

POISON

سم

تهیه : محمد فرخی



# مسمومیت

- مسمومیت عبارت است از بهم خوردن تعادل فیزیولوژیک، جسمانی یا روانی موجود زنده که در اثر ورود و تماس با ماده خارجی سمی از راه‌های گوناگون، رخ می‌دهد.
- بروز مسمومیت با ظاهر شدن علائم خاص هر مسمومیت همراه است و شدت آن به نوع ماده سمی، مقدار آن و طول مدت تماس بستگی دارد.

# دوز

در سم شناسی با مفهومی به نام "دوز موثر یا دوز کشنده" سر و کار داریم.

دوز موثر به میزانی گفته می شود که در صورتی که ماده سمی، بیش از آن میزان وارد بدن گردد موجب بروز مسمومیت می شود.

بروز مسمومیت با ظاهر شدن علائم خاص هر مسمومیت همراه است و شدت آن به نوع ماده سمی، مقدار آن و طول مدت تماس بستگی دارد.

# دوز متوسط

■ دوز متوسط کشنده یا دوز کشنده متوسط :

عبارتست از غلظت کشنده سم برای %۵۰ حیوانات مورد آزمایش و بر حسب میکروگرم در لیتر.

در واقع مقدار سمی که قادر است %۵۰ حیوانات مورد آزمایش را بکشد.

# سم چیست ؟

به طور کلی ، میتوان گفت که هر ماده ای در صورت مصرف بیش از اندازه میتواند موجب مسمومیت و اختلال در سیستم عملکرد بدن جانداران زنده شود.

مواد را به صورت عامیانه میتوان به سه دسته تقسیم کرد.

این تقسیم بندی علمی نبوده و بیشتر در بین مردم عادی شایع است.

■ مواد تقریبا غیر سمی

■ مواد سمی وابسته به دوز

■ مواد شدیداً سمی

# سم چیست ؟

## ■ مواد تقریبا غیر سمی

موادی که به طور روزمره وارد بدن می شود، در ساده ترین حالت میتوان غذاها و مواد مغذی را عنوان نمود.

در صورتی که حتی این مواد نیز بیش از اندازه خاصی وارد بدن شوند، موجب ایجاد اختلال در عملکرد کلی بدن می شوند، حتی نوشیدن بیش از حد آب میتواند منجر به مرگ شود.

# سم چیست ؟

## ■ مواد سمی وابسته به دوز

میتوان برخی از مواد مغذی و دارو ها را در این دسته قرار داد.

مصرف بیش از دوز مشخص این مواد موجب مسمومیت می شود.

گونه ای از مواد که به طور کلی به آنها DRUG یا دارو گفته می شود در این دسته بندی قرار دارند، مصرف دارو ها بیش از اندازه تعیین شده، و یا مصرف دارو در افراد غیر بیمار میتواند مشکلاتی ایجاد نماید.

مواد مخدر و یا هر ماده دیگری که در شرایط . دوز خاص دارای کاربرد بوده و میتواند برای بدن مفید و ضروری باشد، و در شرایط دیگر و در دوز های بالاتر آسیب زا باشد در این دسته قرار دارد.



# سم چیست ؟

## ■ اور دوز

اور دوز یا همان مصرف بیش از حد، واژه ای است که اغلب در مورد، مصرف بیش از اندازه دوز تعیین شده دارو و یا مواد مخدر رخ می دهد.

این واژه نشانگر این است که این سموم، یعنی دارو ها و مواد مخدر و برخی دیگر از سموم در صورت مصرف به میزان معین و کمتر از حد خاصی، خاصیت سمی نداشته اند و یا این که سمیت آنها در دوز پایین چندان چشم گیر نبوده.

# سم چیست ؟

## ■ اور دوز

هرچند بیش مصرفی (دارو و یا مواد مخدر) گاهی اوقات دلیلی عمده برای ارتکاب خودکشی است، اما در بسیاری موارد بصورت تصادفی و غیرعمدی اتفاق می افتد مثلاً سوء مصرفی که منجر به آوردن دوز می شود، شامل استفاده از داروهای تجویز شده و یا مواد مخدر در مقادیر بیش از حد، برای تولید سرخوشی روانی و یا استفاده از مواد مخدر با درجه خلوص بالا و در مقادیر زیاد، و یا مصرف دوباره آن پس از یک دوره از قطع مصرف را نیز شامل می شود.

# سم چیست ؟

مسمومیت حاد الکل (اتیلیک-متانول)

مسمومیت ناشی از بیش مصرفی با خانواده تریاک

بیش مصرفی با آرامبخش ها (باربیتورات-بنزودیازپین)

بیش مصرفی ناشی از مصرف محرک ها (کوکائین- آمفتامین)

مسمومیت نیکوتین

مسمومیت و بیش مصرفی ناشی از ترکیب کردن مواد مخدر با هم

دارویی (مسمومیت آسپیرین- مسمومیت با استامینوفن- اوردوز با ضدافسردگی های سه حلقه ای- ویتامین A و D

اوردوز و مسمومیت با حشره کش (دلتا - سموم بر پایه ارگانوفسفات)

اوردوز در مصرف ترامادول

# سم چیست ؟

## ■ مواد شدیداً سمی

به این مواد به طور خاص زهر یا TOXIC گفته می شود.

موادی که در بدن جاندار مورد نیاز نمی باشند و حضور آنها حتی در دوز های بسیار کم نیز میتواند مشکلاتی پدید آورد.

برای نمونه میتوان به زهر هایی که برخی حیوانات مانند مار ها، قورباغه های سمی ، ماهی های سمی اشاره کرد.

این مواد بیشتر برای دفاع و یا کشتن و شکار مورد استفاده قرار می گیرند.

# سم چیست ؟

## ■ مواد شدیداً سمی

همچنین برخی مواد و عناصر همچون Polonium و Botulinum Toxin که جز خطرناک ترین و کشنده ترین مواد سمی هستند نیز در این دسته قرار دارند.

این مواد هرچند در بدن انسان و موجودات زنده بدون کاربرد و غیر ضروری هستند ولی در صنعت و موارد خاص (استفاده به عنوان عامل کشنده) مورد استفاده قرار میگیرند.

گاه موادی که در این گروه قرار دارند با تغییراتی در ساختار میتوان به عنوان DRUG در برخی بیماری های خاص مورد استفاده قرار داد.

# فاکتور های دیگر موثر (علاوه بر دوز)

به غیر از دوز، یا میزان سم، عوامل دیگری نیز در نحوه تاثیر سم بر بدن جاندار موثر هستند.

■ گونه

■ سن

■ جنسیت

■ وضعیت سلامتی فرد

■ محیط (مقاوت)

■ ویژگی های خاص شخصی (جهش)

# تقسیم بندی آکادمیک بر اساس دوز

- در این تقسیم بندی، اساس دوز و راه ورود و حالت ماده سمی می باشد.
- تقسیم بندی بر اساس آزمایشات صورت گرفته، و میزان دوز متوسط کشنده می باشد.

سمیت کم	سمی	سمیت متوسط	خیلی سمی	شدیدا سمی	واحد	حالت
5000	2000	300	30	5	<b>mg/kg Bw</b>	خوراکی
5000	2000	1000	200	50	<b>mg/kg Bw</b>	پوستی
تعریف نشده	20000	2500	500	100	<b>ppmV</b>	استنشاق
تعریف نشده	20	10	2	0.5	<b>mg/l</b>	بخارات
تعریف نشده	5	1	0.5	0.05	<b>mg/l</b>	گرد و مه



ماده	حيوان و راه ورود	دوز متوسط كشنده
آب	موش - گوارش (دهان)	90g/kg
ویتامین ث	موش - گوارش	11900 mg/kg
نیکوتین	انسان - گوارش	6.5_13 mg/kg
بوتولونیوم	انسان - گوارش - تزریق - استنشاق	1 ng/kg
ساکارز	موش - گوارش	29700 mg/kg
سدیم فلوراید	موش - گوارش	52 mg/kg

متوسط دوز كشنده



نماد اسکلت و استخوان ضربدري نماد عمومي سم شناسي

# تاریخچه شناخت و استفاده

■ ما قبل تاریخ

اولین اطلاعات سم‌شناسی مربوط به انسان‌های اولیه است به گونه‌ای که به منظور شکار، قتل و ترور از سم حیوانات و عصاره گیاهان استفاده می‌کردند.

سموم برای زهر آگین کردن سر نیزه‌ها و کمان‌ها استفاده مورد استفاده قرار می‌گرفت.

ابرس پاپيروس حدود ۱۵۵۰ سال پیش از میلاد اطلاعاتی در مورد بعضی از سموم شناخته شده جمع‌آوری کرده بود این سموم شامل شوکران (سم کشنده یونانی‌ها)، ریشه تاج الملوک (سم نیزه چینی‌ها)، تریاک (که هم به عنوان سم و هم پادزهر استفاده می‌شد)، و بعضی از فلزات مانند سرب، مس و آنتیموان، می‌شدند.

# تاریخچه شناخت و استفاده

■ شاید شناخته شده‌ترین شخصی که از سموم به عنوان ماده‌ای برای به قتل رساندن افراد استفاده می‌کرد سقراط (۴۷۰ - ۳۹۹ قبل از میلاد) بود.

دسقیروطوس پزشک یونانی در زمان امپراتوری روم اولین تلاش را برای دسته‌بندی سموم انجام داد که در آن به تشریح این سموم پرداخت. گرچه این تقسیم‌بندی تنها تا قرن ۱۶ به عنوان یک معیار به حساب می‌آمد اما هنوز هم آن را به عنوان یک ملاک خوب برای تقسیم‌بندی سموم می‌دانند.

بقراط (حدود ۴۰۰ سال پیش از میلاد) بعضی از سموم و اصول سم شناسی را به منظور درمان بیماری‌ها مورد استفاده قرار داد

# تاریخچه شناخت و استفاده

## ■ قرون وسطی

پیش از رنسانس دست نوشته‌هایی از میمون‌دیس شامل توضیحاتی از اثرات درمانی سموم بدست آمده از حشرات، مارها و سگ‌های وحشی بدست آمده‌است. بقراط پیش از میمون‌دیس در مورد تأخیر در جذب مواد سمی ناشی از خوردن شیر، کره، و سر شیر صحبت کرده بود. در اوایل رنسانس مواد سمی به عنوان یک عنصر کلیدی وارد عرصه سیاست شدند. به گونه‌ای که از مواد سمی در مجامع سیاسی به منظور از بین بردن افراد با اهداف خاصی استفاده می‌شد.

در این زمینه اطلاعاتی از فلوریدا و ونیز ایتالیا وجود دارد که استفاده از مواد سمی را در عرصه‌های سیاسی اثبات می‌کند.



# تاریخچه شناخت و استفاده

■ پس از رنسانس

یکی از افراد برجسته در تاریخ علم و پزشکی در دوران پس از رنسانس مردی به نام پاراسلوس (۱۴۹۳-۱۵۴۱) بود. جمله پاراسلوس در مورد مواد سمی پایه و اساس علم سم شناسی را بنا نهاد.

" همه مواد سمی هستند و هیچ چیز وجود ندارد که خاصیت سمی نداشته باشد تنها میزان دوز است که باعث ایجاد تفاوت بین یک ماده سمی و دارو می شود. "

# تاریخچه شناخت و استفاده

■ عصر جدید

سم‌شناسی در طی قرن نوزدهم توسعه چشم‌گیری داشت. هموار سازی این رشد و توسعه را می‌توان ناشی از وقوع جنگ جهانی دوم دانست. در این دوران تولید داروها، حشره‌کش‌ها، مواد سمی جهش‌زا، الیاف مصنوعی و مواد شیمیایی صنعتی رو به افزایش نهاد. در واقع این دوران را می‌توان دوران آغاز توسعه سم‌شناسی دانست.

امروزه علم سم‌شناسی به عنوان یک علم مجزا از سایر علوم به بررسی اثرات مواد سمی بر روی انسان و سایر موجودات می‌پردازد



# راه های جذب

■ به طور عمده سموم از پنج طریق وارد بدن می شوند.

■ گوارشی

■ تنفسی

■ تماسی

■ تزریق (زخم باز)

■ پرتو افکنی (مواد رادیو اکتیو)

برخی از سموم تنها از یک راه و برخی توانایی ورود از چندین راه بالا را داشته ، البته تاثیر و عوارض یک سم علاوه بر خود سم ، به طریق ورود آن نیز بستگی دارد.

# راه های جذب

- البته در دوران بارداری، برخی از سموم، می توانند از طریق جفت به جنین منتقل شوند.
- هر چند، مکانیزم جفت به گونه ای است که میتواند مانع انتقال بسیاری از سموم و مواد مضر شود ولی مواد سمی که در خون به صورت محلول در می آیند و مواد سمی و فلزاتی از قبیل سرب و کادمیوم به دلیل اندازه ریز خود به راحتی از جفت عبور کرده و وارد بدن جنین می شوند

# گوارشی

■ مسمومیتهای گوارشی شایع ترین نوع مسمومیت هستند . این مسمومیت می تواند ناشی از مصرف غذای فاسد شده ، مصرف داروی اشتباه و یا زیاد از حد خوردن دارو به قصد خودکشی و ... می باشد .

■ کودکان بیشتر از بزرگسالان در معرض خطر مسمومیت اتفاقی قرار میگیرند و مسمومیت در کودکان بعلت مصرف مواد شیمیایی خطرناک مانند نفت ، مواد پاک کننده ، دارو و ... بیشتر است .

# گوارشی

1. صابون
2. شامپو
3. مواد آرایشی
4. کرم ها و پماد ها
5. دارو ها و مواد مخدر
6. فرآورده های شیمیایی و نفتی
7. فلزات و عناصر سمی

# علائم کلی مسمومیت گوارشی

- درد های شکمی
- تهوع - استفراغ
- استنشاق بوی ماده مصرف شده از دهان
- اختلال و ضعف تنفس و گردش خون (تغیر در وضعیت نبض)
- خواب آلودگی و خستگی و بی هوشی

# علائم کلی مسمومیت گوارشی

- در مسمومیت با اسید و قلیاها که بصورت تصادفی یا به قصد خودکشی استفاده میشوند ، وجود نواحی سوخته در اطراف صورت ، دهان و حلق ، استفراغ و اسهال خونی ، درد و سوزش شدید در مجرای گوارش و یا مشکلات تنفس و انسداد راه هوایی از علائم این مسمومیت است .
- و بعضی از علائم بستگی به ماده مصرف شده و نحوه تاثیر آن دارد . برای مثال استفاده از مواد مخدر کاهش و وقفه تنفس ، تنگی مردمک چشم و خشکی دهان را در پی دارد .  
در حالیکه استفاده از داروهای محرک باعث هیجان، توهم، تعریق فراوان ، افزایش تنفس و ضربان قلب و تشنج می شود .
- در مسمومیت با الکل به علت مصرف بیش از حد ، علائمی چون استشمام بوی الکل از تنفس بیمار ، تهوع و استفراغ، تنفس عمیق ، نبض پر در مراحل ابتدایی و تنفس کم عمق و نبض تند در مراحل پیشرفته دیده می شود و حتی بعلت تاثیر الکل در سیستم عصبی فرد ، تعادل رفتاری و شخصیتی و تفکر فرد از بین رفته و ممکن است به دیگران یا خود آسیب برساند .

# اقدامات کلی در برخورد با مسمومیت گوارشی

■ در این نوع مسمومیت ها بعد از ارزیابی وضعیت فعالیت دستگاههای حیاتی ( تنفس و قلب ) ، اقدامات کلی سه مرحله است .

۱-تشخیص نوع سم

۲-رقیق کردن سم

۳-خارج کردن سم از معده

# اقدامات کلی در برخورد با مسمومیت گوارشی

- تشخیص نوع سم : در صورت هوشیار بودن مسموم سوالاتی پرسیده میشود و با بررسی محیط اطراف و علائم مشاهده شده نوع سم را تشخیص میدهد .
- رقیق کردن سم : با رقیق کردن سم میتوان از اثرات ناخواسته و سود بسیاری از سموم جلوگیری کرد . چند لیوان آب نمک ولرم باعث به تعویق انداختن جذب سم از معده میشود و در صورت موجود بودن شربت ایپکاک *ipeccac* علاوه بر آب چند قاشق از این شربت میدهیم .
- خارج کردن سم از دستگاه گوارش: استفاده از محلول آب نمک ، یا آب به همراه چند قاشق شربت ایپکاک در مدت کوتاهی باعث ایجاد تهوع و استفراغ می گردد .



# اقدامات کلی در برخورد با مسمومیت گوارشی

- برای تسریع در دفع مواد از معده در حالیکه مسموم در حالت نشسته است و سرش به سمت جلو و پایین است با تحریک انتهای گلو با انگشت ، وی را وادار به استفراغ می کنیم و سپس با آرام کردن مسموم او را به نزدیکترین مرکز درمانی ارجاع می دهیم .

# اقدامات کلی در برخورد با مسمومیت گوارشی

## ■ نکات مهم

■ ۱- از دادن آب نمک برای کودکان بپرهیزید ، زیرا این عمل بسیار خطرناک بوده و باعث مرگ در کودکان در اثر خفگی ناشی از استفراغ میشود .

■ ۲- در صورتی که مسمومیت در اثر مصرف مواد اسیدی ، قلیایی ، فراورده های نفتی یا مواد سوزاننده یا مواد پاک کننده و شوینده ها باشد به هیچ عنوان عمل رقیق کردن و وادار کردن به استفراغ را انجام ندهید .

■ چون در صورت استفراغ این مواد ممکن است مری مجددا آسیب ببیند و یا با آسیبیره شدن به داخل راه هوایی باعث آسیب مخاط ، تورم و انسداد راههایی هوایی گردد .

■ ۳- در افراد بیهوش ، افرادی که تشنج کرده ، بیمارانی که سابقه ناراحتی قلبی دارند و زنان باردار عمل وادار کردن به استفراغ را نباید انجام دهید .

# مسمومیت گوارش میکروبی

## ■ بوتولیسم

- تشخیص سریع این بیماری و مراقبت لازم آن موجب حفظ حیات فرد مسموم خواهد شد هر چند این نوع مسمومیت نادر است اما در ۶۰ درصد موارد به مرگ می انجامد .
- این سم که از باکتری کلستریدیوم بوتولوئید ترشح می شود ، مانع از ارسال پیامهای عصبی از اعصاب محیطی به عضلات می گردد و به ضعف شدید ، فلج و مرگ
- می انجامد . متأسفانه این سم هیچ طعم و مزه ای ندارد .

# مسمومیت گوارش میکروبی

■ نشانه های بیماری معمولا تا ۲۴ ساعت پس از مصرف سم ظاهر نمی شود

■ و پس از آن نشانه ها و علائم زیر به ترتیب و بتدریج آغاز می گردند :

1- خشکی دهان                      2- گلو درد                      3- دو بینی                      4- خستگی شدید

5- اشکال در صحبت کردن و بلع                      6- فلج عضلات تنفسی

7- فلج                      8- از بین رفتن رفلکس های بدن                      9- گشاد شدن مردمک چشم

# مسمومیت گوارش میکروبی

■ منبع اصلی سم برتولیسم ، غذای کنسرو شده تاریخ گذشته است که قبل از مصرف خوب حرارت ندیده اند . اما به تازگی مشاهده شده که ۲۴ درصد موارد گزارش شده ناشی از غذاهای رستورانی بوده اند .

# مسمومیت گوارش میکروبی

## ■ اقدامات و کمک های اولیه:

- ۱- وادار کردن به استفراغ
- ۲- دادن اکسیژن با فشار زیاد در صورت شک به فلج عضلات تنفسی
- ۳- دادن سفیده تخم مرغ
- ۴- رسانیدن بیمار به مرکز درمانی
- ۵- تجویز ضد سم توسط پزشک

# مسمومیت های تنفسی

■ سموم تنفسی موادی سمی هستند که از طریق مجاری تنفسی وارد شده و از ریه ها جذب بدن می شوند . بیشتر مسمومیت های تنفسی ناشی از دود آتش سوزی میباشد . سم به سرعت جذب بدن شده و معمولا عواقب خوبی ندارد .

# مسمومیت های تنفسی

## ■ منابع اصلی مسمومیتهای تنفسی عبارتند از :

۱- گازهای منو اکسید کربن : CO گاز اصلی متصاعد شده از آگزوز اتومبیل و کرسی است ، در زنبورداری برای کشتن زنبور بکار می رود

۲- گازهای دی اکسید کربن : در صنعت ایجاد میشود و در عمق چاه وجود دارد .

■ ۳- گاز کلر : در استخر ها بکار می رود .

۴- گاز آمونیاک : گازهای صنعتی

۵- گازهای بیهوشی ( اتر )

۶- گاز دی اکسید سولفور : در صنایع یخ سازی بکار میرود و در چاهها نیز وجود دارد .



# مسمومیت های تنفسی

## ■ علائم و نشانه های عمومی مسمومیت تنفسی :

■ سردرد شدید

■ اشک ریزش و سوختگی چشم

■ تهوع و استفراغ

■ سوختگی گلو و سینه و پوست صورت

■ سرفه و تنفس صدا دار

■ سیانوز (کبودی چهره و بدن)

■ اختلال در هوشیاری و بیهوشی

# مسمومیت های تنفسی

## ■ اقدامات و کمک های اولیه

■ شل نمودن یقه و کمر بند و باز نگه داشتن راه هوایی

■ در مسمومیت های تنفسی ، باید فوراً اکسیژن ۱۰۰ درصد داده شود ( با توجه به دستورالعمل استفاده از کپسول اکسیژن )

■ انتقال سریع مصدوم به مرکز

# مسمومیت های تماسی

- این نوع مسمومیت زمانی روی می دهد که ماده سمی از طریق پوست وارد بدن شود و از طریق دستگاه گردش خون در سراسر بدن توزیع گردد . حشره کشها و سموم
- صنعتی دو نوع شایع از سمومی هستند که از طریق پوست قابل جذب می باشند
- همچنین گیاهان بسیاری وجود دارند ( نظیر گزنه ، پیچک و غیره ) که در صورت تماس با پوست واکنشهای شدید حساسیتی ایجاد می کنند که این واکنشها می توانند در کل بدن نیز منتشر شوند .

# مسمومیت های تماسی

■ علائم و نشانه های عمومی مسمومیت های تماسی:

■ التهاب یا قرمزی پوست

■ سوختگی شیمیایی

■ بثورات جلدی

■ خارش پوست

■ تجمع آب در پوست و تاول

■ تهوع استفراغ

# مسمومیت های تماسی

## ■ اقدامات و کمکهای اولیه در مسمومیت تماسی:

■ شستشوی پوست با مقادیر زیاد آب حداقل به مدت ۲۰ دقیقه

■ در حین شستشوی پوست ، لباس و یا جواهر آلات را در آورید

■ شستشوی محل با آب و صابون

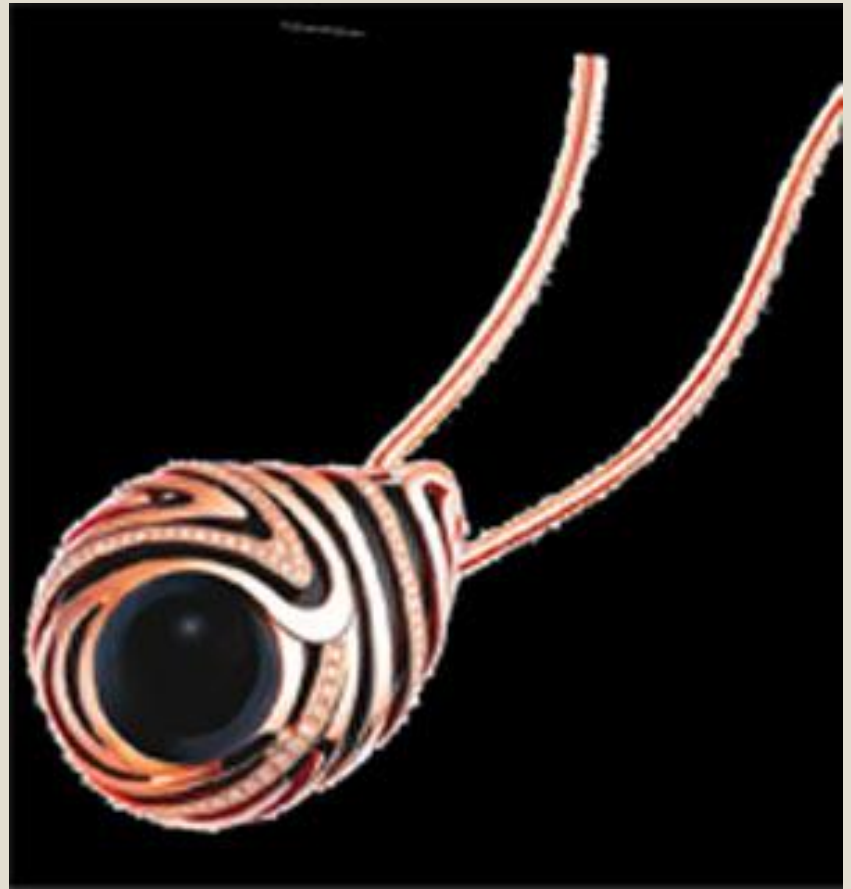
■ انتقال مصدوم با مرکز درمانی

# جواهرات و اسباب بازی های سمی

■ کادمیوم یک فلز است که در طبیعت، درون خاک یافت می شود و مهم ترین مورد مصرف آن در باتری های قابل شارژ است که به صورت نیکل - کادمیوم در این محصولات یافت می شود. از کادمیوم در صنعت پلاستیک، الکتروپلیت و ساخت رنگدانه ها استفاده می شود ولی فکر استفاده از کادمیوم در زیورآلات از کجا به ذهن چینی ها رسید و چرا کارخانه های چینی به فکر افتادند آن را به کار بگیرند؟ دلیل اش این بود که این فلز، بسیار ارزان و در عین حال، پرکاربرد است. ولی نکته اصلی این است که کادمیوم هم مانند سرب از رشد و نمو مغز در کودکان جلوگیری می کند.

# جواهرات و اسباب بازی های سمی

- در جواهرآلات مصنوعی از سرب استفاده می شود، هرچند در جواهر آلات و بدلیجات چینی به دلیل ارزان بودن کادمیوم نسبت به سرب از کادمیوم استفاده میکنند.
- سرب و کادمیوم هر دو فلزی سمی هستند، البته کادمیوم از نظر سمیت خطرناک تر می باشد .
- همچنین بدنه فلزی بسیاری از اسباب بازی های ارزان قیمت و عموماً چینی از فلزاتی از قبیل کادمیوم و سرب استفاده می شود.
- حساسیت کودکان به این فلزات بیشتر بوده و موجب عقب ماندگی های ذهنی و بیماری های بسیار دیگر در کودکان میشود





# مسمومیت های تزریقی

پس از مسمومیت های گوارشی ، مسمومیتهای تزریقی دومین عامل مسمومیتها به شمار می آیند .  
چهار عامل عمده برای آن وجود دارد

■ ۱- مسمومیت تزریقی در اثر تزریق دارو به بدن

■ ۲- گاز گرفتگی حیوانات

■ ۳- مار گزیدگی

■ ۴- گزش حشرات

البته در صورت وجود زخم در پوست ، آلودگی ها و سموم میتوانند مستقیما وارد بدن و خون شوند.

# کاربرد های سموم

از سموم استفاده های مختلفی می شود.

- به عنوان عامل کشنده در بمب های شیمیایی
- به عنوان سم و کشنده حشرات و حیوانات موزی
- از برخی از سموم دارای استفاده دارویی هستند (پادزهر)

# استفاده دارویی

- سموم با این که مهلك هستند ولی میتوانند در برخی شرایط (مانند داشتن بیماری خاص) تاثیرات متفاوتی بر بدن بگذارند.
- همچنین امروزه دانشمندان با استفاده از سموم و بررسی و ایجاد تغییراتی در آن ها قادر هستند از این سموم به عنوان دارو برای درمان برخی از بیماری ها استفاده کنند.

# استفاده دارویی

- محققان کشورمان پس از ۱۵ سال تحقیق موفق به ساخت نوعی ترکیب دارویی ضدسرطان با استفاده از سموم مار و عقرب شدند که این ترکیب دارویی با تاثیرگذاری روی چند رده سلولی قادر است ۴ نوع سرطان شایع شامل سرطان‌های خون، ریه، رحم و سینه را درمان کند. این ترکیب دارویی که در موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی ساخته شده با آزمایش روی موارد حیوانی نتایج بسیار خوبی به دنبال داشته است.
- به گفته رئیس بخش جانوران سمی این موسسه، ایران در زمره معدود کشورهایی است که به این دستاورد علمی دست یافته است و آزمایش‌های انسانی این ترکیب جدید با نام ICD ۸۵ پس از اخذ مجوز از وزارت بهداشت آغاز می‌شود.

# استفاده کشاورزی-صنعتی

- بطور تقریبی حدود یک سوم از محصولات کشاورزی در مراحل داشت و برداشت توسط آفات (حشرات، بیماری‌گرها، علفهای هرز و سایر عوامل خسارت زا) از بین می‌روند. مبارزه شیمیایی نه بهترین روش، بلکه متاسفانه امروزه کاربردی ترین سلاح در مبارزه با آفات یه شمار می رود.
- قدمت مبارزه شیمیایی با آفات و بیماریها به بیش از 1000 سال قبل از میلاد میرسد.
- هومر شاعر و مورخ یونانی در 1000 سال قبل از میلاد در مورد کنه کش های گوگردی و خاصیت
- تدخینی آنها نوشته است.

# استفاده کشاورزی-صنعتی

- بطور تقریبی حدود یک سوم از محصولات کشاورزی در مراحل داشت و برداشت توسط آفات (حشرات، بیماری‌گرها، علفهای هرز و سایر عوامل خسارت زا) از بین می‌روند. مبارزه شیمیایی نه بهترین روش، بلکه متأسفانه امروزه کاربردی ترین سلاح در مبارزه با آفات به شمار می‌رود.
- قدمت مبارزه شیمیایی با آفات و بیماریها به بیش از 1000 سال قبل از میلاد می‌رسد.
- هومر شاعر و مورخ یونانی در 1000 سال قبل از میلاد در مورد کنه کش های گوگردی و خاصیت
- تدخینی آنها نوشته است.
- د.د.ت به عنوان اولین ترکیب شیمیایی در سال 1874 ساخته شد ولی در سال 1939 به خاصیت
- حشره کش آن پی بردند.

# استفاده کشاورزی-صنعتی

■ به عنوان معروفترین عامل شیمیایی مبارزه با آفات همیشه مطرح بوده‌است. این ماده برای اولین بار در سال ۱۸۷۴ توسط یک دانشجوی آلمانی رشته شیمی به نام اتمر، کشف شد. اما تا سال ۱۹۳۹ خواص حشره کشی آن کشف نشد، تا اینکه دانشمندی به نام پاول هرمان مولر در سوییس متوجه اثرات ددت روی بندپایان شد و آن را کشف کرد. این دانشمند برای همین کشف در سال ۱۹۴۸ جایزه نوبل را تصاحب کرد.

■ کشف ددت اتفاقاً با جنگ جهانی دوم همزمان شد. ارتش‌های مختلفی در جریان جنگ جهانی دوم برای مبارزه با تیغوس که توسط شپش منتقل می‌شود، مجهز به این ماده شدند. ددت در پایان جنگ جهانی دوم، زمانی که خاصیت مؤثر آن در برابر پشه‌های ناقل انگل مالاریا توسط دانشمندان برتانیایی، ایتالیایی و آمریکایی مشخص شد، مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۹۵۵ برنامه‌ای برای مبارزه جهانی علیه مالاریا به اجرا گذاشته شد و میزان مرگ و میر از ۱۹۲ تن در یکصد هزار نفر به ۷ تن رسید.

# استفاده کشاورزی-صنعتی

■ اما به تدریج آثار مخرب این سم در طبیعت آشکار شد. یکی از اولین نشانه‌های آن تأثیرات منفی بود که روی پرندگان گذاشت. این ماده قبل از آشکار شدن ایرادات آن، به دلیل هزینه تولید بسیار پایین و اثرات خوبی که روی آفات می‌گذاشت مورد توجه واقع شده بود.

■ در ایران مصرف ددت رو به فزونی بود و کشاورزان و مراکز بهداشتی از آن استفاده زیادی می‌کردند. سرانجام در سال ۱۹۶۲ خانم «راشل کارسون» در قالب یک کتاب، مضرات مصرف بی‌رویه سموم را گوشزد کرد. این کتاب را می‌توان نقطه عطفی در تاریخ مصرف سموم دانست و باعث شد که مصرف ددت به تدریج از سال ۱۹۷۰ در بسیاری از کشورها ممنوع شود. دلیل اثرات مخرب ددت این است که این ماده در آب انحلال پذیری ناچیزی دارد ولی در عوض در بافت چربی ذخیره می‌شود. کم‌حل شدن در آب باعث می‌شود میزان سمی که وارد بدن جاندار می‌شود، به وسیله آب دفع نگردد، به تدریج در بدن جمع شود و اثرات ناگوار خود را برجای گذارد. این سم در زنجیره غذایی منتقل می‌شود و بر حلقه‌های بعدی این زنجیره اثر می‌گذارد.



# استفاده کشاورزی-صنعتی

- ددت روی سیستم عصبی جانداران تأثیر می‌گذارد و فعالیت‌های عادی عصبی را مختل می‌کند. این سم باعث تخلیه پیاپی سیستم عصبی می‌شود. این اختلال در صورت ادامه پیدا کردن می‌تواند منجر به مرگ شود.

# استفاده کشاورزی-صنعتی

- ددت روی سیستم عصبی جانداران تأثیر می‌گذارد و فعالیت‌های عادی عصبی را مختل می‌کند. این سم باعث تخلیه پیاپی سیستم عصبی می‌شود. این اختلال در صورت ادامه پیدا کردن می‌تواند منجر به مرگ شود.
- همچنین بسیاری از سموم کشاورزی و مکمل‌های کشاورزی که امروزه استفاده می‌شوند قابلیت سمی داشته و از طریق جذب توسط خود گیاهان و یا انتقال به گیاهان و موجودات زنده اطراف مزارع و همچنین به وسیله شسته شدن توسط آب باران و آبیاری و ورود به آب‌های جاری و زیرزمینی راه خود را به زنجیره غذایی انسان و موجودات دیگر باز می‌کند.

# استفاده کشاورزی-صنعتی

- استفاده صنعتی از سموم:
- در صنعت از بسیاری از فلزات مانند سرب و کادمیوم و مواد دیگر استفاده میشود.
- سرب در بنزین برای بهبود عملکرد موتور و کاهش کوبش موتور استفاده میشود، سرب از این طریق راه خود را به اتمسفر باز کرده و همچنین لایه سمی از سرب بر روی آسفالت تشکیل می شود که بعدا به وسیله آب باران شسته شده و می تواند وارد آب های جاری مثل رودخانه های کنار شهری و یا درون شهری شده و یا با نفوذ به زمین آب های زیر زمینی را آلوده کند.
- به دلیل برخی خاصیت های خاص این فلزات مانند نقطه جوش پایین و ارزان بودن در برخی صنایع نیز استفاده می شوند.

# استفاده کشاورزی-صنعتی

- در معدن کاری برای استخراج برخی از فلزات مانند طلا از جیوه استفاده می شده است.
- برا استخراج نقره از سنگ معدن نقره نیز جیوه کاربرد فراوانی داشته.
- بسیاری دیگر از فلزات مانند آلومینیوم، کرومیوم و ... نیز که در صنعت بسیار پر کاربرد هستند نیز دارای خاصیت سمی می باشند.
- بسیاری از گاز های تولید شده توسط کارخانه های صنعتی خاصیت سمی دارند.
- همچنین استفاده های گسترده ای از سموم در جنگ افزار ها و بمب ها و موشک های شیمیایی صورت می گیرد.

# راه های انتقال به محیط

- سموم میتوانند به شیوه های مختلفی وارد محیط شوند.
- معمولا محیط های مورد توجه ما، آب کره و بخصوص آب های جاری و زیر زمینی موجود در قاره ها و خشکی ها و سپس آب های اقیانوسی است.
- همچنین مواد سمی که به صورت گاز یا بخار و ریز گرد وارد اتمسفر میشوند و موجب آلودگی هوا آسیب به تمام موجودات زنده موجود در منطقه می شوند.
- در صورت گسترده بودن و بالا بودن حجم این گاز ها آسیب های فرا منطقه ای را نیز به وجود می آورند.

# راه های انتقال به محیط

■ برخی مواد شیمیایی و سمی که توسط کامیون و قطار ها حمل می شوند در صورت بروز حادثه میتواند به محیط منتقل شوند و محیط را آلوده کنند.

گاهها به دلیل عدم حمل و نقل صحیح این مواد، مقادیر زیادی از مواد سمی وارد محیط می شود.

همچنین برخی از افراد به صورت غیر قانونی مواد سمی را در کامیون ها و بشکه های که آرم و نشانی نداشته منتقل میکنند و در طبیعت رها سازی میکنند.

# سم شناسی نانو ذرات

■ نانوذرات می‌توانند رفتار بیولوژیکی بی نظیری از خود نشان دهند و حتی در زمانی که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نسبت به ذرات مشابه درشت تر بی تغییر باقی می‌مانند نیز می‌توان چنین رفتار بیولوژیکی متفاوتی را مشاهده کرد. برای مثال موادی هستند که اندازه ذره در مقیاس نانومتر به آن توانایی عبور و یا امکان غلبه بر سدهایی را می‌دهد که برای درشت دانه تر نفوذ ناپذیر هستند. بررسی‌های انجام شده که بیانگر توانمندی و توانایی نانوذرات در عبور از عصب بویایی و رسیدن به مغز جواندگان هستند مثال بی نظیری از رفتارهای بر پایه اندازه ذره است که پیش از این برای ذرات دانه درشت تر مشاهده نشده بود.

# سم شناسی نانو ذرات

- به همین دلیل است که برخی از مواد و فلزات که سمی نیستند در صورت استنشاق بخارات آن ها موجب بروز مسمومیت می شوند.
- برای مثال آهن در صورت استنشاق منجر به مسمومیت میشود.
- روی و منیزیم نیز که از مواد مغذی میباشند در صورت استنشاق میتوانند موجب مسمومیت شوند.
- موادی مانند طلا که در حالت درشت کاملاً واکنش ناپذیر هستند در اندازه های نانویی خواص سمی از خود نشان می دهند.



# سموم از دیدگاه زمین شناختی

در این مبحث سموم زمین زاد را به دو گروه عناصر سمی و سنگ های سمی تقسیم بندی کرده ایم .

لیستی از عناصر سمی خطرناک و همچنین لیست 10 مورد از کانی های سمی در ادامه معرفی شده است.

در استفاده از سنگ ها و فلزات برای ساخت جواهر آلاتی مانند انگشتر و دستبند و گردنبند باید دقت شود که از این عناصر استفاده نشود.

# سموم از دیدگاه زمین شناختی

همچنین در سنگ هایی که برای ساخت مجسمه هایی که در تماس با افراد میتوانند قرار بگیرند و یا برای سنگ های زینتی ساختمان ها نباید از این کانی ها و سنگ های سمی استفاده شود.

همچنین امروزه برخی از افراد از سنگ ها برای درمان برخی از بیماری ها استفاده میکنند! و معتقد هستند که ماساژ و یا قرار دادن سنگ بر روی چاکرا و یا همراه داشتن برخی سنگ ها موجب درمان بیماری ها می شود. باید توجه شود که در این موارد نیز از سنگ های سمی استفاده نشود.

# عناصر سمی

# آلومنیوم



■ آلومینیوم یکی از معدود عناصر فراوانی است که ظاهراً هیچ فعالیت مؤثری در سلولهای زنده ندارد. اما درصد کمی از مردم به آن حساسیت دارند. آنها تجربه کرده‌اند تماس هر نوع از آن موجب التهاب پوستی می‌شود. مصرف داروهای بند آورنده خون و مواد ضد عرق باعث ایجاد جوشهای خارش آور و سؤ هاضمه می‌گردد. عدم جذب مواد غذایی مفید از غذاهای پخته شده در ظروف آلومینیومی همچنین تهوع و سایر علائم مسمومیت در نتیجه خوردن اینگونه محصولات .

# آلومنیوم

- در سایر افراد آلومینیوم مانند فلزات سنگین، سمی نیست، اما در صورت مصرف زیاد علائمی از مسمومیت دیده شده‌است. اگرچه استفاده از ظروف غذای آلومینیومی به خاطر مقاومت در برابر زنگ‌زدگی و خاصیت هدایت گرمایی بالای آنها بسیار رایج است، در کل، هیچگونه علامتی در مورد ایجاد مسمومیت آنها دیده نشده‌است.
- مصرف زیاد داروهای ضد اسید و مواد ضد عرق که حاوی ترکیبات آلومینیومی هستند، احتمال مسمومیت بیشتری دارند. بعلاوه احتمال ارتباط آلومینیوم با بیماری آلزایمر مطرح شده‌است، گرچه اخیراً این فرضیه رد شده‌است. مصرف زیاد این عنصر باعث کم‌خونی نیز می‌گردد.

# آرسنیک



■ در سده بیستم آرسنیت سرب به‌عنوان آفت کش برای درختان میوه به خوبی مورد استفاده قرار گرفت (استفاده از آن در افرادی که به این کار اشتغال داشتند ایجاد آسیب‌های عصب‌شناسی کرد) و آرسنیت مس در سده نوزدهم به‌عنوان عامل رنگ کننده در شیرینی‌ها بکار رفت

# آرسنیک

- آرسنید گالیم یک نیمه رسانای مهمی است که در ICها بکار می‌رود. مدارهایی که از این ترکیب ساخته شده‌اند نسبت به نوع سیلیکونی بسیار سریعتر هستند (البته گرانتز هم هستند) آرسنید گالیم بر خلاف سیلیکون آن **band gap** مستقیم است پس می‌تواند در دیودهای لیزری و LEDها برای تبدیل مستقیم الکتریسیته به نور بکار رود.
- همچنین در برنز پوش کردن و ساخت مواد آتش بازی و ترقه مورد استفاده قرار می‌گیرد

# آرسنیک

■ علی رغم سمی بودن و عوارض جانبی این ماده برای بدن انسان، از مقدار اندک آن و ترکیبات آن در درمان بیماری‌ها استفاده می‌شود. تری‌اکسید آرسنیک در خون‌شناسی برای درمان بیماران سرطان خون حاد که در برابر ATRA درمانی مقاومت نشان می‌دهند بکار می‌رود. همچنین بیماری آمیزشی سیفلیس نخستین بار با استفاده از این عنصر درمان شد.



# باریم



- به دلیل واکنش پذیری سریع این عنصر، معمولاً به صورت ترکیبات یافت می شود و اطلاعات سمی موجود تنها برای ترکیبات این عنصر است.
- این عنصر قابل حل در آب بوده و ترکیباتش سمی است. در دوز پایین موجب تحریکات ماهیچه و در دوز بالاتر بر روی سیستم عصبی و تورون ها تاثیر می گذارد که میتواند موجب اختلال در تپش قلب، لرزش، ضعف و کوتاهی تنفس شود.

# بریلیم



■ فلز اصلی در صنعت فضایی است، در رآکتورهای هسته‌ای به عنوان کندکننده و منعکس کننده نوترونها به کار می‌رود. هنگامی که با ذره‌های آلفا بمباران کنیم منبع نوترونی است پنجره‌های مخصوص برای اشعه ایکس، آلیاژهای آن در صنعت تهیه لامپ چراغ کاربرد دارد. در چرخش ماها، در قسمت‌های مختلف کامپیوتر، در موشکها

# بریلیم

- عمده راه ورود از طریق استنشاقی می باشد این فلز از نظر بیماری زایی شبیه سرب است که می تواند با تنفس وارد بدن شود و ایجاد بیماری سیستمیک کند ، کمی از دیواره روده و معده جذب می شود . ترکیبات بریلیم بسیار سمی هستند که واکنش سم تنها در ریه نبوده و در تمام بدن است . از دیگر راه های ورود این فلز از طریق پوست آسیب دیده می باشد و برای پوست سالم مشکلی ایجاد نمی کند .
- استنشاق بخارات بریلیم ایجاد تب نموده که تب بریلیم نامیده می شود.
- بریلیم طبق تجربیات آزمایشگاهی در انسان ایجاد سرطان می کند.

# کادمیوم



■ کادمیوم از معدود عناصری است که هیچگونه نقش ساختاری در بدن انسان ندارد. این عنصر و محلول ترکیبات آن حتی به میزان بسیار کم، سمی هستند و در اندام‌ها و محیط زیست، ذخیره می‌شوند. استنشاق گرد کادمیوم به سرعت در دستگاه تنفسی و کلیه‌ها ایجاد مشکلاتی می‌کند که می‌توانند کشنده باشند (اغلب از نارسائی کلیوی). خوردن هر مقدار قابل ملاحظه‌ای از کادمیوم موجب مسمومیت سریع کبد و کلیه‌ها می‌گردد. ترکیباتی که محتوی کادمیوم هستند نیز باعث مسمومیت می‌شوند.

# کروم



■ کروم سه ظرفیتی فلزی است که مقدار کم آن بسیار ضروری است و برای سوخت و ساز کامل قند در بدن انسان مورد نیاز است. کمبودهای کروم می‌تواند بر توانایی انسولین در ثابت نگه‌داشتن میزان قند خون تأثیر بگذارد. برخلاف سایر فلزاتی که مقدار کم آنها ضروری است، برای کروم عملکرد بیولوژیکی در متالوپروتئین دیده نشده است.

# کروم

- فلز کروم و ترکیبات کروم III معمولاً برای سلامتی خطرناک نیستند، اما ترکیبات کروم VI در صورت بلع سمی هستند. مقدار تقریباً " نصف قاشق چای خوری ترکیبات کروم سمی VI کشنده بوده و سرطانزا بودن مقادیر غیرکشنده کروم VI به اثبات رسیده است. بیشتر ترکیبات کروم VI برای چشم، پوست و همچنین بافت‌های مخاطی مضر هستند. تماس دائمی با این ترکیبات می‌تواند موجب آسیب‌های دائمی چشم گردد، مگر مواردی که درمان کامل صورت پذیرد.
- در سال ۱۹۵۸ سازمان بهداشت جهانی حداکثر میزان مصرف مجاز کروم VI از جنبه سلامتی را ۰۵/۰ میلی‌گرم در هر لیتر آب آشامیدنی پیشنهاد کرد. این پیشنهاد بارها بررسی شد و در این فاصله مقدار اعلام شده تغییر نکرد

# سرب

■ سرب فلز سمی است که به پیوندهای عصبی آسیب رسانده (بخصوص در بچه‌ها) و موجب بیماریهای خونی و مغزی می‌شود.

■ میزان حداقل ۵ میکرو گرم سرب در هر دسی لیتر خون کودکان سبب اثرات سوء بر بهره هوشی خواهد شد و این اثرات با افزایش تماس با سرب و افزایش غلظت خونی سرب، افزایش خواهد یافت. تماس با سرب در کودکان می‌تواند منجر به اختلال تمرکز و پرخاشگری شود.



# جیوه

■ خطرات استفاده از جیوه توسط مصریان باستان که از بردگان جهت کار در معادن جیوه استفاده می‌کردند، کشف شده بود. احتمالاً به خاطر سمّی بودن ملغمه جیوه در استخراج طلا، بردگانی که در معادن شنگرف HgS رومی‌ها کار می‌کردند، بعد از ۶ ماه می‌مردند. از اوایل سده هجدهم میلادی توجه دانشمندان به احتمال روبرویی شغلی و تماس افراد عادی با جیوه جلب شد. انواع ترکیبات جیوه، سمّیت متفاوتی دارند، ترکیباتی مانند فنیل مرکور و الکوکی الکیل، کمترین میزان آسیب، و ترکیبات الکیل جیوه بیش‌ترین آسیب را می‌رسانند.

■ جیوه از راه تنفس، گوارش و نیز از طریق پوست قابل جذب می‌باشد، بخار جیوه به دستگاه اعصاب مرکزی تمایل دارد، اما هدف اصلی  $Hg^{+2}$  کلیه‌ها و کبد است. تا کنون مدارک محدودی در ارتباط با سرطانزا بودن جیوه اراّه شده‌است.



# جیوه

■ مطالعات جهانی نشان می‌دهند که در نتیجه تماس مستقیم یا استنشاق بخارات جیوه، اختلالات مختلفی به وجود می‌آید که برخی از آن‌ها عبارتند از: اختلال دستگاه خود-ایمنی، اختلال در عملکرد کلیه، ناباروری، تأثیرات منفی روی جنین، مشکلات رفتاری - عصبی، ناکارآمدی قلبی، آلزایمر، تأثیرات مخرب بر دستگاه عصبی مرکزی و محیطی، تأثیرات چشمی، مشکلات دهانی، نارسایی حاد تنفسی، درماتیت، دمانس، تهوع، استفراغ، اسهال، درد شکم، همانوری، کونژکتیویت، برونشیت، پنومونی، ورم ریه، تب بخار فلزی و اختلالات نوروسایکوتیک، اثر بر روی غده تیروئید،.

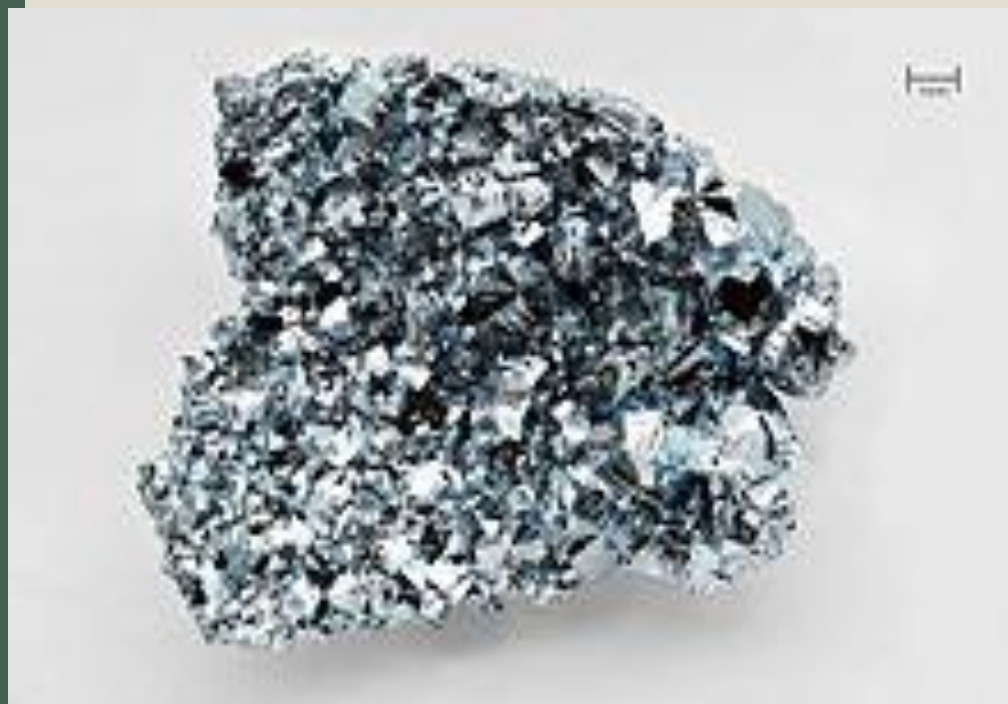
## جیوه

■ فرایند متیل دار شدن جیوه در تهنشست‌های گل‌آلود رودخانه‌ها و به ویژه در شرایط ناهواری توسط متیل کوبالامین صورت می‌گیرد. بیشتر جیوه موجود در بدن انسان به صورت متیل جیوه بوده و اغلب از طریق خوردن ماهی وارد بدن انسان می‌شود. متیل جیوه از راه دستگاه گوارش به ویژه در دستگاه عصبی مرکزی و کلیه‌ها توزیع شده و به صورت اختلالات عصبی تأخیری تظاهر می‌کند. برخی از این اختلالات عبارتند از: آتاکسی، پاراستزی، لرزش، کاهش بینایی، شنوایی، بویایی و چشایی، از دست دادن حافظه، دمانس پیش رونده، نکروز کانونی، تخریب سلول‌های گلیال، اختلالات حرکتی و مرگ.

# جيوه



# اسمیم



- اسمیم تترا اکساید به شدت فرار بوده و از طریق استنشاق، خوردن و تماس با پوست منتقل می شود.
- در صورت وجود در هوا میتواند موجب گرفتگی ریه و خفگی گردد و به چشم و پوست آسیب وارد کند.

# تالیوم

- تالیوم و مشتقات آن بسیار سمی بوده و لازم است که با نهایت دقت با آن کار شود. خاصیت سمی بودن آن ناشی از توانائی این فلز در جایگزینی فلزات قلیائی همانند سدیم و پتاسیم در بدن می‌باشد؛ کل این فلزات از حالت اکسید سازی +۱ برخوردار هستند. این جایگزینی باعث ایجاد اختلال در کارکرد بسیاری از فرایندهای سلولی خواهد بود. یون + تی ا نیز بسیار تیوفیلیک بوده و قدرت حمله به سولفور- حاوی پروتئین‌ها را دارا است (بعنوان مثال سولفات سیستین و فردوکسینها).
- خاصیت سمی بودن این فلز باعث استفاده از آن (اکنون در بسیاری از کشورها قطع شده‌است) در تولید مرگ موش گردید. از میان خواص سم تالیوم می‌توان به موارد ریزش مو و آسیب به محیط اطراف اعصاب (مسمومین ممکن حالت راه رفتن روی ذغال داغ را تجربه کرده باشند) اشاره کرد. همچنین تماس این فلز با پوست خطرناک بوده و می‌بایست در زمان ذوب آن تهویه کامل هوای محیط انجام گردد.

# تالیوم

■ ترکیبات تالیوم (آی) خاصیت بسیار بالای حل شدن در آب را داراست؛ و تماس بیش از ۱/۰ میلی گرم در متر مربع با پوست ب مدت ۸ ساعت مساوی میانگین (۴۰ ساعت کار هفتگی) می باشد. تالیوم مضمون به سرطان زائی در انسان می باشد. زمانی تالیوم بعنوان سلاحی مؤثر در مرگ و میر مطرح بود و آن زمانی بود که پاد زهر آن (پروسیان آبی) هنوز کشف نگردیده بود.



# وانادیوم



- وانادیوم در موتور های دیزل برای جلوگیری از خوردگی در دمای بالا به کار می رود.
- فلزی سمی است، 8 ساعت تماس با آن معادل 40 ساعت کار هفتگی می باشد.
- پودر فلز وانادیوم خطر آتش سوزی به همراه داشته و ترکیبات وانادیوم به شدت سمی هستند. ترکیبات وانادیوم ممکن است که در صورت تنفس باعث سرطان ریه شود.

# آنتیموان

- استفاده از آنتیموان در صنایع نیمه هادی و در تولید دیود ها ، موج یابهای مادون قرمز و وسایل Hall-effect رو به افزایش است.
- این شبه فلز ، بصورت آلیاژ موجب افزایش سختی و مقاومت مکانیکی سرب می شود. مهمترین کاربرد فلز آنتیموان بعنوان سخت کننده سرب در خازنها می باشد.
- در باطریها و آلیاژهای ضد اصطکاک
- فلز ویژه حروف چاپ
- گلوله های رسام و جنگ افزارهای کوچک
- روکش کابل
- از ترکیبات آنتیموان به صورت اکسیدها ، سولفیدها ، آنتیمونات سدیم و تری کلرید آنتیموان در ساخت ترکیبات ضدحریق ، لعاب سرامیک ، شیشه ، رنگ و سفالگری استفاده می شود.



# آنتیموان



- آنتیموان و بسیاری از ترکیبات آن سمی هستند.
- در سولفید استیب نیت  $Sb_2S_3$  که سنگ معدنی فراوانی است، وجود دارد.

# عناصر راديو اکتیو

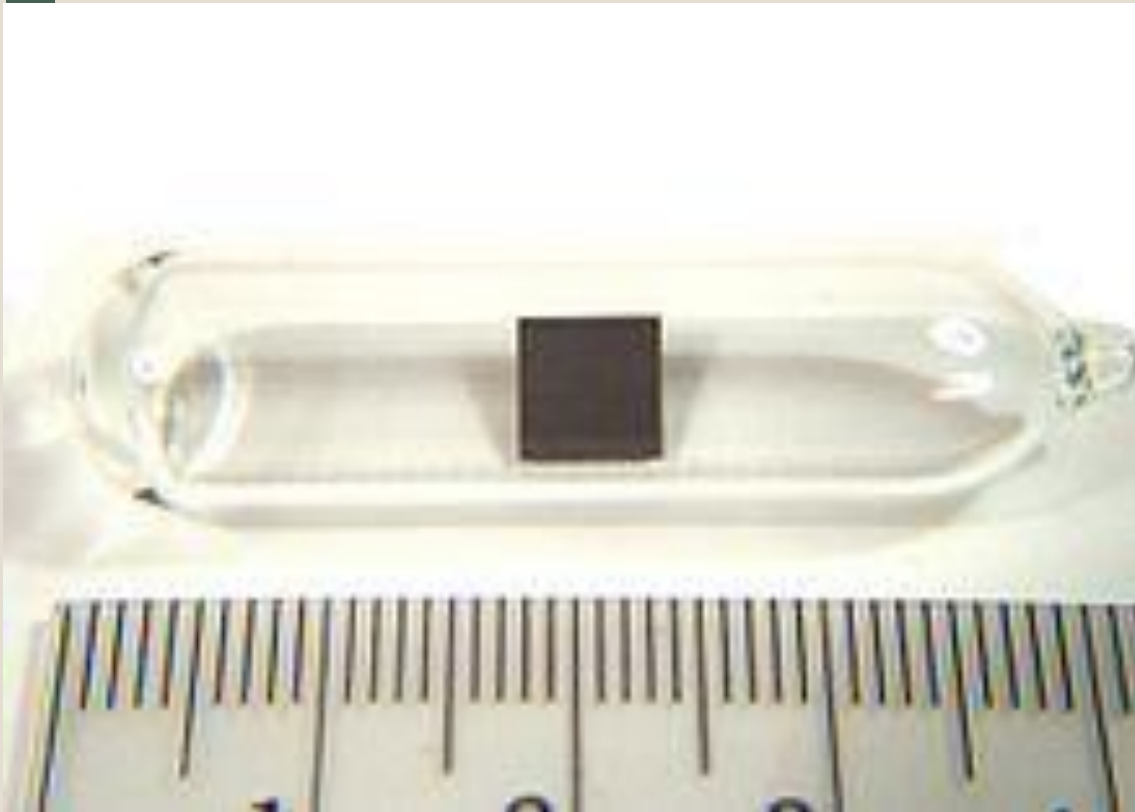
# پلوتونیوم

- گاهی اوقات از پلوتونیوم با عنوان سمی‌ترین ماده شناخته شده بر انسان نام برده می‌شود و این در حالی است که یک توافق کلی در میان کارشناسان مبنی بر نادرست بودن این مطلب وجود دارد. تا سال ۲۰۰۳ تنها یک مورد مرگ انسان به علت مجاورت و ارتباط با پلوتونیوم وجود داشته‌است. رادیومی که به صورت طبیعی به وجود می‌آید حدوداً ۲۰۰ برابر سمی تر از پلوتونیوم است و برخی از Toxin های آلی مانند سم بوتولین میلیاردها برابر سمی تر از پلوتونیوم می‌باشند.
- پرتوی آلفا که پلوتونیوم از خود ساطع می‌کند نمی‌تواند به پوست نفوذ کند، اما می‌تواند به اندامهای داخلی در صورت تنفس و یا خوردن پلوتونیوم آسیب برساند. ذرات بسیار کوچک پلوتونیم در صورت تنفس و رسیدن به ریه‌ها می‌توانت باعث به وجود آمدن سرطان ریه شود

# پولوتونیم



# توریوم



■ تشعشعات مربوط به اشعه های به کار رفته در مطب های دندان پزشکی بیشتر از تشعشعات مربوط به توریوم است و آن را هم می توان به کمک یک فویل آلومینیومی کنترل کرد. توریوم عنصری رادیو اکتیو که از آن می توان در قالب یک اشعه لیزر، برای گرم کردن آب، تولید بخار و تامین انرژی هر توربینی استفاده کرد.

# توریوم

- توریوم دارای دو نوع سمیت شیمیایی و سمیت رادیو اکتیور هست.
- توریوم بدون بو و بدون مزه می باشد، تقریبا در مقادیر بسیار کوچک و در همه جای پوسته زمین سافت می شود.
- بدن یک انسان عادی، مقداری در حدود 100 میکروگرم از این عنصر رو دارد و هر روز 3 میکروگرم آن به صورت ماده مغذی در بدن مصرف می شود.
- سمیت شیمیایی این عنصر چندان بالا نیست و فقط افرادی که با آن سر و کار دارند ممکن است دچار درماتیت پوستی شوند
- البته این عنصر به دلیل آزاد کردن گرما از خود میتواند سبب آتش سوزی های خود به خودی نیز شود

# رادیوم

- رادیوم یک عنصر شدیداً فعال رادیو اکتیو هست، قرار گرفتن در معرض تشعشعات آن میتواند موجب سرطان و مشکلات دیگر شود.
- امواج گاما آن سلول را تغییر می دهند
- تحمل دوز یک کارگر در یک روز برابر 0.1 میکروگرم رادیوم قورت داده شده است.
- رادیوم میتواند موجب درماتیت رادیومی شود.
- برای مثال آنتونی بکرل که این فلز را در جیب خود به مدت 6 ساعت حمل کرده بود دچار زخم پوستی شده بود.
- ماری کوری نیز که بیش از 10 ساعت در معرض تشعشعات این فلز بود، دچار آسیب های شدید پوستی و سرطان شده بود.

# رادیوم





# اورانیوم



- اورانیوم یک فلز سمی است
- تاثیرات رادیولوژیک اورانیوم معمولا بصورت محلی است چون که توانایی نفوذ زیادی در پوست را ندارد.
- هر چند بر روی حیوانات آزمایشگاهی موجب ناقص الخلقه زایی و آسیب به سیستم ایمنی بدن شده بود.
- اورانیوم غالبا به کلیه، مغز، کبد و قلب آسیب میرساند

گانه های سمی

# Cinnabar – سینابر



- شنگرف یا سینابر با فرمول  $\text{HgS}$  اصلی ترین کانسار جیوه است.
- این کانسار به خون اژدها معروف هست.

# اورفیمنت



■ As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> ارسنیک - گوگرد

# استینیت



استینیت  $Sb_2S_3$  ■

آنتیموان - گوگرد ■

# توربرنیت



■ اکسید مس - اکسید اورانیوم - اکسید فسفر

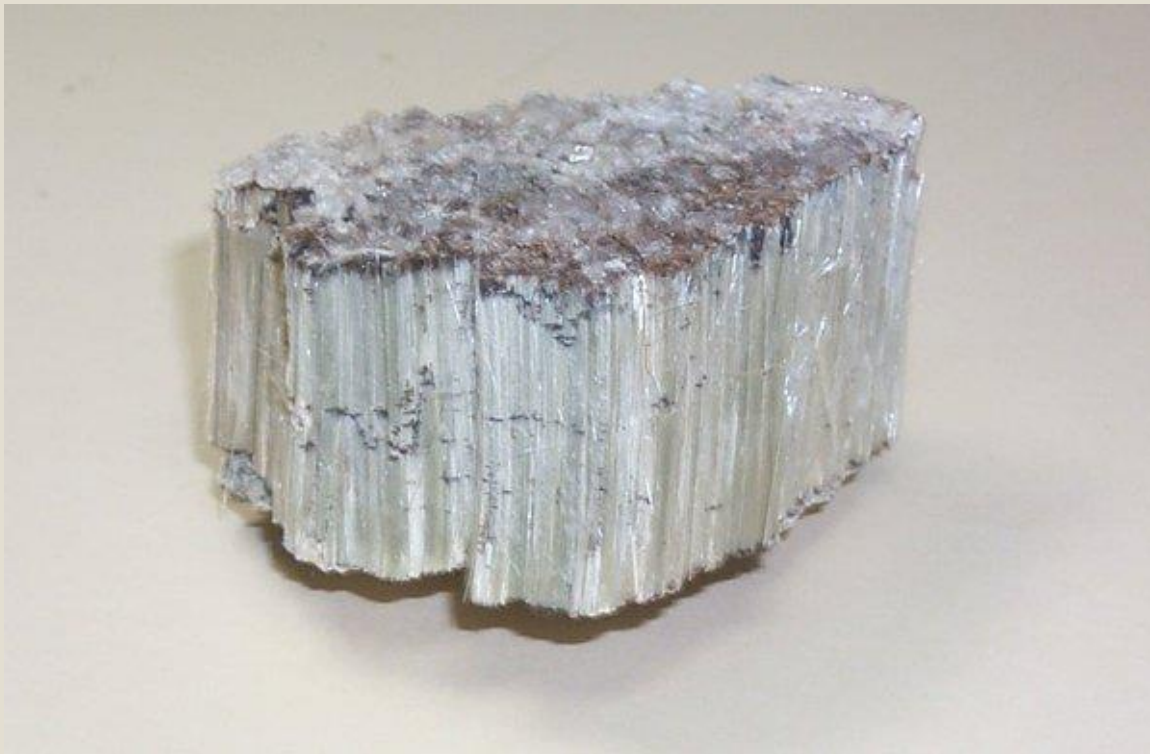
# آرسنو پیریت

feAsS ■

آهن - آرسنیک - گوگرد ■



# آزبست – آمفیبولیت



- آزبست یا پنبه نسوز یا پنبه کوهی که در علم زمین‌شناسی به کانی نامهربان معروف است
- به طور عمده از ترکیبات منیزیم و سیلیسیوم



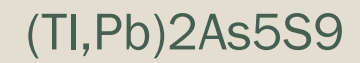
# گالن



گالن، کانی طبیعی سولفید سرب و اصلی‌ترین کانی فلز سرب در معادن سرب می‌باشد.

این کانی فلزی معمولاً همراه با اسفالریت در معادن سرب و روی دنیا استخراج می‌گردد.

# Hutchinsonite



تیتانیوم - سرب - آرسنیک - گوگرد ■

# کالکانتیت



$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ■

ترکیبات اکسید مس - گوگرد ■

با توجه از توجه شما



# منابع

■ کتاب :

■ علوم زیست محیطی (دانیل دی. چیراس) ترجمه محمد رضا داهی . مرکز نشر دانشگاهی تهران

■ زمین شناسی زیست محیطی (احمد عباس نژاد-علیرضا نجف زاده) . انتشارات دانشگاه پیام نور

# منابع

■ وب سایت ها : (بر وری لینک کلیک کنید)

1. [Link one](#)
2. [Link two](#)
3. [Link Three](#)
4. [Link four](#)
5. [Link five](#)
6. [Link six](#)
7. [Link seven](#)
8. [Link eight](#)
9. [Link](#)