

- ✓ آسمان پر ستاره شبانگاهی از گذشته تاکنون ذهن کنجکاو انسان‌های هوشمند را مجذوب خویش ساخته است.
- ✓ آسمان پرستاره‌ی شبانگاهی، اسرار و پرسش‌های بی‌شماری در ذهن انسان‌های هوشمند ایجاد کرده است.
- ✓ نوری که از ستاره گان به ما می‌رسد:
 - ۱- با ما سخن می‌گویند.
 - ۲- پیام اگاه باش برای ما ارسال می‌کنند.
 - ۳- از گذشته‌های دور روایت می‌کنند.
 - ۴- سوال‌های:
- الف) جهان هستی چگونه پدید آمده است.
- ب) ذره‌های سازنده جهان هستی طی چه فرآیندی و چگونه به وجود آمده اند. ایجاد می‌کنند.

✚ نکته: یافتن پاسخ این پرسش‌ها بسیار دشوار است.

- ✓ زمین در برابر عظمت آفرینش همانند آزمایشگاه بسیار کوچکی است که دانشمندان با آزمایش‌های گوناگون در آن، در تلاش برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها هستند.
- ✓ برای پاسخ‌گویی به سوال‌های بالا: شیمی‌دان‌ها با:
 - الف) مطالعه‌ی خواص و رفتار ماده
 - ب) برهمکنش نور با ماده
 سهم بسزایی را داشته‌اند.

✓ سوال‌های:

- ۱- هستی چگونه پدید آمده است؟
 - ۲- جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟
 - ۳- پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟
- الف) انسان‌ها همواره با آنها روبرو هستند و در تلاش برای پاسخ‌گویی قانع کننده برای آنها به نتایج زیر رسیده‌اند:
- I. پرسش اول در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.
 - II. برای پاسخ‌گویی به این سوال تنها باید به:
 - ۱- چارچوب اعتقادی
 - ۲- بینش خود
 - ۳- آموزه‌های وحیانی

مراجعه کرد.

ب) تلاش علوم تجربی برای پاسخ گویی به سوالات:

۱- جهان کنونی چگونه شکل گرفته است.

۲- پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند.

I. دانش ما درباره ی جهان مادی را افزایش داده است.

II. از نتایج این تلاش ها است که ما درباره ی کیهان و منشا آن اطلاعاتی داریم که نیاکان مان حتی نمی‌توانستند آن را تصور کنند برای مثال:

۱- رفتن به فضا و آشنایی با عنصرهای مختلف در نقاط مختلف کیهان

۲- یافتن زندگی در دیگر سیاره ها

۳- مسافرت به مریخ

اشاره کرد.

✓ از نمونه تلاش‌های دانشمندان برای شناخت کیهان:

"سفر طولانی و تاریخی دو فضا پیما به نام‌های وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر ساماندهی خورشیدی است."

✓ ماموریت فضا پیمای وویجر ۱ و ۲:

" گذر از کنار ۴ سیاره ی مشتری، زحل، اورانوس و نیپتون و تهیه و ارسال شناسنامه فیزیکی و شیمیایی این سیاره‌ها"

✓ شناسنامه تهیه شده از سیاره ها حاوی اطلاعات:

۱- نوع عنصرهای سازنده

۲- ترکیب شیمیایی در اتمسفر آنها

۳- ترکیب درصد این مواد

می‌باشد.

چگونگی پیدایش عنصرها

✓ یکی از پرسش‌های مهمی که شیمی‌دان‌ها در پی یافتن پاسخ آن هستند "چگونگی پیدایش عنصرهاست"

✓ مطالعه کیهان به ویژه سامانه‌ی خورشیدی برای پاسخ‌گویی به پرسش چگونگی پیدایش عنصرها کمک شایانی کرده است.

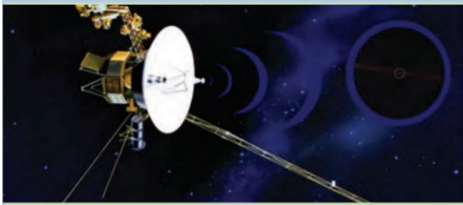
✓ برای درک بهتر چگونگی تشکیل عنصرها:

۱- بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده ی برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی

۲- مقایسه آن با عنصرهای سازنده ی خورشیدی بسیار مهم خواهد بود.

- ✓ شواهد تاریخی از سنگ از سنگ نبشته ها و نقاشی های دیوارها به دست آمده است نشانت می دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان ، مشاهده ی ستارگان ، در پی فهم نظم و قانونمندی در آسمان بوده است.
- ✓ عبدالرحمن صوفی یکی از ستاره شناسان ایرانی است که:
 - ۱- برای اولین بار گزارشی درباره کهکشان آندرومیا ارائه داده است.
 - ۲- درباره موقعیت ستاره ها، اندازه و رنگ آنها در صورت های فلکی اطلاعات معتبری ارائه داده است.

- ✓ کهکشان آندومیا نزدیک ترین همسایه به سامانه خورشیدی است
- ✓ دانشمندان مسلمان علاقه ی زیادی به آسمان شب و مطالعه ستاره ها داشتند.

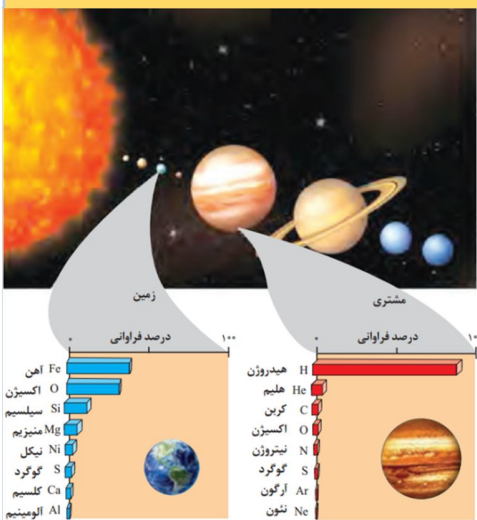


✓ مفاهیم عکس:

- ۱- عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری
- ۲- آخرین عکس فضا پیمای وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه های خورشیدی

✓ ویژگی سیاره مشتری:

- ۱- بیشتر از عنصرهای گازی تشکیل شده است "عصر ۶"
- ۲- هیدروژن بیشتر مقدار عناصر سازنده آن را تشکیل می دهد.
- ۳- همه عناصر سازنده نافلز هستند
- ۴- دو عنصر اول جدول تناوبی "هیدروژن و هلیم" بیشترین جز عناصر سازنده مشتری را تشکیل می دهند.
- ۵- از گروه های جدول دوره ای عناصر گروه ۱۸ با سه عنصر بیشترین تعداد عناصر سازنده را دارد.
- ۶- گروه ۱۶ با دو عنصر و گروه های ۱۴، ۱۵ با یک عنصر در ساختار مشتری وجود دارند.
- ۷- کمترین مقدار عناصر سازنده مربوط به نئون است.
- ۸- پنجمین سیاره سامانه خورشیدی می باشد.



✓ ویژگی سیاره زمین:

- ۱- عنصر آهن بیشترین جزئی عناصر سازنده را تشکیل می‌دهد.
از ۸ نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه فلزی تشکیل شده است.
- ۲- سه جزئی اصلی عناصر سازنده زمین به ترتیب فلز "آهن" نافلز "اکسیژن" شبه فلز "سیلیسیم" تشکیل شده است.
- ۳- کمترین جزئی سازنده آن آلومینیوم می‌باشد.
- ۴- عناصر گروه ۱۶ و ۲ با دو عنصر و عناصر گروه‌های ۱۳، ۱۰، ۸ و ۱۴ با یک عنصر، عناصر تشکیل دهنده سیاره زمین هستند.
- ۵- سیلیسیم تنها شبه فلز موجود در ساختار زمین می‌باشد
- ۶- بیشتر از عناصر فلزی: جامد" ساخته شده است و جزئی عناصر سنگی می‌باشد.
- ۷- سومین سیاره سامانه خورشیدی می‌باشد.

✓ نکات تکمیلی:

- ۱- بین سیاره زمین و مشتری سیاره دیگری "عطارد" وجود دارد.
- ۲- عناصر گوگرد و اکسیژن عناصر مشترک در دذو سیاره می‌باشند.
- ۳- بین درصد فراوانی اکسژن در سیاره زمین و مشتری دو مرتبه اختلاف وجود دارد.
- ۴- درصد فراوانی، فراوان ترین عنصر سیاره مشتری "هیدروژن" تقریباً دو برابر بیشترین جزئی سیاره زمین "آهن" می‌باشد
- ۵- در ساختار سیاره زمین دو عنصر از فلزات واسطه وجود دارد.
- ۶- علاوه بر عناصر اشاره شده عناصر دیگری نیز در سیاره زمین وجود دارد.
- ۷- اندازه سیاره مشتری بزرگ تر از سیاره زمین می‌باشد.
- ۸- درصد فراوانی هلیوم مشتری با منیزیم زمین تقریباً برابر است.

✓ زیر ذرین:

- ۱- متفاوت بودن نوع و تعداد عناصر سازنده سیاره‌ها
- ۲- وجود عناصر مشترک در سیاره‌ها نشان می‌دهد که:
"عناصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده است"

✓ دانشمندان با استفاده از این یافته‌ها:

- ۱- توانستند چگونگی پیدایش عناصرها را توضیح دهند.
- ۲- برخی نیز به این باور رسیدند که سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب "مهبانگ" همراه بوده است.

✓ اختر شیمی:

- ۱- یکی از شاخه‌های جذاب شیمی است.
- ۲- به مطالعه ی مولکول‌هایی می‌پردازد که در فضاها بین ستاره ای یافت می‌شود.

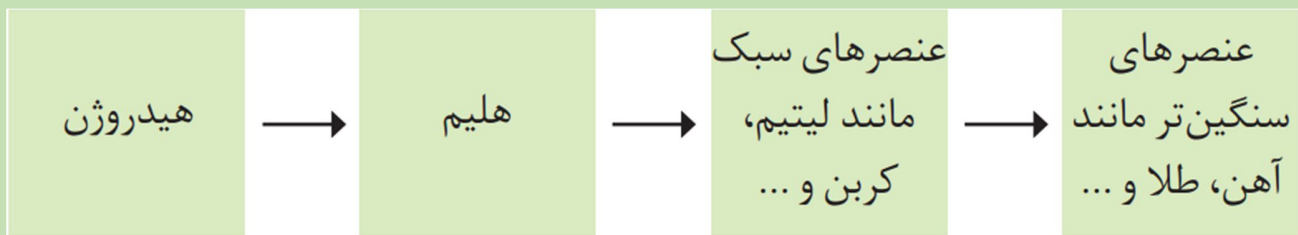
✚ نکته: اختر شیمی‌دان‌ها توانسته‌اند وجود مولکول‌های گوناگونی را در مکان‌هایی بسیار دور ثابت کنند که تاکنون پای هیچ انسانی به آنجا نرسیده است.

✓ نکات تصاویر: سحابی بوم رنگ



- ۱- سردترین مکان شناخته شده در جهان هستی است.
- ۲- دمای آن ۲۷۲- سانتی‌گراد می‌باشد.
- ۳- حدود ۵۰۰۰ سال نوری از زمین فاصله دارد.
- ۴- در صورت فلکی سنتا روس "قنطروس" واقع شده است.

✓ طی انفجار مهیبی "مهبانگ" انرژی عظیمی آزاد شده است که در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیر اتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند و با گذشت زمان و کاهش دما گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شده و مجموعه گازی به نام سحابی ایجاد کرده بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.



- ✓ سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها هستند.
- ✓ گذشت زمان و کاهش دما دو عامل موثر در متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم هستند که در اثر آن مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد می‌شوند.
- ✓ ستاره‌ها متولد می‌شوند رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن فضا پراکنده شوند.
- ✓ درون ستاره‌ها مانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه واکنش‌های هسته ای رخ می‌دهد.
- ✓ طی این فرآیندهای هسته ای از عنصرهای سبک تر، عنصرهای سنگین تر پدید می‌آید.
- ✓ دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.

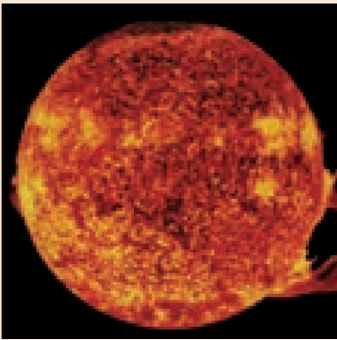
- ✓ هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر فراهم می‌شود.
- ✓ ستارگان بعد از چندین میلیون سال نور افشانی و گرما بخشی پایداری خود را از دست داده، در انفجاری مهیب متلاشی شده اند و اتم‌های سنگین درون آنها در سر تا سر گیتی پراکنده شده است.
- ✓ به همین دلیل باید ستارگان را کارخانه ی تولید عنصرها داشت.

✓ مطالب تصاویر:



"سحابی عقاب یکی از مکان‌های زایش ستاره‌هاست."

✓ مطالب تصاویر:



- ۱- خورشید نزدیک‌ترین سیاره به کره زمین است.
- ۲- دمای سطح آن حدود ۶۰۰۰ سانتی‌گراد می‌رسد.
- ۳- دمای درون آن ۱۰,۰۰۰,۰۰۰ سانتی‌گراد می‌رسد.
- ۴- خورشید تا پنج میلیارد سال دیگر می‌تواند نور افشانی کند.
- ۵- در هر ثانیه، پنج میلیون تن از جرم خورشید کاسته می‌شود.
- ۶- انرژی گرمایی و نورانی خیره‌کننده ی خورشید، حاصل واکنش‌های هسته‌ای است که طی آن هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شود.

✓ پیوند با ریاضی

درون ستاره‌ها به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای، انرژی بسیار زیادی آزاد می‌شود. انیشتین رابطه‌ی زیر را برای محاسبه انرژی تولید شده در این واکنش‌ها ارائه کرد.

✓ رابطه هم ارزی جرم و انرژی $E = mc^2$

E : انرژی آزاد شده ($1\text{J} = 1\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$)

m : جرم ماده (kg)

c : سرعت نور (m/s)

نکته: سرعت نور در خلا 3×10^8 m/s است.

✓ اغلب در یک نمونه‌ی طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

✓ ایزوتوپ‌های ((هم مکان)): همه اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت دارند را ایزوتوپ ((هم مکان)) می‌گویند.

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	^1_1H	^2_1H	^3_1H	^4_2He	^5_2He	^6_2He	^7_2He
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

✓ خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی (Z) آن وابسته است.

✓ ایزوتوپ‌های همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی متفاوتی دارند.

✓ اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشند ناپایدار و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

✓ ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ نامیده می‌شود.

✓ درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت نشان دهنده پایداری ایزوتوپ‌ها می‌باشد.

✓ از ایزوتوپ هیدروژن ۳ مورد طبیعی و ۴ مورد ساختگی می‌باشد.

✓ از ۱۷ ایزوتوپ هیدروژن ۲ عدد پایدار و ۵ مورد ناپایدار می‌باشد.

✓ معمولا در طبیعت ایزوتوپی که جرم کمتری دارد فراوانی بیشتر و پایداری بیشتری دارد.

✓ تشابه ایزوتوپ‌ها:

عدد اتمی، تعداد پروتون‌ها، مکان در جدول دوره ای عناصر، خواص شیمیایی تعداد الکترون‌ها.

✓ تفاوت ایزوتوپ‌ها:

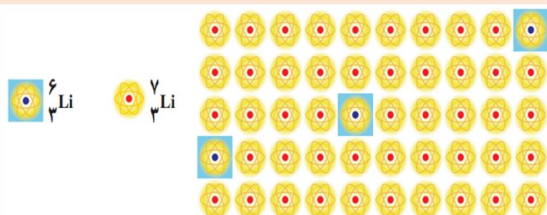
عدد جرمی، تعداد نوترون‌ها، خواص فیزیکی.

✓ نیمه عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ چه اندازه پایدار است.

✓ نیمه عمر مدت زمان لازم برای کاهش ماده به نصف مقدار آن.

✓ هسته‌ی ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود. این ایزوتوپ‌ها پرتوزا هستند و اغلب بر اثر متلاشی شدن افزون بر ذره‌های پر انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

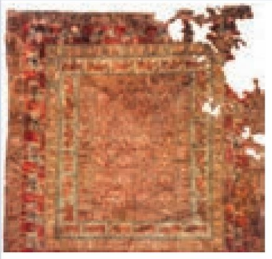
با توجه به تصویر:



لیتیم دارای دو ایزوتوپ می‌باشد.

پایداری و فراوانی ایزوتوپی که عدد جرمی بزرگتری دارد، بیشتر است.

✓ مطالب تصویر:



ایزوتوپ کربن $^{14}_6C$ خاصیت پرتوزایی دارد و با استفاده از آن سن اشیای قدیمی و عتیقه‌ها را تخمین می‌زنند. برای نمونه پژوهشگران می‌پنداشتند که مصر مهد صنعت فرش‌بافی بوده است، اما با پیدا شدن فرشی بنام پازیریک در کوه‌های سیبری و تعیین قدمت آن با استفاده از $^{14}_6C$ مشخص شد که این فرش به ۲۵۰۰ سال پیش تعلق دارد و مهد آن ایران بوده است.

تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر

- ✓ از ۱۱۸ عنصر شناخته شده تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود.
- ✓ ۲۶ عنصر دیگر جدول دوره‌ای عناصر ساختگی هستند.

✓ شیمی‌دان‌ها همواره با یافتن کاربردهای منحصر هر عنصر انگیزه کافی برای ساختن عنصرهای جدید را داشتند.

✓ تکنسیم $^{99}_{43}Tc$:



۱- نخستین عنصری بود که در واکنش‌گاه "راکتور" هسته‌ای ساخته شد.

۲- این رادیو ایزوتوپ در تصویربرداری پزشکی "غده تیروئید" کاربرد ویژه‌ای دارد.

✓ برای تصویر برداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}Tc$ است. اندازه مشابه دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

✓ همه $^{99}_{43}Tc$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

✓ چون ماندگاری کمی دارد نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

✓ اگرچه رادیو ایزوتوپ‌ها خطرناک هستند اما پیشرفت‌های علمی و فناوری باعث شده است که بشر توانایی مهار و بهره‌گیری از آنها را داشته باشد.

✓ از رادیو ایزوتوپ‌ها:

۱- پزشکی

۲- کشاورزی

۳- سوخت در نیروگاه‌های هسته‌ای

استفاده می‌شود.



(ا)



(ب)

(پ)

شکل ۴-۴- غده پروانه‌ای شکل تیروئید در بدن انسان (ب) تصویر غده تیروئید سالم (پ) تصویر غده تیروئید ناسالم

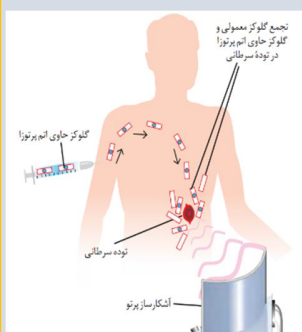
- ✓ اورانیوم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
 - ✓ فراوانی ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ در خلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کمتر است.
 - ✓ غنی سازی ایزوتوپی:
- ۱- افزایش فراوانی یک عنصر در مخلوط ایزوتوپی را غنی‌سازی می‌گویند.
 - ۲- یکی از مراحل مهم چرخه‌ی تولید سوخت هسته‌ای است.
 - ۳- با دارا بودن این صنعت نام ایران در بین ده کشور هسته‌ای جهان قرار گرفت.
- ✚ نکته: با گسترش صنعت هسته‌ای می‌توان بخشی از انرژی الکتریکی مورد نیاز کشور را تامین نمود.
 - ✚ نکته: یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای دفع پسماند راکتورهای اتمی است که هنوز خاصیت پرتوزایی دارند و خطرناک هستند.

- ✓ اتم $^{59}_{26}Fe$ یک رادیو ایزوتوپ است که برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود زیرا در ساختار هموگلوبین یون‌هایی از آهن وجود دارد.
- ✓ کیمیاگری: تبدیل عنصرهای دیگر به طلا
- ✓ آرزوی دیرینه بشر بوده است که با پیشرفت علم شیمی و فیزیک انسان می‌تواند طلا تولید کند اما هزینه‌ی تولید آن به اندازه‌ی زیاد است که صرفه‌ی اقتصادی ندارد.



✓ کاربرد تشخیصی رادیوایزوتوپ‌ها:

- ۱- پتوده‌های سرطانی، یا خته‌هایی «سلول‌هایی» هستند که رشد غیر عادی و سریع دارند.
- ۲- یکی از راه‌های تشخیص توده‌های سرطانی استفاده از رادیو ایزوتوپ‌ها می‌باشد.
- ۳- به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان دار می‌گویند که در تشخیص توده سرطانی کاربرد دارد.
- ۴- هنگام تزریق گلوکز نشان دار به خون، به علت فعالیت و رشد زیاد توده‌های سرطانی احتمال تمرکز گلوکز نشان دار در محل توده‌ی سرطانی بیشتر است که پرتو حاصل از آن توسط یک آشکار ساز پرتو قابل تشخیص است.



- ✓ دود سیگار و قلیان مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد. از این رو اغلب افرادی که به سرطان ریه دچار می‌شوند سیگاری هستند.

✓ زیر ذرین:

- ۱- مقادیر بسیار کمی از مواد پرتوزا در همه جا یافت می شود.
- ۲- البته میزان پرتوهای تابش شده بسیار اندک است و به طور معمول بر سلامت ما اثری ندارد.
- ۳- یکی از فراوان ترین مواد پرتوزا که در زندگی ما یافت می شود گاز رادون است.



✓ رادون:

- ۱- گازی بی رنگ، بی بو و بی مزه است.
- ۲- سنگین ترین گاز نجیب موجود در طبیعت است.
- ۳- در لایه های زیرین زمین در واکنش های هسته ای تولید می شود.
- ۴- به دلیل فشار و دمای زیاد در لایه ها به منافذ و ترک های موجود در سنگ های سازنده پوسته زمین نفوذ می کند.

بهزاد تقی زاده مدرس شیمی کنکور در شهرهای تبریز و اردبیل

@shimitaghizadeh

09365870885