اشاره نمود.

- ۱- اختلال در بویایی
 - ۲- ناراحتی های حفره بینی
 - ۳- اشکالت تنفسی
 - ۴- ناراحتی های اعصاب
 - ۵- ادم یا اختلال در جمع شدن آب میان بافتی در ریه
- و نیز سر انجام باعث مرگ می شود .

.

روش های کنترل NO_2 :

دو روش گوناگون برای کنترل NO_2 :

- ۱- اصلاح منابع برای مقدار کاهش NO_2 توصیه شده .
- ۲- دفع NO_2 از گازهای دفعی قبل از آزاد سازی آنها در
اتمسفر

واژه ها و اصطلاحات آلودگی هوا

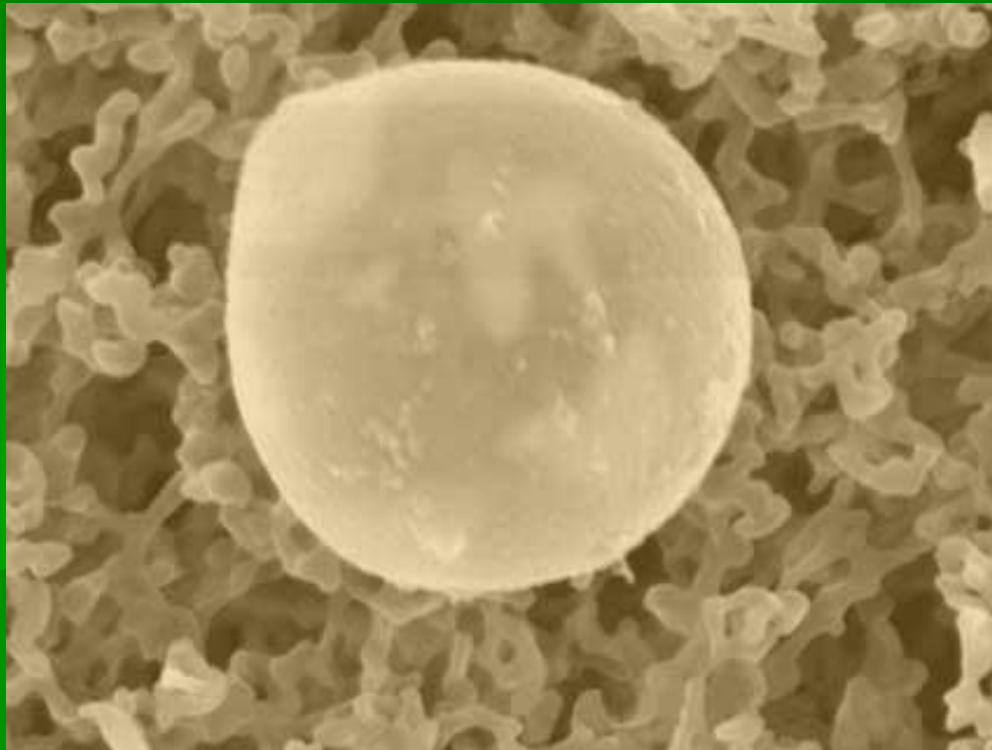
آئروسول (Aerosols)

پراکندگی ذرات جامد یا مایع در محیط گازی

همچون

مه، میست، دود و...

غبار (Dust)



بصور نامشخص ذرات جامدی که غالباً بزرگتر از کلوئیدها بوده و قادر هستند که بطور موقت در هوا و یا هر گاز دیگری به حالت تعلیق درآیند را شامل می گردد.

تصویر میکروسکوپی یک ذره غبار

مشخصات غبار

- غبار تمایلی به چسبندگی ندارد مگر اینکه تحت تاثیر نیروی الکتریسته ساکن قرار گیرد.
- ذرات تشکیل دهنده غبار معمولاً پخش نمی شوند ولی تحت تاثیر نیروی جاذبه رسوب می نمایند.
- ذرات غبار در اثر نیروهای فیزیکی از ذرات بزرگتر حاصل می شوند.

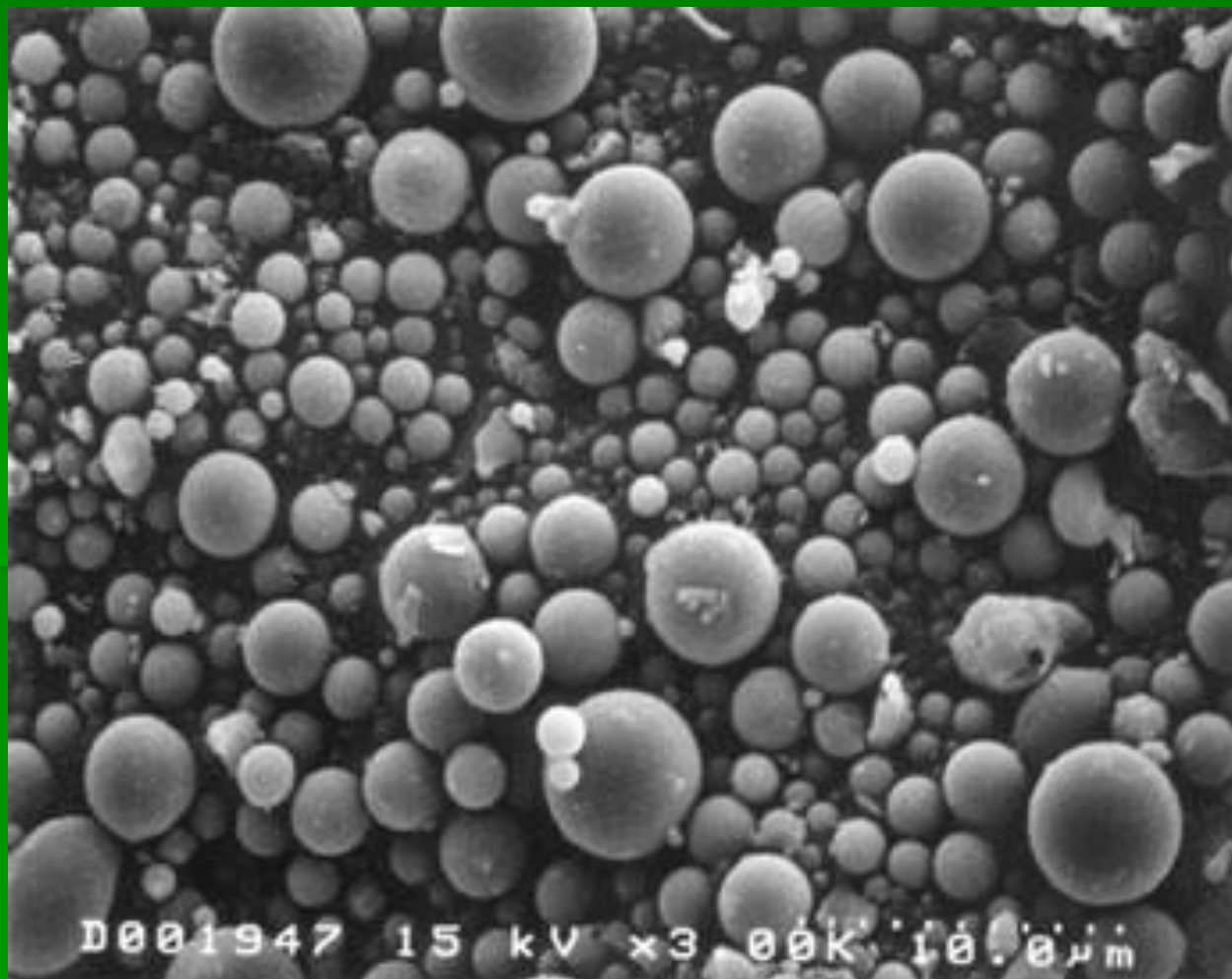
قطره (Droplet)

ذره کوچک مایع دارای اندازه و وزن مخصوصی که در شرایط سکون سقوط می کند اما ممکن است در شرایط تلاطم (توربولانس) معلق بماند.

خاکستر فرار (Fly Ash)

ذرات بسیار کوچک خاکستر که در اثر احتراق مواد سوختی وارد جریان گاز دودکش شده و این ذرات ممکن است حاوی ذرات ناقص سوخته باشد.

تصویر میکروسکوپی از خاکستر فرار



مه (Fog)

- اصطلاح نامشخصی است از برای وجود ذرات قابل روئویت که در حالت پراکندگی به صورت مایع هستند.
- تشکیل مه مستلزم تراکم است.
- در هوا شناسی به پراکندگی ذرات آب و یا یخ در هوا مه گفته می شود.

فیوم یا دمه (Fume)

ذرات جامدی که در اثر تراکم حالت گازی و معمولاً پس از تبخیر مواد ذوب شده و غالباً به همراه یک واکنش شیمیایی مثل اکسیداسیون تولید می شوند.



فرایند جوشکاری یکی از منابع تولید فیوم است

گاز

گازی که از سه حالت ماده است که شکل و حجم مستقل نداشته و تمایل به انبساط نامحدود دارد.

میست (Mist)

اصطلاحی نامشخص برای ذرات بزرگ
مایع با پراکندگی کم غلظت

در شکل روبرو ذرات درشت آب به
صورت میست برای مدت زمان
کوتاهی در هوا معلق هستند.



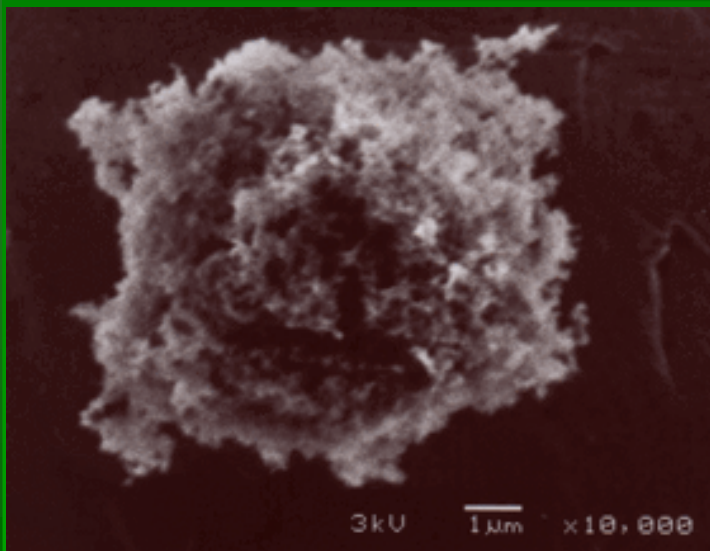
ذره (Particle)

جزأ کوچک مجزا از توده مایع و یا جامد را ذره گویند

دود (Smog)

ذرات کوچک حاصل از احتراق ناقص است که عمدتاً متشکل از کربن و سایر مواد قابل احتراق هستند.

دوده (Soot)



اجتماع ذرات کربن اشباع شده که با مواد قیری آمیخته اند و اصولاً در اثر احتراق ناقص مواد کربن دار به وجود می آیند، دوده می نامند.

تصویر میکروسکوپی از یک ذره دوده



اثرات ذرات معلق بر روی گیاهان :

گرد و غبار ناشی از آلودگی ذرات معلق با نم باران یا رطوبت ترکیب شده و لایه های ضخیمی را روی برگ ها و سایر اندام گیاهان به وجود می آید. این عمل در کار فتوسنتز و جذب CO_2 و نور خورشید و تولید O_2 می تواند تاثیر منفی بگذارد و از سوی دیگر این لایه آلوده بر روی برگ ها می تواند مورد استفاده جانوران گیاه خوار قرار گرفته و آلوده شدن حیوانات را به ترکیب شیمیایی در پی داشته باشد.

اثرات ذرات معلق بر روی انسان :

دود ذرات معلق به بدن انسان از راه مجاری تنفسی به طور انحصاری صورت می گیرد. و بخش های فوقانی شامل حفره بینی و دهان و نای و بخش های تحتانی شامل شش ها و اجزاء آن از جمله کیسه های هوایی و نایژه و نایژک ها و بخارات فوقانی ذرات با بیش از $5\mu m$ را از هوا گرفته و صاف و تمیز می کند ولی ذرات کوچک تر می توانند وارد سیستم تنفسی و بدن شوند و سبب بیماری گردند.

عوامل جوی موثر در آلودگی هوا

- پخش آلاینده ها تابعی از موقعیت جغرافیایی و شرایط جوی است.
- در برخی نقاط شرایط جوی باعث پخش و کاهش آلودگی می گردد و در برخی موارد شرایط جوی حتی باعث افزایش آلودگی نیز می شود.

باد

- حرکت افقی هوا را باد گویند.
- جریان باد باعث پخش و رقیق شدن آلودگی ها در هوا می گردد.
- میزان انتشار و انتقال هوای آلوده به سرعت و قدرت باد بستگی دارد.
- معمولاً بادهایی با سرعت بیش از 30 کیلومتر بر ساعت در انتقال و انتشار آلودگی ها موثر است.

جریان هوا

- حرکت عمودی هوا را "جریان هوا" می نامند.
- جریان های هوا نقش موثرتری از باد در کاهش آلودگی دارند. زیرا آلودگی را از سطح زمین (محل زندگی) دور می نماید.
- در طبقات فوقانی جو بادهای شدیدتر هستند و اگر هوای آلوده به آنجا برد سریع تر رقیق می گردند.
- در مناطق کم فشار جریان عمودی رو به بالای هوا بیشتر است. در نتیجه هوا در این مناطق تمیزتر خواهد بود.
- در مناطق پرفشار جریان عمودی رو پایین هوا بیشتر است. در نتیجه هوای آلوده در اتمسفر به خوبی پخش نشده و آلودگی مدام افزایش می یابد.

نقش ریزش های جوی در پاک سازی محیط

باران، برف و... نقش موثری در شستشوی هوا و انتقال آلودگی از هوا به زمین دارد.

مه به عنوان ماده سینرژیسم در آلودگی هوا

ایجاد مه در هنگام اوج آلودگی هوا به دلیل ایجاد هسته های تراکم مواد آلاینده منجر به افزایش شدید آلودگی می گردد.

در بسیاری از حوادث مهم آلودگی هوا مه نقش سینرژیسم داشته است.

دما در جو

در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع بایستی دما کاهش یابد

در شرایط طبیعی

این کاهش به ازاء هر 100 متر یک درجه سانتیگراد است. این تغییر دما را Lapse Rate می نامند.

شرایط ادیاباتیک

اگر به ازاء هر 100 مترافزایش ارتفاع دمای هوا یک درجه کاهش
یابد شرایط ادیاباتیک است

شرایط سوپر ادیاباتیک

اگر به ازاء هر 100 مترافزایش ارتفاع دمای هوا بیش از 1 درجه سانتیگراد کاهش پیدا نماید شرایط را سوپر ادیاباتیک می نامند.

وارونگی دما (اینورژن)

اگر به هر دلیلی با افزایش ارتفاع افزایش دما نیز به وجود آید
وارونگی دمایی اتفاق افتاده است.

در شرایط اینورژن حرکت عمودی هوا وجود نداشته و آلودگی ها
محبوس می گردند. در نتیجه غلظت آلاینده ها در هوا افزایش می
یابد.

شرایط ایزوترمال

در صورتی که با افزایش ارتفاع تغییرات دمایی وجود نداشته باشد،
شرایط ایزوترمال (خنثی) می باشد.

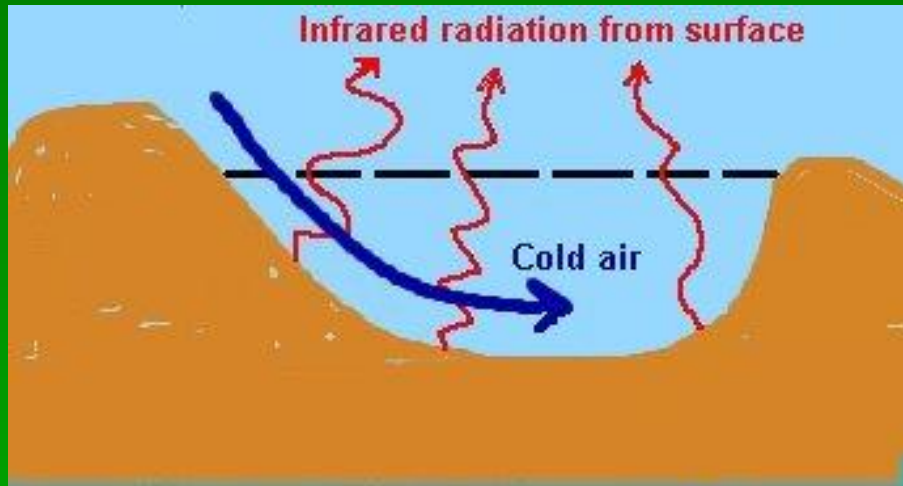
پایداری و ناپایداری هوا

معیار پایداری و ناپایداری هوا قابلیت ایجاد یک حرکت عمودی در هوا می باشد.

اگر جزء صعود کننده هوا از محیط اطراف خود گرم تر باشد شرایط ناپایدار است.

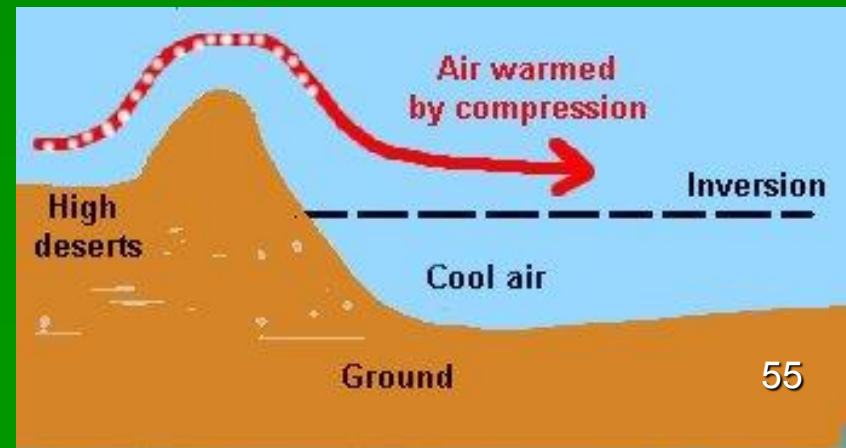
اگر جزء صعود کننده دمای خود را از دست بدهد و از دمای محیط سردتر گردد شرایط پایدار است.

انواع وارونگی دما (اینورژن)



اینورژن تشعشعی

اینورژن فروکش



حرکات دود پس از خروج از دود کش

- حرکت حلقه ای

- حرکت قیفی

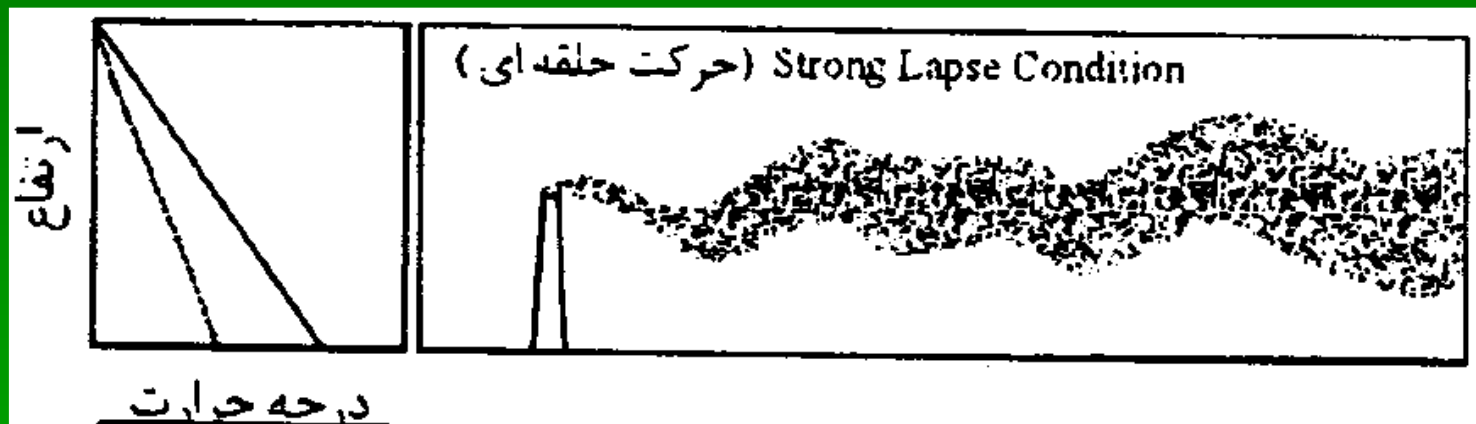
- حرکت بادبزنی

- حرکت بالارونده

- حرکت دودی

- حرکت محبوس

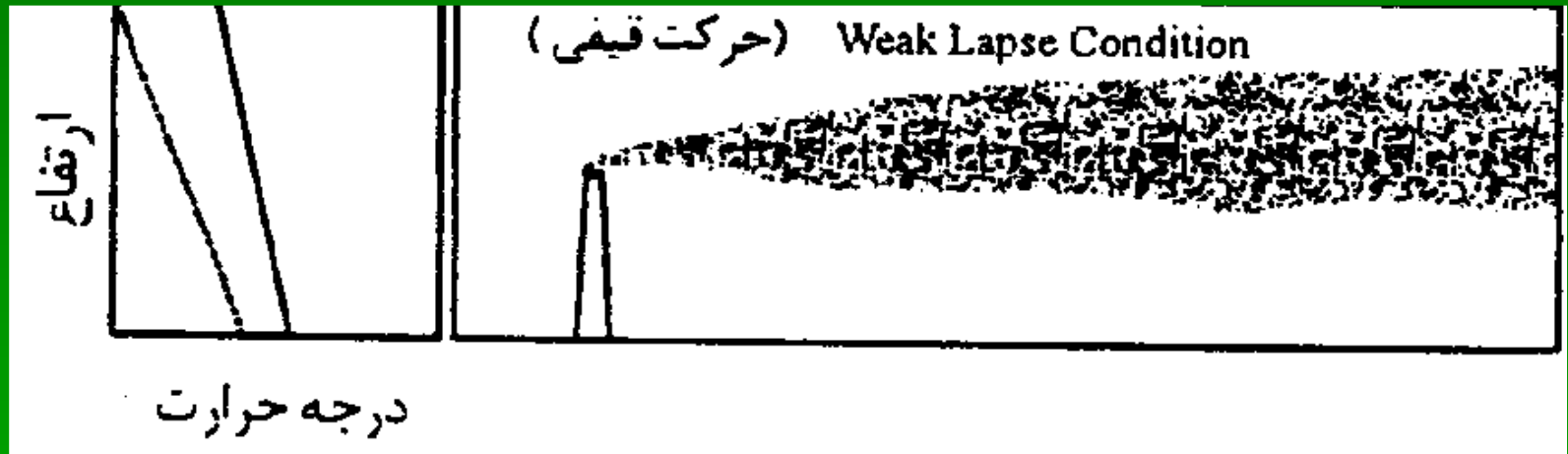
حرکت حلقه ای



این حرکت زمانی رخ می دهد که گرادیان هوا در حالت فوق ادیاباتیک بوده و هوا به شدت متلاطم باشد.

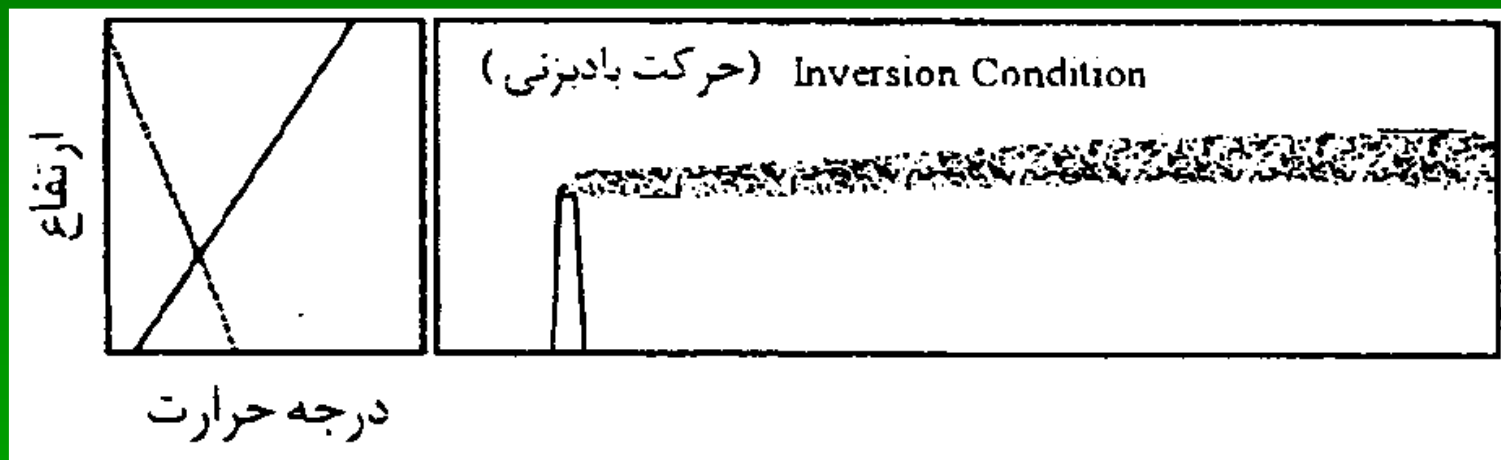
این حالت معمولاً در فصول گرم به همراه تابش شدید خورشید ایجاد می گردد.

حرکت قیفی



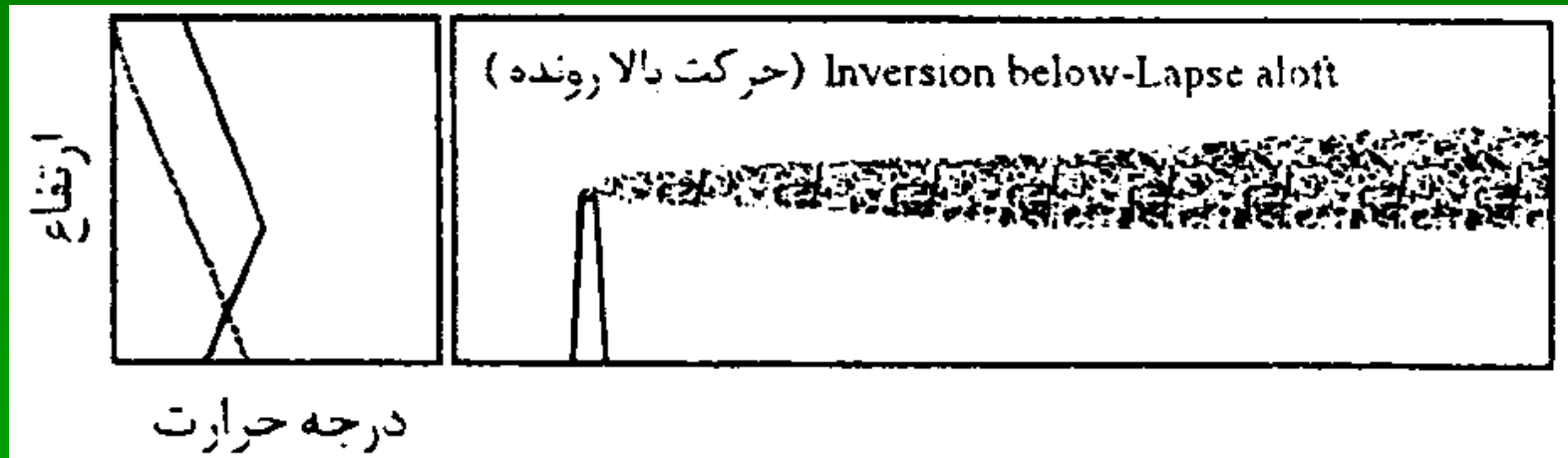
حرکت قیفی زمانی رخ می دهد که گرادیان دمایی کمتر از ادیاباتیک باشد ولی به حالت هم دمایی نرسد.

حرکت بادبزی



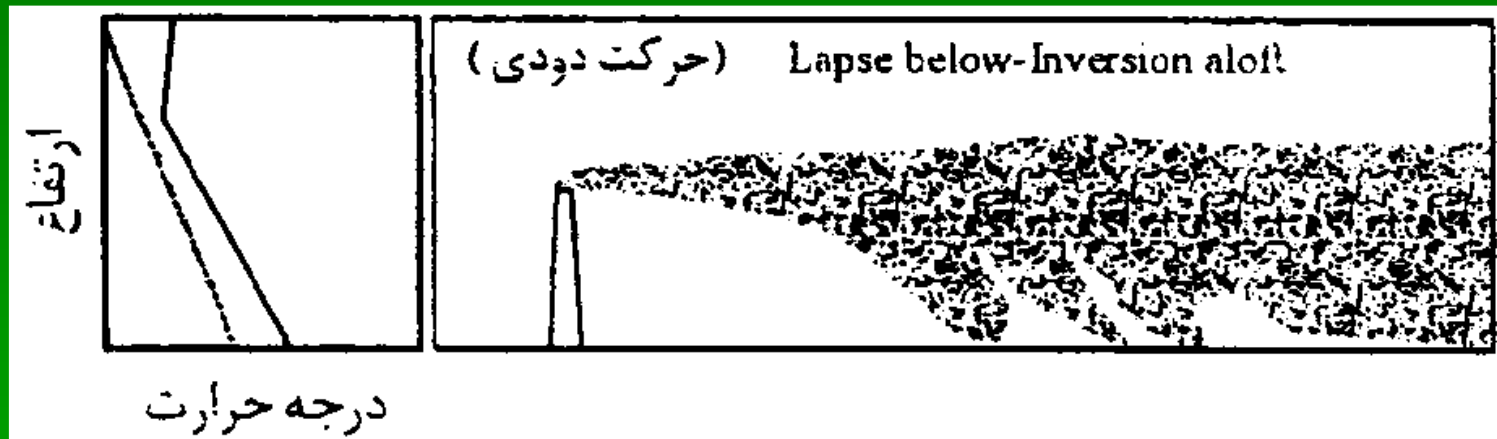
این حرکت زمانی ایجاد می گردد که گرادیان دمایی مثبت باشد. یعنی زمانی که وارونگی دمایی کل ستون دود را فرا گرفته باشد.

حرکت بالا رونده



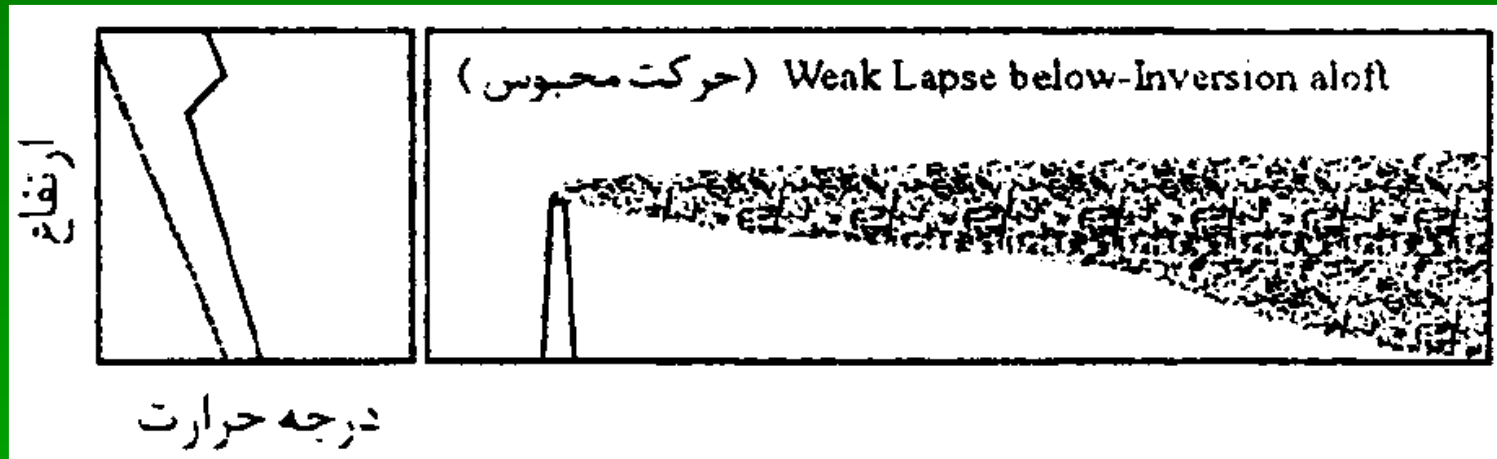
این حرکت زمانی ایجاد می گردد که تنها یک وارونگی دوما در پایین ستون دود وجود داشته باشد.

حرکت دودی



این حرکت دود در زمان شکستن وارونگی دما ایجاد می گردد و معمولاً در یک دوره نیم ساعته از بین می رود.

حرکت محبوس



این حرکت دود زمانی ظاهر می گردد که ستون دود در بین پایه های وارونگی دما قرار گرفته باشد.

تصویر ماهواره ای دود ناشی از آتش سوزی حیات وحش در کالیفرنیا



اثرات جهاني آلودگي هوا

- گرمایش جهاني
- افت ازن استراتوسفري
- باران هاي اسيدي
- آئروسول

گرمایش جهانی

گرم شدن زمین به دلیل تولید گازهایی با ظرفیت زیاد جذب حرارت ایجاد می گردد. این گازها را گازهای گلخانه ای می نامند.

این گازها عبارتند از:

دی اکسید کربن، فریون ها، هالوژن ها، متان، اکسید نیتروس و
کلروفلوروکربن ها

توانايي گازهاي گلخانه اي درگرمایش زمین

■ طبقه بندي از لحاظ پتانسیل گرمایش زمین:
کلروفلوروکربن ها، اکسید نیتروس، متان و دي اکسید کربن

■ طبقه بندي از لحاظ کمي:
دراکسید کربن، متان، اکسید نیتروس و کلروفلوروکربن ها

تأثيرات گرم شدن زمین

- ذوب یخهای قطبی
- افزایش ارتفاع آب اقیانوسها
- تغییرات آب و هوایی

افت ازن استراتوسفري

ازن طی یک چرخه با کمک جذب اشعه ماوراء بنفش خورشید تولید و در واکنشهای مختلف مصرف می گردد.

ترکیباتی همچون کلروفلوروکربنها باعث تشدید مصرف ازن و به هم خوردن تعادل چرخه ازن می گردد.

خطرات کاهش غلظت لایه ازن

کاهش غلظت ازن در استراتوسفر منجر به نفوذ بیشتر اشعه های
همچون اشعه ماوراء بنفش می گردد که سرطانزا است و به
چشم آسیب می رساند.

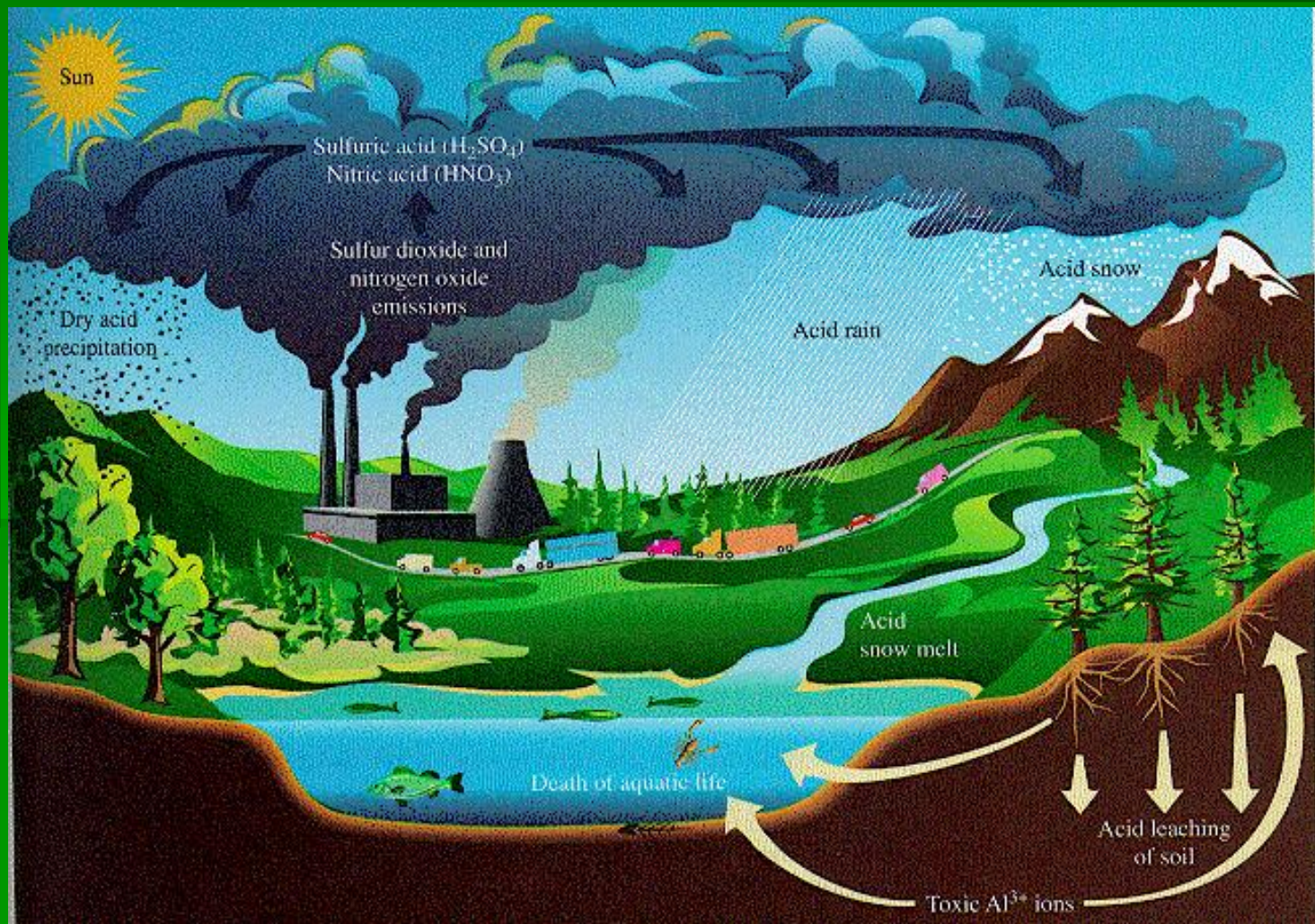
واحد اندازه گیری غلظت ازن دابسون است. یک دابسون معادل یک
قسمت در یک بیلیون قسمت (ppb) ازن است.

باران اسیدی

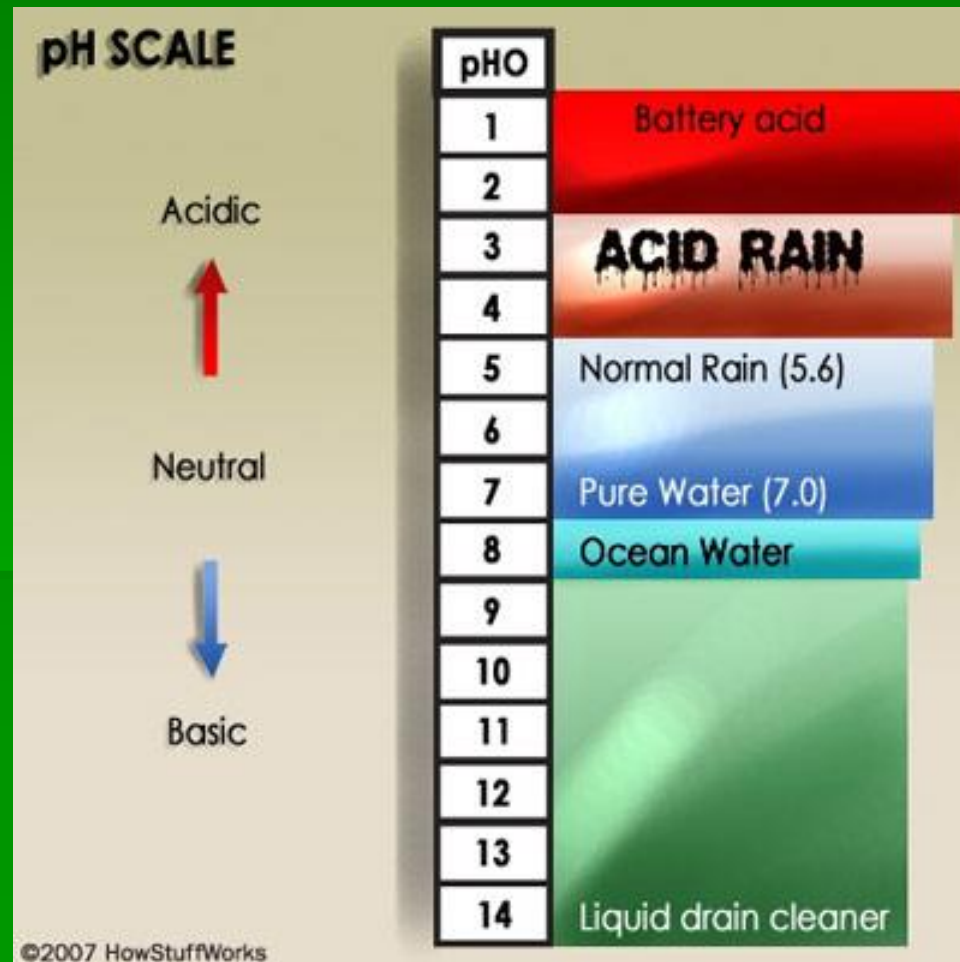
وجود ترکیباتی همچون NO_x و SO_x در هوا منجر به تولید اسید سولفوریک و اسید نیتریک در هنگام بارندگی و کاهش pH آب باران می شود.

در تولید باران اسیدی SO_x مهمتر از NO_x است.

چرخه باران اسیدی



pH آبهای مختلف



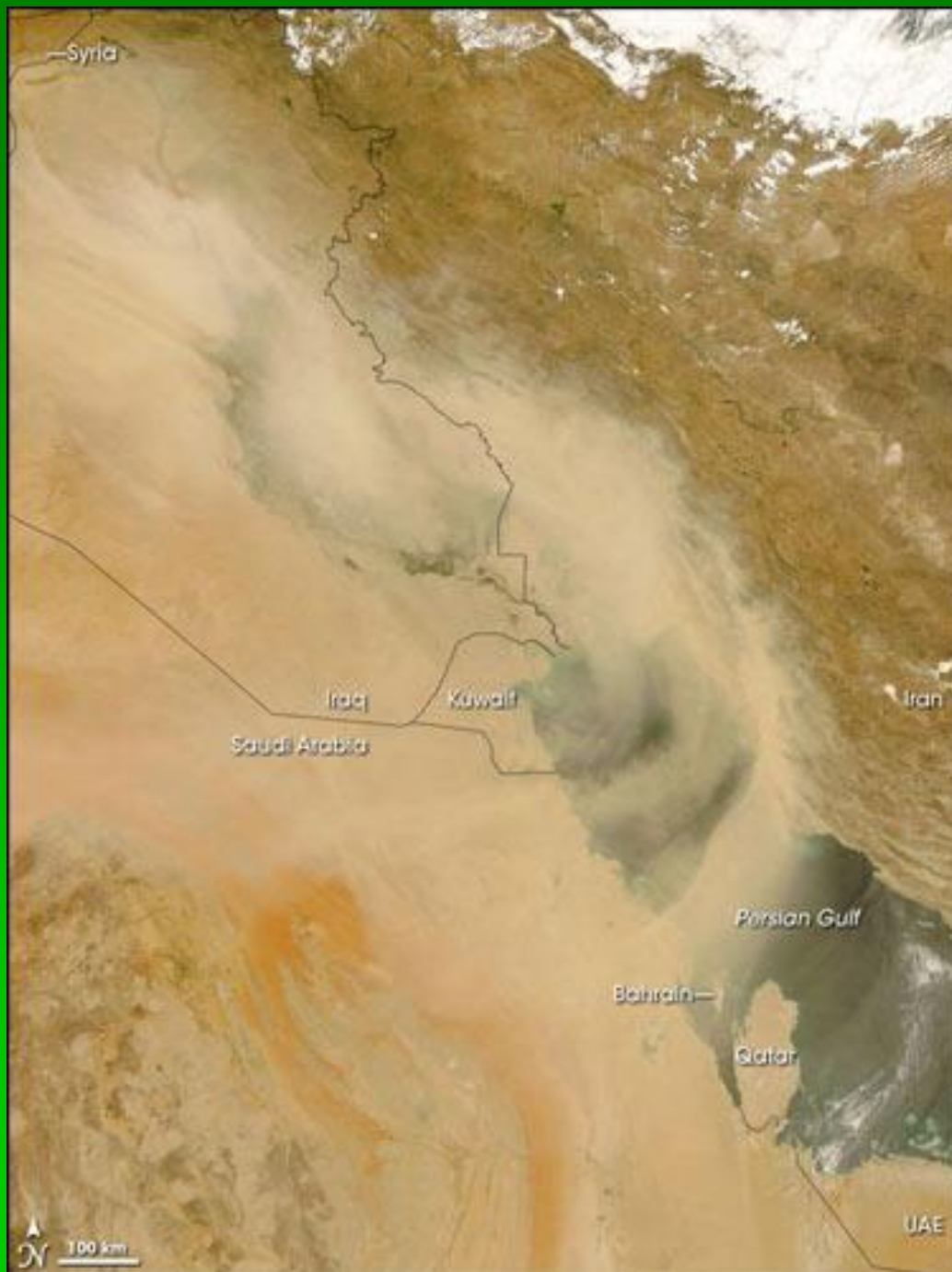
نمونه ای از اثرات بارانهای اسیدی



آلودگی ناشی از آئروسل ها

- منابع طبیعی خشکی (گرد و غبار ناشی از طوفان، آتشفشان و...)
- منابع طبیعی اقیانوسی (تولید ذرات نمک ناشی از اسپری آب اقیانوسها)
- منابع مصنوعی (ذرات حاصل از احتراق)

تصویر ماهواره ای از حرکت توده غبار



تصویر روبرو توده های عظیم غبار از
بیابان های عراق و عربستان را نمایش می
دهد که در حال وارد شدن به ایران است.

نقش آئروسل ها در اتمسفر

- پراکندن و جذب اشعه هاي خورشیدی.
- جذب اشعه مادون قرمز بازتابی از زمین.
- موثر بر تعادل حرارتی کره زمین از طریق ایجاد هسته های تراکم جهت ایجاد ابر و یخ در هوا.

قطر ذرات در آلودگی هوا

قطر ذراتی که در آلودگی هوا موثر هستند 0.01 تا 100 میکرون است

ذرات بزرگتر از 10 میکرون در هوا را ذرات ذرات قابل ته نشینی یا Dustfall گویند

خواص سطحي ذرات از عوامل موثر در ته نشيني

خواص سطحي ذرات عبارتند از:

- جذب بر جامدات

- جذب بر مايعات

- جذب شيميايي

- چسبندگي

انواع ذرات معلق در هوا

- ذرات معدني
- ذرات آلي
- ذرات بيولوژيكي

روشهای حذف گازهای آلاینده از هوا

- جذب در مایعات

- جذب سطحی

- چگالش

- سوزاندن

- بیوفیلتراسیون

جذب درمایعات

این فرایند به کمک وسیله ای به نام اسکرابر انجام می گیرد.

حلال مورد استفاده می تواند:

آب، روغن های معدنی، آب آهک و... باشد.

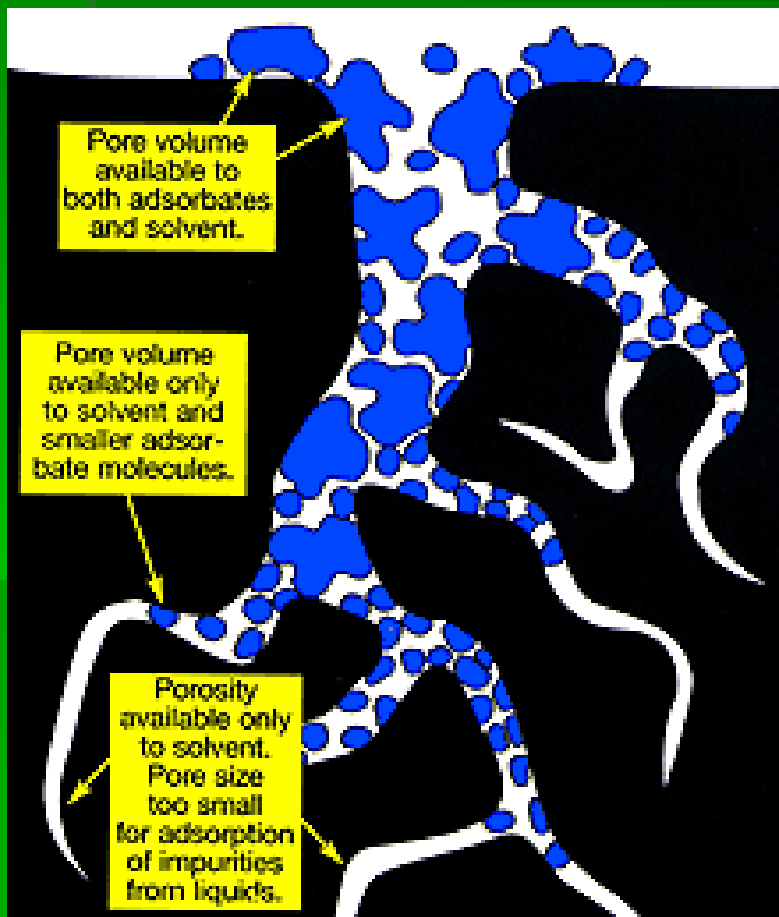
شرط انجام صحیح این فرایند انتخاب حلال مناسب است.

گازهای قابل حذف در کاربرد اسکرابرها

HCl، SO₂، H₂SO₄، HCN، H₂S، NH₃، Cl₂، بخارهای آلی
همچون فرمالدئید، اتیلن و بنزن.

امکان تصفیه گازهای داغ خروجی از صنایع به کمک اسکرابرها وجود
دارد.

جذب سطحی



جذب می تواند به کمک مواد جاذبی
همچون کربن فعال انجام می گیرد.

موادی همچون ترکیبات آلی، گازهای
آلاینده و ترکیبات مولد بو می توانند
توسط جاذبهای مختلف حذف گردند.

چگالش

در این روش با کاهش دما مواد آلاینده را از حالت گاز به مایع تبدیل می نمایند.

دمای کم و فشار بالا به فرایند چگالش کمک می نماید.

سوزاندن

در دمای بالا مواد آلی به دی اکسید کربن و آب تبدیل می گردند.

به دلیل هزینه بالای تولید حرارت برنامه ریزی جهت بازیافت انرژی باید در نظر گرفته شود.

برای انجام احتراق خوب سه شرط زیر ضروری است:
زمان ماند، دمای مناسب، اختلاط کامل

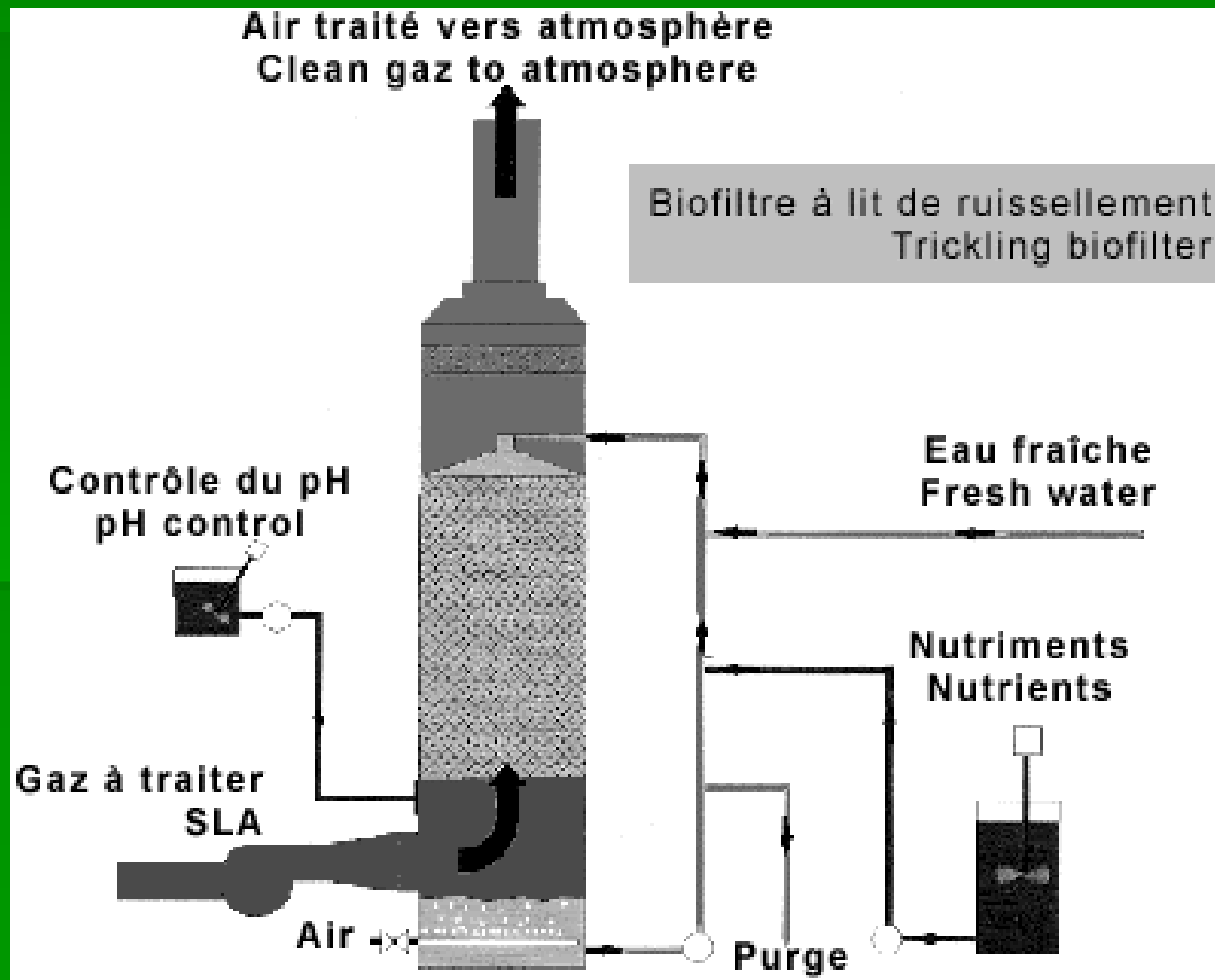
بیوفیلتراسیون

بیوفیلترها سازگاری بسیار بالایی با محیط زیست داشته و قادر به حذف انواع آلاینده ها با غلظتهای بسیار کم از محیط می باشند.

بیوفیلتر خاکی



نمایی از یک بیوفیلتر



بیوفیلترهای صنعتی



روشهای حذف ذرات آلاینده از هوا

- ته نشین کننده های ثقلی
- جداسازهای سانتریفوژی (سیکلونها)
- الکتروفیلترها
- انواع فیلترها
- اسکرابرها

ته نشین کننده های ثقلی

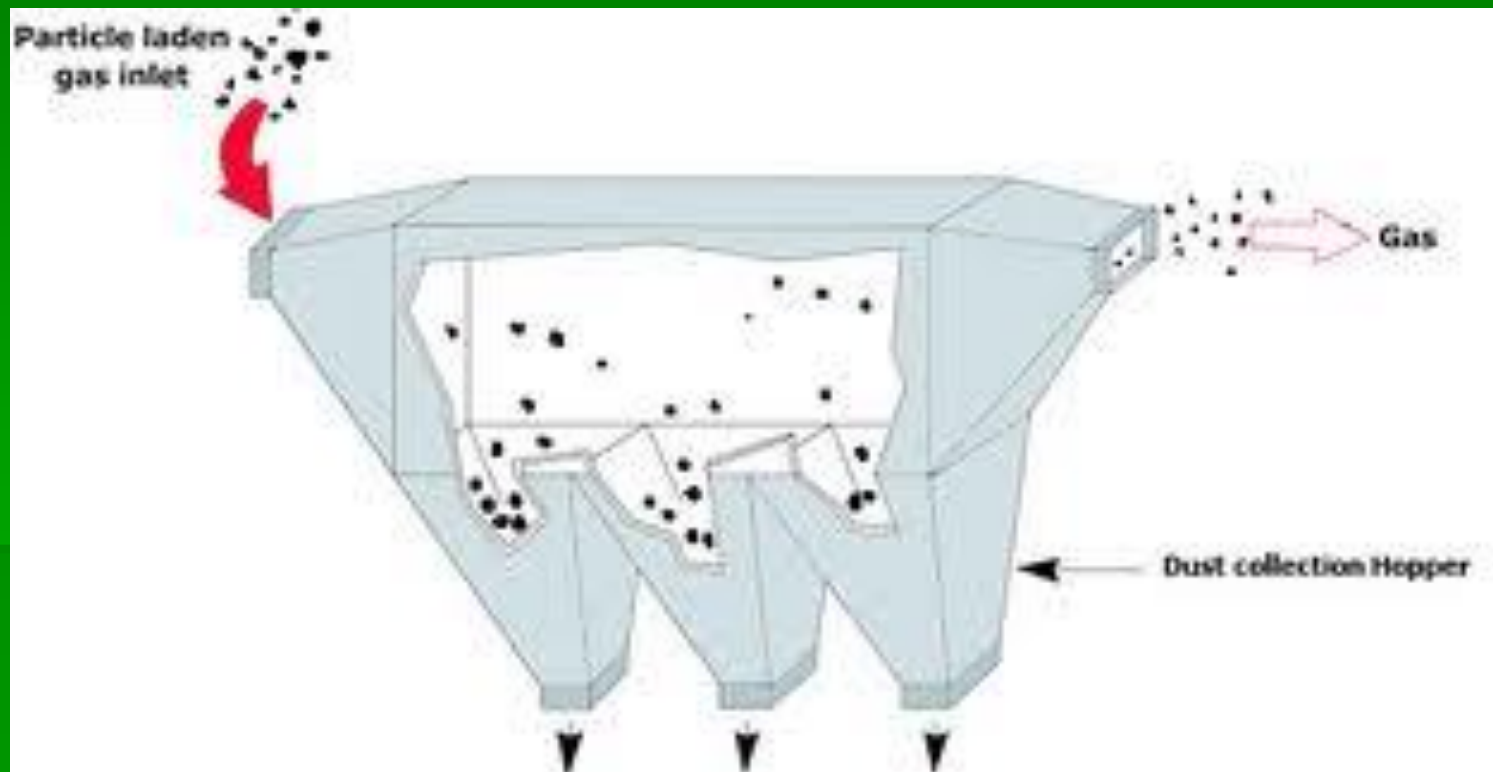
یکی از ساده ترین وسایل کنترل آلودگی هوا در صنایع می باشد.

این وسایل با افزایش سطح مقطع و در نتیجه کاهش سرعت جریان هوا منجر به ته نشینی ذرات می گردند.

این روش برای ذرات بزرگتر از 50 میکرون موثر است.



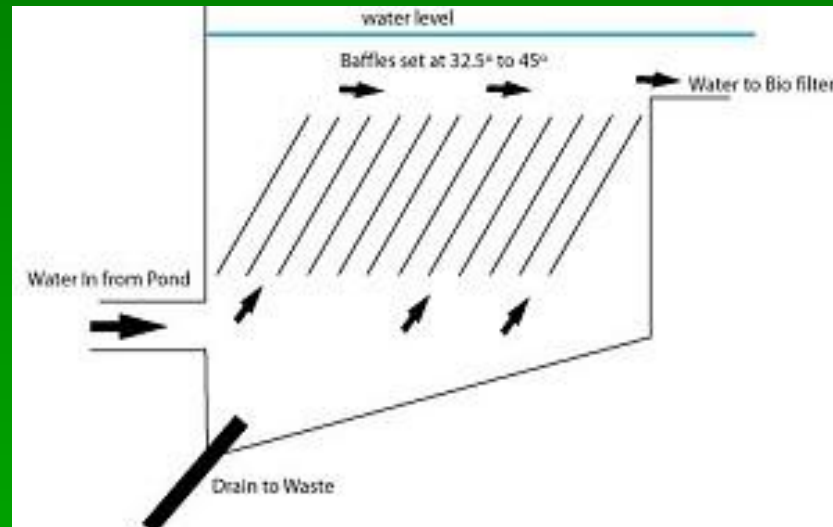
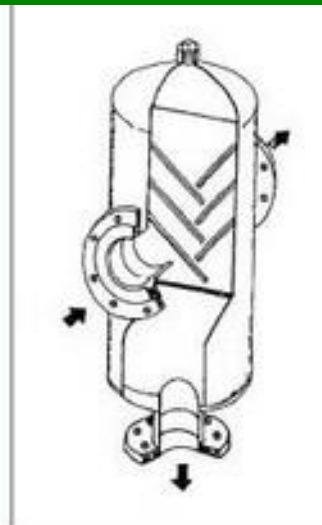
نمایی از ته نشین کننده های ثقلی



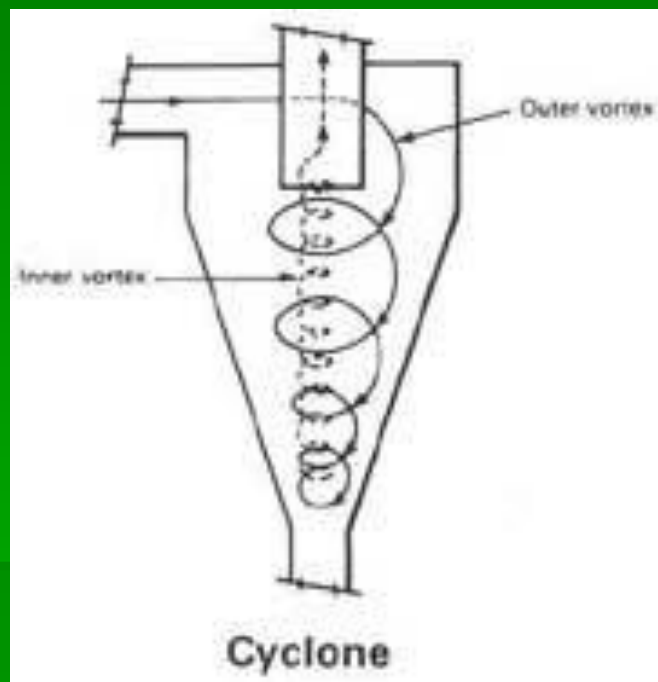
راه بندها

- در این روش از صفحات راه بند به منظور کاهش سرعت ذرات و ته نشینی آنها استفاده می شود.
- راه بندها می توانند به دو صورت تر و خشک مورد استفاده قرار گیرد.
- در هنگام کاربرد راه بندهای تر علاوه بر ذرات، برخی گازهای آلاینده نیز حذف می گردند.

نمونه هایی از راه بندها

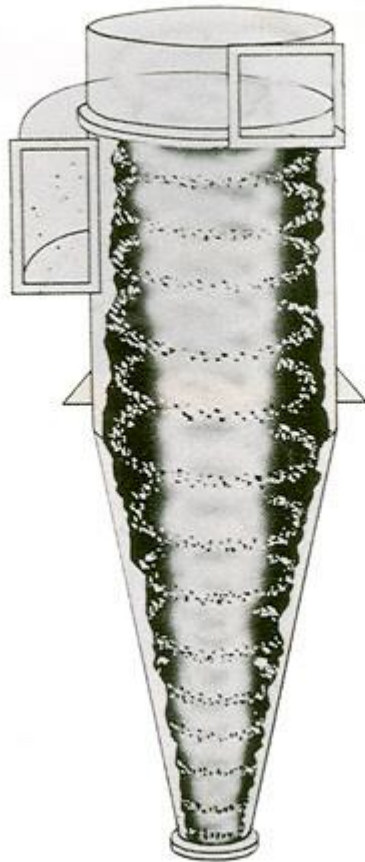


سیکلونها



- سیکلونها بر اساس نیروی گریز از مرکز جداسازی ذرات را انجام می دهند.
- سیکلونها قادرند ذراتی با قطر 5 میکرون را نیز به راحتی از هوا جدا سازند.
- سیکلونها نیز می توانند برای افزایش راندمان به صورت مرطوب نیز به کار گرفته شوند.

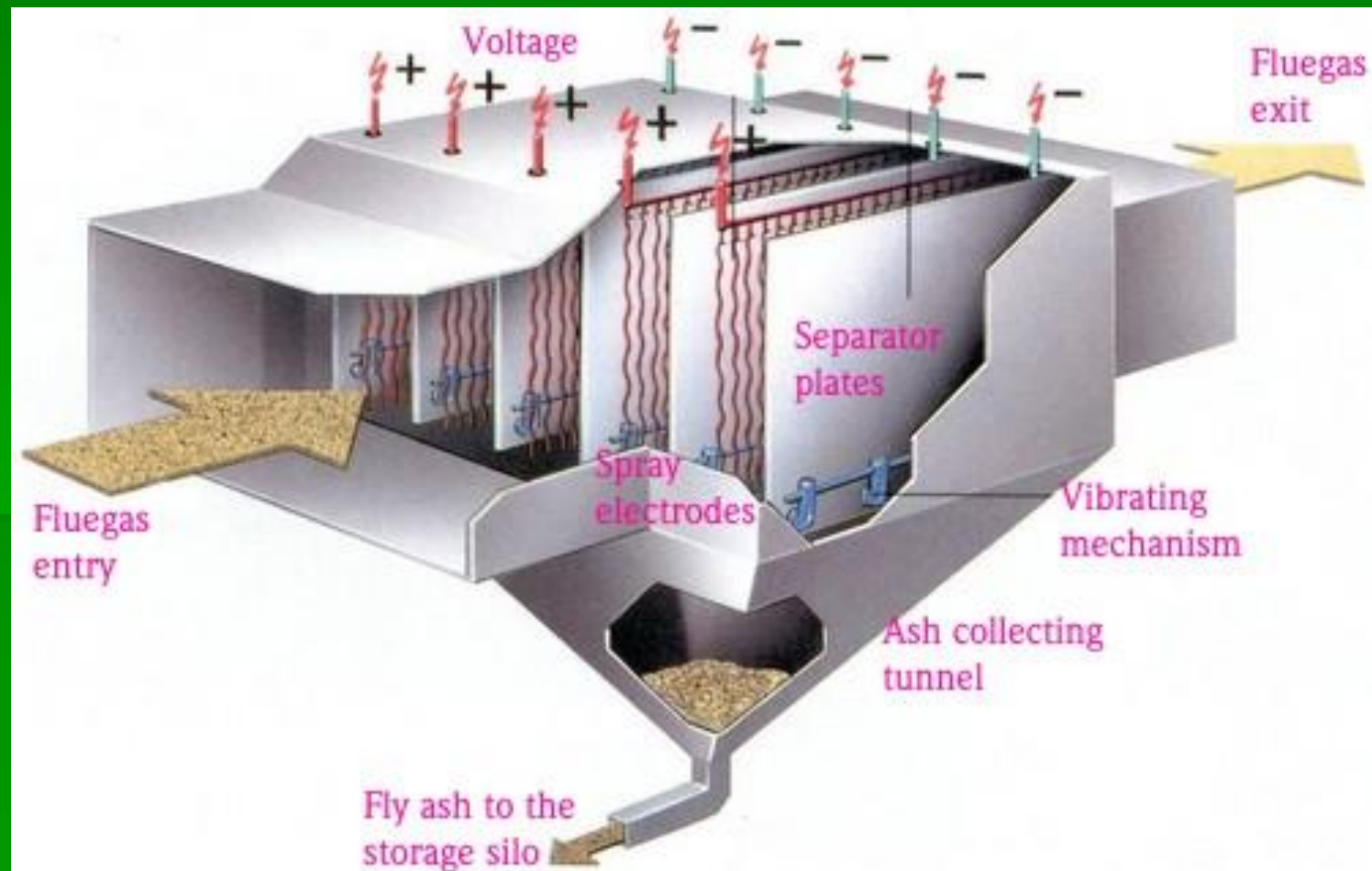
نمونه ای از سیکلون



رسوب دهنده الکترواستاتیک

- کاربرد این روش در حذف ذرات کوچکتر از 10 میکرون می باشد.
- این روش بسیار موثر لیکن گران قیمت می باشد.
- این روش منحصرأً قادر به حذف ذرات می باشد.
- این روش نیازمند ولتاژ بالا و نیروی متخصص می باشد.

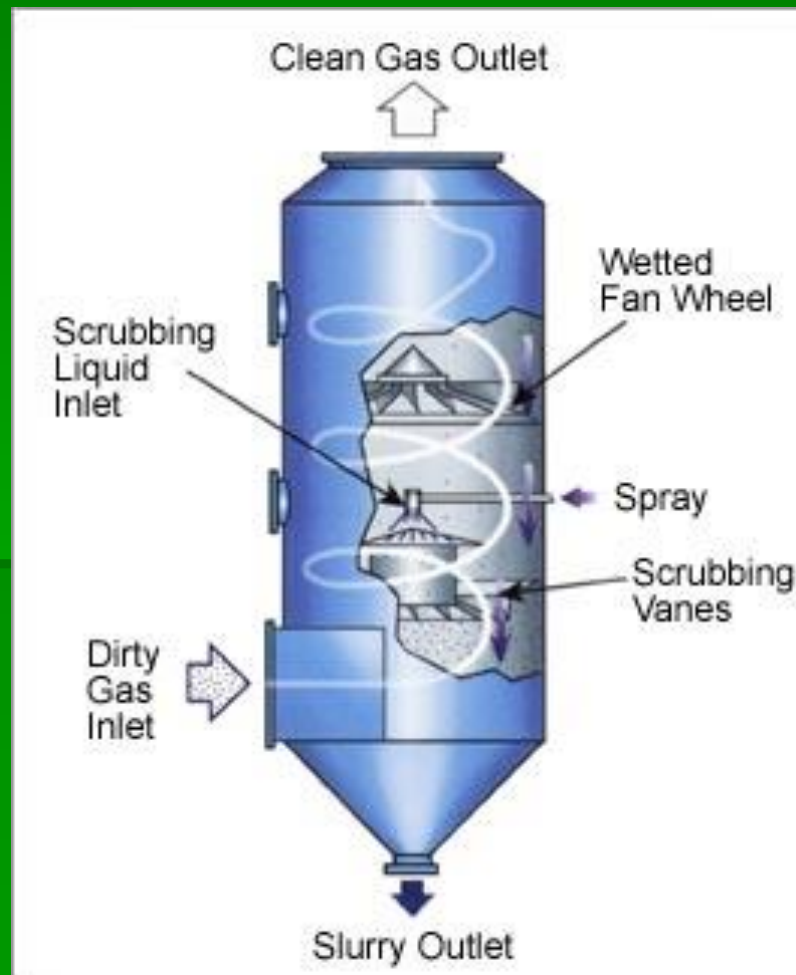
ساختار رسوب دهنده های الکترو استاتیک



اسکرابرهای تر

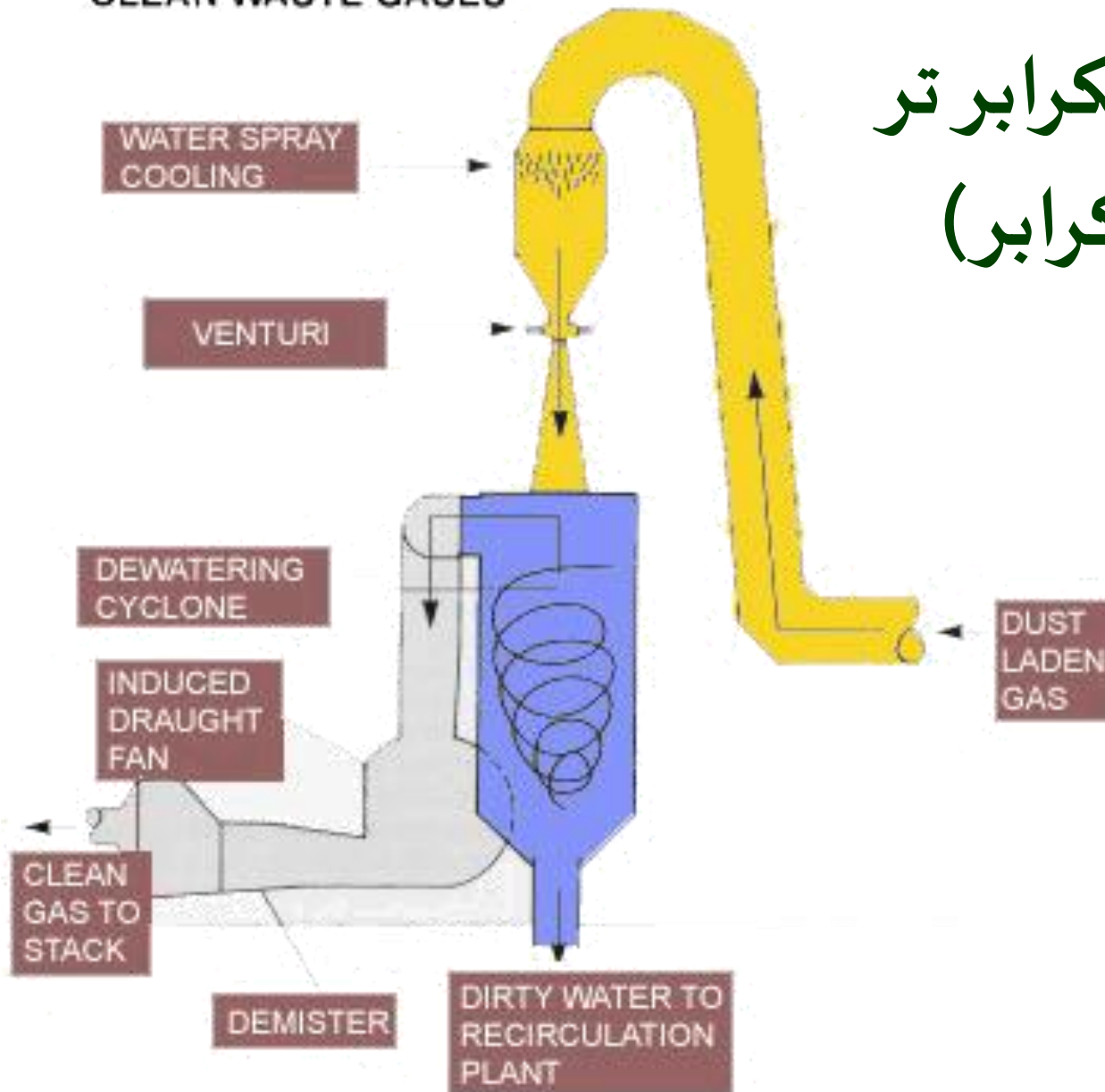
- اساس کار این روش شستشوی گاز به کمک یک حلال می باشد.
- در این روش بطور هم زمان گازها و ذرات حذف می گردند.
- در هنگام کاربرد این روش باید به تصفیه پساب حاصل نیز فکر شود.

نمونه ای از اسکرابر تر



A TYPICAL WET SCRUBBER USED TO CLEAN WASTE GASES

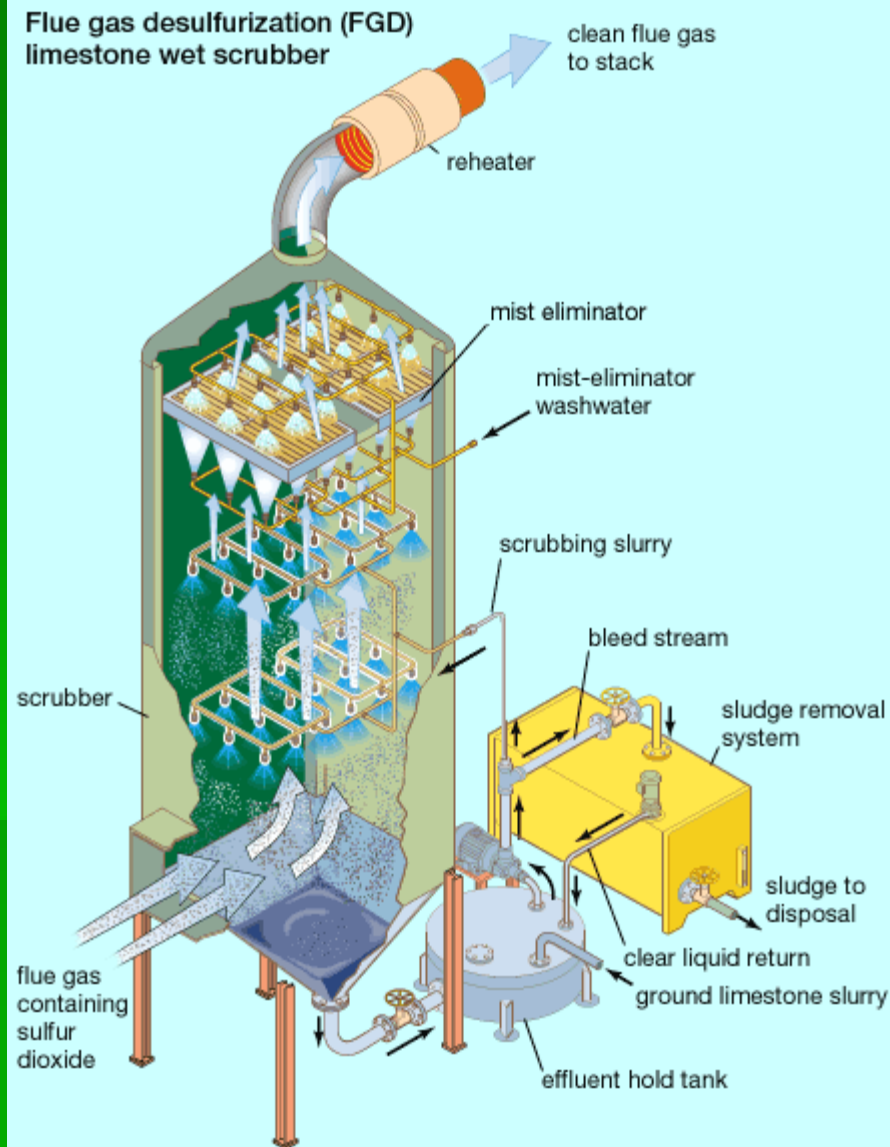
نمونه ای از اسکرابر تر
(ونچوری اسکرابر)



نمایی از دستگاه ونچوری اسکرابر



نمایی از دستگاه اسکراپر معمولی



فیلترهای فابریک

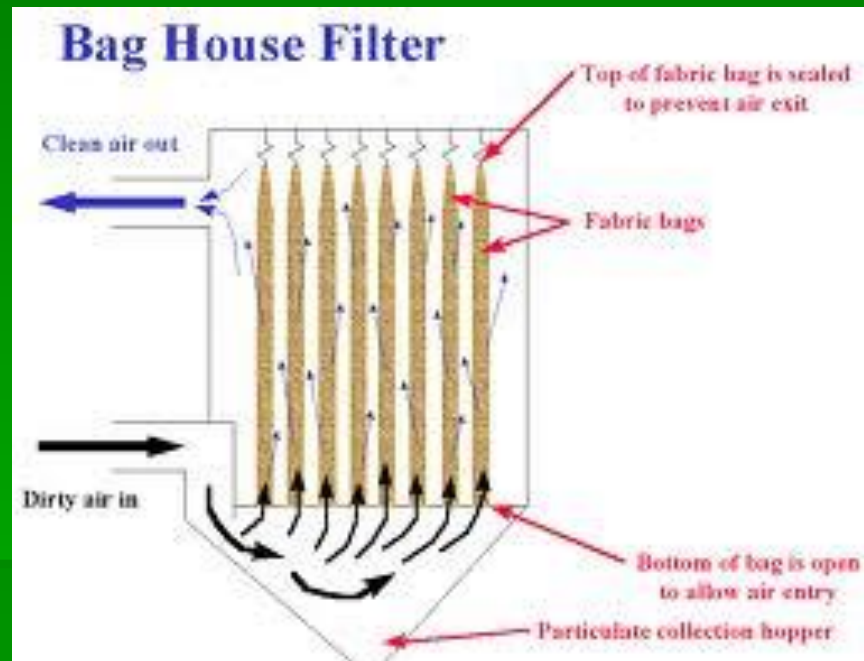
- این فیلترها بسترمتخلخلی برای جداسازی ذرات از هوا می باشد.
- این فیلترها راندمان خوبی برای ذرات کوچکتر از یک میکرون دارند.
- این فیلترها توانایی تصفیه گازهای مرطوب را ندارند.
- گازهای داغ منجر به نابودی فیلترها می گردد.

نوع خاصی از فیلترها (HEPA) قادر به حذف 99/97 درصد ذرات 0/3 میکرون هستند.

نمونه ای از فیلترهای هوا از نمای نزدیک کاغذی هوا



نحوه نصب فیلترهای فابریک



نمای نزدیک یک فیلتر فابریک پارچه ای



تصویر میکروسکوپی از فیلترهای HEPA



آلودگی آب و مواد و عوامل آلوده کننده ی آن

۱. مواد آلی

۲. باکتری های کلی فرم

۳. مواد جامد معلق

۴. زباله ها و فضولات جامد صنعتی

۵. استفاده از مواد شیمیایی در کشاورزی

۶. مازاد مواد اتمی

۷. آلوده سازهای موجود در هوا

۸. گرما

۹. آلودگی حاصل از آبهای زیرزمینی

۱۰. کاهش اکسیژن محلول در آب

منابع و مصارف آب

واحد: درصد توزیع مصرف آب در کشورهای منتخب جهان در سال 2012

نام کشور	کشاورزی	شرب	صنعت
ایران	92.18	6.65	1.12
ترکیه	73.72	15.46	10.72
پاکستان	93.95	5.26	0.76
کره جنوبی	62.03	25.99	11.97
ژاپن	63.13	19.32	17.55
فرانسه	12.41	18.26	69.32
چین	64.61	12.12	23.21
هند	90.41	7.36	2.23
جهان	70.09	11.63	18.28

منابع ایجاد آلودگی آب

آلودگی آب بوسیله ی کشاورزی
آلودگی آب بدلیل وارد شدن فاضلاب های صنعتی، شهری و...
آلودگی باکتریایی



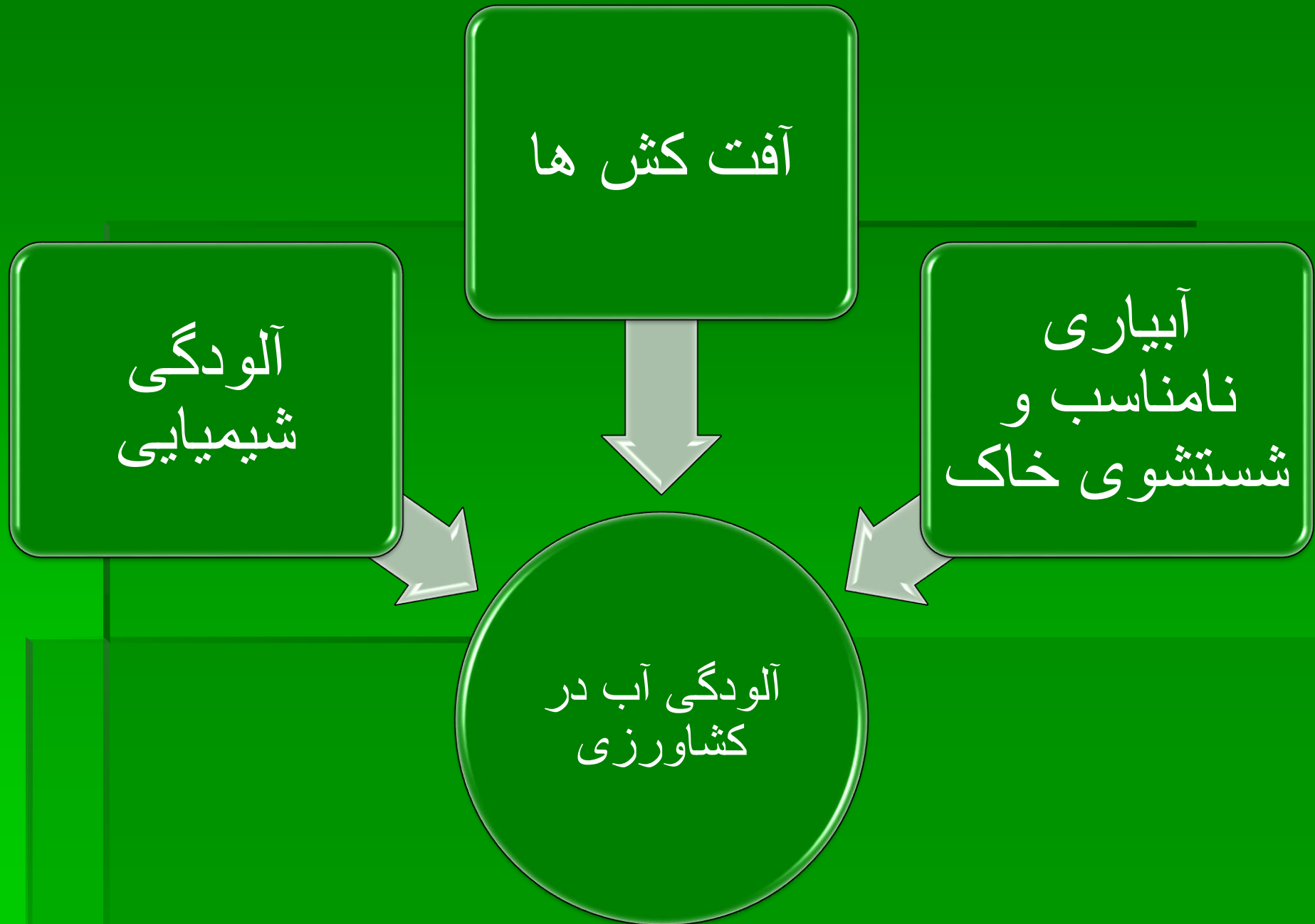
فاضلاب کشتارگاه — شهرستان بهار
پاییز 89

آفت کش ها

آلودگی
شیمیایی

آبیاری
نامناسب و
شستشوی خاک

آلودگی آب در
کشاورزی



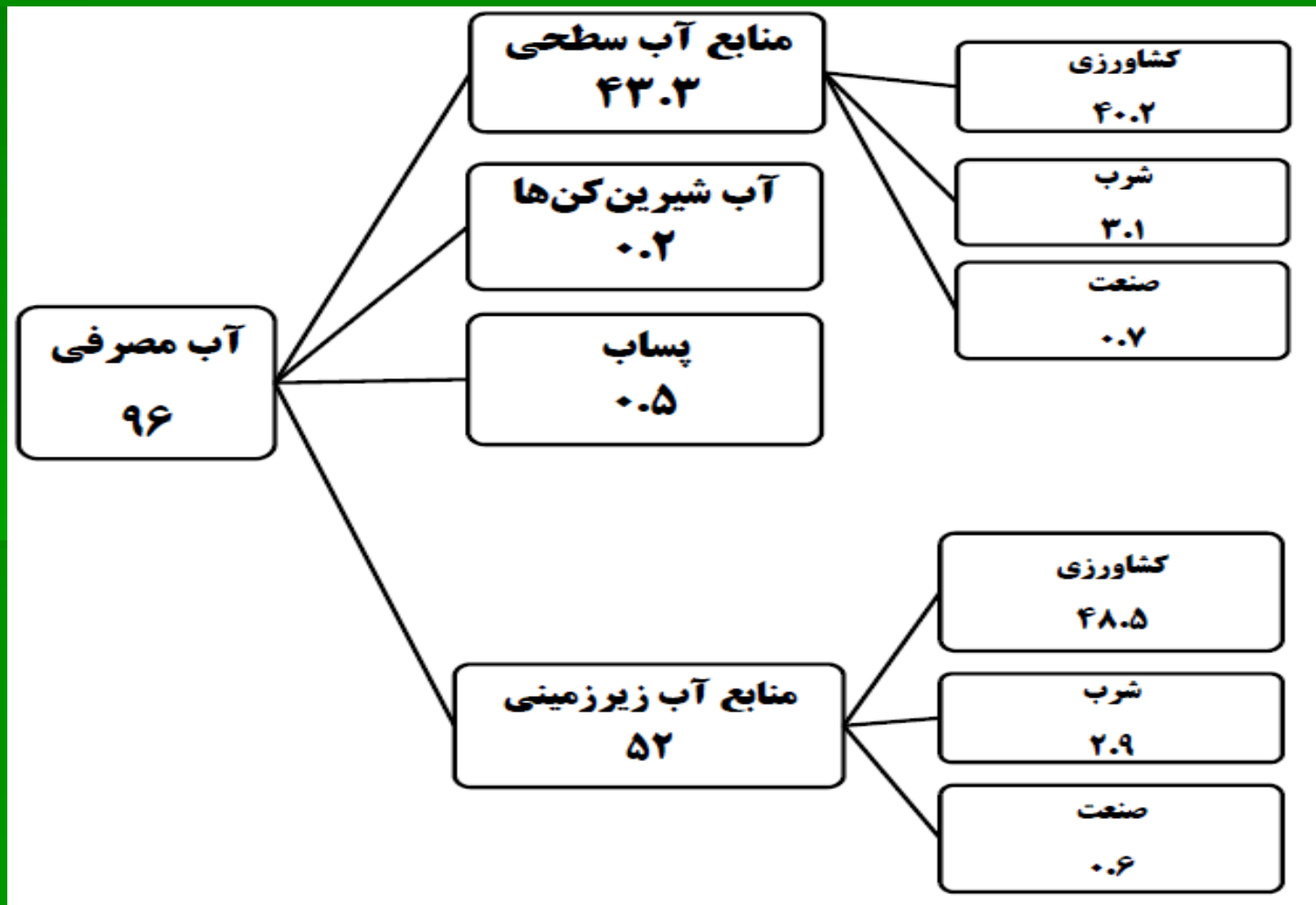
منابع آب

- قنات
- چشمه
- چاه
- سد
- دریا
- آب های جاری سطحی

پساب قالیشویی - جاده تهران
تابستان 88

منابع و مصارف آب

بیان منابع و مصاف کشور (میلیارد متر مکعب)

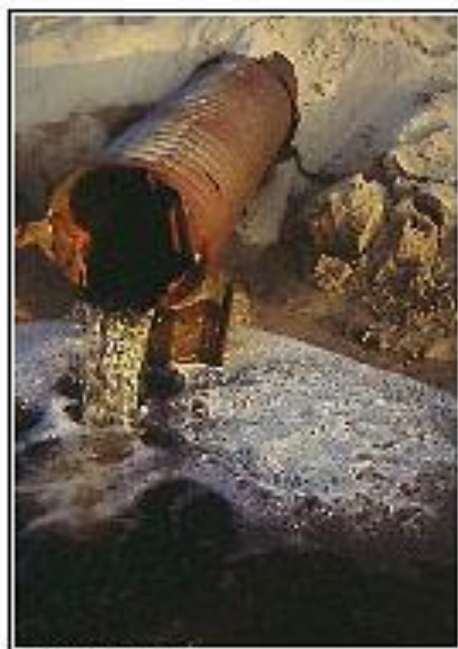


مسائل مهم در
آلودگی رود و
دریا

آلودگی آب
در مصب
رود

آلودگی
با ورود
مواد نفتی

تخلیه
فاضلاب
به دریا



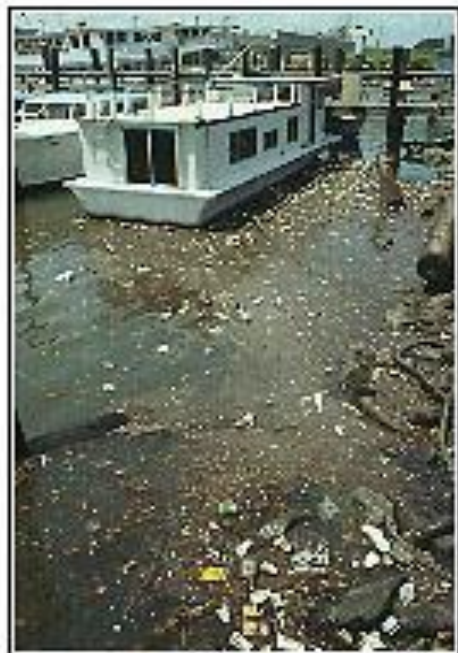
CENV0590



CENV0324



CENV0363



CENV0216



CENV0046



CENV0522

Submission #1238B
© TSS & its Photographers
info@tssphoto.com
801-363-9700

روش های جلوگیری از آلوده شدن منابع آب

1. اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی آب را فراهم میکند باید ممنوع اعلام شود .
2. کیفیت آبهای ایران در مناطق مختلف آن از لحاظ آلودگی باید بررسی و شناسایی شوند سپس جهت رفع آن اقدام شود.
3. از دفع فاضلابهای تصفیه نشده ی صنعتی و تجاری به آبهای سطحی و مصب رودها جلوگیری به عمل آید .
4. هر کارخانه ای یک بخش برای تصفیه فاضلاب خود داشته باشد .
5. عمل رقیق کردن در مرحله ی تخلیه به منظور تصفیه کردن ممنوع اعلام شود مگر در مواردی که خطرات آلودگی محیط زیست را در بر نداشته باشد .
6. وجود قوانینی در مورد ممنوعیت ریختن زباله ، فاضلاب و ضایعات به رودخانه ها و دریاها و اجرای آن توسط دولتها .

.....7

- تصفیه کلیه پساب ها سه مرحله ی کلی دارد که با توجه به نوع فاضلاب شدت و مدت هر مرحله متفاوت است و عبارتند از:

- الف) تصفیه فیزیکی

- ب) تصفیه بیولوژیکی

- ج) تصفیه شیمیایی

- که هر کدام از این مراحل خود به چند مرحله دیگر تقسیم میشوند.

- امروزه در برخی از کشورها از گیاهان در تصفیه فاضلاب ها مخصوصاً پساب های صنعتی استفاده میشود ،به این صورت که از گیاهان برای جذب آهن های سنگین موجود در پساب های صنعتی که عامل بسیاری از مشکلات برای جانداران از جمله سرطان است ،استفاده می شود.

اصطلاحات:

- **Biochemical Oxygen Demand (BOD):** عبارتست از تعیین مقدار اکسیژن لازم که باید به فاضلاب داده شود تا باکتریهای هوازی مواد آلی موجود در فاضلاب را اکسید نموده و به مواد پایدار معدنی تبدیل سازد.
- **Chemical Oxygen Demand (COD):** در این روش از اکسید کنند های قوی مانند پرمنگنات پتاسیم و یا دی کرومات پتاسیم برای اکسیداسیون مواد آلی و مواد اکسید پذیر دیگر که در فاضلاب یافت می شود استفاده می شود.
- **Total Oxygen Demand:** در این روش ترکیبات کربن دار آلی موجود در فاضلاب اندازه گیری می شود. برای این کار فاضلاب را باید تا حد سرخ شدن سوزانید و گاز کربنیک تولید شده را اندازه گیری نمود.
- **Dissolved Solids:** مواد معلق در فاضلاب قسمتی از کل مواد خارجی موجود در آن می باشد که تعیین آن برای پیش بینی مقدار لجن حاصل از تصفیه ی فاضلاب اهمیت ویژه ای دارد .
- **DO:** مقدار اکسیژن محلول ، مقدار اکسیژن محلول موجود در فاضلاب شهری نمایشگر قدرت تصفیه ی طبیعی و خود بخودی آن می باشد.

انواع فاضلاب ها:

- 1- فاضلاب هاي خانگي (Domestic wastewater)

- 2- فاضلاب هاي صنعتي (Industrial wastewater)

- 3- فاضلاب هاي سطحي (آب هاي سطحي) (Storm water)



استفاده از باکتری های هوازی در حوضچه های تصفیه

هدف از تصفیه فاضلاب:

- 1- تامین شرایط بهداشتی برای زندگی مردم

- 2- پاک نگهداشتن محیط زیست

- 3- بازیابی فاضلاب

- 4- تولید کود طبیعی

- 5- تولید انرژی



حوضچه های تثبیت نقشی اساسی در ته نشین شدن لجن حاصل از
تصفیه فاضلاب دارند

اصول کلي تصفيه ي فاضلاب:

- 1- تصفيه ي مکانیکی يا فیزیکی:
 - مهمترین روش های تصفيه ي مکانیکی متداول در تصفيه خانه های فاضلاب عبارتند از:
 - الف- صاف کردن فاضلاب
 - ب- ته نشین کردن مواد معلق
 - ج- شناور سازی مواد معلق
 - 2- تصفيه ي زیستی يا تصفيه بیولوژیکی :
 - الف – تصفيه ي زیستی با کمک باکتری های هوازی
 - ب- تصفيه ي زیستی با کمک باکتری های بی هوازی
 - پ - تصفيه ي زیستی با کمک باکتری های هوازی نیترات ساز و باکتری های بی هوازی نیترات زدا
 - 3- تصفيه ي شیمیایی:
 - اساس کار در تصفيه ي شیمیایی بر کاربرد مواد شیمیایی در تصفيه ي فاضلاب قرار دارد
 - الف: خنثی سازی
 - ب: اکسیداسیون
 - پ: احیا
 - د: تعویض یون



تصفیه فیزیکی از مراحل مقدماتی تصفیه فاضلاب می باشد و تقریباً آلودگی های ظاهری را از فاضلاب جدا می کند.

نکاتی در باره ی تصفیه فاضلاب:

- گندزدایی فاضلاب هنگام بیرون آمدن از تصفیه خانه (پساب) ، فرایندی است اجباری و باید در هر حالتی که تصفیه خانه طرح شده باشد اجرا گردد.
- در صورتی که تمام تاسیسات یک تصفیه خانه به درستی کار کنند ، می توان در مرحله ی دوم تصفیه آلودگی فاضلاب را 90 تا 96 درصد کاهش داد و این کاهش آلودگی برای برقراری ظوابط لازم جهت دفع فاضلاب به منبع های طبیعی آب حفظ بهداشت و پاک نگه داشتن محیط زیست کافی است. ولی در صورتی که بخواهیم از فاضلاب تصفیه شده برای آبیاری فضا های سبز درون شهرها استفاده کنیم یک تصفیه ی پیشرفته که مرحله ی سوم را تشکیل دهد لازم می باشد.
- برای تصفیه هر سه نوع فاضلاب از همان سه مرحله گفته شده استفاده می شود و فقط شدت یا مدت مرحله ها با هم متفاوت است.



در ساخت تصفیه خانه ها به محل ریختن پساب های آن توجه بسیاری می شود زیرا باید پساب حاصل با محیط جدید سازگار باشد و این سازگاری را سازمان محیط زیست جهانی تعیین میکند.

مهم ترین تفاوت های فاضلاب صنعتی با خانگی

■

■ 1- امکان وجود مواد و ترکیب های شیمیایی سمی در فاضلاب کارخانه بیشتر است.

■ 2- غالباً خاصیت خوردندگی بیشتری دارد.

■ 3- خاصیت قلیایی و یا اسیدی زیاد دارد.

■ 4- امکان وجود موجودات زنده در آنها کمتر می باشد.



لجن حاصل از مراحل تصفیه فاضلاب باید دوباره تصفیه بشود

- یکی از موثرترین روش ها که در چند سال اخیر بشدت مورد توجه قرار گرفته است ، استفاده از گیاهان در تصفیه فاضلاب به صورت گسترده است که در کشور ما به علت ناآگاهی و بی توجهی ، تنها به تحقیقات آزمایشگاهی محدود شده است.

استفاده از گیاهان برای تصفیه فاضلاب: استفاده از گیاهان در تصفیه فاضلاب ها بخصوص فاضلاب های صنعتی حاوی فلزات سنگین از جمله جیوه ، کروم ، سیانید و... است که در چند دهه اخیر بشدت مورد توجه قرار گرفته است.

- (قسمت در میلیون) می رسد. این در حالی است که استاندارد آن از P.P.M غلظت فلزات سنگین حاصل از پساب کارخانه ها و کارگاه ها گاهی به 200 تا سیصد است. P.P.M.نظر محیط زیستی کمتر از 1

- این فلزات براحتی در محیط زیست تجزیه نشده و اثرات زیان باری را حتی در غلظت های کم برای انسان و سایر موجودات به همراه دارند. این فلزات با روش های بسیار پیشرفته تصفیه نیز بسختی تخریب می شوند اما با استفاده از گیاهان و کاشت آنها در استخرهای تصفیه و به کارگیری تکنیک های جدید این شیوه ، درصد قابل ملاحظه ای از فلزات سنگین جذب گیاهان شده و از محیط حذف می شوند.

- در حال حاضر کشورهای بیشماري از جمله آلمان ، کانادا، چین ، کشورهای آسیای جنوب شرقی و... به طور گسترده از فناوری در کنترل مواد سمی تولیدات صنعتی خود بهره می برند. گیاهانی از خانواده نی ، پرطوطی ، صنوبر و... دارای آنزیم هایی هستند که توانایی سم زدایی علف کش ها و سایر مواد آلاینده را دارند، آنها این مواد را در بافت های خود ذخیره کرده و پس از تمام شدن ظرفیتشان به رنگ زرد در می آیند.

- «گیاهان از آنجا که می توانند در سطح وسیعی رشد کرده و با هزینه کمتری نسبت به سایر روش های تصفیه بیولوژیکی ، فلزات سمی را جذب کنند و بر عکس سیستم های مصنوعی ضرری برای محیط زیست ندارند، بسیار مقرون به صرفه هستند و تنها باید محدودیت ها و استانداردهای استفاده از این روش از جمله مراقبت و رسیدگی به گیاهان و دفع بقایای گیاهی حاوی مواد سمی پس از استفاده در سیستم تصفیه مورد توجه قرار بگیرند.»

- البته این روش تاکنون در کشور ما تنها در آزمایشگاه ها و به صورت آزمایشی انجام شده و به علت ناآگاهی و بی توجهی مسوولان هیچ گاه به عنوان روشی موثر در تصفیه فلزات سنگین و پساب های صنعتی مورد استفاده قرار نگرفته است.

- در حالی که براساس نظر کارشناسان ، کشور ایران دارای گونه های گیاهی بسیار متنوعی است که تا امروز ناشناخته مانده و چه بسا می تواند از گیاهان شناسایی شده در این روش نیز موثرتر و بهتر عمل کند.

تصفیه به کمک گیاهان آلمان





تصفیه به کمک باکتری های بی هوازی روشی دیگر برای
تصفیه فاضلاب می باشد

تعریف خاک

خاک بدنه طبیعی توسعه یافته در بخش غیر یکپارچه مواد معدنی و آلی سطح زمین می باشد که دارای خصوصیات ناشی از تأثیرات آب و هوا و عمل مواد زنده در سنگ مادر بوده به طوری که توسط توپوگرافی در طی یک دوره زمانی بازتاب می یابد. خاک محیط استقرار و پرورش گیاهان می باشد.

خاک مخلوطی از مواد جامد (آلی و معدنی)، هوا آب و موجودات ذره بینی می باشد. خاک ها مخلوطی از مواد معدنی و آلی هستند که از تجزیه و تخریب سنگ ها در نتیجه هوازدگی بوجود می آیند.

خاک و آلودگی های آن:

خاک که یکی از عناصر مهم حیات به شمار می رود می تواند مانند سایر عناصر تخریب و یا آلوده شود. آلودگی خاک خطری پنهان است که می تواند زندگی گیاهان، انسانها و سایر جانوران را تهدید کند.

آلودگی های خاک:

آلودگی خاک در نتیجه فعالیت های صنعتی، مواد شیمیایی کشاورزی یا دفع نادرست زباله است. شایع ترین مواد شیمیایی هیدروکربن های نفتی و آروماتیک، آفت کش ها و علف کش ها، سرب و دیگر فلزات سنگین هستند. هریک از این مواد میتوانند با راه یافتن آب های زیرزمینی و نفوذ در خاک وارد چرخه غذایی شوند. ورود این مواد به چرخه غذایی سلامت موجودات را به خطر می اندازد. با افزایش میزان صنعتی شدن این آلودگی ها افزایش پیدا می کنند.

تجدید ناپذیری خاک:

برای تشکیل خاک زمان طولانی و عوامل خاصی نیاز است. واکنش‌های طبیعی برای تشکیل خاک به کندی صورت می‌گیرند. به طور متوسط ۷۰۰ سال لازم است تا ۱ سانتیمتر خاک زراعی و یا خاکی که توانایی پرورش گیاه را داشته باشد به وجود بیاید. گاهی به وجود آمدن ۱ سانتیمتر خاک تا ۴۰۰۰ سال طول می‌کشد. این امر به خوبی این خسارت وارده به منابع خاک و لزوم توجه به حفظ این ذخایر را نشان می‌دهد. بنابراین می‌توانیم خاک را یک منبع محدود و متناهی بدانیم.

انتقال آلودگی‌های خاک به انسان:

رایج‌ترین راه‌های جذب آلودگی‌های خاک توسط انسان تماس، استنشاق و خوردن است. اگر میزان سموم بیش از ظرفیت خاک برای تجزیه آنها باشد این آلاینده‌ها به بخش‌های دیگر محیط زیست؛ مانند زنجیره غذایی نفوذ می‌کنند. در نهایت آلودگی خاک بر امنیت غذایی تاثیر گذاشته و این به معنی آن است که موجودات زنده از جمله انسان به منابع غذایی ناسالم با ایمنی کمتری دسترسی خواهند داشت. عناصر خطرناک، مانند سرب، آفت‌کش‌ها و محصولات دارویی؛ مانند مختل‌کننده‌های غدد درون ریز می‌توانند خطر بیماری‌های قلبی و سرطان را افزایش دهند. آنتی‌بیوتیک‌ها نیز می‌توانند در خاک نفوذ کرده و به شکل‌گیری باکتری‌های مقاوم در برابر دارو کمک کنند.

اهمیت خاک

خاک ها به عنوان منبع تولید مواد غذایی از اهمیت به سزایی در شکوفایی تمدن ها موثر بوده، به طوری که برخی از ملل بر اثر از بین رفتن قدرت زایش خاک تحلیل رفته، رشد و توسعه آنها سد شده است.

در سال های دور خاک به عنوان بخش بی ارزش پوسته زمین به شمار می رفت. تا این که در سال ۱۸۸۰ میلادی به عنوان بخشی زنده توسط دانشمندی روسی به نام «داکوچائف» دارای ارزش مورد مطالعه قرار گرفت.

خاک های آلوده در نهایت سست شده، عملکرد مهم خود را به عنوان فیلتر و بافر در چرخه آب از دست خواهند داد. خاک ها عنصر کلیدی در چرخه آب تعیین کیفیت آب زیرزمینی، آب سطحی، و در نهایت آب آشامیدنی می باشند.

خاک ظرف نگهدارنده آب است. اگر خاک آلوده شود می تواند این آلودگی را به قنات ها، چشمه ها و رودخانه ها انتقال دهد. استفاده از این آب ها، سلامتی انسان و دیگر جانداران را به خطر اندازد.

مواد غذایی که از طریق کشاورزی به دست می آیند ریشه در خاک دارند و کیفیت آنها وابسته به کیفیت خاک است. گوشت و لبنیاتی که از آن به عنوان غذا استفاده میکنیم به طور غیر مستقیم وابسته به خاک هستند؛ زیرا علوفه ای که دام ها مصرف می کنند را خاک پرورش می دهد.

بسیاری از موجودات زنده در خاک زندگی می کنند مانند کرم های خاکی، مورچه ها؛ آلودگی خاک این موجودات را از بین می برد.

منابع خاک هر کشور یکی از ثروت های ملی آن کشور محسوب می شوند. خاک امانتی گران بهاست که تداوم حیات بشر بر روی کره زمین به حفظ و بقای آن وابسته است. خاک ظرف ذخیره آب و بزرگترین ذخیره کننده آب در طبیعت است و عاملی مؤثر در بهره وری مصرف آب در کشاورزی محسوب می شود. خاک بزرگترین منبع کربن در خشکی ها بوده و در ترسیب کربن نقش به سزایی دارد. در هر گرم خاک چندین میلیارد میکروارگانیسم وجود دارد و در حفظ تنوع زیستی طبیعت اهمیت زیادی دارد. بسیاری از نیازهای حیاتی انسان در دل خاک نهفته است. خاک در تولید غذا، پوشاک، چوب، مواد اولیه صنعت و انرژی، ذخیره و تصفیه آب، فعالیت های عمرانی و شهرسازی، دفن پسماندها و پسابها، ذخیره کربن اتمسفر، تأمین نیازهای زیباشناختی انسان و... استفاده می شود.

از ۱۶۵ میلیون هکتار وسعت کشور، تنها حدود ۷۶ میلیون هکتار آن دارای خاک است و ایران با داشتن رتبه ۱۸ از لحاظ وسعت خاک قابل کشت، فقیر محسوب می شود و تنها ۱۱ درصد سطح کشور و ۲۴ درصد خاک های کشور را خاک های قابل کشت تشکیل می دهند. همین منابع اندک خاک به اشکال گوناگون به لحاظ کمی و کیفی دارای روند قهقرایی است. تغییر کاربری اراضی حاصل خیز، فرسایش خاک، قاجاق خاک، گسترش شوری، کاهش بنیه حاصلخیزی، فقر مواد آلی خاک، روش های نامناسب شخم و عملیات زراعی، فقدان قوانین و ضوابط برای استفاده مناسب و جلوگیری از تخریب و آلودگی خاک، ورود آلاینده ها به خاک، فرونشست و اثرات ناشی از تغییر اقلیم، از جمله مسائلی هستند که کمیت و کیفیت منابع خاک را تهدید می-کنند.

آلودگی خاک به عنوان یکی از معضلات محیط زیستی عمده در دنیا شناخته می شود و قطعاً بدون داشتن خاک سالم حیات و زندگی روی زمین امکان پذیر نخواهد بود، چراکه ۹۵ درصد غذای انسان از زمین حاصل می شود؛ بنابراین برنامه ریزی برای داشتن خاکی سالم و تولیدکننده، لازمه بقای انسان است .

ورود مواد، ارگانیس‌های زیستی یا انرژی به درون خاک سبب تغییر کیفیت خاک می‌شود، همین مسئله باعث می‌شود که خاک از حالت طبیعی خود خارج و آلوده شود. منابع مختلف ایجاد آلودگی مانند نشت از صنایع مختلف، لوله‌های انتقال ترکیبات نفتی، فلزات سنگین، ضایعات صنعتی و ... باعث کاهش کیفیت خاک، گسترش در سطح آب‌های زیرزمینی و بروز سایر مشکلات محیط زیستی می‌شود.

آلودگی خاک خطری پنهان محسوب می‌شود به‌طوری‌که کیفیت زندگی ما به کیفیت خاک بستگی دارد. اگر سطح زمین از خاک پوشیده نبود بی‌شک هیچ موجود زنده‌ای در این سیاره وجود نداشت. بی‌خاک گیاهان نمی‌توانند رشد کنند و در این صورت، انسان و سایر حیوانات حتماً بی‌غذا می‌مانند .

خاک طی مدت‌زمان طولانی و تحت تأثیر عوامل و شرایط خاصی به وجود می‌آید. کنش و واکنش‌های طبیعی برای تشکیل خاک بسیار به‌کندی صورت می‌گیرد و به‌طور متوسط ۷۰۰ سال زمان لازم است تا طی مراحل مختلف یک سانتیمتر خاک زراعی و یا خاکی که توانایی پرورش گیاهان را داشته باشد به وجود آید و گاهی به وجود آمدن یک سانتیمتر خاک تا ۴ هزار سال طول می‌کشد. این امر به‌خوبی عمق خسارت وارده به منابع خاک و لزوم توجه بیشتر به حفظ این ذخایر را نشان می‌دهد .

عوامل موثر در تشکیل خاک

1- آب و هوا.

2. موجودات زنده.

3. زمان.

4. پستی و بلندی زمین.

5. مواد مادری.

فرآیند تشکیل خاک

در تشکیل خاک، عوامل بیولوژیکی نیز موثر بوده که ترکیبی از اثرات مکانیکی و شیمیایی را سبب می شوند:

مکانیکی: ریشه ها، حیوانات حفار و غیره سبب تشکیل و 1. جابجایی خاک می شوند.

شیمیایی: گیاهان تولید اسید و دیگر مواد شیمیایی نموده 2. که با سنگ مادر و اجزاء محیط وارد واکنش در تشکیل خاک می شوند.

شکسته شدن مکانیکی

شکسته شدن شیمیایی

• محلول شدن

• اکسیداسیون و احیاء

• هیدرولیز

مشخصات خاک

عوامل تشکیل دهنده محیط خاک در ذیل
اشاره شده است:

1. مشخصات ریخت شناسی و زمین شناسی.
2. مشخصات جغرافیایی و پستی و بلندی.
3. مشخصات پوشش گیاهی.
4. مشخصات پروفیل و تعیین حدود افق ها.

اجزاء اصلی خاک عبارتند از:

خاک ها دارای خصوصیتی بوده که باتوجه به شرایط تشکیل و محل می تواند متفاوت باشند. اجزاء اصلی خاک عبارتند از:

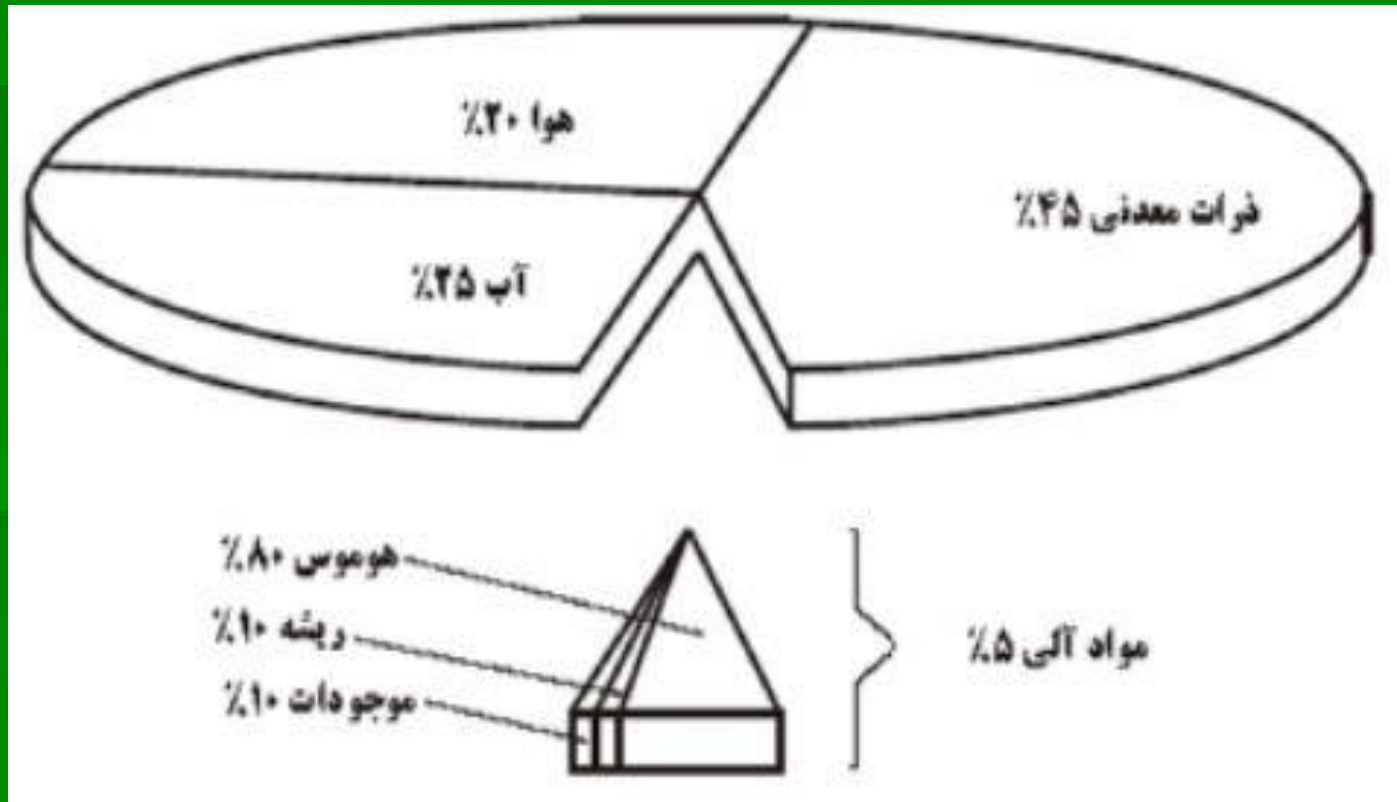
مواد معدنی: پایه اصلی تشکیل دهنده خاک، مواد معدنی می باشند.

مواد آلی: مواد آلی خاک از جمله اجزای مهم بوده که دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیای مهمی بوده، به صورت زنده و مرده می باشند. موجودات زنده بخشی از یک خاک تکامل یافته و حاصلخیز بوده که به صورت های گوناگون با نقش های متفاوت در خاک حضور دارند. مواد بی جان شامل هوموس و ریشه ها می باشد.

آب: آب به صورت های گوناگون در خاک بوده که نقش مهمی را در تشکیل آن دارد.

هوا: هوا نقش مهمی برای تشکیل و حیات موجودات خاک دارد.

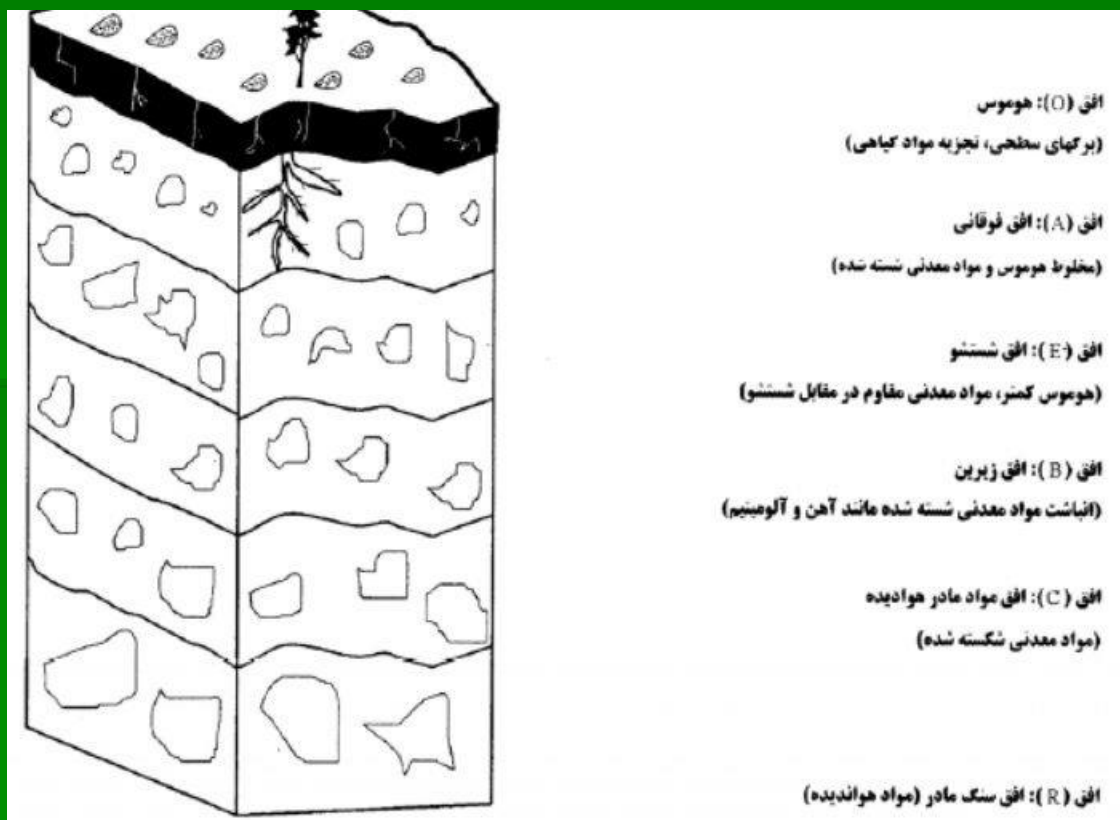
متوسط نسبت درصد اجزا تشکیل دهنده خاک



نسبت اجزای تشکیل دهنده خاک

پروفیل خاک

شامل لایه بندی عمودی خاک می باشد. این لایه بندی را می توان در محل کاشت درخت هنگامی که گودال حفر می شود، مشاهده نمود.



توده ای از ذرات کانیاپی به تنهایی یک خاک واقعی را تشکیل نمی دهد. خاک های واقعی بوسیله ارگانیزم های زنده تحت تاثیر قرار گرفته، تغییر می کنند

گیاهان و جانوران در توسعه و گسترش خاک ها بوسیله ایجاد مواد آلی اضافی کمک می کنند. قارچ ها و باکتری ها این مواد آلی را به یک ترکیب شیمیایی نیمه محلول که “هوموس” نامیده می شود، تبدیل می کنند. ارگانیزم های بزرگتر موجود در خاک مانند کرم های خاکی، سوسک ها و موریانه ها، هوموس را با مواد معدنی موجود در خاک در هم می آمیزند.

هوموس از اسیدها (هومیک و فولیک)، قارچ ها، باکتری ها، دیاستازها و ترکیبات آلی دیگر که در مراحل گوناگون تجزیه می باشند تشکیل یافته است و در تشکیل آن نقش لیگنین حائز اهمیت فراوان است؛ زیرا مواد ازته و گلوئیدها بر روی آن تثبیت گشته، به این ترتیب از یک طرف مولکول های بزرگ آلی را تشکیل میدهد و از طرف دیگر به ذرات رس متصل می گردد.

“هوموس” یک ماده بیوشیمیایی است که در لایه های بالایی خاک که تیره است، تشکیل می شود.

هوموس به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه • است.

مطالعه هوموس بصورت مجزا بسیار • مشکل است، چرا که هوموس با ذرات ریز مواد معدنی به خوبی مخلوط شده است. یک سانتی متر مکعب از خاک حاوی بیش از 1000000 باکتری است. 1 هکتار از چراگاه ها در یک آب و هوای مرطوب می توانند حاوی بیش از 1000000 کرم خاکی و 25000000 حشره باشد.

حشرات و کرم های خاکی در به هم آمیختن • و تهویه خاک ها نقش بسیار موثری دارند. این ارگانیسم ها (موجودات زنده) مسئول ایجاد بخش مهمی از هوموس بوسیله گوارش ناقص مواد آلی هستند.

آلودگی خاک

هر گونه تغییر در ویژگی ها و اجزای
تشکیل دهنده ی خاک به طوری که
استفاده از آن را ناممکن می سازد.

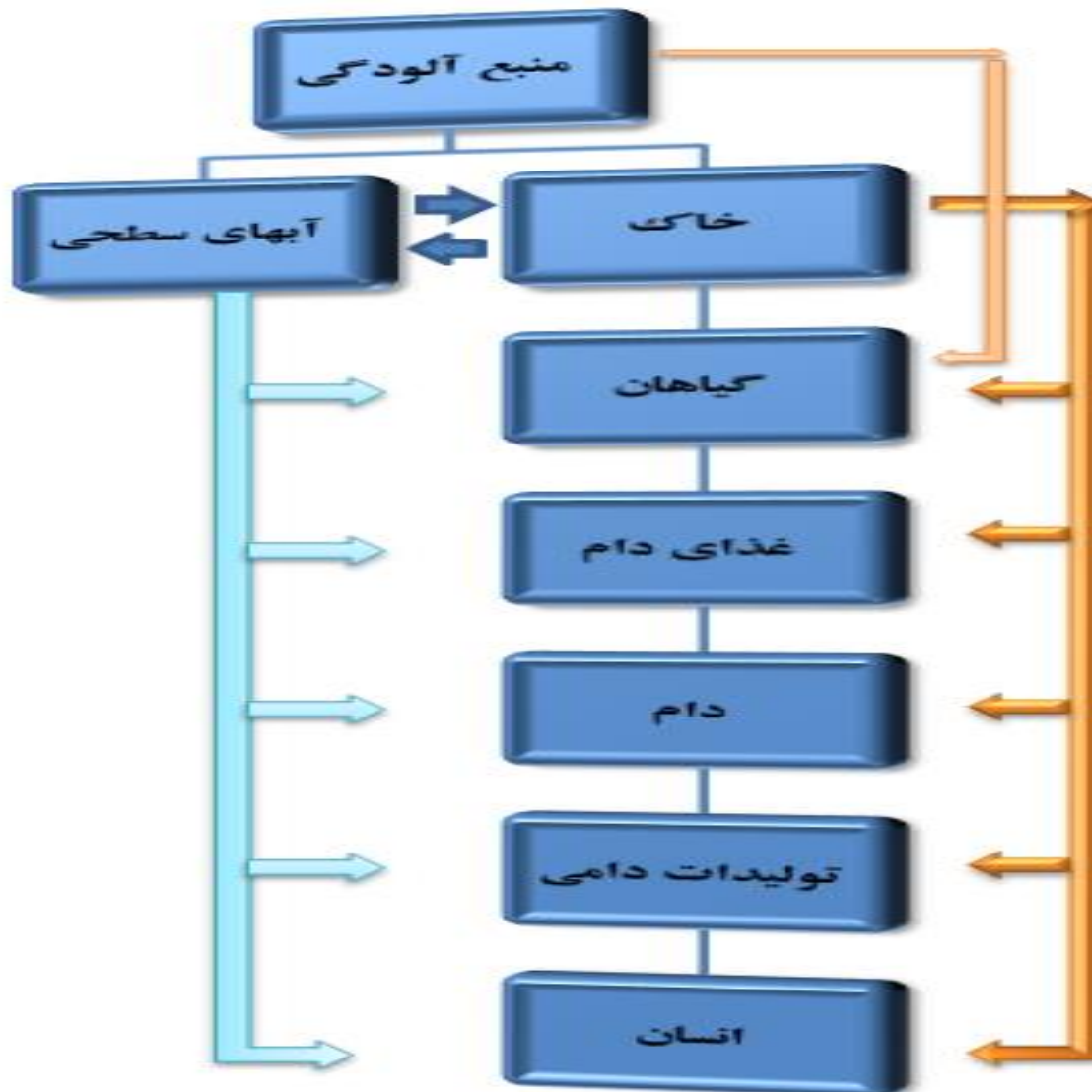
خاک و آلودگی های آن:

خاک که یکی از عناصر مهم حیات به شمار می رود می تواند مانند سایر عناصر تخریب و یا آلوده شود. آلودگی خاک خطری پنهان است که می تواند زندگی گیاهان، انسانها و سایر جانوران را تهدید کند.

آلودگی های خاک:

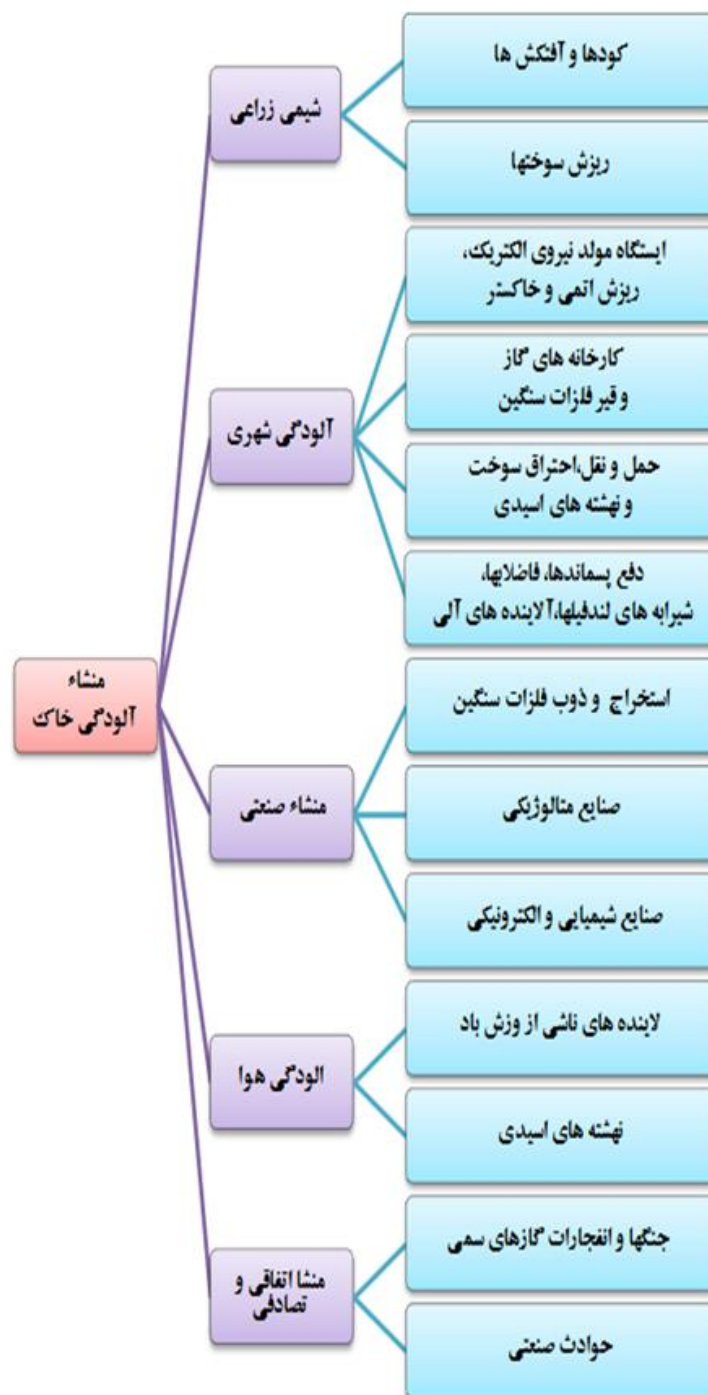
آلودگی خاک در نتیجه فعالیت های صنعتی، مواد شیمیایی کشاورزی یا دفع نادرست زباله است. شایع ترین مواد شیمیایی هیدروکربن های نفتی و آروماتیک، آفت کش ها و علف کش ها، سرب و دیگر فلزات سنگین هستند. هریک از این مواد می توانند با راه یافتن آب های زیرزمینی و نفوذ در خاک وارد چرخه غذایی شوند. ورود این مواد به چرخه غذایی سلامت موجودات را به خطر می اندازد. با افزایش میزان صنعتی شدن این آلودگی ها افزایش پیدا می کنند.

راه های مختلفی که انسان در معرض آلودگی خاک قرار می گیرد:



آلودگی خاک

• وجود، پخش یا آمیختن یک یا چند ماده خارجی به خاک به مقدار و مدتی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا زیستی آن را به نحوی تغییر دهد که برای انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان و یا آثار و ابنیه زیان آور باشد. این تعریف آلودگی پوشش‌های آبرفتی و سنگی سطح زمین را نیز در بر می‌گیرد.



آلودگی خاک ناشی از فعالیت‌های معدنی

(۱) آلودگی ناشی از مراحل مختلف عملیات
معدنکاری

الف) آلودگی خاک ناشی از فعالیت‌های
استخراج فلزات

ب) ذوب و پالایش

ج) استخراج متالورژیکی

د) پسماندهای حاصل از فراوری

۲• پسماندهای ناشی از فعالیت‌های معدنکاری
کنترل نشده جدید

۳• تأثیر زمین‌شناسی بر روی اثرات زیست
محیطی نهشته‌های معدنی

۴• فلزات، کانسنگ‌ها و کانی‌های صنعتی

۵• تولید و کاربرد پسماندهای معدنی

آلودگی خاک ناشی از منابع و
فعالیت‌های صنعتی
(فاضلاب و پسماند صنعتی)

۱۰- آلودگی ناشی از صنایع مختلف

صنایع متالورژی

کارخانه‌های تولید لوله و آجر

کارخانه‌های تولید

سیمان دیگر کارخانه‌ها

۲۰- دفع پسماندهای صنعتی

آلودگی ناشی از فعالیت‌های تولید کننده نیرو

• الف) سوخت فسیلی

• ب) انرژی هسته‌ای (پسماندها، نشت‌های موجود، شیرابه
ها، انفجارات)

• ج) ژئوترمال

• د) هیدروالکتریک

• ه) احتراق ذغالسنگ و نفت

آلودگی خاک ناشی از منابع و فعالیت‌های شهری و خانگی

• آلاینده‌های خطی :

(۱) مسیرهای پرترافیک

(۲) لوله‌های شبکه‌های آبرسانی



• وقوع سیلاب در دشت سیلابی رودخانه‌ها

• کاربرد لجن‌ها و فاضلاب‌ها در موارد کم

اهمیت تر نیز کودهای مورد استفاده

• کاربرد آفت کش‌ها در مناطق شهری

• دفع پسماندها

• شیرابه‌های لندفیل

• تولید کمپوست

• ایستگاه‌های مولد نیروی الکتریکی

• ریزش اتمی و خاکستر

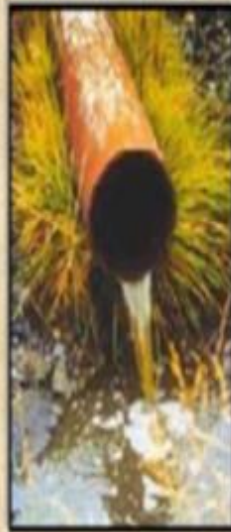
• کارخانه‌های گاز، قیر و فلزات سنگین

• حمل و نقل

• احتراق سوخت

• باران‌های اسیدی

• فاضلاب‌های شهری، بهداشتی و درمانی



آلودگی خاک ناشی از منابع و فعالیت‌های کشاورزی (سموم، کود، پساب)



- آلودگی ناشی از کاربرد حشره کش‌ها
- آلودگی ناشی از کاربرد علف کش‌ها
- آلودگی ناشی از کاربرد قارچ کش‌ها
- آلودگی ناشی از کاربرد کودها
- آلودگی ناشی از پساب‌های کشاورزی
- آلودگی ناشی از کاربرد فاضلاب‌ها و
زیست جامدات
- آلودگی ناشی از کاربرد سوخت‌های
فسیلی مورد استفاده در مزارع

منابع آلودگی‌های خاک:

آلاینده های صنعتی:

این آلاینده‌ها همان پسماندهای حاصل از فعالیت کارخانه‌ها، نیروگاه‌ها، صنایع فولاد، صنایع نفت، صنایع چرم و صنایع مواد غذایی است. آلاینده‌های صنعتی همان گاز و بخارهای سمی هستند که به صورت دود از دودکش‌های بزرگ کارخانه‌ها خارج میشوند. این بخارهای سمی باعث تشکیل باران اسیدی میشوند. باران اسیدی می‌تواند با ایجاد اختلال در فعالیت‌های بیولوژیک خاک اثرات زیانباری بر گیاهان و جانوران داشته باشد.

آلاینده های نفتی:

نفت و مشتقات دیگرش؛ مانند بنزین و مازوت از مهمترین عوامل آلوده‌کننده خاک به شمار می‌روند. هرچقدر که مواد نفتی در عمق بیشتری از خاک نفوذ کنند برطرف کردن آلودگی و پاکسازی آن مشکل‌سازتر هستند. یکی از مهمترین دلایل آلودگی خاک مالچ پاشی با مواد نفتی به منظور کاهش ریزگردهاست. از جمله خطراتی که مالچ پاشی برای محیط زیست به همراه دارد گرم شدن زمین، آلودگی خاک و از بین رفتن موجودات و گیاهان آن منطقه می‌باشد.

آلاینده های شهری:

هرروزه زباله‌های زیادی در نتیجه فعالیت انسان‌ها به وجود آمده و به خارج از شهرها انتقال داده می‌شوند. شیرابه این زباله‌ها به داخل زمین نفوذ کرده و می‌توانند خاک را آلوده کنند. آلودگی فضولات آلی خانگی بالا بوده و می‌تواند به عنوان یکی از عوامل موثر آلوده کننده خاک و حتی هوا به شمار بیاید. از معایب به کارگیری خاک به عنوان انبار فضولات آلی می‌توان به آلودگی خاک ناشی از فلزات سنگین و عناصر سمی اشاره کرد.

آلاینده های کشاورزی:

استفاده بیش از حد سموم و کودهای کشاورزی، آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها برای دام، آبیاری مزارع با فاضلاب‌های آلوده از مهم‌ترین آلاینده‌های کشاورزی‌اند. موضوع نگران‌کننده در مصرف انواع کود و سم‌های نامرغوب تأثیر آن بر سلامت محصولات و مصرف‌کنندگان است. همچنین خاک با تأثیری که از این مواد می‌گیرد می‌تواند خاصیت تولیدی خود را از دست داده و تا سالیان طولانی سلامت غذایی را تحت تأثیر قرار دهد.

آلاینده‌های صنعتی:

شامل کلیه آلاینده‌هایی است که توسط فعالیت کارخانجات و کارگاه‌ها وارد خاک می‌شود. این پسماندها شامل پسماندهای: صنایع فولاد، نیروگاه‌ها، صنایع شیمیایی، صنایع ذوب آهن، صنایع فلزکاری، صنایع نفت (استخراج و پالایش)، صنایع چوب، سلولز و کاغذسازی، صنایع چرم و صنایع مواد غذایی است.

در اکثر شهرها شاهد هستیم که پساب‌های کارخانه‌ها به رودخانه‌ها ریخته می‌شود؛ باید دانست که این مسأله علاوه بر آلودگی آب‌های سطحی و آلودگی خاک به آلوده شدن منابع زیرزمینی نیز منجر می‌شود. دود و آلاینده‌هایی که به صورت گاز و بخارات سمی از دودکش‌های عظیم کارخانه‌ها بیرون می‌آید، علاوه بر آلودگی‌های هوای شهرها و ایجاد مشکلات تنفسی برای انسان‌ها، باعث تشکیل باران اسیدی می‌شود. باید دانست که بیشترین آلودگی‌ها در منابع خاک، در اطراف پالایشگاه‌ها رخ می‌دهد چراکه فضولات کارخانه‌های صنعتی، شیمیایی، پتروشیمی، نساجی و معادن به دلیل وجود فلزات سنگین از جمله وجود سرب، جیوه، نیکل و کبالت از مهم‌ترین آلوده‌کننده‌های محیط زیست به خصوص خاک هستند.

بحث عمده آلودگی های صنعتی تجمع فلزات سنگین در خاک است. از نظر تاریخی آلودگی به این عناصر ابتدا از استخراج معادن و سپس کارخانه های ذوب مواد آغاز شد. آلودگی های خاک ناشی از کارخانجات ذوب فلزات، زباله های شهری و صنعتی، حشره کش ها و ترافیک اتومبیل ها همگی می توانند غلظت های عناصر سنگین خاک را به حد سمی برسانند. علاوه بر این رسوب این مواد در حفره ها و گودال ها و به دنبال آن تجمع روان آب سطحی در این گودال ها سبب آلودگی آب های زیرزمینی می شود؛ از طرفی، غبار حاصل از طوفان در این مناطق سبب گسترده گی دامنه آلودگی خواهد شد.

بعضی از اثرات زیان بار فلزات سنگین شامل: اختلال فعالیت های بیولوژیک خاک، اثرات سمی بر گیاهان و اثرات زیان بار بر انسان در اثر ورود مواد به زنجیره غذایی. سوپر فسفات ها و سنگ آهک معمولاً دارای مقادیری از کادمیوم، مس، منگنز، نیکل و روی بوده و استفاده از آنها آلودگی خاک را به دنبال دارد. آرسنیک که در حشره کش ها استفاده داشت، به علت پایداری درازمدت در محیط دیگر استفاده نمی شود. فلزات سنگین در ترکیب قارچ کش های آلی، علف کش ها و حشره کش ها حضور دارند که با به کارگیری آنها، موجبات آلودگی خاک فراهم می شود. برخی از فلزات سنگین مانند کادمیوم و روی از فرسایش لاستیک ها، سرب از احتراق بنزین و وانادیوم، کرم و تنگستن از خوردگی فلزات، تولید و وارد محیط می شوند.

مواد نفتی و مشتقات آن که دومین گروه از آلاینده‌های خاک را به وجود می‌آورند، ممکن است در اثر حمل‌ونقل یا ذخیره‌سازی موجب آلودگی خاک شوند. هر قدر مواد نفتی به عمق بیشتری از خاک نفوذ کنند، رفع آلودگی مشکل‌تر و هزینه پاک‌سازی آن چند برابر خواهد بود. آلودگی‌های نفتی پیامد اجتناب‌ناپذیر افزایش سریع جمعیت و فرآیند صنعتی شدن است که به دنبال آن، آلودگی خاک توسط مواد هیدروکربنه نفتی به شکلی وسیع در اطراف تأسیسات اکتشاف و پالایش و به شکل موضعی در مسیر انتقال این مواد قابل مشاهده است. برخی از باکتری‌ها و میکرواگنسیم‌ها در خاک می‌توانند موجب تجزیه مواد نفتی شوند. علاوه بر انتشار مستقیم این آلاینده‌ها، غبارات حاصل از سوخت گازهای همراه نفت، طی سالیان متمادی مواد سمی بسیاری را به خاک‌های منطقه اضافه کرده است. متداول‌ترین آلاینده‌های نفتی در خاک شامل نفت، گازوئیل، حلال‌های کلردار، ترکیبات بنزن، تولوئن، اتیل (و ... است. از جمله علل آلودگی PAHS)، هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (BTEX) بنزن، زایلین (نفتی، تصادف تانکرهای نفت، بمباران، پخش مواد نفتی و مشتقات آن و برخی فعالیت‌های بی‌ملاحظه انسان و ... است.

رادیواکتیو نیز از آلاینده های خطرناک به شمار می روند. پس از حادثه چرنوبیل در آوریل ۱۹۸۶ که باعث آزاد شدن عناصر رادیواکتیو در محیط شد، تحقیقاتی در مورد رادیو ایزوتوپ ها در سیستم خاک آغاز شد. حرکت عناصر رادیواکتیو در خاک به نوع ایزوتوپ، تراکم آنها و همچنین ماهیت فیزیک و شیمیایی خاک مورد نظر بستگی دارد.

سزیم و استرانسیوم محصولات واکنش های شکست هسته ای هستند و به طور دائم در اثر آزمایش سلاح های اتمی، نیروگاه های هسته ای و بازفرآیند سوخت های هسته ای وارد محیط می شوند. سزیم و استرانسیوم که شبیه پتاسیم و کلسیم هستند، در موجودات زنده شدیداً فعال بوده و به آسانی توسط موجودات زنده خاک جذب می شوند.

سومین گروه، آلاینده‌های شهری (مواد زائد و زباله) می باشند که یکی از مهم ترین منابع آلوده کننده خاک ها هستند. شیرابه زباله ها می تواند به داخل زمین نفوذ کرده و منابع آبی را نیز آلوده کند. این در حالی است که همه کشورهای پیشرفته زباله ها را طلای کثیف می نامند و با بازیافت و تولید کمپوست به زباله ها ارزش افزوده می دهند.

پتانسیل آلودگی فضولات آلی اعم از خانگی یا روستایی، بالا بوده و می تواند به عنوان یکی از عوامل مؤثر آلوده کننده منابع آب، خاک و در شرایطی هوا به شمار آید. از معایب به کارگیری خاک به عنوان انبار فضولات آلی می توان به آلودگی خاک ناشی از فلزات سنگین و دیگر عناصر سمی محتوی آن‌ها، آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی ناشی از آب دودگی سطحی و آب شویی فضولات به ویژه از نوع دارنده نیترات در مناطق مرطوب و نیمه مرطوب، آلودگی هوا ناشی از پراکندگی ذرات فضولات آلی در شرایط خشک، اشاعه بیماری‌های مختلف به وسیله موجودات زنده میکروبی فضولات آلی اشاره کرد.

از آلاینده های کشاورزی مؤثر در آلودگی خاک می توان استفاده بیش از حد سموم و کودهای کشاورزی، آنتی بیوتیک ها و هورمون ها در دام و آبیاری مزارع با فاضلاب های آلوده را نام برد. مصرف غیربهبینه کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی با تجمع فلزات سنگین، ترکیبات آلی پایدار و ... خاک را آلوده می سازد. آلودگی خاک ناشی از به کارگیری کودها از طریق تغییر در خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک به وجود می آید. کودهای معدنی از سه طریق و ایجاد مسمومیت؛ خصوصیات شیمیایی خاک را تحت تأثیر قرار pH تغییر غلظت املاح، تغییر داده و آلودگی آن را سبب می شوند که جلوگیری و محدود کردن آن نیز به دو روش، عدم یا کاهش کاربرد آن ها در خاک و مدیریت صحیح خاک و نبات در جهت ممانعت از گردش بیشتر آن ها صورت می گیرد.

بیشتر پسماند آفت کش های جست و جو شده در خاک یا مربوط به ترکیبات شیمیایی معدنی پایدار چون آرسنیک، مس یا سرب بوده که تا پیش از جنگ جهانی دوم از آن ها به عنوان حشره کش یا قارچ کش استفاده شده و یا مربوط به هیدروکربن های کلره پایدار است که پس از جنگ کشف و استفاده شده اند.

تصور می شود ذرات سموم موجود در هوا در سطح ذرات گرد و غبار موجود در هوا متمرکز شده و پس از بارندگی به صورت قطرات حاوی حشره کش به خاک وارد شوند. انتقال ذرات حشره کش از طریق باران به زمین از اهمیت بیشتری برخوردار است و مقدار سمی که از این طریق به خاک می رسد، قابل توجه است. کودهای شیمیایی خواص خاک را تغییر می دهند؛ یعنی نفوذپذیری خاک را نسبت به هوا و آب کم و اصطلاحاً خاک ها را سخت می کنند.

آلاینده های بیولوژیکی و بیماری زا چهارمین عامل آلودگی خاک هستند که در سه گروه طبقه بندی می شوند: گروه اول، ارگانسیم های بیماری زا دفع شده انسان که به وسیله تماس مستقیم با خاک آلوده و یا مصرف میوه و سبزیجات روییده در خاک آلوده به انسان منتقل می شود (انسان - خاک - انسان)؛ مانند وبا، تیفوئید، اسهال باسیلی، آسکاریس و... می باشند؛ گروه دوم: ارگانسیم های بیماری زا حیوانات که در اثر تماس مستقیم افراد با خاک آلوده به مواد دفعی حیوانات به انسان منتقل می شود (حیوان - خاک - انسان)؛ مانند لپتوسپیروز، سیاه زخم، تب کیو و گروه سوم، شامل: ارگانسیم های بیماری زا که به طور طبیعی در خاک یافت می شوند و انسان در اثر تماس مستقیم با این قبیل خاک ها آلوده می شود (خاک - انسان)؛ مانند کزاز، بیماری های قارچی و بوتولیسم خواهد بود.

از آلاینده‌های کشاورزی مؤثر در آلودگی خاک می‌توان استفاده بیش‌ازحد سموم و کودهای کشاورزی، آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در دام و آبیاری مزارع با فاضلاب‌های آلوده را نام برد. مصرف غیربهبینه کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی با تجمع فلزات سنگین، ترکیبات آلی پایدار و ... خاک را آلوده می‌سازد .

رفع آلودگی های خاک:

برای پاکسازی خاک در منطقه ای کوچک می توان خاک را تا عمق مشخصی حفر و از منطقه دور کنیم و با جایگزین کردن خاک دیگر آن را ترمیم کنیم. برای جلوگیری از انتشار آلودگی خاک، بر روی آن پلاستیک می کشند تا آب به درون آن نفوذ نکند و آلودگی به سایر مناطق راه پیدا نکند. استفاده از حلال های شیمیایی یا از بین بردن آلاینده ها با کمک سوزاندن، کمک به میکروارگانیسم ها برای شکستن اتم آلاینده ها، اضافه کردن مواد به خاک برای محافظت آن و جلوگیری از انتشار آلودگی به سایر نقاط از دیگر راه های رفع آلودگی خاک هستند.

نکات کلیدی در رابطه با آلودگی خاک

1. خاک با توجه به خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی توانایی پالایش آلودگیها را دارد .
2. وجود شوینده ها در خاک نفوذ پذیری خاک را افزایش داده که این امر خود منجر به افزایش قابلیت آلوده سازی آبهای زیر زمینی میشود .
3. کودهای آلی باعث افزایش نفوذ آب و هوا به درون خاک شده که این امر به نوبه ی خود منجر به بهبود شرایط زیستی میکروارگانیسمهای موجود در خاک میشود .
4. سموم فسفره از سمیت بالاتری نسبت به سموم کلره و کرباماتها برخوردارند .
5. سموم کلره از پایداری بیشتری نسبت به سموم فسفره و کرباماتها در محیط برخوردارند .

آلودگی های محیط زیستی ناشی از صنایع نفت و گاز

- این اثرات را می توان در قالب زیر توصیف کرد:

- انسان

- اجتماعی - اقتصادی - فرهنگی.

- اتمسفر

- محیط آبی

- محیط خاک

- بیوسفر

- صوتی

اثرات روی انسان

منوکسید کربن	■	پروپیلن	■
هیدروژن سولفور (سولفید هیدروژن)	■	بوتیلن	■
دی اکسید گوگرد	■	بوتادین ها	■
دو دهایی ازت دار	■	استیلن	■
متان	■	سیکلوپنتان	■
پروپان	■	هگزان	■
هیدروکربورهای استیلنی	■	هپتان	■
هیدروکربورهای مایع	■	سیکلوپنتان یا پنتامتیلن	■
آمونیاک	■	سیکلو هگزان	■
دی اکسید گوگرد مایع	■	گازوئیل ، فیول ، مازوت (مشتقات سنگین)	■
کلر	■	هیدروکربورهای جامد	■
اتان	■	پارافین ها	■
بوتان	■		
اتیلن	■		

اثرات اجتماعی-اقتصادی - فرهنگی

- اثر بر روی الگوهای کاربرها نظیر کشاورزی ، ماهیگیری ، شکار و ...
- اثر بر سطوح جوامع محلی
- اثر روی سیستم های اقتصادی - اجتماعی
- اثراتی که بر روی ساختارهای اجتماعی ، میراث فرهنگی و اعتقادات مردم
- اثرات زیبایی شناختی

اثرات روی اتمسفر

Table 2. Air Emissions from Oil and Gas Production

<i>Gas production (grams per cubic meter gas produced)</i>	
Sulfur oxides	< 0.1
Nitrogen oxides	10–12
VOCs	0.1–14
Methane	0.2–10
<i>Oil production (grams per cubic meter oil produced)</i>	
Nitrogen oxides	3.7
VOCs	3.3–26

- اثرات محلی و جهانی نظیر تخلیه ی ازن
- اتمسفر و تغییر اقلیم جهانی داشته باشد
- منابع انتشار آلاینده های اتمسفر شامل :
- سوختن گاز و تصفیه ی آن
- فرایند احتراق ناشی از موتورهای دیزلی و توربین های گاز
- گازهای فرار حاصل از عملکردهای بارگیری و انبارداری
- ذرات معلق هوا ناشی از آشفته گی در طول فرایند ساخت و ترافیک وسایل نقلیه ، منابع سوختن

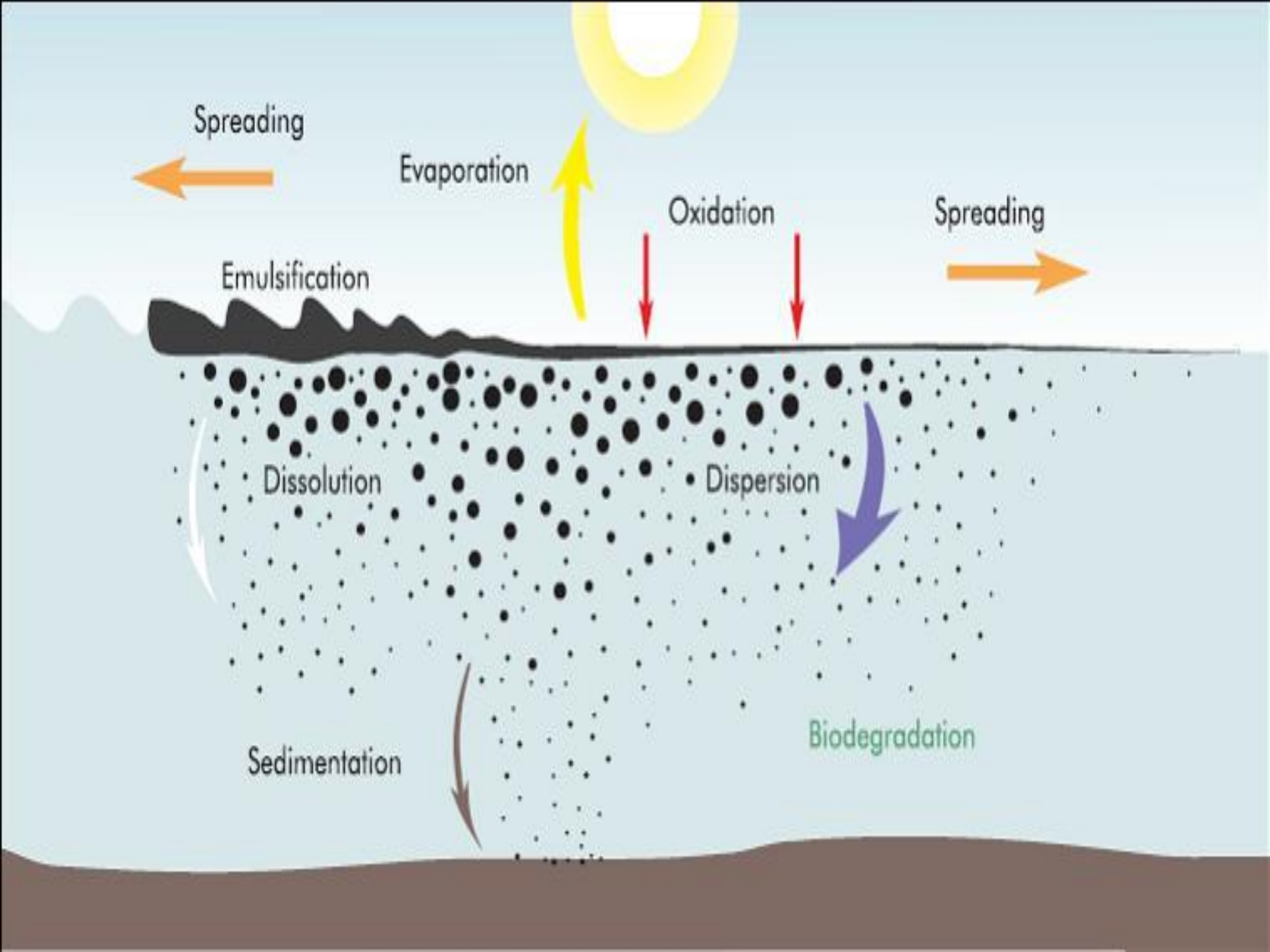
اثرات روی محیط آبی

Table 1. Wastewater from Crude Processing

(milligrams per liter)

Parameter	Typical values (average)
Oil and grease	7–1,300 (200)
Total organic carbon	30–1,600 (400)
TSS	20–400 (70)
Total dissolved solids (TDS)	30,000–200,000 (100,000)
BOD	120–340
COD	180–580
Phenols	50
Cadmium	0.7
Chromium	2.3
Copper	0.4
Lead	0.2
Mercury	0.1
Nickel	0.4

- حمل و نقل ، ذخیره سازی، تصفیه، بارگیری ، تولید محصولات جانبی، استخراج و دیگر فرآیندهایی که روی نفت و مشتقات آن انجام می شود با نشت این مواد به محیط همراه است
- حوادث مختلف از جمله ترکیدن و شکستن لوله ها، جنگها و آتش سوزی و انفجار چاهها، غرق شدن یا سوراخ شدن کشتی ها ، شکستگی مخازن و غیره
- پساب تولید شده در جریان بهره برداری حاوی فلزات سنگین نظیر سرب ، کادمیوم ، روی و باریم و مواد روغنی بوده که اثرات سمی بسیاری روی محیط و موجودات زنده دارد.



اثر روی خاک

- اثرات بالقوه روی محیط خاک از 3 منبع پایه ایجاد می شود که شامل :
 - اختلالات فیزیکی ناشی از عمل ساخت و ساز در محل
 - آلودگی ناشی از دفن مواد زائد جامد یا نفوذ و نشست نفت به درون خاک
 - اثرات غیر مستقیم ناشی از تغییرات اقلیمی

آلودگی صنعتی

در اکثر شهرها شاهدیم که پساب‌های کارخانه‌ها به رودخانه‌ها ریخته می‌شود که این مسئله علاوه بر آلودگی آب‌های سطحی و آلودگی خاک به آلوده شدن منابع زیرزمینی نیز منجر می‌شود. دود و آلاینده‌هایی که به صورت گاز و بخارات سمی از دودکش‌های عظیم کارخانه‌ها بیرون می‌آید، علاوه بر آلودگی‌های هوای شهرها و ایجاد مشکلات تنفسی برای انسان‌ها باعث تشکیل باران اسیدی می‌شود. بیشترین آلودگی‌ها در منابع خاک، در اطراف پالایشگاه‌هاست.

مقاومت و پایداری عناصر سنگین در خاک نسبت به سایر آلاینده‌ها بسیار طولانی بوده و آلودگی خاک توسط فلزات سنگین تقریباً دائمی است. فلزات سنگین شامل سرب، کادمیوم، نقره و جیوه هستند که اثرات زیانبار آنها بر موجودات زنده ثابت شده است و بارها موجب حوادث محیط زیستی شده‌اند. بعضی از این اثرات زیانبار فلزات سنگین شامل موارد زیر است: اختلال فعالیت‌های بیولوژیک خاک، اثرات سمی بر گیاهان و اثرات زیانبار بر انسان در اثر ورود مواد به زنجیره غذایی.

زباله‌ها

زباله یکی از مهم‌ترین منابع آلوده‌سازی خاک‌ها محسوب می‌شود. زباله‌ها می‌توانند به داخل زمین نفوذ کنند و منابع آبی را نیز آلوده کنند. این در حالی است که همه کشورهای پیشرفته زباله‌ها را طلای کثیف می‌نامند و با بازیافت و تولید کمپوست به زباله‌ها ارزش افزوده می‌دهند. یکی از مهم‌ترین و خطرناک‌ترین زباله‌های شهری، زباله‌های بیمارستانی است که بخشی از بافت بدن یک بیمار، سوزن‌های آلوده به بیماری‌های خطرناک، تیغ‌های جراحی بیماران حاوی بیماری‌های ایدز و... قسمتی از زباله‌هایی است که از بیمارستان، همراه با صدها هزار تن زباله معمولی جمع‌آوری می‌شود. دفن زباله‌های بیمارستانی آب‌های زیرزمینی را آلوده می‌کند.

اثر شوینده‌ها در خاک

وجود شوینده‌ها در فاضلاب نفوذپذیری خاک را افزایش داده و میکروارگانیزم‌ها و حتی مولکول‌هایی که به‌طور معمول نمی‌توانند از صافی‌های خاک عبور کنند در حضور شوینده‌ها قادر خواهند بود از خلل و فرج لایه‌های متوالی و مختلف خاک عبور کنند و موجب آلودگی میکروبی آب‌هایی شوند که در فاصله زیاد نسبت به سطح زمین قرار دارند.

آلودگی کشاورزی

استفاده بیش از حد سموم و کودهای کشاورزی، آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها در دام و آبیاری مزارع با فاضلاب‌های آلوده از عوامل کشاورزی مؤثر در آلودگی خاک است. سرطان، بیماری‌های عصبی و تنفسی و پوستی از اثرات درازمدت آفت‌کش‌ها بر انسان است.

آفت‌کش‌ها از راه‌های مختلفی وارد خاک می‌شوند که عبارتند از: از طریق کاربرد مستقیم آنها در خاک؛ از طریق سمپاشی و برگشت مستقیم ذرات سموم معلق در هوا به زمین؛ سموم جذب شده در سطح ذرات خاک معلق در هوا و نشست آنها بر زمین و بقایای نباتی که به خاک اضافه می‌شوند و سموم جذب شده به وسیله موجودات زنده خاک (غیرذره‌بینی) است. کودهای شیمیایی خواص خاک را تغییر می‌دهند یعنی نفوذپذیری خاک را نسبت به هوا و آب کم می‌کنند و اصطلاحاً خاک‌ها را سخت می‌کنند.

سموم شیمیایی نیز در خاک آلودگی ایجاد می‌کنند. تعدادی از آفات به‌ویژه حشرات در مقابل سموم مصرفی مقاوم می‌شوند که ناچار هستیم یا تعداد سمپاشی را افزایش دهیم یا غلظت سموم را بالا ببریم. این سموم به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان دراز در خاک باقی می‌مانند.

آلودگی نفتی

مدتهاست که مواد نفتی و مشتقات آن در اثر حمل و نقل یا ذخیره سازی موجب آلودگی خاک می شود. آلودگی های نفتی یک پیامد اجتناب ناپذیر از افزایش سریع جمعیت و فرایند صنعتی شدن است که به دنبال آن آلودگی خاک توسط مواد هیدروکربنه نفتی به شکل وسیع در اطراف تاسیسات اکتشاف و پالایش و به شکل موضعی در مسیرهای انتقال این مواد قابل مشاهده است. علاوه بر انتشار مستقیم این آلاینده ها، غبارات حاصل از سوخت گازهای همراه نفت، طی سالیان متمادی توانسته مواد سمی و مضر به خاک های منطقه اضافه کند هرچقدر مواد نفتی به عمق بیشتری از خاک نفوذ کند، رفع آلودگی آن مشکل تر و هزینه آن چندین برابر خواهد بود.

تقسیم بندی آلاینده های محیط زیستی

به طور کلی آلاینده ها را می توان بر اساس تقسیم بندی های زیر مورد مطالعه قرار داد:

1- بر اساس منبع تولید

• طبیعی (Natural) ناشی از:

- زلزله
- فرآیند های طبیعی بیوژئوشیمیایی
- آتشفشان
- سیل

• انسان ساخت (Anthropogenic) ناشی از:

- شهری و خدماتی
- صنعتی
- کشاورزی و روستایی

2- بر اساس ماهیت آلاینده ها

• فیزیکی (صوت، ارتعاش، پرتو و ...)

• شیمیایی

• بیولوژیکی

• بصری

3- بر اساس نوع ماده آلاینده

- جامد (مواد زائد جامد)
- مایع (فاضلاب ها و مواد دفعی مایع)
- گاز (آلاینده های هوا)
- بصری

4- بر اساس منبع پذیرنده

- آب
- خاک
- هوا