



**سازمان نظام مهندسی استان بوشهر**

**عنوان دوره : مبانی سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE)**

**مدت دوره : ۸ ساعت**

**مدرس : فرزاد پرورش**



**فصل دوم**

**مبانی محیط زیست**

محیط زیست: محیط پیرامون انسان متشکل از آب، خاک، هوا، گیاه، جانور و ارتباطات میان آنها

**اثرات متقابل انسان و محیط زیست:**

تامین منابع برای زندگی انسان و سایر موجودات

بهره برداری از منابع و تخلیه پسمانده های فعالیتها به محیط

**انسان بر محیط:** تخریب یا آلودگی

**آلودگی محیط زیست:** تخلیه هرگونه ماده یا شکلهایی از انرژی به محیط زیست به نحوی که عملکرد محیط و مشخصات آن را با آنچه به طور طبیعی بوده است تغییر و تقلیل دهد.

**تعریف آلودگی:** وارد شدن هرگونه ماده خارجی به آب، هوا، خاک و زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی آن را بگونه ای تغییر دهد که به حال انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان یا آثار و ابنیه مضر باشد. این آلودگی ممکن است در هریک از قسمتهای محیط زیست بوجود آید.

**ماده آلاینده:** به ماده ای گفته می شود که دارای غلظتی بیش از غلظت مجاز یا طبیعی بوده و بر روی موجودات زنده اثر نامطلوب داشته باشد.

2



**آلودگی آب (انواع آبهای پذیرنده)**

آبهای سطحی: مثل آبهای حاصل از باران، برف و تگرگ

- آبهای جاری: مثل رودخانه ها
- آبهای راکد: مثل اقیانوسها، دریاها، دریاچه ها و تالاب ها

آبهای زیرزمینی: مثل چشمه، چاه و قنات

**انواع آلاینده های آب**

پسابهای صنعتی: حاصل از فرآیند صنایع

فاضلاب های انسانی: مناطق اداری و مسکونی

آبروهای آبهای سطحی: روان آبهای ناشی از بارندگی

**آلوده کننده های آب به ۹ دسته تقسیم شده اند:**

- ۱) زباله های متقاضی اکسیژن
- ۲) عوامل بیماری زا
- ۳) مواد غذایی گیاهی
- ۴) ترکیبات آلی سنتز شده (مصنوعی)
- ۵) نفت
- ۶) مواد شیمیایی
- ۷) رسوبات
- ۸) مواد رادیواکتیو (پرتوزا)
- ۹) گرما



**تفاوت فاضلاب و پساب**

- فاضلاب: ناشی از فعالیتهای بهداشتی مربوط به انسان (سیستمهای بهداشت عمومی و پساب آشپزخانه ها)
- پساب صنعتی: فاضالب بدست آمده از انواع صنایع (داروسازی، آبکاری، غذایی و ...)

**عامل اصلی آلاینده بودن فاضلاب و پسابها، پتانسیل و ظرفیت اکسیداسیون آب است، چرا که وجود مواد آلی آلاینده در آب موجب مصرف اکسیژن محلول می گردد.**

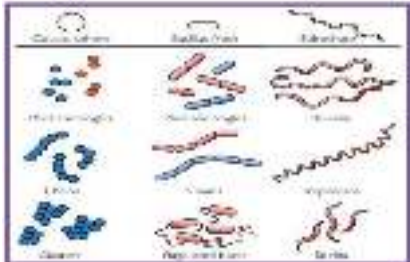
غالب ترکیبات آلی موجود در آب دارای کربن هستند و واکنش زیردر محیط آبی به کمک باکتریها انجام می پذیرد:

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$



**• آلودگی میکروبی ناشی از فاضلاب ها**

عفونت های روده ای، معده ای، کبدی و اسهال از اهم بیماری هایی است که از طریق آب آلوده امکان سرایت دارند و فاضلابها ناقل باکتریها و ویروسها هستند که منجر به بیماریهای عفونی (وبا، فلج و حصبه) می شوند. در صورتی که با آبهای طبیعی آلوده به میکروبها باشند، بهداشت عمومی به مخاطره می افتد.





**آلودگی ناشی از مواد شیمیایی**

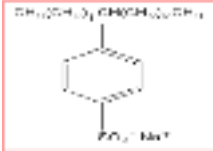
مواد شوینده ( Detergents ) یک سری مواد شیمیایی هستند که از سال ۱۹۴۰ تولید شده و امروزه هم برای تامین بهداشت عمومی جوامع بطور وسیع استفاده شده و در نهایت به فاضالبها و آبها وارد می شوند. دترجنتها یک سری ترکیبات شیمیایی سنتزی خطی هستند که پایه آنها الکیل بنزن سولفانات (ABS) است.

**آلودگی های صنعت کشاورزی**

مصرف بی رویه کودهای شیمیایی (باعث افزایش یون نیتрат و فسفات درآبها) و سموم دفع آفات نباتی (حشره کشها، آفت کشها و ...) در صنایع کشاورزی و دامپروری

**سایر آلوده کننده ها منابع آبی**

- جامدات و رسوبات ناشی از فرسایش و شستشوی خاک
- آلودگی حرارتی ناشی از تخلیه فاضالبها
- استفاده از مواد رادیو اکتیوته
- آلودگی های صنایع نفت و پتروشیمی
- آلودگی منابع آب زیر زمینی





**انواع پسابهای تولیدی در نیروگاههای حرارتی :**

آب های خنک کننده که ممکن است عامل آلودگی حرارتی یا برخی مواد شیمیایی و کلر در آبهای طبیعی گردند.

- پسابهای ناشی از واحد تصفیه آب و واحد زلال سازی آب کندانسور: ( حذف کدورت و مواد معلق، حذف سختی، بی یون کردن آب ، ... )
- پسابهای آلوده به مواد نفتی و سوختی
- پسابهای ناشی از شستشوی سطوح خارجی (سمت گاز)، لوله های بویلر، پیش گرمکنها سوپر هیتر ها ، اکونومایزر و کوره
- پسابهای ناشی از شستشوی شیمیایی ( اسید شویی یا قلیاشویی) لوله های بویلر، سوپر هیترها، اکونومایزر، ....
- پسابهای ناشی از سیستم هیدرولیکی انتقال خاکستر در نیروگاه های با سوخت جامد یا زغال سنگ
- پسابهای انسانی
- پسابهای شستشوی واحدها و رواناب سطحی ناشی از آب باران
- پسابها و پسماند های ناشی از سیستم تصفیه و گوگردزایی دود خروجی در صورت وجود سیستم تصفیه دود



**پارامترهای فیزیکی کیفیت آب:**

**کدورت:**

معیاری برای میزان جذب نور و یا پراکندگی نور توسط مواد معلق در آب است. از آن جا که جذب و تفرق نور تحت تاثیر اندازه و خواص سطحی مواد معلق قرار می گیرد، کدورت یک اندازه گیری کمی مستقیم از ذرات معلق جامد نمی تواند به حساب آید.

برای مثال ذره یک کوچک در داخل یک لیوان آب در واقع هیچ گونه کدورتی ایجاد نمی کند. اگر این ذره به هزاران ذره کوچکتر با اندازه های کلونیدی شکسته شود با وجود آن که جرم جامدات تغییری ننموده است اما کدورت به میزانی می رسد که قابل اندازه گیری است.

**رنگ:**

آب خالص بی رنگ است اما آبی که در طبیعت یافت می شود معمولا توسط مواد خارجی دارای رنگ می شود. رنگ آب که در نتیجه تاثیر مواد معلق به وجود آمده باشد اصطلاحاً **رنگ آشکار** نامیده می شود و رنگی که در اثر مواد جامد محلول پدید آمده باشد و پس از جداسازی مواد معلق هم چنان در آب باقی بماند **رنگ حقیقی** خوانده می شود.



### طعم و بو:

از آن جا که احساس طعم و بو غالباً با یکدیگر مربوط اند و معمولاً با یکدیگر اشتباه گرفته می شوند. موادی که در داخل آب ایجاد بو می کنند تقریباً همیشه ایجاد طعم نیز می کنند. عکس این مطلب درست نیست زیرا مواد معدنی زیادی وجود دارند که ایجاد طعم می نمایند ولی به هیچ وجه تولید بو نمی کنند.

مهم ترین محصولاتی که ایجاد بو و طعم در آب می کنند **ترکیبات گوگردی** هستند که بو و طعم تخم مرغ گندیده را از خود متصاعد می سازند. بعضاً تلفیق دو و یا بیش از دو ماده که هیچ کدام از آنها به تنهایی ایجاد طعم و بو نمی نمایند می تواند موجب بروز مشکلات مربوط به طعم و بو شود.



### پارامتر های شیمیائی کیفیت آب:

#### غلظت املاح محلول یا TDS (Total dissolved salts):

غلظت املاح محلول در آب یا باقیمانده خشک را می توان در صورتی که فاقد بی کربنات باشد به سادگی با تبخیر حجم معینی از آب و اندازه گیری وزن املاح باقیمانده تعیین کرد. **TDS** عامل مهمی در کیفیت آب بوده و اثر زیادی در جابه جایی و تبدیل شیمیائی و یونیزه شدن مواد دارد.

هم چنین غلظت املاح محلول نقش زیادی در تعیین جوامع آبی جانوری و گیاهی داشته و بسیاری از گیاهان و جانوران آبی به آب های شیرین و یا شور عادت دارند.

غلظت املاح محلول در تعیین تناسب آب در مصارف شرب انسان و دام، کشاورزی و صنعت نقش مهمی دارد.



### سختی کل آب یا T.H (Hardness Total):

یکی از شاخص های کیفیت آب آشامیدنی سختی آن می باشد که بر مبنای کربنات کلسیم مورد سنجش قرار می گیرد. بیشترین سختی آب مربوط به یون های کلسیم و منیزیم بوده و سختی کل بر حسب میلی گرم بر لیتر از رابطه زیر بدست می آید:

$$T.H = Ca \frac{\text{وزن معادل } CaCO_3}{\text{وزن معادل } Ca} + Mg \frac{\text{وزن معادل } CaCO_3}{\text{وزن معادل } Mg}$$

$$T.H = 2.497 Ca^{++} + 4.115 Mg^{++}$$

$Ca^{++}$  و  $Mg^{++}$  بر حسب میلی گرم بر لیتر



### کیفیت آب از نظر کشاورزی:

در امور زراعی علاوه بر کمیت آب کیفیت آب نیز نقش مهمی داشته و کیفیت نامناسب می تواند یکی از عوامل محدود کننده در این بخش باشد که علاوه بر مشکلات زراعی مشکلاتی برای خاک نیز به وجود می آورد.

علاوه بر کیفیت آب عواملی هم چون **بافت خاک**، **میزان آب مصرفی**، **وضعیت زهکشی**، **عناصر شیمیائی خاک** و سر انجام **نوع گیاه** مورد نظر برای کاشت نیز در نتیجه گیری نهائی تاثیر می گذارد. بنابراین تنها با دانستن کیفیت آنها نمی توان راجع به برنامه ریزی استفاده از آن ها تصمیم گرفت. به عنوان مثال آب های با کیفیت نامناسب در حاشیه رودخانه ها که خاک ها دارای بافت درشتی باشند مورد استفاده قرار گرفته و گیاهان مقاوم به شوری در آنها کشت می شوند.



### کیفیت هوا، تعاریف و استاندارد ها

**اهمیت هوای پاک**

هوا از جمله عناصر ضروری برای ادامه حیات است. مقایسه میزان مصرف آب، غذا و هوا نشان می دهد که یک فرد بالغ روزانه با مصرف ۲ لیتر آب و ۱/۵ کیلوگرم غذا می تواند به زندگی ادامه دهد اما برای تداوم زندگی تقریباً به ۲۲- ۱۵ کیلوگرم هوا نیاز دارد. معمولاً انسان بمدت چند هفته و چندروز بدون غذا و آب زنده می ماند اما بدون هوا زندگی فقط ۵ دقیقه تداوم خواهد داشت.

**ساختار اتمسفر زمین**

شناخت ترکیب و لایه های اتمسفر دارای اهمیت قابل توجهی در درک معضل آلودگی هوا و کنترل این پدیده می باشد. اتمسفر زمین از ۴ لایه تشکیل شده و تا هزاران کیلومتر بطور عمودی بالاتر از سطح زمین گسترده شده است.



### لایه های اتمسفر

**تروپوسفر**

پایین ترین بخش اتمسفر است و حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد جرم کل اتمسفر، در این قرار دارد. سطح بالایی تروپوسفر را تروپوپاز می نامند. ارتفاع تروپوسفر از سطح زمین در مناطق استوایی در حدود ۱۶ تا ۱۸ کیلومتر و در مناطق با عرض جغرافیایی میانه و قطبی در حدود ۸ تا ۱۰ کیلومتر می باشد. در این لایه با افزایش ارتفاع دما کاهش می یابد. ترکیب گازهای موجود در تروپوسفر به دلیل عوامل طبیعی و با مصنوعی تغییر می کند.

**استراتوسفر**

در این الیه، معمولاً دما با افزایش ارتفاع، افزایش می یابد. سطح بالایی استراتوسفر که در ارتفاع حدود ۵۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد را استراتوپاز می نامند. دما در این سطح به بیشترین مقدار خود می رسد. مهمترین ویژگی استراتوسفر وجود **لایه ازن** در این لایه است.



### مزوسفر:

در این لایه ، با افزایش ارتفاع ،دما کاهش می یابد. سطح بالایی مزوسفر که در ارتفاع حدود ۹۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد را استراتوپاز می نامند. دما در این سطح به حداقل مقدار خود (پایین تر از ۸۰- °C) می رسد.

**ترموسفر:**

این لایه، انتهایی ترین لایه اتمسفر بوده و با افزایش ارتفاع ، دما افزایش می یابد.



### آلودگی هوا

در مراجع مختلف تعاریف متعددی برای آلودگی هوا ارائه شده است. اداره استاندارد هندوستان آلودگی هوا را چنین تعریف می کند:

"آلودگی هوا عبارت از ورود مواد ناشی از فعالیت های انسانی با غلظت و زمان ماند کافی که تحت آن شرایط سلامتی و رفاه افراد را تحت تأثیر قرار داده و مانع استفاده راحت از اموال می گردد."

انجمن مشترک مهندسين آلودگی هوا و کنترل آن، آلودگی هوا را به صورت زیر تعریف نموده است:

"آلودگی هوا عبارت از وجود یک یا چند آلاینده در هوای آزاد مانند گازها، بخارات، گرد و غبار، بو، دود غلیظ و میست با کمیت، مشخصات و زمان ماند کافی که برای زندگی انسان، حیوان و گیاه خطرناک و برای اموال مضر باشد و یا به طور غیرقابل قبول مانع استفاده راحت از زندگی و اموال گردد."



### منابع آلودگی هوا:

آلوده کننده های هوا ممکن است به شکل جامدات، مایعات و گازها باشند که در اثر فعالیت های طبیعی و مصنوعی تولید می شوند.

**فرآیندهایی** که به طور **طبیعی** اتفاق می افتد مانند:

طوفان های گرد و غبار ، فوران های آتشفشان ها و غیره سبب آلودگی هوا می گردند.

همچنین **فعالیت های مصنوعی** مانند: صنایع و عملیات ساختمان سازی آلودگی ایجاد می نمایند.

برای سهولت مطالعه منابع مختلف آلودگی به صورت ذیل دسته بندی می شوند.

منابع آلودگی هوا

طبیعی

مصنوعی

حمل و نقل

صنعتی

خانگی



### منابع طبیعی:

۱. طوفانهای گردوغبار:

طوفان های گرد و غبار به علت حرکت باد در اطراف زمین تشکیل می شود و در بعضی از مناطق فرآیندهای جوی جهانی سبب آلودگی محیط به گردوغبار می گردد.

۲. آتش سوزی جنگلها:

مقادیر عظیمی از دود(ذرات کربن) در هنگام آتش سوزی جنگلها به هوا منتشر می شود.

۳. اسپری دریا (Sea Spray) :

اسپری دریا، یک پدیده دائمی است که منبع اصلی انتشار ذرات معلق(قطرات مایع) در اتمسفر می باشد.

۴. آتشفشان ها:

آتشفشان ها (فوران گدازه از هسته زمین) مقادیر زیادی ذرات جامد وگازهایی مانند دی اکسید گوگرد و اشعه به بیرون پرتاب می نمایند.

انرژی گرمایی ممکن است به چندکیلومتر دورتر پخش شود. مناطق اطراف بشدت تحت تاثیر آلودگی گرمایی و گردوغبار زیاد قرار گیرند.



### ۵.گرده گیاهان:

در فصل بهار مقادیر زیادی از گرده گیاهان تولید می شود که در اثر حرکت باد بطور خیلی سریع در هوا پخش می گردند و سبب افزایش میزان گردوغبار و آلودگی اتمسفر می شوند.

### منابع مصنوعی:

۱.آلودگی خانگی:

آلودگی خانگی در اثر فعالیت های خانگی یا نظافت منازل یا استفاده از حشره کشها جهت نظافت و نگهداری منازل ایجاد می شود. اگرچه مقدار این آلودگی در مقایسه با منابع دیگر زیاد نیست اما همین مقدار به تغییر کیفیت محیط شهری کمک می کنند. روش های صحیح نگهداری منازل به کاهش آلودگی کمک خواهد نمود.

۲.آلودگی صنعتی:

آلودگی ناشی از صنایع منبع اصلی آلودگی است که در اثر فعالیت های مصنوعی ایجاد می شود. نیروگاه های حرارتی، کارخانه های مواد شیمیایی، سیمان سازی، کاغذ سازی، نساجی و..... منابع اصلی آلودگی هوا هستند.



### ۳.آلودگی ترافیک(حمل ونقل):

آلودگی ناشی ازحمل ونقل بعلت شهرسازی بی رویه و سریع به اندازه آلودگی صنعتی مهم و از اهمیت برخوردار است . آلودگی ناشی از حمل و نقل وسایل نقلیه به شکل گازهای خروجی از اگزوز ، ذرات معلق ، صدا وغیره می باشد.

این آلودگی با اتخاذ روش های برنامه ریزی کشوری، منطقه ای، شهری و استفاده از اتومبیلها و سوختهای مناسب همراه با اعمال تکنولوژی کنترل آلودگی به حداقل می رسد.



استاندارد اولیه هوای آزاد سطوحی از کیفیت هوا را نشان می دهد که با یک حدود اطمینان بتواند سلامت عموم را حفظ نماید.

استاندارد ثانویه هوای آزاد سطوحی از کیفیت هوا است که بتواند رفاه عموم را حفظ نماید.

| البيانات حسب الدولة |                      | البيانات حسب المنطقة |                      | البيانات حسب النوع    |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| الدولة              | البيانات حسب المنطقة | الدولة               | البيانات حسب المنطقة | النوع                 |
| 1                   | 1000                 | 2                    | 1000                 | النوع الأول           |
| 3                   | 1000                 | 4                    | 1000                 | النوع الثاني          |
| 5                   | 1000                 | 6                    | 1000                 | النوع الثالث          |
| 7                   | 1000                 | 8                    | 1000                 | النوع الرابع          |
| 9                   | 1000                 | 10                   | 1000                 | النوع الخامس          |
| 11                  | 1000                 | 12                   | 1000                 | النوع السادس          |
| 13                  | 1000                 | 14                   | 1000                 | النوع السابع          |
| 15                  | 1000                 | 16                   | 1000                 | النوع الثامن          |
| 17                  | 1000                 | 18                   | 1000                 | النوع التاسع          |
| 19                  | 1000                 | 20                   | 1000                 | النوع العاشر          |
| 21                  | 1000                 | 22                   | 1000                 | النوع الحادي عشر      |
| 23                  | 1000                 | 24                   | 1000                 | النوع الثاني عشر      |
| 25                  | 1000                 | 26                   | 1000                 | النوع الثالث عشر      |
| 27                  | 1000                 | 28                   | 1000                 | النوع الرابع عشر      |
| 29                  | 1000                 | 30                   | 1000                 | النوع الخامس عشر      |
| 31                  | 1000                 | 32                   | 1000                 | النوع السادس عشر      |
| 33                  | 1000                 | 34                   | 1000                 | النوع السابع عشر      |
| 35                  | 1000                 | 36                   | 1000                 | النوع الثامن عشر      |
| 37                  | 1000                 | 38                   | 1000                 | النوع التاسع عشر      |
| 39                  | 1000                 | 40                   | 1000                 | النوع العشرون         |
| 41                  | 1000                 | 42                   | 1000                 | النوع الحادي والعشرون |
| 43                  | 1000                 | 44                   | 1000                 | النوع الثاني والعشرون |
| 45                  | 1000                 | 46                   | 1000                 | النوع الثالث والعشرون |
| 47                  | 1000                 | 48                   | 1000                 | النوع الرابع والعشرون |
| 49                  | 1000                 | 50                   | 1000                 | النوع الخامس والعشرون |
| 51                  | 1000                 | 52                   | 1000                 | النوع السادس والعشرون |
| 53                  | 1000                 | 54                   | 1000                 | النوع السابع والعشرون |
| 55                  | 1000                 | 56                   | 1000                 | النوع الثامن والعشرون |
| 57                  | 1000                 | 58                   | 1000                 | النوع التاسع والعشرون |
| 59                  | 1000                 | 60                   | 1000                 | النوع الثلاثين        |



بر اساس منشا آلاینده ها:

پارامترهای جوی مانند اندازه و جهت باد، میزانهای افت اتمسفری ( **Lapse Rate** ) رطوبت نسبی و... یک منطقه آلودگی هوا را تحت تاثیر قرار می دهند. باد با حرکت افقی آلاینده ها را حمل و جابه جا خواهد کرد.

۲. **آلاینده های ثانویه:** آلاینده هایی هستند که در اثر واکنش دو یا چند آلاینده با یکدیگر یا در اثر واکنش آلاینده های اولیه با اجزاء طبیعی اتمسفر همراه با واکنش یا بدون واکنش های نوری تشکیل می شوند، مثل ازن:

۳. خصوصیات آلاینده ها:

اهمیت مسائل آلودگی هوا به نوع و اندازه آلاینده به جامد یا مایع یا گاز بودن آن بستگی دارد.مچنین بستگی به انرژی یا صدا یا گرما یا رادیواکتیویته یا ترکیبی از این عوامل دارد. واکنش بین آلاینده ها در اتمسفر بسته به خصوصیات آلاینده ها ممکن است مقدار آلاینده در اتمسفر را افزایش یا کاهش دهد.

آلاینده های اولیه اصلی شامل: ذرات ریز، دی اکسید سولفور ، دی اکسید نیتروژن ، ترکیبات آلی فرار و سبک (VOCs)، دی اکسید کربن و سرب می باشند. اسید سولفوریک اتمسفر یکی از نمونه های آلاینده های ثانویه می باشد.

**مه دود فتوشیمیائی:** ترکیب مضر گازها در اثر تابش های زیاد خورشید در اتمسفر را گویند.



**بر اساس حالت ماده:**

۱. آلاینده های ذره ای معلق : آلاینده هائی می باشند که به دو دسته ذرات مایع یا جامد ریز تقسیم می شوند. ذرات می توانند موادی بشدت فعال یا خنثی دارای اندازه از ۰.۰۰۰۲ تا ۵۰۰ میکرون باشند مثل گردو غبار، دود، دود غلیظ

۲. آلاینده های گازی: آن دسته از آلاینده هائی می باشند که به شکل گاز در اتمسفر موجودند مثل **H<sub>2</sub>O و SO<sub>2</sub>**



**آلودگی خاک**

از دیدگاه جهانی پس از آب و هوا ، خاک سومین جزء عمده محیط زیست است.

آلودگی خاک معمولاً نتیجه عادات غیر بهداشتی ، فعالیتهای مختلف کشاورزی و روشهای غلط دفع مواد زاید جامد و مایع و فعالیتهای صنعتی است .

خاک به وسیله کم توجهی ها به شدت توسط مواد شیمیایی ، فرآورده های نفتی آلوده شده و از این طریق این آلودگی ها وارد چرخه غذایی، آبهای سطحی یا زیر زمینی گشته و وارد بدن انسان می شود.

در اغلب کشورها بویژه صنعتی آلودگی خاک به میکروارگانسیمهای بیماریزا از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

بنابراین در بین آلاینده های خاک آنچه بیش از همه مورد نظر است آلودگی بیولوژیک و شیمیایی است.



**آلودگی خاک بوسیله عوامل بیولوژیکی بیماری زا**

عوامل بیولوژیکی را که سبب آلودگی خاک شده و موجب بروز بیماری می گردند به ۳ گروه عمده تقسیم می شوند:

- ارگانسیم های دفع شده انسان که به واسطه تماس مستقیم با خاک آلوده یا میوه و سبزیجات روییده در خاک آلوده به انسان منتقل می گردد ، که برخی ازباکتریهای بیماریزا و پروتوزیرها و کرمها از این جمله هستند.
- ارگانسیم های بیماری زایی حیوانات، که در اثر تماس مستقیم افراد با خاک آلوده به مواد دفعی حیوانات ، به انسان منتقل می شود. تعدادی از بیماریهای مشترک انسان و دام مثل لیپتوسپیروز، سیاه زخم، تب کیو، لارو کرمهای مهاجر از آن جمله هستند.
- ارگانسیم های بیماری زایی که بطور طبیعی در خاک یافت می شوند که در اثر تماس با انسان به او منتقل می گردند مثل قارچها، کزاز، بوتولیسم



**سموم شیمیایی و آلودگی خاک**

رشد سریع جمعیت همراه با افزایش سرانه و بهبود زندگی، همه باعث افزایش تقاضا برای مواد غذایی و روبرویی با چنین شرایطی ایجاد می کند برای چنین شرایطی آماده بود که برای رسیدن به این هدف استفاده از سموم شیمیایی دفع آفات در سطح گسترده باعث افزایش روزافزون خاک شده است و در دراز مدت باعث اثرات سوء بر محیط زیست می گردد.

سموم شیمیایی از راههای مختلف به خاک وارد می شوند:

- کاربرد مستقیم در خاک
- 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
- بقایای نباتی که بخاک اضافه شده و سموم جذب شده بوسیله موجودات زنده خاک



### عوامل موثر بر پایداری سموم شیمیایی در خاک

طبیعت شیمیایی سموم که بوسیله پایداری شیمیایی، قابلیت گریز از محیط، قابلیت انحلال، غلظت و فرمولاسیون آنها مشخص می شود.

- نوع خاک

پایداری سموم در خاک تابع بافت و میزان مواد آلی محتوای آن می باشد هر چه خاک سنگینتر باشد زمان پایداری بیشتر است و با مواد آلی نیز رابطه مستقیم دارد.

- میزان مواد آلی

بنظر می رسد مواد آلی خاک از عوامل بسیار موثر در پایداری سموم هستند.

- میزان رس

مواد کلوییدی در ردیف مواد آلی از نظر اهمیت هستند.

- اسیدیته خاک



غلظت یون هیدروژن ممکن است به طریقی تجزیه سموم را تحت تاثیر قرار دهد و در پایداری رس و ظرفیت تبادل یونی تاثیر داشته باشد

- یونهای معدنی
- درجه حرارت
- رطوبت خاک
- پوشش نباتی
- شخم

### ✓ نقش ترکیبات معدنی مسموم کننده در آلودگی خاک

در سالهای اخیر به دلیل کاربرد ترکیبات معدنی چون جیوه، سرب، آرسنیک، مس، روی، نیکل، منگنز... آلودگی خاک با این مواد مورد توجه قرار گرفته است. بکارگیری تکنولوژی مدرن از عوامل موثر در بروز این آلودگیها است. در اثر سوزاندن مواد نفتی و فعالیت کارخانجات ذوب فلز مقادیر زیادی عناصر سمی وارد هوا شده که پس از نشست روی خاک و نباتات آنها را آلوده کند که حتی این آلودگی در خاکهای دور دست از این منابع آلودگی نیز اتفاق می افتد.



### آلودگی ناشی از ترکیبات معدنی را به دو روش می توان کاهش داد:

- عدم یا کاهش مصرف آنها در خاک
- مدیریت صحیح خاک و نبات در جهت ممانعت از گردش بیشتر آنها در خاک

چون مواد آلاینده حاصل از فعالیت کارخانجات و وسایل نقلیه موتوری حاوی مقادیر زیادی از اینگونه ترکیبات هستند و بدو آلودگی هوا را باعث می شوند و از راه بارش به زمین می رسند لذا قبل از هر چیز باید سعی شود آلودگی هوای ناشی از این منابع به حداقل برسد و در کاربرد افت کشتها ، کودها، و آب آبیاری و فضولات جامدی که حاوی این مواد هستند کاهش قطعی به وجود آید.

مواد سمی می توانند توسط گیاهان از خاک جذب شوند و از این نظر گونه ها و حتی واریته هایی مختلف گیاهی دارای استعدادهای متفاوتی هستند.

البته اگر گیاهانی خوراک انسان یا حیوان را تشکیل می دهند باید از تجمع این مواد در آنها خودداری کرد بنابراین گیاهان علوفه ای باید در مرحله رشد کامل برداشت شوند زیرا در این مرحله دارای حداقل مواد سمی در خود هستند.



### آلودگی خاک ناشی از فضولات آلی

پتانسیل این مواد در آلودگی اعم از این که خانگی یا صنعتی یا روستایی باشند زیاد است و نتیجتاً می توان به عنوان یکی از عوامل موثر در آلودگی منابع آب و خاک و در شرایطی هوا بشمار آیند.

از آنجا که ترکیبات متشکله فضولات آلی تغییرات زیادی را نسبت به یکدیگر نشان می دهند لذا اگر بدون آگاهی از کیفیت ترکیبات آنها و نیاز غذایی گیاهان مورد استفاده قرار گیرند احتمال این که خساراتی را به بار آورند زیاد است.

الزم به یادآوری است چنانچه قبل از بکار گیری فضولات آلی در خاک از عدم آلودگی آنها اطمینان حاصل گردد.



### آلودگی خاک با مواد نفتی

با توجه به حمل و نقل زیاد مواد نفتی احتمال آلودگی آب و خاک با آنها بسیار زیاد است.

این آلودگی ها ممکن است اتفاقی باشد یا عمال فاضالب پالایشگاهها به خاک افزوده شود.

تجزیه مواد نفتی که در سطح خاک بوده و در شرایط هواری است بسیار بهتر و زود تر است بنا براین با شخم زدن و دیسک زدن زمین در این گونه مکانها باید شرایط هواری را ایجاد کرد که مواد نفتی توسط ارگانیسمهای هواری تجزیه شوند. بنظر می رسد با این که فعالیت این موجودات با افزایش دما افزایش می یابد اما تعداد آنها مستقل از درجه حرارت خاک است. گاهی هم برای افزایش سرعت تجزیه مقداری از ارگانیسمها را به خاک اضافه می نمایند.

اگر در جایی مواد نفتی بر روی خاک ریزش کرد باید اجازه داد تا آنجا که ممکن است در سطح بیشتری پخش شود تا در عمق نفوذ نکرده و سریعتر تجزیه هواری شود.



### نقش زباله در آلودگی خاک

امروزه با افزایش جمعیت تولید زباله نیز بسیار بیشتر شده است به طوری که در اکثر مناطق شهری یکی از معزلات یافتن مکانی مناسب برای دفن این زباله ها است و از آنجایی که زباله حاوی مواد گوناگونی است مقادیر زیادی از انواع آلودگی را وارد خاک کرده و باعث آلودگی آن می شود. شرایطی چون شدت تراکم زباله، رطوبت زباله درجه حرارت، اندازه زباله نقش تعیین کننده ای در تجزیه آن و پاکسازی خاک دارد.

از نقطه نظر آلودگی محیط نوع واکنش ها اهمیت دارد. زیرا اگر تجزیه هواری باشد آنچه در خاک زیر زباله انتقال می یابد ترکیبات پایداری از قبیل  $CO_2$  و  $H_2O$  و  $SO_4$ ,  $NO_3$  و مواد آلی است در صورتی که در شرایط بی هواری اسیدهای آلی و متان است و باعث آلودگی آبهای اطراف زمین دفع می شود معمولا در اطراف زمین دفن علاوه بر خاک تا یک کیلومتر آبهای زیر زمینی هم در معرض خطر آلودگی هستند.



### اثر رادیاسیون بر نسوج :

❑ تجزیه مولکول پروتئین و آب داخل سلولی و ایجاد مواد سمی در داخل سلولها

❑ اثر بر کروموزوم و ژنها.

سلولها و نسوج مختلف بدن در مقابل اشعه حساسیت مختلفی دارد :

سلولهای خونی از همه حساسترند و زودتر تحت تأثیر قرار می گیرند .

در درجه آخر سلولهای عضالئی هستند که کمتر و دیرتر از سایر نسوج تحت تأثیر اشعه قرار می گیرند.

❑ اگر تمام بدن یکجا در معرض اشعه قرار گیرد نقاط حساس (در درجه اول) و به ترتیب عبارتند از:

۱ -دستگاههای خونساز

۲ -گنادها

۳ -عدسی چشم



### علائم مواجهه حاد اشعه مجهول و مواد رادیواکتیو

➤ افزایش درجه حرارت

➤ تهوع

➤ استفراغ و اسهال

➤ کم خونی

➤ ریزش موها

➤ زخمهای مخاط و پوست



**دسته بندی مواد پرتوزا:**

- ☐ مواد آزاد یا مستثنی (پرتوزایی فوق العاده کم)
- ☐ سنگ های معدنی اورانیوم و نمک های تغلیظ شده آنها، سوخت تازه و هگزافلوئید اورانیوم
- ☐ پسماند های پرتوزای سطح پایین
- ☐ رادیوایزوتوپ ها
- ☐ چشمه های صنعتی
- ☐ سوخت های مصرف شده

**استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه :**

هدف اصلی تدوین استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه کشور، پیشگیری از بروز اثرات قطعی و محدود کردن بروز اثرات احتمالی ناشی از پرتوهای یونساز است.

**مقررات عمومی فعالیت پرتوی:**

جهت انجام هر فعالیت پرتوی اصل توجیه پذیری باید رعایت گردد. یعنی هیچگونه فعالیت پرتوی مجاز نیست، مگر آنکه سود حاصل از آن در مقایسه با اثرات زیانباری که ممکن است برای افراد یا جامعه داشته باشد با در نظر گرفتن موازین اقتصادی و اجتماعی و سایر عوامل، آشکار و مشخص باشد.



**مقررات اداری و فنی فعالیت پرتوی:**

جهت کاهش خطای انسانی در ایجاد سوانح باید کلیه پرتوکاران واجد شرایط و آموزش دیده باشند و اصول ایمنی و راحتی انسان هنگام طراحی دستگاه ها و تهیه دستورالعمل ها به گونه ای رعایت گردد که امکان خطاهای کاری منجر به سانحه را به حداقل ممکن برساند. همچنین باید تجهیزات مناسب و سیستمهای ایمنی نیز به گونه ای تهیه گردند که احتمال خطای انسانی هر چه بیشتر کاهش یابد و هنگام بروز اشکال، مداخله به سهولت انجام پذیرد.

**استانداردهای پایه حفاظت در برابر اشعه**

**مقررات پرتوگیری شغلی:**

- ✓ مسئولین فعالیت پرتوی
- ✓ کارکنان فعالیت پرتوی
- ✓ تقسیم بندی نواحی کار
- ✓ مونیتورینگ فردی و محل کار
- ✓ سابقه پرتوگیری





**پرتوگیری اورژانس و مداخله:**

- ☐ برنامه اورژانس (مشخص کردن مسئولیت ها برای اطلاع رسانی به مسئولین ذریبط و اقدامات اولیه اورژانس – دستورالعمل نحوه ارتباط با سازمان های ذریبط از جمله: نیروی انتظامی، بیمارستان، آتش نشانی و سایر سازمان های مربوطه – شرح روشها و وسایل برای ارزیابی سانحه)
- ☐ حفاظت کارکنانی که در عملیات مداخله شرکت می کنند (پرتوگیری کارکنان پرتوزدا نباید از حداکثر حد دز سالانه پرتوگیری شغلی تجاوز کند، مگر: برای جلوگیری از مرگ یا آسیب شدید – برای پیشگیری ازدیافت دز جمعی قابل ملاحظه – برای جلوگیری از گسترش فاجعه. در چنین شرایطی باید سعی گردد که پرتوگیری شغلی کارکنان از دو برابر حداکثر حد دز سالانه کمتر باشد).



**کاربرد و حفاظت پرتوهای غیر یونساز**

اصول و مقررات کلی مرتبط با حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونساز:

- ✓ عدم ارسال پرتوهای غیر یونساز در موارد غیر ضروری.
- ✓ کاهش سطح پرتو تا حداقل ممکن در تمام موارد.
- ✓ توجه به اصول و مقررات حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونساز موجود در محل کار.
- ✓ آشنایی کلیه کارکنان با پرتوهای غیر یونساز به خطرات بالقوه این پرتوها و خطرات احتمالی آنها در صورت عدم مراعات مقررات حفاظت در پرتو.
- ✓ استفاده از علائم خطر مناسب روی وسایل تولید کننده یا استفاده کننده از پرتوهای غیر یونساز و درمحل استفاده از آنها و جلب توجه کارکنان به این علائم و مراعات کلیه نکات ایمنی تذکر داده شده.
- ✓ مشخص کردن نواحی که ورود به آنها برای مردم یا کارکنان غیر مجاز است و کنترل ورود به این نواحی.
- ✓ توجه به دستورالعملهای مربوط به نحوه استفاده از دستگاهها و تجهیزات.
- ✓ عدم تعمیر یا سرویس دستگاه های مولد پرتوهای غیر یونساز توسط افرادی عادی و غیر مسئول.
- ✓ مراجعه به پزشک در صورت پرتوگیری.
- ✓ استفاده از وسایل حفاظت شخصی که استفاده از آنها الزامی است.



## قانون حفاظت در برابر اشعه و آیین نامه های اجرایی آن

### قانون حفاظت در برابر اشعه:

با توجه به گسترش روزافزون کاربرد اشعه ( پرتوها ) در امور مختلف و ضرورت حفاظت کارکنان، مردم، نسل های آینده و محیط در برابر اثرات زیان آور اشعه، قوانین حفاظت در برابر اشعه تدوین شده است.

قانون فوق مشتمل بر بیست و سه ماده و شش تبصره در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ ۱۳۶۸/۱/۲۰ مجلس شورای اسلامی تصویب و در تاریخ ۱۳۶۸/۱/۳۰ به تأیید شورای نگهبان رسیده است.

### آیین نامه اجرایی قانون حفاظت در برابر اشعه(مصوب ۱۳۶۹):

هیأت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۶۹/۲/۲ بنا به پیشنهاد شماره ۳۰/۳۲۳۵۲ مورخ ۱۳۶۸/۹/۸ سازمان انرژی اتمی ایران آیین نامه اجرایی قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب ۱۳۶۸ را به تصویب رساند.

این آیین نامه به منظور حسن اجرای قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب ۱۳۶۸ تنظیم و تدوین گردیده است.

آیین نامه فوق مشتمل بر بیست و سه ماده و سیزده تبصره می باشد.