

جزوه کیمیا نامه

ویژه شیمی دهم

مدرس: بهمن بازرگانی



آشنایی اولیه با کتاب شیمی یازدهم

شماره فصل	عنوان فصل	محتوا	سهم در کنکور سراسری
فصل اول	کیهان، زادگاه عنصرها	ساختار اتم، آرایش الکترونی اتمها، جدول تناوبی	۳۰ تست
فصل دوم	رد پای گازها در زندگی	خواص و رفتار گازها، موازنه واکنشها، رسم ساختارهای لوویس شروع مسائل استوکیومتری	۳۰ تست
فصل سوم	آب، آهنگ زندگی	محلولها، انواع غلظتها، انحلالهای یونی و مولکولی	۴۰ تست

شیمی دهم – فصل ۱

کیهان، زادگاه الفبای هستی



مدرس: بهمن بازرگانی

شیمی دهم - فصل ۱

ویژه کلاس مغز تا صد دهم

مطالب این فصل را در قالب ۱۴ مبحث به ترتیب زیر بررسی می کنیم.

- ۱-۱-۱۰ پیدایش عنصرها، ستاره ها، مأموریت وویجرها، مقایسه زمین و مشتری (صفحه های ۱ تا ۴ کتاب درسی)
- ۲-۱-۱۰ عدد اتمی، عدد جرمی و شمار ذره های زیر اتمی (صفحه ۵ کتاب درسی)
- ۳-۱-۱۰ ایزوتوپ ها و رادیوایزوتوپ ها (صفحه های ۵ تا ۹ کتاب درسی)
- ۴-۱-۱۰ طبقه بندی عنصرها (آشنایی اولیه با جدول تناوبی) (صفحه های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)
- ۵-۱-۱۰ جرم اتمی عنصرها، واحد کربنی (amu) و مقایسه جرم ذره های زیر اتمی (صفحه های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)
- ۶-۱-۱۰ مسائل جرم اتمی میانگین ایزوتوپ ها (صفحه ۱۵ کتاب درسی)
- ۷-۱-۱۰ مفهوم مول، جرم مولی، عدد آووگادرو (صفحه های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)
- ۸-۱-۱۰ مسائل محاسباتی مول، جرم مولی و عدد آووگادرو
- ۹-۱-۱۰ نور، پرتوهای الکترومغناطیسی و کاربرد آن ها در شناخت کیهان (صفحه های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)
- ۱۰-۱-۱۰ نشر نور و طیف نشری خطی عنصرها (صفحه های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)
- ۱۱-۱-۱۰ مفهوم کوانتومی بودن، تفسیر طیف نشری خطی هیدروژن، مدل اتمی بور، مدل اتمی کوانتومی (صفحه های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)
- ۱۲-۱-۱۰ عددهای کوانتومی اصلی و فرعی، آرایش الکترونی اتم ها و موقعیت عنصرها در جدول تناوبی (صفحه های ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)
- ۱۳-۱-۱۰ پیوند یونی و آرایش الکترونی یون ها (صفحه های ۳۴ تا ۳۹ کتاب درسی)
- ۱۴-۱-۱۰ پیوند کووالانسی (اشتراکی) و تبدیل اتم ها به مولکول ها (صفحه های ۴۰ و ۴۱ کتاب درسی)

مطابق با صفحه های

۱ تا ۴ کتاب درسی

۱-۱-۱۰ پیدایش عنصرها، ستاره ها، مأموریت وویجرها، مقایسه زمین و مشتری

جهان هستی و دوقلوهای وویجر!

- ۱- شیمی دان ها با مطالعه خواص و رفتار ماده، همچنین برهم کنش نور با ماده در این راستا سهم بسزایی در پاسخ به این پرسش که ذره های جهان هستی طی چه فرایندی و چگونه پدید آمده اند داشته اند.
- ۲- شواهد تاریخی که از سنگ نبشته ها و نقاشی دیوار غارها به دست آمده است نشان می دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.
- ۳- در پاراگراف اول صفحه ۲ کتاب درسی آمده است که انسان ها همواره با پرسش هایی مانند پرسش های زیر روبه رو بوده اند:
- پرسش اول - هستی چگونه پدید آمده است؟
- پرسش دوم - جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟
- پرسش سوم - پدیده های طبیعی چگونه و چرا شکل گرفته اند؟
- به گفته ی کتاب درسی، پاسخ به نخستین پرسش (که بسیار بزرگ و بنیادی است) در قلمرو علم تجربی نمی گنجد و آدمی تنها با مراجعه به بینش عقلانی و آموزه های الهی می تواند به پاسخی جامع دست یابد.
- اما برای پاسخ به پرسش های دوم و سوم، انسان تلاش های متعددی نموده، که یکی از آن ها فرستادن فضاپیماها به فضا است.

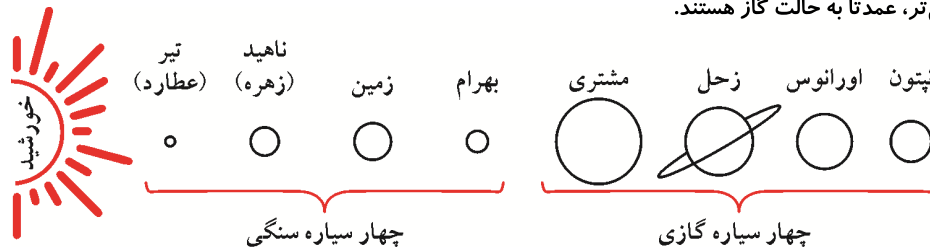
۴- در مورد فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ باید موارد زیر را به خاطر بسپارید:

آ- این دو فضاپیما در سال ۱۹۷۷ میلادی (۱۳۵۶ خورشیدی) توسط ناسا (NASA)، یعنی سازمان فضایی آمریکا به فضا پرتاب شدند.

ب- مأموریت سری (!) این دو فضاپیما، تهیه و ارسال شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون یعنی چهار سیاره بیرونی و گازی شکل سامانه‌ی خورشیدی (منظومه‌ی شمسی سابق!) بود. این شناسنامه‌ها حاوی سه اطلاعات مهم هستند که عبارتند از: ۱- نوع عنصرهای سازنده سیاره‌ها، ۲- ترکیب‌های شیمیایی موجود در اتمسفر آن‌ها، ۳- ترکیب درصد این مواد.

پ- آخرین تصویری که وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه‌ی خورشیدی از زمین گرفت، از ۷ میلیارد کیلومتری بود.

تذکره ۱: سامانه خورشیدی (منظومه شمسی) شامل ۸ سیاره است که چهار تای اول (چهار سیاره نزدیک‌تر به خورشید) متراکم و سنگی بوده در حالی که چهار سیاره بیرونی‌تر، عمدتاً به حالت گاز هستند.



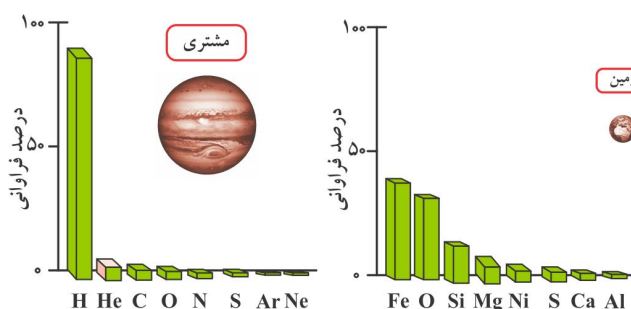
تذکره ۲: باتوجه به شکل فوق باید حفظ باشید که:

- ۱- هر چهار سیاره گازی از چهار سیاره سنگی ابعاد بزرگ‌تری دارند.
- ۲- سیاره‌های زمین و مشتری از نظر بزرگی ابعاد به ترتیب در رتبه‌های ۵ و ۱ جای دارند.
- ۳- سیاره‌های زمین و مشتری از نظر فاصله نسبت به خورشید به ترتیب در رتبه‌های ۳ و ۵ جای دارند.

مقایسه زمین و مشتری

مطالعه‌ی کیهان به ویژه سامانه‌ی خورشیدی (منظومه‌ی شمسی) کمک شایانی به درک بهتر از چگونگی پیدایش عنصرها می‌کند. در همین راستا، یک روش مناسب، بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده‌ی برخی سیاره‌های سامانه‌ی خورشیدی و مقایسه‌ی آن با عنصرهای سازنده‌ی خورشید است. یک روش دیگر، مقایسه‌ی عنصرهای سازنده‌ی دو سیاره در سامانه‌ی خورشیدی است. در مقایسه‌ی سیاره‌ی *فودمان* (یعنی زمین عزیز!) و مشتری همیشه *مان* (!) باید موارد زیر را به خاطر بسپارید:

- ۱- زمین یک سیاره‌ی سنگی در حالی که مشتری یک سیاره‌ی گازی است.
- ۲- زمین، سومین و مشتری، پنجمین سیاره‌ی نزدیک به خورشید است.
- ۳- سیاره‌ی مشتری بزرگ‌ترین سیاره‌ی سامانه‌ی خورشیدی (منظومه‌ی شمسی سابق!) و سیاره‌ی زمین پنجمین سیاره‌ی بزرگ این سامانه است.
- ۴- میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره‌ی زمین و مشتری به صورت نمودارهای زیر است:



با توجه به نمودارهای فوق، باید نکته‌های زیر را به خاطر بسپارید:

نکته ۱: فراوان‌ترین عنصر در سیاره‌ی زمین، آهن است که درصد فراوانی آن کم‌تر از ۵۰ درصد است و فراوان‌ترین عنصر در سیاره‌ی مشتری، هیدروژن می‌باشد که درصد فراوانی آن چیزی حدود ۹۰ درصد است.

نکته ۲: چهار عنصر فراوان در دو سیاره‌ی زمین و مشتری را به صورت زیر به خاطر بسپارید:

فراوانی هر عنصر در سیاره‌ی زمین: $Fe > O > Si > Mg$

فراوانی هر عنصر در سیاره‌ی مشتری: $H > He > C > O$

نکته ۳: در میان هشت عنصر فراوان در دو سیاره‌ی زمین و مشتری، دو عنصر اکسیژن و گوگرد بین دو سیاره، مشترک هستند.

جالب اینجاست که رتبه گوگرد از لحاظ ترتیب فراوانی عنصرها در این دو سیاره یکسان بوده و در هر دو برابر ۶ است. (البته درصد فراوانی گوگرد در این دو سیاره یکسان نیست)

نکته ۴: در میان هشت عنصر فراوان سیاره‌ی مشتری، تنها عنصرهای نافلز وجود دارند اما در بین هشت عنصر فراوان سیاره‌ی زمین، هر سه نوع عنصر (فلز، نافلز و شبه فلز) وجود دارند.

نکته ۵: نوع عنصرها در میان ۸ عنصر فراوان دو سیاره‌ی زمین و مشتری به صورت زیر است.

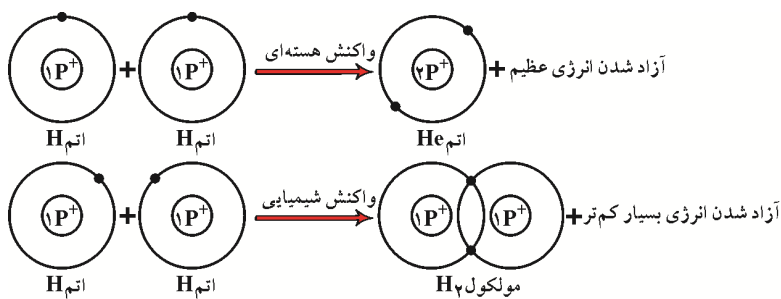
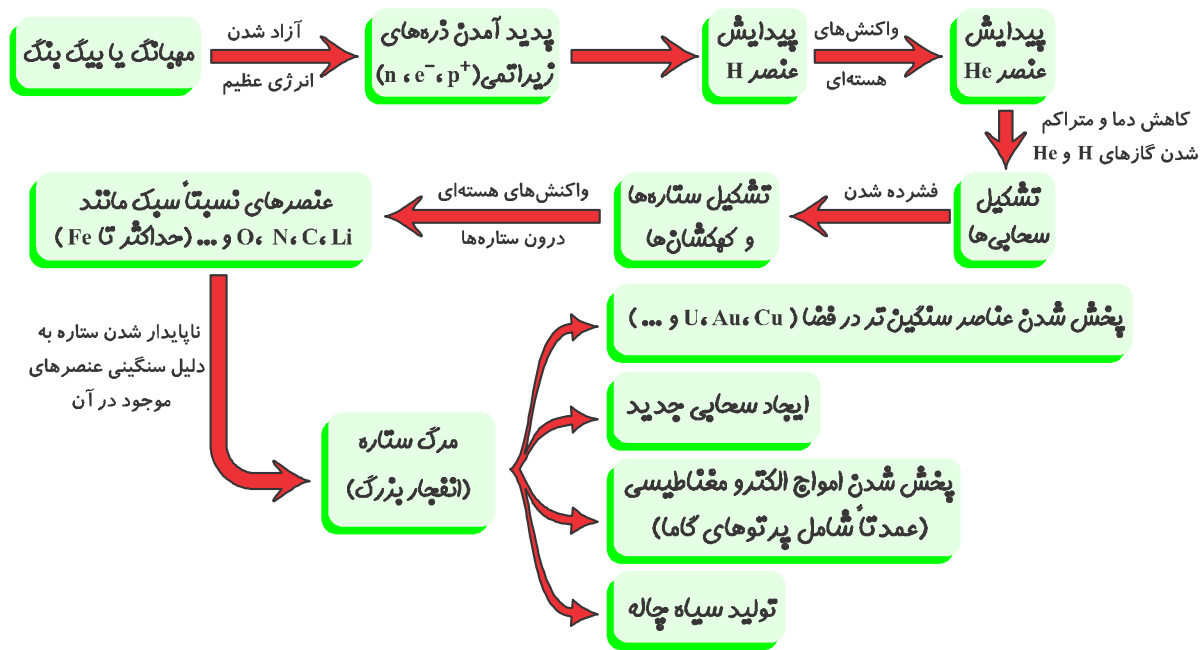


تذکر: نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است در حالی که عنصرهای مشترکی نیز در این دو سیاره هست. یافته‌هایی از این دست نشان می‌دهد که عنصرها به صورت ناهمگون در جهان طبیعت توزیع شده‌اند.

جان کلام! به طور خلاصه در مقایسه‌ی دو سیاره‌ی زمین و مشتری، جدول زیر را به خاطر بسپارید:

نام سیاره	زمین	مشتری
اندازه در مقایسه با سایر سیاره‌های منظومه‌ی شمسی	پنجمین سیاره‌ی بزرگ	بزرگ‌ترین سیاره‌ی منظومه‌ی شمسی
نزدیکی به خورشید	سومین سیاره	پنجمین سیاره
نوع سیاره	سنگی	گازی
نمودار فراوانی عناصر		
فراوان‌ترین عنصر	آهن، که فراوانی آن کم‌تر از ۵۰ درصد است	هیدروژن، که فراوانی آن حدود ۹۰ درصد است
چهار عنصر فراوان	$Fe > O > Si > Mg$	$H > He > C > O$
نوع عنصرها در میان ۸ عنصر فراوان	فلز، نافلز و شبه فلز	فقط نافلز

داستان آفرینش عناصرها ! از بیگ بنگ تا مرگ ستاره !



تذکره: در واکنش‌های هسته‌ای، هسته اتم‌ها دچار تغییر شده و اغلب، عنصر پریری متولد می‌شود (!) در حالی که در واکنش‌های شیمیایی هسته اتم‌ها دچار تغییر نشده و فقط تغییراتی در الکترون‌های پیرامون هسته به وجود می‌آید. بدین ترتیب، در واکنش‌های شیمیایی هیچگاه عنصر جدیدی تولید نمی‌شود. برای نمونه، به دو معادله روبه‌رو توجه کنید.

تست آموزشی ۱- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

- علی‌رغم تمام پیشرفت‌های علمی، بشر هنوز با عنصرهای موجود در نقاط گوناگون کیهان آشنا نشده است.
- امروزه بشر مسافرت به مریخ را طراحی می‌کند و به دنبال یافتن زندگی در دیگر ستاره‌ها است.
- وویجرهای ۱ و ۲ برای شناخت بیش‌تر ستاره‌های خارج از سامانه خورشیدی در سال ۱۹۷۷ میلادی به فضا فرستاده شدند.
- سیاره‌های گازی سامانه خورشیدی برخلاف سیاره‌های سنگی آن، فاقد اتمسفر هستند.

۴ (۴)
۳ (۳)
۲ (۲)
۱ (۱)

تست آموزشی ۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست اند؟

- یکی از پرسش‌های مهمی که شیمی‌دان‌ها در پی یافتن پاسخ آن هستند، چگونگی تشکیل عنصرهاست.
- مطالعه کیهان به ویژه سامانه خورشیدی، کمک شایانی به یافتن پاسخ این پرسش که ترکیب‌های شیمیایی چگونه تشکیل شده‌اند می‌کند.
- با بررسی مقدار و نوع عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.
- فرستادن وویجرهای ۱ و ۲ به فضا، در راستای پاسخ به این پرسش است که هستی چگونه پدید آمده است.

୧ (୧) ୨ (୨) ୩ (୩)

تست آموزشی ۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در مقایسه سیاره‌های زمین و مشتری درست هستند؟

- درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر در سیاره مشتری از مجموع درصدهای فراوانی دو عنصری که بیش‌ترین فراوانی را در سیاره زمین دارند بیش‌تر است.
- تصویرها و اطلاعات ارسال شده توسط وویجرها از سنگ‌های سیاره مشتری نشان می‌دهد که دو نافلز گوگرد و اکسیژن جزو ۸ عنصر فراوان در این سیاره هستند.
- در میان فلزهایی که جزو ۸ عنصر فراوان سازنده سیاره زمین هستند، درصد فراوانی آهن از مجموع درصد فراوانی سایر فلزها بیش‌تر است.
- محتمل‌ترین اکسیدهای سازنده سیاره زمین، ابتدا اکسیدهای آهن و سپس SiO_2 است.

f (f) 3 (3) 2 (2) 1 (1)

تست آموزشی ۴- چند مورد از عبارتهای زیر درباره پدیدههای رخ داده شده پس از مهبانگ درست اند؟

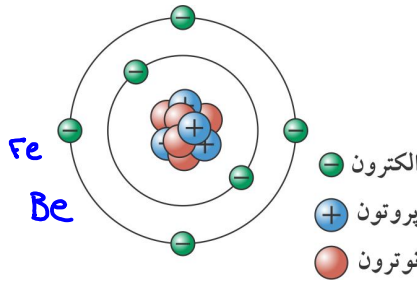
- پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و اکسیژن پا به عرصه جهان گذاشتند.
- با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد.
- سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.
- درون ستاره‌ها در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد که در آن‌ها از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند.

$\frac{1}{f} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{3}{2} \quad f(1)$

۱-۱-۲- عدد اتمی، عدد جرمی و شمار ذره‌های زیر اتمی

ساختار اتم : همان‌طور که می‌دانید اتم‌ها عمدتاً از سه جزء کوچک‌تر یعنی پروتون، الکترون و نوترون ساخته شده‌اند که به آن‌ها ذره‌های زیراتمی گفته می‌شود.

پروتون (p) دارای بار مثبت است و به همراه نوترون (n) که فاقد بار الکتریکی است هسته اتم را تشکیل می‌دهند و الکترون‌ها (e) که بار منفی دارند به دور هسته در حال گردش هستند.



Firstclass

سه جزء اصلی سازنده اتم‌ها: ۱- الکترون (e) ۲- پروتون (p) ۳- نوترون (n)

عدد اتمی (Z): شمار پروتون‌های هسته‌ی یک اتم

عدد جرمی (A): مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌های هسته‌ی یک اتم

$A = Z + N$

تعداد نوترون عدد اتمی
عدد جرمی

A

X

Z

عدد جرمی
عدد اتمی

نحوه‌ی نمایش عنصرها:

تذکره ۱: عددهای اتمی ۱ تا ۳۸ را باید حفظ کنید.

تذکره ۲: در جدول تناوبی عنصرها، موقعیت عنصرهای نشان داده شده در جدول زیر را باید حفظ کنید.

	۱																	۱۸
۱	H																	۲ He
۳	Li	۴ Be											۵ B	۶ C	۷ N	۸ O	۹ F	۱۰ Ne
۱۱	Na	۱۲ Mg											۱۳ Al	۱۴ Si	۱۵ P	۱۶ S	۱۷ Cl	۱۸ Ar
۱۹	K	۲۰ Ca	۲۱ Sc	۲۲ Ti	۲۳ V	۲۴ Cr	۲۵ Mn	۲۶ Fe	۲۷ Co	۲۸ Ni	۲۹ Cu	۳۰ Zn	۳۱ Ga	۳۲ Ge	۳۳ As	۳۴ Se	۳۵ Br	۳۶ Kr
۳۷	Rb	۳۸ Sr	۳۹ Y			۴۰ Mo					۴۷ Ag			۵۰ Sn	۵۱ Sb	۵۲ Te	۵۳ I	۵۴ Xe
۵۵	Cs	۵۶ Ba										۸۰ Hg		۸۲ Pb				۸۶ Rn
۸۷	Fr	۸۸ Ra																

۱۵۵

۲۵۵

۳۵۵

⋮

۲۴ ۲۵ ۲۷

۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷

۲۳

۲۴

۲۵

۲۶

۲۷

۲۸

۲۹

۳۰

۳۱

۳۲

۳۳

۳۴

۳۵

۳۶

۳۷

۳۸

۳۹

۴۰

۴۱

۴۲

۴۳

۴۴

۴۵

۴۶

۴۷

۴۸

۴۹

۵۰

۵۱

۵۲

۵۳

۵۴

۵۵

۵۶

۵۷

۵۸

۵۹

۶۰

۶۱

۶۲

۶۳

۶۴

۶۵

۶۶

۶۷

۶۸

۶۹

۷۰

۷۱

۷۲

۷۳

۷۴

۷۵

۷۶

۷۷

۷۸

۷۹

۸۰

۸۱

۸۲

۸۳

۸۴

۸۵

۸۶

۸۷

۸۸

۸۹

۹۰

۹۱

۹۲

۹۳

۹۴

۹۵

۹۶

۹۷

۹۸

۹۹

۱۰۰

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۶

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

۱۱۰

۱۱۱

۱۱۲

۱۱۳

۱۱۴

۱۱۵

۱۱۶

۱۱۷

۱۱۸

۱۱۹

۱۲۰

۱۲۱

۱۲۲

۱۲۳

۱۲۴

۱۲۵

۱۲۶

۱۲۷

۱۲۸

۱۲۹

۱۳۰

۱۳۱

۱۳۲

۱۳۳

۱۳۴

۱۳۵

۱۳۶

۱۳۷

۱۳۸

۱۳۹

۱۴۰

۱۴۱

۱۴۲

۱۴۳

۱۴۴

۱۴۵

۱۴۶

۱۴۷

۱۴۸

۱۴۹

۱۵۰

۱۵۱

۱۵۲

۱۵۳

۱۵۴

۱۵۵

۱۵۶

۱۵۷

۱۵۸

۱۵۹

۱۶۰

۱۶۱

۱۶۲

۱۶۳

۱۶۴

۱۶۵

۱۶۶

۱۶۷

۱۶۸

۱۶۹

۱۷۰

۱۷۱

۱۷۲

۱۷۳

۱۷۴

۱۷۵

۱۷۶

۱۷۷

۱۷۸

۱۷۹

۱۸۰

۱۸۱

۱۸۲

۱۸۳

۱۸۴

۱۸۵

۱۸۶

۱۸۷

۱۸۸

۱۸۹

۱۹۰

۱۹۱

۱۹۲

۱۹۳

۱۹۴

۱۹۵

۱۹۶

۱۹۷

۱۹۸

۱۹۹

۲۰۰

۲۰۱

۲۰۲

۲۰۳

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۶

۲۰۷

۲۰۸

۲۰۹

۲۱۰

۲۱۱

۲۱۲

۲۱۳

۲۱۴

۲۱۵

۲۱۶

۲۱۷

۲۱۸

۲۱۹

۲۲۰

۲۲۱

۲۲۲

۲۲۳

۲۲۴

۲۲۵

۲۲۶

۲۲۷

۲۲۸

۲۲۹

۲۳۰

۲۳۱

۲۳۲

۲۳۳

۲۳۴

۲۳۵

۲۳۶

۲۳۷

۲۳۸

۲۳۹

۲۴۰

۲۴۱

۲۴۲

۲۴۳

۲۴۴

۲۴۵

۲۴۶

۲۴۷

۲۴۸

۲۴۹

۲۵۰

۲۵۱

۲۵۲

۲۵۳

۲۵۴

۲۵۵

۲۵۶

۲۵۷

۲۵۸

۲۵۹

۲۶۰

۲۶۱

۲۶۲

۲۶۳

۲۶۴

۲۶۵

۲۶۶

۲۶۷

۲۶۸

۲۶۹

۲۷۰

۲۷۱

۲۷۲

۲۷۳

۲۷۴

۲۷۵

۲۷۶

۲۷۷

۲۷۸

۲۷۹

۲۸۰

۲۸۱

۲۸۲

۲۸۳

۲۸۴

۲۸۵

۲۸۶

۲۸۷

۲۸۸

۲۸۹

۲۹۰

۲۹۱

۲۹۲

۲۹۳

۲۹۴

۲۹۵

۲۹۶

۲۹۷

۲۹۸

۲۹۹

۳۰۰

۳۰۱

۳۰۲

۳۰۳

۳۰۴

۳۰۵

۳۰۶

۳۰۷

۳۰۸

۳۰۹

۳۱۰

۳۱۱

۳۱۲

۳۱۳

۳۱۴

۳۱۵

۳۱۶

۳۱۷

۳۱۸

۳۱۹

۳۲۰

۳۲۱

۳۲۲

۳۲۳

۳۲۴

۳۲۵

۳۲۶

۳۲۷

۳۲۸

۳۲۹

۳۳۰

۳۳۱

۳۳۲

۳۳۳

۳۳۴

۳۳۵

۳۳۶

۳۳۷

۳۳۸

۳۳۹

۳۴۰

۳۴۱

۳۴۲

۳۴۳

۳۴۴

۳۴۵

۳۴۶

۳۴۷

۳۴۸

۳۴۹

۳۵۰

۳۵۱

۳۵۲

۳۵۳

۳۵۴

۳۵۵

۳۵۶

۳۵۷

۳۵۸

۳۵۹

۳۶۰

۳۶۱

۳۶۲

۳۶۳

۳۶۴

۳۶۵

۳۶۶

۳۶۷

۳۶۸

۳۶۹

۳۷۰

۳۷۱

۳۷۲

۳۷۳

۳۷۴

۳۷۵

۳۷۶

۳۷۷

۳۷۸

۳۷۹

۳۸۰

۳۸۱

۳۸۲

۳۸۳

۳۸۴

۳۸۵

۳۸۶

۳۸۷

۳۸۸

۳۸۹

۳۹۰

۳۹۱

۳۹۲

۳۹۳

۳۹۴

۳۹۵

۳۹۶

۳۹۷

۳۹۸

۳۹۹

۴۰۰

۴۰۱

۴۰۲

۴۰۳

۴۰۴

۴۰۵

۴۰۶

۴۰۷

۴۰۸

۴۰۹

۴۱۰

۴۱۱

۴۱۲

۴۱۳

۴۱۴

۴۱۵

۴۱۶

۴۱۷

۴۱۸

۴۱۹

۴۲۰

۴۲۱

۴۲۲

۴۲۳

۴۲۴

۴۲۵

۴۲۶

۴۲۷

۴۲۸

۴۲۹

۴۳۰

۴۳۱

۴۳۲

۴۳۳

۴۳۴

۴۳۵

۴۳۶

۴۳۷

۴۳۸

۴۳۹

۴۴۰

۴۴۱

۴۴۲

۴۴۳

۴۴۴

۴۴۵

۴۴۶

۴۴۷

۴۴۸

۴۴۹

۴۵۰

۴۵۱

۴۵۲

۴۵۳

۴۵۴

۴۵۵

۴۵۶

۴۵۷

۴۵۸

۴۵۹

۴۶۰

۴۶۱

۴۶۲

۴۶۳

۴۶۴

۴۶۵

۴۶۶

۴۶۷

۴۶۸

۴۶۹

۴۷۰

۴۷۱

۴۷۲

۴۷۳

۴۷۴

۴۷۵

۴۷۶

۴۷۷

۴۷۸

۴۷۹

۴۸۰

۴۸۱

۴۸۲

۴۸۳

۴۸۴

۴۸۵

۴۸۶

۴۸۷

۴۸۸

۴۸۹

۴۹۰

۴۹۱

۴۹۲

۴۹۳

۴۹۴

۴۹۵

۴۹۶

۴۹۷

۴۹۸

۴۹۹

۵۰۰

۵۰۱

۵۰۲

۵۰۳

۵۰۴

۵۰۵

۵۰۶

۵۰۷

۵۰۸

۵۰۹

۵۱۰

۵۱۱

۵۱۲

۵۱۳

۵۱۴

۵۱۵

۵۱۶

۵۱۷

۵۱۸

۵۱۹

۵۲۰

۵۲۱

۵۲۲

۵۲۳

۵۲۴

۵۲۵

۵۲۶

۵۲۷

۵۲۸

۵۲۹

۵۳۰

۵۳۱

۵۳۲

۵۳۳

۵۳۴

۵۳۵

۵۳۶

۵۳۷

۵۳۸

۵۳۹

۵۴۰

۵۴۱

۵۴۲

۵۴۳

۵۴۴

۵۴۵

۵۴۶

۵۴۷

۵۴۸

۵۴۹

۵۵۰

۵۵۱

۵۵۲

۵۵۳

۵۵۴

۵۵۵

۵۵۶

۵۵۷

۵۵۸

۵۵۹

۵۶۰

۵۶۱

۵۶۲

۵۶۳

۵۶۴

۵۶۵

۵۶۶

۵۶۷

۵۶۸

۵۶۹

۵۷۰

۵۷۱

۵۷۲

۵۷۳

۵۷۴

۵۷۵

۵۷۶

۵۷۷

۵۷۸

۵۷۹

۵۸۰

۵۸۱

۵۸۲

۵۸۳

۵۸۴

۵۸۵

۵۸۶

۵۸۷

۵۸۸

۵۸۹

۵۹۰

۵۹۱

۵۹۲

۵۹۳

۵۹۴

۵۹۵

۵۹۶

۵۹۷

۵۹۸

۵۹۹

۶۰۰

۶۰۱

۶۰۲

۶۰۳

۶۰۴

۶۰۵

۶۰۶

۶۰۷

۶۰۸

۶۰۹

۶۱۰

۶۱۱

۶۱۲

۶۱۳

۶۱۴

۶۱۵

۶۱۶

۶۱۷

۶۱۸

۶۱۹

۶۲۰

۶۲۱

۶۲۲

۶۲۳

۶۲۴

۶۲۵

۶۲۶

۶۲۷

۶۲۸

۶۲۹

۶۳۰

۶۳۱

۶۳۲

۶۳۳

۶۳۴

۶۳۵

۶۳۶

۶۳۷

۶۳۸

۶۳۹

۶۴۰

۶۴۱

۶۴۲

۶۴۳

۶۴۴

۶۴۵

۶۴۶

۶۴۷

۶۴۸

۶۴۹

۶۵۰

۶۵۱

۶۵۲

۶۵۳

۶۵۴

۶۵۵

۶۵۶

۶۵۷

۶۵۸

۶۵۹

۶۶۰

۶۶۱

۶۶۲

۶۶۳

۶۶۴

۶۶۵

۶۶۶

۶۶۷

۶۶۸

۶۶۹

۶۷۰

۶۷۱

۶۷۲

۶۷۳

۶۷۴

۶۷۵

۶۷۶

۶۷۷

۶۷۸

۶۷۹

۶۸۰

۶۸۱

۶۸۲

۶۸۳

۶۸۴

۶۸۵

۶۸۶

۶۸۷

۶۸۸

۶۸۹

۶۹۰

۶۹۱

۶۹۲

۶۹۳

۶۹۴

۶۹۵

۶۹۶

۶۹۷

۶۹۸

۶۹۹

۷۰۰

۷۰۱

۷۰۲

۷۰۳

۷۰۴

۷۰۵

۷۰۶

۷۰۷

۷۰۸

۷۰۹

۷۱۰

۷۱۱

۷۱۲

۷۱۳

۷۱۴

۷۱۵

۷۱۶

۷۱۷

۷۱۸

۷۱۹

۷۲۰

۷۲۱

۷۲۲

۷۲۳

۷۲۴

۷۲۵

۷۲۶

۷۲۷

۷۲۸

۷۲۹

۷۳۰

۷۳۱

۷۳۲

۷۳۳

۷۳۴

۷۳۵

۷۳۶

۷۳۷

۷۳۸

۷۳۹

۷۴۰

۷۴۱

۷۴۲

۷۴۳

۷۴۴

۷۴۵

۷۴۶

۷۴۷

۷۴۸

۷۴۹

۷۵۰

۷۵۱

۷۵۲

۷۵۳

۷۵۴

۷۵۵

۷۵۶

۷۵۷

۷۵۸

۷۵۹

۷۶۰

۷۶۱

۷۶۲

۷۶۳

۷۶۴

۷۶۵

۷۶۶

۷۶۷

۷۶۸

۷۶۹

۷۷۰

۷۷۱

۷۷۲

۷۷۳

۷۷۴

۷۷۵

۷۷۶

۷۷۷

۷۷۸

۷۷۹

۷۸۰

۷۸۱

۷۸۲

۷۸۳

۷۸۴

۷۸۵

۷۸۶

۷۸۷

۷۸۸

۷۸۹

۷۹۰

۷۹۱

۷۹۲

۷۹۳

۷۹۴

۷۹۵

۷۹۶

۷۹۷

۷۹۸

۷۹۹

۸۰۰

۸۰۱

۸۰۲

۸۰۳

۸۰۴

۸۰۵

۸۰۶

۸۰۷

۸۰۸

۸۰۹

۸۱۰

۸۱۱

۸۱۲

۸۱۳

۸۱۴

۸۱۵

۸۱۶

۸۱۷

۸۱۸

۸۱۹

۸۲۰

۸۲۱

۸۲۲

۸۲۳

۸۲۴

۸۲۵

۸۲۶

۸۲۷

۸۲۸

۸۲۹

۸۳۰

۸۳۱

۸۳۲

۸۳۳

۸۳۴

۸۳۵

۸۳۶

۸۳۷

۸۳۸

۸۳۹

۸۴۰

۸۴۱

۸۴۲

۸۴۳

۸۴۴

۸۴۵

۸۴۶

۸۴۷

۸۴۸

۸۴۹

۸۵۰

۸۵۱

۸۵۲

۸۵۳

۸۵۴

۸۵۵

۸۵۶

۸۵۷

۸۵۸

۸۵۹

۸۶۰

۸۶۱

۸۶۲

۸۶۳

۸۶۴

۸۶۵

۸۶۶

۸۶۷

۸۶۸

۸۶۹

۸۷۰

۸۷۱

۸۷۲

۸۷۳

۸۷۴

۸۷۵

۸۷۶

۸۷۷

۸۷۸

۸۷۹

۸۸۰

۸۸۱

۸۸۲

۸۸۳

۸۸۴

۸۸۵

۸۸۶

۸۸۷

۸۸۸

۸۸۹

۸۹۰

۸۹۱

۸۹۲

۸۹۳

۸۹۴

۸۹۵

۸۹۶

۸۹۷

۸۹۸

۸۹۹

۹۰۰

۹۰۱

۹۰۲

۹۰۳

۹۰۴

۹۰۵

۹۰۶

۹۰۷

۹۰۸

۹۰۹

۹۱۰

۹۱۱

۹۱۲

۹۱۳

۹۱۴

۹۱۵

۹۱۶

۹۱۷

۹۱۸

۹۱۹

۹۲۰

۹۲۱

۹۲۲

۹۲۳

۹۲۴

۹۲۵

۹۲۶

۹۲۷

۹۲۸

۹۲۹

۹۳۰

۹۳۱

۹۳۲

۹۳۳

۹۳۴

۹۳۵

۹۳۶

۹۳۷

۹۳۸

۹۳۹

۹۴۰

۹۴۱

۹۴۲

۹۴۳

۹۴۴

۹۴۵

۹۴۶

۹۴۷

۹۴۸

۹۴۹

۹۵۰

۹۵۱

۹۵۲

۹۵۳

۹۵۴

۹۵۵

۹۵۶

۹۵۷

۹۵۸

۹۵۹

۹۶۰

۹۶۱

۹۶۲

۹۶۳

۹۶۴

۹۶۵

۹۶۶

۹۶۷

۹۶۸

۹۶۹

۹۷۰

۹۷۱

۹۷۲

۹۷۳

۹۷۴

۹۷۵

۹۷۶

۹۷۷

۹۷۸

۹۷۹

۹۸۰

۹۸۱

۹۸۲

۹۸۳

۹۸۴

۹۸۵

۹۸۶

۹۸۷

۹۸۸

۹۸۹

۹۹۰

۹۹۱

۹۹۲

۹۹۳

۹۹۴

۹۹۵

۹۹۶

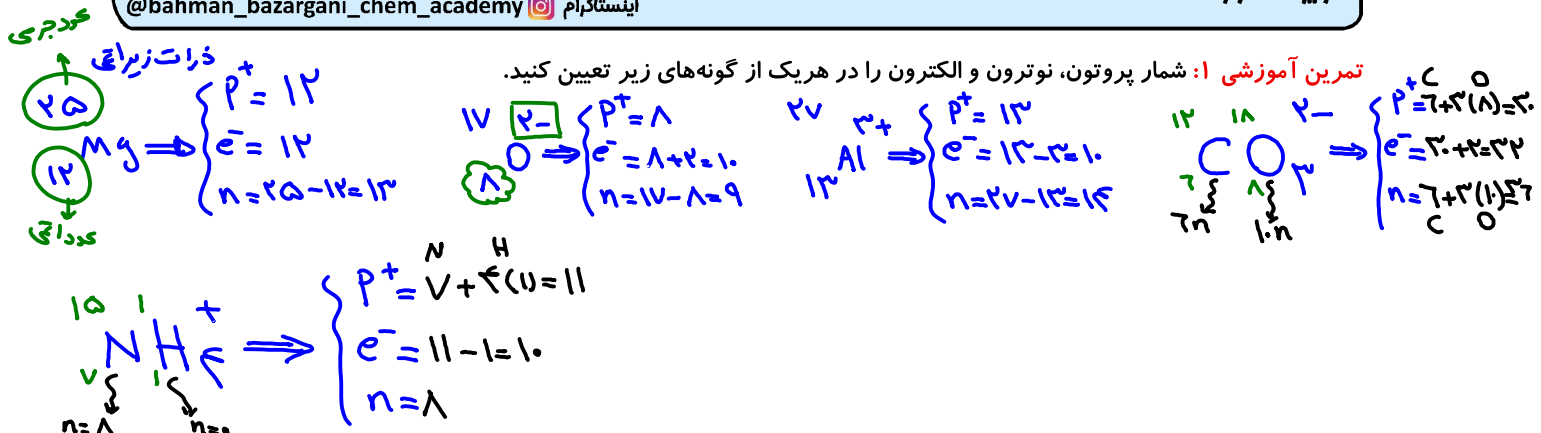
۹۹۷

۹۹۸

۹۹۹

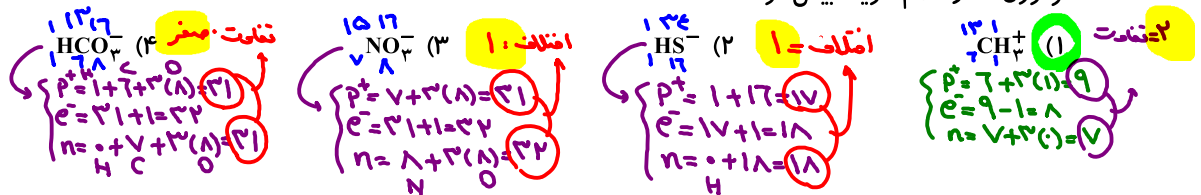
۱۰۰۰

تمرین آموزشی ۱: شمار پروتون، نوترون و الکترون را در هریک از گونه‌های زیر تعیین کنید.



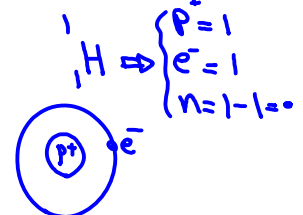
تمرین آموزشی ۲: با در نظر گرفتن اتم‌های ^3_2He ، $^{16}_8\text{O}$ ، $^{14}_7\text{N}$ ، $^{12}_6\text{C}$ ، ^1_1H در ترکیب‌های زیر، تفاوت شمار پروتون‌ها با شمار

نوترون‌ها در کدام گزینه بیش تر است؟



تذکر مهم: در هسته‌ای اتم‌ها شمار نوترون‌ها بزرگ‌تر و یا مساوی با شمار پروتون‌ها است. البته به جز اتم هیدروژن معمولی (^1_1H) که نوترون ندارد.

همواره: تعداد $n \leq$ تعداد p



تمرین آموزشی ۳: اگر بدانیم در اتم $^{45}_{21}\text{A}$ تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۳ است، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در این اتم

کدام است؟

۶۸ (۴)

۶۶ (۳)

۶۴ (۲)

۶۲ (۱)

۱۶

۱۷۳

۱۱۴

۱۲

$$\begin{aligned} p + n &= 45 \\ p + p + 3 &= 45 \\ 2p &= 42 \Rightarrow p = 21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p - n &= 3 \\ p - (p + 3) &= 3 \\ -3 &= 3 \end{aligned}$$

تمرین آموزشی ۴: چنانچه در اتم ^{128}M ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۴ باشد، تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون M^{2-} کدام است؟

۲۴ (۴) ٪۱۷	۱۸ (۳) ٪۱۲	۲۲ (۲) ٪۱۷.۵	۲۰ (۱) ٪۱۴
---------------	---------------	-----------------	---------------

$$P + n = 128$$

$$P + P + 24 = 128 \Rightarrow 2P = 104 \Rightarrow P = 52$$

$$M^{2-} \Rightarrow \begin{cases} P^+ = 52 \\ e^- = 54 \\ n = 76 \end{cases}$$

تفاوت = ۲۲

تمرین آموزشی ۵: عدد جرمی X برابر ۲۰۰ و تعداد نوترون‌های آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌های آن است. شمار الکترون‌ها در یون X^{2+} کدام است؟

۸۴ (۴) ٪۱۳	۸۲ (۳) ٪۱۸	۸۰ (۲) ٪۱۴	۷۸ (۱) ٪۱۸.۲
---------------	---------------	---------------	-----------------

$$P + n = 200$$

$$\Rightarrow P + 1.5P = 200 \Rightarrow 2.5P = 200 \Rightarrow P = 80$$

$$\Rightarrow \frac{9}{5}P = \frac{200}{1} \Rightarrow P = \frac{400}{9} = 80$$

$$X^{2+} \Rightarrow \begin{cases} P^+ = 80 \\ e^- = 78 \\ n = 120 \end{cases}$$

تمرین آموزشی ۶: اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{2+} برابر ۱۸ باشد، تفاوت عدد جرمی با شمار الکترون‌ها در اتم X کدام است؟

۶۸ (۴) ٪۳۳	۶۶ (۳) ٪۳۲	۶۴ (۲) ٪۲۴	۶۲ (۱) ٪۱۷
---------------	---------------	---------------	---------------

$$P + n = 112$$

$$P + P + 17 = 112 \Rightarrow 2P = 95 \Rightarrow P = 47.5$$

$$112 \times \frac{1}{2} = 56$$

$$56 \times \frac{1}{2} = 28$$

$$X^{2+} \Rightarrow \begin{cases} P^+ = 48 \\ e^- = 50 \\ n = 64 \end{cases}$$

تذکر: در پنینت‌ها بی‌هدف اصلی این است که تفاوت تعداد P و n را پیدا کنیم.

تمرین آموزشی ۷: اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون A^{3-} برابر ۱۷ باشد، مجموع شمار ذره‌های زیر اتمی باردار در این یون کدام است؟

۱۰۵ (۴) ٪۷۶	۱۰۴ (۳) ٪۷۰	۱۰۳ (۲) ٪۶۶	۱۰۲ (۱) ٪۶۴
----------------	----------------	----------------	----------------

$$P + n = 122$$

$$P + P + 17 = 122 \Rightarrow 2P = 105 \Rightarrow P = 52.5$$

$$A^{3-} \Rightarrow \begin{cases} P^+ = 53 \\ e^- = 56 \\ n = 69 \end{cases}$$

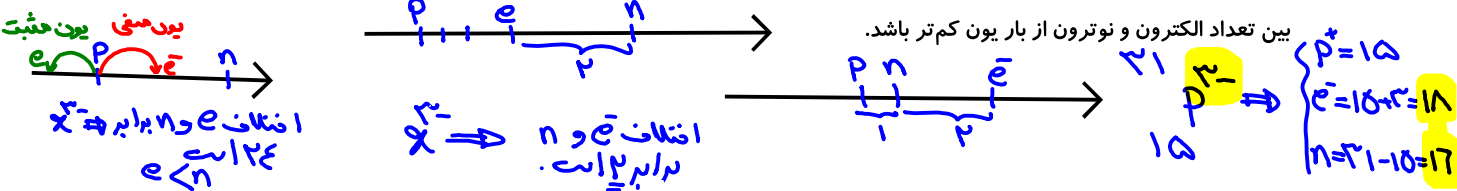
در کلیه گونه‌ها: $P \leq n$

اتم خنثی و یون‌های مثبت: $e \leq n$

سایه e^- و n : یون منفی $\leftarrow e > n$ اغلب

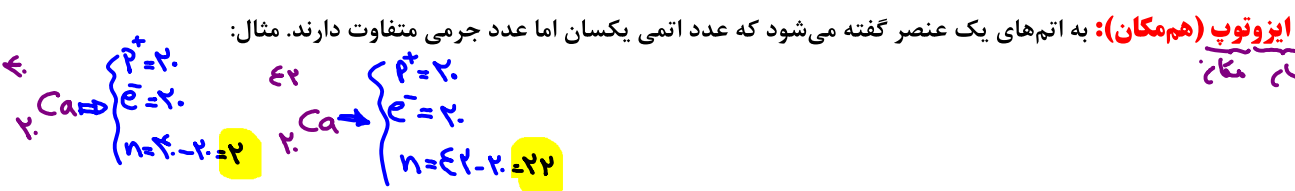
$$P + e = 53 + 56 = 109$$

تذکره: تعداد الکترون فقط به شرطی می تواند از تعداد نوترون بیش تر باشد که اولاً: یون مربوطه یک یون منفی (آنیون) باشد. ثانیاً: اختلاف ذکر شده بین تعداد الکترون و نوترون از بار یون کم تر باشد.



مطابق با صفحه های ۵ تا ۹ کتاب درسی

۱۰-۱-۳- ایزوتوپ ها و رادیو ایزوتوپ ها

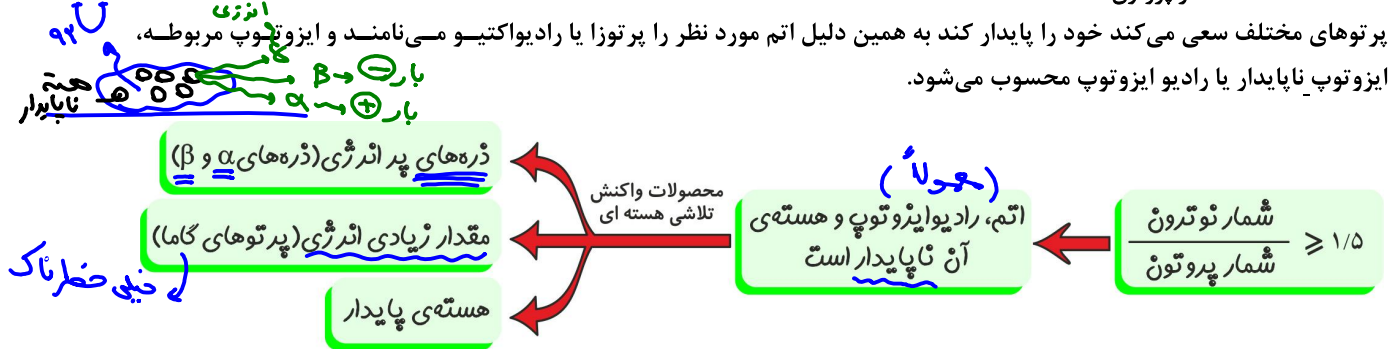


تذکره: ایزوتوپ ها از نظر خواص شیمیایی کاملاً یکسان هستند و تفاوت آن ها فقط در شمار نوترون ها و خواص فیزیکی وابسته به جرم (مانند چگالی و نقطه ذوب و جوش) است.

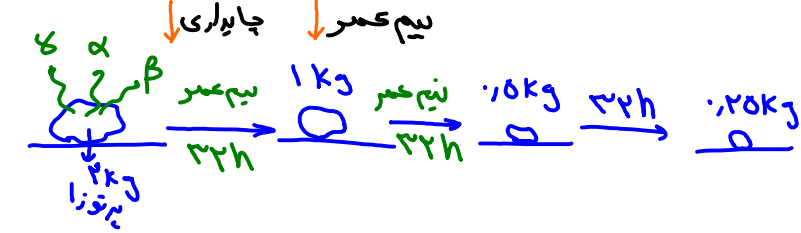
• **جمع بندی:** موارد تشابه و تفاوت ایزوتوپ ها را می توان به صورت جدول زیر خلاصه نمود:

موارد شباهت	- عدد اتمی - شمار پروتون ها - شمار الکترون ها - موقعیت (مکان) در جدول تناوبی
ایزوتوپ ها	خواص شیمیایی
موارد تفاوت	- عدد جرمی - شمار نوترون ها - خواص فیزیکی وابسته به جرم (مانند چگالی)
ایزوتوپ ها	- فراوانی در طبیعت - پایداری

نکته: اگر نسبت $\frac{\text{شمار نوترون ها}}{\text{شمار پروتون ها}}$ در هسته ی یک اتم برابر و یا بزرگ تر از ۱/۵ باشد، اغلب، اتم مورد نظر ناپایدار بوده و با تولید پرتوهای مختلف سعی می کند خود را پایدار کند به همین دلیل اتم مورد نظر را پرتوزا یا رادیواکتیو می نامند و ایزوتوپ مربوطه، ایزوتوپ ناپایدار یا رادیو ایزوتوپ محسوب می شود.



نیم عمر: مدت زمانی است که طول می کشد تا نیمی از هسته های پرتوزا واپاشیده شوند. هر چه نیم عمر یک ایزوتوپ بزرگ تر باشد، آن ایزوتوپ پایدار تر است.



کاربردهای رادیو ایزوتوپها: در پزشکی، کشاورزی، سوخت نیروگاهها برای تولید برق.

چند مثال از کاربرد رادیو ایزوتوپها در پزشکی:

- در مرحله تشخیص و نیز در مرحله درمان بیماری پرتوزا
- در تصویربرداری پزشکی (استفاده از رادیو ایزوتوپهای مختلف برای ارگانهای مختلف بدن)
- برای تشخیص تودههای سرطانی (به کمک گلوکز نشان دار)

بررسی ایزوتوپهای چند عنصر مهم:

۱- ایزوتوپهای منیزیم:

گلوکز: $C_6H_{12}O_6$

۲- ایزوتوپهای لیتیم:

۲۵Mg > ۲۶Mg > ۲۴Mg: درصد فراوانی و پایداری

پایدارترین

۶Li < ۷Li: درصد فراوانی و پایداری

۳۷Cl > ۳۵Cl: درصد فراوانی و پایداری

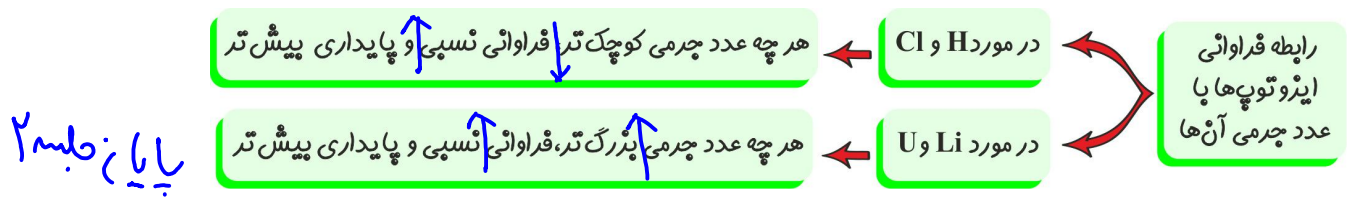
۳- ایزوتوپهای کربن:

۲۳۵U (کمپاب) و ۲۳۸U (غنی)

۴- ایزوتوپهای اورانیوم: شناخته شده ترین فلز پرتوزا - ۲۳۵U به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی برای تولید برق به کار می رود - فراوانی ۲۳۵U در مخلوط طبیعی ایزوتوپهای اورانیوم فقط ۰/۷٪ است - افزایش درصد ۲۳۵U در مخلوط ایزوتوپها، غنی سازی ایزوتوپی نام دارد.

۲۳۴U > ۲۳۵U > ۲۳۸U: درصد فراوانی و پایداری

ناچیز ۰/۷٪ ۹۹/۳٪



۵- ایزوتوپهای هیدروژن: هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی (1H ، 2H و 3H) و چهار ایزوتوپ ساختگی (4H تا 7H) است.

نماد ایزوتوپ	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H
ویژگی ایزوتوپ							
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	۱/۴×۱۰ ^{-۲۲} ثانیه	۹/۱×۱۰ ^{-۲۲} ثانیه	۲/۹×۱۰ ^{-۲۲} ثانیه	۲/۳×۱۰ ^{-۲۳} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	• (ساختگی)	• (ساختگی)	• (ساختگی)	• (ساختگی)

مواظب موقعیت 4H باشید

ترتیب پایداری: $^1H > ^2H > ^3H > ^4H > ^5H > ^6H > ^7H$

۹۹/۹۹

فراوانی در طبیعت

۰/۰۱

ناچیز

صفر