PDF Compressor Free Version

کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۰، مهر تأیید پیش‌بینی ما در کتاب‌های میکرو؟

بعد از برگزاری کنکور سراسری ۹۸، که کنکوری آسان در اکثر دروس از جمله شیمی بود، بعضی از دوستان و منتقدان، بی‌رحمانه به کتاب میکروی شیمی ما تاختند که "دیگه دوران کتاب‌های سخت به سر آمده"... تنها یک سال زمان لازم بود تا این عزیزان بفهمند که پیش‌بینی‌های ما برای سؤالات کنکور در کتاب‌های میکرو دهم، یازدهم و دوازدهم، کاملاً به‌جا و درست بوده، حتماً می‌پرسین چرا؟ اول از همه به دسته‌بندی سؤالات ریاضی ۹۹ و تجربی ۱۴۰۰ در جدول زیر، توجه کنین:

	زیرشاخه‌ها / کنکور	ریاضی داخل ۹۹	تجربی داخل ۱۴۰۰
مفاهیم	حفظی‌وتک‌گزینه‌ای	۵	۵
	مفهومی	۶	۵
	شمارشی	۷	۱۳
مسائل	تک قسمتی	۶	۵
	دو قسمتی	۱۱	۷

اولین نکته‌ای که باید به آن توجه کرد، افزایش چشمگیر تست‌های شمارشی در کنکور ۱۴۰۰ و طرح سؤالات محاسباتی دو قسمتی از سال ۹۹ به بعد است. در حال حاضر کتابی جواب‌گوی شرایط کنونی است که شما را با انواع سؤالات سخت شمارشی و محاسباتی درگیر می‌کند. دوباره به جدول نگاه کنین، با کمی دقت به راحتی درک می‌کنین که در دو سال اخیر، تنوع سؤالات کنکور بیش از پیش بوده، خب حالا راه حل برای کسب درصد بالا چیه؟

راه حل پیشنهادی ما، **مواجه شدن با تست‌های سخت، مطابق و فراتر از سطح کنکور سراسری** است!

کتابی که در دست دارید، با درسنامه‌های کامل و مفهومی، ابتدا یادگیری شما را عمق می‌بخشد و سپس با تست‌های فراوان که تمام زوایای پنهان و نیمه پنهان کتاب درسی را پوشش می‌دهد، مراحل تست زنی شما را نیز کاملاً تقویت می‌کند. خبر خوب اینه که تمام تست‌های کنکور ۹۹ و ۱۴۰۰ را شبیه‌سازی کردیم تا شما با تست‌های کنکور دو سال اخیر و فراتر از آن نیز مواجه شوید. برای موفقیت توی کنکور دیگه چی میخواین؟ 🙂

PDF Compressor Free Version

پایه دهم

فصل اول

کیهان، زادگاه الفبای هستی

خانم‌ها و آقایون (یا به قول خارجیا، لِیدیز اَند جِنتلمن!) خیلی خوش اومدین به فصل اول کتابمون. توی این فصل اولش یه‌کم دربارهٔ تلاش انسان برای پی بردن به پاسخ پرسش‌های بنیادی می‌خونیم که توی کنکور زیاد بهش پرداخته نشده تا حالا ولی خدا رو چه دیدی!

در ادامه یه‌کم تخصصی‌تر به شیمی نگاه می‌کنیم و دربارهٔ چگونگی پدید آمدن عنصرها و ایزوتوپ‌های پایدار و ناپایدار عناصر صحبت می‌کنیم. در این قسمت با عنصرهای ساخت بشر (مثل تکنسیم) آشنا میشیم. از این قسمت یه عبارت یا یه سوال کامل توی کنکور میادش 🙂 بعدش، خیلی روزنامه‌وار، دربارهٔ جدول دوره‌ای عناصر و کلیاتش بحث می‌کنیم. در این قسمت با جرم اتمی و و تفاوتش با عدد جرمی حرف می‌زنیم و در ادامه با مول و شمارش ذره‌های یک ماده و صد البته! مسائل مول میحرفیم! این قسمت اولین جایی هستش که به محاسبات شیمی ورود می‌کنیم؛ پس خیلی با دقت و حوصله این بخش رو بخون!

از محاسبات که خارج شدیم، کلاً فاز عوض میشه و میریم یه مقدمهٔ کاملاً مفهومی دربارهٔ کشف ساختار اتم و مدل بور و مدل لایه‌ای می‌خونیم.

با خوندن این بخش آماده میشی که دربارهٔ لایه‌ها و زیرلایه‌ها در اتم‌ها اطلاعاتت رو زیاد کنی. حواست جمع باشه که خیلی مهمن این مباحث و خدای نکرده، ازشون آسون نگذری، چون طراح‌های کنکور نشون دادن که چقدر به این قسمت علاقه دارن 🙂

در اواخر فصل هم دربارهٔ رفتار اتم‌ها در مقابل هم که منجر به تشکیل پیوند یونی یا پیوند کووالانسی میشه، صحبت می‌کنیم. خب! در یه نگاه کلی میشه گفت این فصل، اوایلش بیشتر حفظی و از اواسط تا آخرش بیشتر مفهومی و محاسباتی هستش.

سهم این فصل در کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۰ به‌طور میانگین، ۴ تست بوده که یکی از آن‌ها، ترکیبی با فصل‌های دیگهٔ شیمی کنکوره.

PDF Compressor Free Version

تست‌های بستهٔ ۱

سلام به همهٔ محصل‌های نمونه! حال و احوالتون خوبه؟ اگه اولین بسته رو با قدرت خوندی سریع شروع کن که کلی تست خفن و دام‌دار برات تدارک دیدیم

۱- کدام عبارت زیر، درست است؟

۱) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ برای شناخت فضای تاریک و ناشناختهٔ بین ستاره‌ای سفر خود را آغاز نموده‌اند.

۲) پاسخ به پرسش «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» برخلاف پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

۳) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهدهٔ ستارگان در پی فهم نظام و قانون‌مندی در آسمان بوده است.

۴) تلاش علم تجربی برای یافتن پاسخ قانع‌کننده برای پرسش‌هایی مانند «هستی چگونه پدید آمده است؟» باعث شده تا دانش ما دربارهٔ جهان مادی افزایش یابد.

۲- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) فضاپیماهای وویجر در حال دور شدن از زمین و نزدیک شدن به خورشید هستند.

۲) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ (مهبانگ) همراه است که طی آن، نخست، ذره‌های زیراتمی پدید می‌آیند.

۳) از اطلاعات ارسالی وویجرها می‌توان برای مقایسهٔ ترکیب درصد و نوع عنصرهای سازندهٔ زمین با برخی سیاره‌ها استفاده کرد.

۴) مأموریت وویجرها، اسکان در چهار سیارهٔ معین سامانهٔ خورشیدی و تهیه و ارسال شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی از آن‌ها به زمین بود.

۳- شکل مقابل، عکس کرهٔ زمین را از فاصلهٔ تقریبی ۷ ..... کیلومتری نشان می‌دهد و آخرین تصویری است که وویجر ....، ..... از خروج از سامانهٔ خورشیدی از زادگاه خود گرفت.

۱) میلیون، ۱، پس
۲) میلیارد، ۱، پیش
۳) میلیون، ۲، پیش
۴) میلیارد، ۲، پس

۴- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) درصد فراوانی هیدروژن در سیارهٔ مشتری، بیشتر از مجموع درصد فراوانی سایر عنصرهای سازندهٔ این سیاره است.

ب) درصد فراوانی اکسیژن در سیارهٔ زمین بیشتر از درصد فراوانی هلیم در سیارهٔ مشتری است.

پ) درصد فراوانی گوگرد در سیارهٔ مشتری، بیشتر از درصد فراوانی این عنصر در سیارهٔ زمین است.

ت) درصد فراوانی نئون در سیارهٔ مشتری بیشتر از درصد فراوانی آرگون در این سیاره است.

۱) آ، ب
۲) آ، پ
۳) پ، ت
۴) پ، ت

۵- شکل زیر روند تشکیل عنصرها را نشان می‌دهد. به جای A، X، D و E به ترتیب از راست به چپ، کدام عنصرها را می‌توان قرار داد؟

۱) Fe، Li، He، H
۲) Li، Fe، He، H
۳) Fe، Li، H، He
۴) Li، Fe، H، He

۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

آ) با بررسی نور تابیده‌شده از ستارگان پر فروغ می‌توان به پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه پدید آمده است؟» پی برد.

ب) زمین در برابر عظمت آفرینش همانند آزمایشگاهی بسیار کوچک برای دانشمندان است.

پ) سفر طولانی و تاریخی فضاپیمای وویجر ۲، چند سال بعد از آغاز سفر وویجر ۱ شروع شد.

ت) مطالعهٔ کیهان، به ویژه سامانهٔ خورشیدی، برای پاسخ به پرسش «عنصرها چگونه پدید آمدند؟» کمک شایانی می‌کند.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

آ) انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های شیمیایی است.

ب) اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر سازندهٔ مشتری، بیشتر از دو عنصر فراوان‌تر زمین است.

پ) در سر آغاز کیهان، گازهای هیدروژن و هلیم تولیدشده با گذشت زمان و سرد شدن، متراکم شده و مهبانگ را به‌وجود آوردند.

ت) یافته‌هایی مانند نوع و میزان فراوانی عنصرها در سیاره‌ها باعث شد تا دانشمندان بتوانند چگونگی پیدایش عنصرها را توضیح دهند.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

PDF Compressor Free Version

۸- کدام مطالب زیر در مورد مهبانگ درست است؟

آ) تمامی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

ب) دانشمندان با استفاده از نظریهٔ مهبانگ، می‌توانند چگونگی پیدایش عنصرها را توضیح دهند.

پ) طی مهبانگ که یک انفجار مهیب بوده است، انرژی عظیمی از جهان جذب شده است

ت) مطابق نظریهٔ مهبانگ، پس از آن انفجار مهیب، ابتدا ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون پدید آمدند.

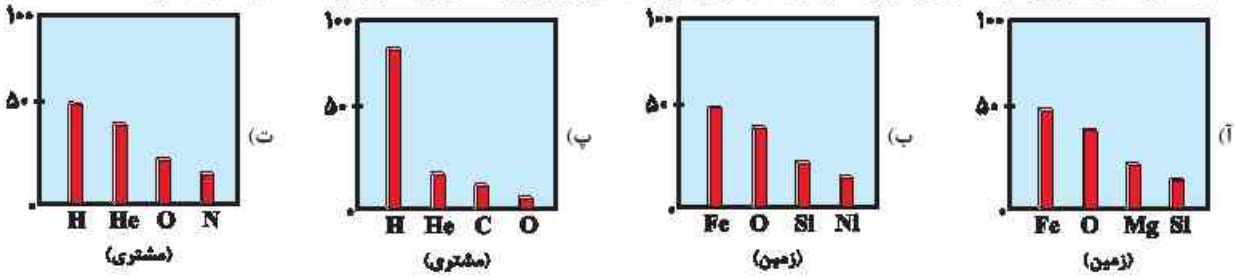
۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «پ» و «ت»

۹- دلیل انرژی گرمایی و نور خیرکنندهٔ خورشید در کدام گزینه آمده است؟

۱) تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای ۲) تبدیل هیدروژن معمولی به هیدروژن پرتوزا

۳) سوختن مقادیر زیادی هیدروژن در اکسیژن خالص ۴) تبدیل هلیم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای

۱۰- هر کدام از شکل‌های زیر درصد فراوانی چهار عنصر اول سازنده‌ی یکی از دو سیاره‌ی زمین و مشتری را نشان می‌دهد. کدام شکل(ها) درست است؟



۱) «آ» و «پ» ۲) فقط «ب» ۳) فقط «پ» ۴) «ب» و «ت»

۱۱- مجموعهٔ گازی سحابی که از ..... ایجاد شده، منشأ پیدایش ..... محسوب می‌شود.

۱) تراکم گازهایی چون هیدروژن و هلیم ـ ستاره‌ها و کهکشان‌ها ۲) انفجار مهیب ـ عنصرهای سنگین

۳) تراکم عنصرهای سنگین ـ عنصرهای سبک‌تر ۴) واکنش‌های هسته‌ای فضای بین ستاره‌ای ـ ذره‌های زیراتمی

راستش مدل سؤال بعدی تا حالا توی کنکور سراسری نبوده ولی تا دلت بخواد ازش توی کنکورهای آزمایشی جورواجور تست طرح شده. خدارو چه دیدی؟! شاید کنکور سراسری هم تسلیم شد و از این مدل سؤال‌ها داد. فقط یه چیزی، مهم‌ترین نکته در حل این تست‌ها، حفظ تمرکز! یعنی یه دفعه پاسخ درست و نادرست رو اشتباه نکنی که بهترین کار اینه که ابتدا بدون توجه به صورت سؤال، جواب درست هر مورد رو به‌دست بیاری و بعد، مطابق صورت تست، رد گزینه کنی. موفق باشی!

۱۲- پاسخ نادرست موارد (آ) و (پ) و پاسخ درست مورد (ب) در کدام گزینه آمده است؟

آ) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ از کنار سیاره‌های ..... عبور کردند.

ب) شناسنامه‌های ارسالی از طرف وویجر ۱ و ۲ حاوی اطلاعاتی مانند ..... بود.

پ) پاسخ به پرسش ..... در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

۱) زحل و مشتری ـ نوع عنصرهای سازندهٔ سیارهٔ موردنظر ـ «هستی چگونه پدید آمده است؟»

۲) مریخ و عطارد ـ ترکیب درصد مواد شیمیایی موجود در اتمسفر سیارهٔ موردنظر ـ «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟»

۳) زحل و اورانوس ـ ترکیب‌های شیمیایی موجود در اتمسفر سیارهٔ موردنظر ـ «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟»

۴) مریخ و ماه ـ نوع عنصرهای سازندهٔ جرم آسمانی موردنظر ـ «هستی چگونه پدید آمده است؟»

۱۳- کدام مقایسه میان دو سیارهٔ مشتری و زمین و عنصرهای سازندهٔ آن‌ها نادرست است؟

۱) حجم سیارهٔ مشتری بسیار بیشتر از زمین است و بین آن‌ها در سامانهٔ خورشیدی، سیارهٔ دیگری نیز وجود دارد.

۲) از چهار عنصری که فراوانی بیشتری در مشتری دارد، فقط یک عنصر در طبیعت به‌صورت جامد است.

۳) از چهار عنصری که فراوانی بیشتری در زمین دارد، فقط یک عنصر در طبیعت به‌صورت گاز است.

۴) درصد فراوانی هیچ‌کدام از عنصرهای موجود در این دو سیاره، بیشتر از ۵۰٪ نیست.

۱۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

آ) عنصرها به‌صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

ب) در پوستهٔ زمین، عنصر آهن و در سیارهٔ مشتری، هیدروژن فراوان‌ترین عنصر است.

پ) درصد فراوانی عنصر گوگرد در سیارهٔ مشتری بیشتر از سیارهٔ زمین است.

ت) مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل‌شده در آن، به انرژی تبدیل شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

PDF Compressor Free Version

۱۵- چه تعداد از موارد داده‌شده برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب هستند؟

«در سیارهٔ ..... ، عنصر ..... پس از عنصر ..... ، بیشترین درصد فراوانی را دارد.»

آ) زمین ـ گوگرد ـ نیتروژن ب) زمین ـ منیزیم ـ اکسیژن پ) مشتری ـ کربن ـ اکسیژن ت) مشتری ـ هلیم ـ هیدروژن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

آ) برخی بر این باورند که سرآغاز کیهان با مهبانگ همراه بوده است که طی آن انرژی عظیمی جذب شده است.

ب) پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، به‌ترتیب عنصرهای هلیم و هیدروژن پا به عرصهٔ جهان گذاشتند.

پ) ستاره‌ها می‌توانند رشد کنند و نوع عنصرهای درون خود را تغییر دهند.

ت) ستاره‌ها به‌طور مستمر عنصرهای تولیدی خود را در فضای بین‌ستاره‌ای منتشر می‌سازند.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۷- احتمال تشکیل چه تعداد از ترکیب‌های زیر در هر دو سیارهٔ مشتری و زمین وجود دارد؟

CO_2 ✦ NO ✦ NH_3 ✦ Al_2O_3 ✦

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تست بعدی رو با دقت بیشتری حل کن و اگه درست حل کردی، حتماً به خانواده بگو که اسپندی چیزی برات دود کنن

۱۸- چه تعداد از مطالب زیر، در مورد سیارهٔ مشتری و عنصرهای سازندهٔ آن، نادرست است؟ $(^{4}He, ^{10}Ne, ^{18}Ar)$

آ) فراوان‌ترین عنصر این سیاره، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ پا به عرصهٔ جهان گذاشت.

ب) در بین ۵ عنصری که بیشترین فراوانی را دارند، تنها یک عنصر در طبیعت به حالت جامد وجود دارد.

پ) سیارهٔ مشتری جزو چهار سیاره‌ای است که وویجرها مأموریت داشتند در آن اسکان یابند.

ت) با افزایش عدد جرمی گازهای نجیب هلیم، نئون و آرگون، درصد فراوانی آن‌ها در سیارهٔ مشتری کم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- در کدام گزینه، ترتیب چگونگی پیدایش عنصرها در جهان هستی به درستی آمده است؟

۱) مهبانگ ← پیدایش ذره‌های بنیادی ← پیدایش هیدروژن و هلیم ← پیدایش ستاره‌ها ← تشکیل سحابی‌ها و کهکشان‌ها

۲) انفجار مهیب ← پیدایش هیدروژن و هلیم ← پیدایش سحابی ← پیدایش عنصرهای سبک و سنگین ← پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها

۳) پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها ← مهبانگ ← پیدایش ذره‌های بنیادی ← تشکیل سحابی ← پیدایش عنصرهای سبک و سنگین

۴) انفجار مهیب ← پیدایش ذره‌های بنیادی ← پیدایش هیدروژن و هلیم ← پیدایش سحابی ← پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها

تست‌های بستهٔ ۲

اولش رو با تست‌های ساده شروع می‌کنیم و کم‌کم سختش می‌کنیم که زیاد اذیت نشین!

۲۰- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کدام‌یک از یون‌های زیر، عدد کوچک‌تری است؟

۱) $^{64}_{29}Cu^{2+}$ ۲) $^{52}_{24}Cr^{3+}$ ۳) $^{80}_{35}Br^{-}$ ۴) $^{79}_{34}Se^{2-}$

۲۱- عدد جرمی عنصری ۴۵ و تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هستهٔ آن برابر ۳ است. عدد اتمی این عنصر چند است؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۳ ۴) ۲۴

۲۲- با توجه به جدول زیر، چه تعداد از رابطه‌های داده‌شده برقرار است؟

اتم یا یون	عدد اتمی	تعداد الکترون‌ها	تعداد نوترون‌ها	عدد جرمی
M	Z	e	N	A
M^{2+}	Z′	e′	N′	A′

$A' = A + 2$ ✦ $N > N'$ ✦ $e' = e + 2$ ✦ $Z = Z'$ ✦

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳- بر اثر چه تعداد از تغییرهای زیر، ماهیت عنصر دستخوش تغییر می‌شود؟

✦ تغییر شمار پروتون‌ها ✦ جدا کردن یک یا چند الکترون ✦ تغییر شمار نوترون‌ها ✦ افزودن یک یا چند الکترون

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

PDF Compressor Free Version

۲۴- در یک اتم فرضی، تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون، ساختار الکترونی Ar_{18} را پیدا کند، عدد جرمی آن کدام است؟

۱) ۴۸ ۲) ۳۲ ۳) ۵۴ ۴) ۲۴

۲۵- پاسخ درست مورد (ب) و پاسخ نادرست موارد (آ) و (پ) در کدام گزینه آمده است؟

آ) نماد اتم روی با ۳۷ نوترون و ۳۰ پروتون به‌صورت ..... است.

ب) نماد یون دو بار مثبت آهن با ۲۴ الکترون و عدد جرمی ۵۶ به‌صورت ..... است.

پ) نماد ذرهٔ فرضی X با ۳۴ پروتون، ۴۲ نوترون و ۳۵ الکترون به‌صورت ..... است.

۱) $^{67}_{30}Zn - ^{56}_{24}Fe - ^{76}_{35}X^-$ ۲) $^{37}_{30}Zn - ^{56}_{26}Fe^{2+} - ^{76}_{34}X^-$ ۳) $^{67}_{37}Zn - ^{56}_{26}Fe^{2+} - ^{76}_{34}X^+$ ۴) $^{37}_{30}Zn - ^{56}_{24}Fe - ^{77}_{35}X^+$

۲۶- چه تعداد از موارد زیر، در مورد عنصر نمادین $^{A}_{Z}E$ درست است؟

آ) شمار ذره‌های بنیادی: $A+Z$ ب) شمار نوترون‌ها: $A-Z$

پ) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها: $A-2Z$ ت) مجموع شمار ذره‌های باردار: $2Z$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷- تعداد الکترون‌های یون فرضی X^+ برابر ۷۹ است. اگر تعداد نوترون‌های اتم X، ۴۰٪ بیشتر از تعداد پروتون‌های آن باشد، عدد جرمی X کدام است؟

۱) ۱۹۲ ۲) ۱۹۰ ۳) ۱۹۴ ۴) ۲۰۰

۲۸- اگر تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون فرضی $^{79}X^{3+}$ برابر ۱۸ باشد، تعداد الکترون‌های یون X^{2+} کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۰ ۳) ۲۹ ۴) ۳۴

دو تست بعدی دقت بیشتری می‌طلبه!

۲۹- در اتم عنصر فرضی E، در مجموع ۲۱۰ ذرهٔ بنیادی وجود دارد. اگر شمار نوترون‌های آن، ۵۰٪ بیشتر از شمار پروتون‌های آن باشد، کدام نماد زیر را می‌توان به آن نسبت داد؟

۱) $^{210}_{84}E$ ۲) $^{150}_{60}E$ ۳) $^{140}_{70}E$ ۴) $^{210}_{60}E$

۳۰- در یون‌های فرضی X^- و Y^{3+}، تعداد الکترون‌ها با هم و تعداد نوترون‌ها نیز با هم برابر است. اگر عدد جرمی اتم Y برابر ۴۴ باشد، عدد جرمی اتم X کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۴۱ ۳) ۴۲ ۴) ۴۳

۳۱- اگر اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{91}M^{2+}$ برابر با ۱۳ باشد، این یون چند پروتون دارد؟

۱) ۴۲ ۲) ۳۶ ۳) ۴۰ ۴) ۳۸

۳۲- اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $_{23}VO_2^+$ کدام است؟ ($^{16}_{8}O$ ، ^{51}V)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۴

۳۳- نسبت شمار نوترون‌های یون $_{15}PO_4^{3-}$ به‌شمار الکترون‌های یون $_{6}CO_3^{2-}$ کدام است؟ (^{31}P ، $^{16}_{8}O$ ، ^{12}C)

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{25}{16}$ ۴) $\frac{24}{15}$

دو تا خبر باحال، اولیش این که اگه تونستی تست بعدی رو زیر ۹۰ ثانیه حل کنی، خیلی ایول داری و کارت به شدت درسته! خبر دوم تا حالا کسی رو ندیدیم که این تست رو بتونه زیر ۳ یا ۴ دقیقه حل کنه!

۳۴- در کاتیون اتم X، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی، ۱۷ برابر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌هاست. اگر نسبت اندازهٔ بار این یون به تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر $\frac{1}{3}$ باشد، عدد اتمی عنصر X می‌تواند کدام گزینه باشد؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۲۲

۳۵- یون $H_2PO_4^-$، ..... الکترون، ..... از نوترون دارد. (^{1}H ، $^{31}_{15}P$ ، $^{16}_{8}O$)

۱) یک، بیشتر ۲) یک، کم‌تر ۳) دو، بیشتر ۴) دو، کم‌تر

۳۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

آ) اگر عدد جرمی عنصر X برابر ۸۰ و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون X^- برابر ۹ باشد، یون X^- دارای ۳۵ پروتون است.

ب) اگر عدد جرمی عنصر A برابر ۶۵ و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون A^{2+} برابر ۷ باشد، این عنصر دارای ۳۵ نوترون است.

پ) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در $^{52}_{24}Cr$، چهار برابر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در $^{27}_{13}Al$ است.

ت) ممکن است در یک آنیون، شمار نوترون‌ها با شمار الکترون‌ها برابر باشد، اما برابری شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کاتیون‌های پایدار امکان‌پذیر نیست.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

PDF Compressor Free Version

تست‌های بستهٔ ۳

۳۷- کدام عبارت نادرست است؟

۱) همهٔ اتم‌های یک عنصر، ممکن است جرم یکسانی نداشته باشند.

۲) همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسانی دارند.

۳) فراوانی همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت، یکسان است.

۴) تفاوت جرم اتم‌های یک عنصر، به تعداد نوترون‌های موجود در هستهٔ اتم‌های آن عنصر مربوط است.

۳۸- ایزوتوپ‌های یک عنصر در چه تعداد از موارد زیر با هم تفاوت دارند؟

✚ خواص شیمیایی ✚ چگالی ✚ جایگاه در جدول دوره‌ای ✚ عدد جرمی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹- چه تعداد از موارد داده‌شده، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«همهٔ اتم‌های یک عنصر ..... یکسانی دارند، ولی ممکن است از نظر ..... متفاوت باشند.»

آ) عدد جرمی ـ تعداد الکترون ب) عدد اتمی ـ تعداد نوترون پ) خواص شیمیایی ـ عدد جرمی ت) تعداد پروتون ـ خواص فیزیکی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- کدام جفت از اتم‌های $_{Z}^{88}A$، $_{Z-1}^{86}B$، $_{Z}^{89}C$، $_{Z-1}^{88}D$ و $_{Z+1}^{89}E$ ایزوتوپ یکدیگرند؟

۱) A ، D ۲) A ، C ۳) C ، E ۴) B ، E

۴۱- عدد جرمی و تعداد الکترون‌های اتم عنصر A به‌ترتیب با عدد جرمی و تعداد الکترون‌های کاتیون عنصر B برابر است. کدام گزینه در مورد آن‌ها درست است؟

۱) A و B ایزوتوپ‌های یک عنصر هستند.

۲) پروتون‌های A به اندازهٔ بار کاتیون B، بیشتر از پروتون‌های B است.

۳) نوترون‌های A به اندازهٔ بار کاتیون B، بیشتر از نوترون‌های B است.

۴) اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در B بیشتر از A است.

۴۲- اگر در یک نمونهٔ طبیعی از ایزوتوپ‌های عنصر X، نسبت تعداد ایزوتوپ‌های سبک‌تر به سنگین‌تر آن برابر $\frac{۲}{۳}$ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های سنگین‌تر کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

توی تست‌هایی مثل تست بعدی، فقط حواست باشه که رابطهٔ بین فراوانی‌ها رو درست بنویسی که بقیش فقط ریاضیاته!

۴۳- عنصر X دارای سه ایزوتوپ ^{a}X، ^{b}X و ^{c}X است. اگر نسبت تعداد ایزوتوپ‌های ^{a}X به ^{b}X برابر ۳ و به‌ازای هر اتم ^{b}X، چهار اتم ^{c}X وجود داشته باشد، مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{a}X و ^{c}X کدام است؟

۱) ۶۲/۵ ۲) ۷۵ ۳) ۸۷/۵ ۴) ۹۵

۴۴- چه تعداد از مطالب زیر، در مورد ایزوتوپ‌های موجود در یک نمونهٔ طبیعی از لیتیم و منیزیم درست است؟

آ) در اتم ایزوتوپ فراوان‌تر لیتیم، شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها برابر است.

ب) عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم، دو برابر عدد اتمی آن است.

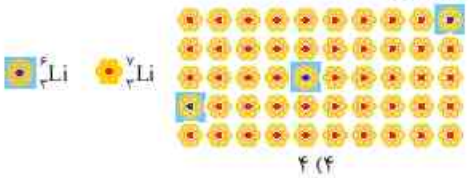
پ) فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر لیتیم، بیش از ۱۵ برابر فراوانی ایزوتوپ دیگر آن است.

ت) حداکثر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در لیتیم، $\frac{۱}{۳}$ عدد اتمی آن و در منیزیم، $\frac{۱}{۶}$ عدد اتمی آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال بعدی رو تقدیم می‌کنیم به همهٔ شاخ‌ها! چه مجازی چه درسی

۴۵- شکل زیر شمار تقریبی اتم‌های لیتیم را در یک نمونهٔ طبیعی از آن نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟



✚ در ایزوتوپ پایدارتر لیتیم همانند پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر با ۱ است.

✚ تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم به تقریب برابر با ۸۸ درصد است.

✚ عدد جرمی ایزوتوپ پایدارتر لیتیم با عدد جرمی ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، یکسان است.

✚ از هر ۱۰۰ اتم لیتیم موجود در طبیعت، در مجموع دارای ۹۹۴ ذرهٔ باردار و بدون بار هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

یعنی سؤالای شیمی سخت نیستن، فقط باید توی محاسبات ریاضی سریع و قوی عمل کنی

۴۶- عنصر زیرکونیم (Zr) دارای ۵ ایزوتوپ ^{۹۰}Zr، ^{۹۱}Zr، ^{۹۲}Zr، ^{۹۴}Zr و ^{۹۶}Zr است. اگر به‌ازای ۳ ایزوتوپ ^{۹۰}Zr، یک ایزوتوپ ^{۹۲}Zr و یک ایزوتوپ ^{۹۴}Zr و به‌ازای ۴ ایزوتوپ ^{۹۱}Zr، یک ایزوتوپ ^{۹۶}Zr و همچنین به‌ازای ۹ ایزوتوپ ^{۹۰}Zr، ۲ ایزوتوپ ^{۹۱}Zr در طبیعت وجود داشته باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۹۱}Zr کدام است؟

۱) ۱۱/۴ ۲) ۱۲/۲ ۳) ۸/۹ ۴) ۹/۶

PDF Compressor Free Version

با دوتا چیز نباید بازی کنی، یکی دم شیر و یکی هم تست‌های بعدی

۳۸۸- با توجه به داده‌های جدول زیر، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده درست‌اند؟

عنصر	A	D	E	G	J	L
آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت	$3s^2 3p^5$	$2s^2 2p^4$	$2s^2 2p^3$	$1s^1$	$1s^2$	$2s^2 2p^3$

- بیش از نیمی از این عنصرها در دما و فشار اتاق به شکل مادهٔ مولکولی با مولکول‌های دواتمی وجود دارند.
- سبک‌ترین ترکیب حاصل از دو عنصر G و E شامل ۵ اتم به ازای هر مولکول است.
- شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول L_2 بیشتر از مولکول D_2 است.
- شمار الکترون‌های تکی در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم J بیشتر از اتم A است.
- در ساده‌ترین مولکول حاصل از عنصرهای G با L و A به ترتیب ۳ و ۱ جفت الکترون در بین اتم‌ها به اشتراک گذاشته می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۸۹- در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم عنصر A که در دورهٔ سوم جدول تناوبی جای دارد، شمار الکترون‌های تکی برابر با شمار جفت الکترون‌هاست. فرمول ترکیب هیدروژن‌دار A و اکسید A به کدام صورت می‌تواند باشد؟

۱) HA ، AO ۲) H_2A ، AO_2 ۳) HA ، AO_2 ۴) H_2A ، AO

۳۹۰- اتم عنصر X دارای ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصر X درست است؟

- شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی $l=2$ آن، دو برابر شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی $l=0$ است.
- هر مولکول از ترکیب هیدروژن‌دار عنصر X شامل ۳ اتم است.
- عنصر X با عنصر $_{34}Z$ هم‌گروه است.
- شمار الکترون‌های تکی در آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم X با اتم عنصر A که در دورهٔ سوم و گروه دوم جدول جای دارد برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵ تست آزمونک ۱ ۲۰ دقیقه

سلام مجدد، خسته نباشی! تا الان خیلی تست آموزشی حل کردی و اگه با حوصله درسنامه‌ها و پاسخ تشریحی‌ها رو هم خونده باشی، میشه گفت روی تمامی مباحث خیلی خوب و مشتی! مسلط شدی. ولی خبر مهم اینه که تست‌های چند سال اخیر کنکور کم‌تر به به مبحث خاص می‌پردازن و بیشتر، از چند تا مبحث که ممکنه توی یه فصل باشن یا حتی ترکیبی بین فصل‌های مختلف کتاب باشن، طرح میشن. خبر خوب اینه که ما هم به عنوان پادزهر! تست‌های بعدی رو برات آماده کردیم. ایدهٔ طرح این تست‌ها، از هر سوراخ سمبه‌ای توی فصل تا تکه‌های ترکیبی بین فصل‌های مختلف بوده که مثل همیشه حل کنین و لذت ببرین ولی اسراف نکنین! فقط موقع حل کردنشون افکارت پخش و پلا نشه! از بس که پخش و پلا و ترکیبی هستن این تست‌ها

۳۹۱- کدام‌یک از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر تکنسیم، درست است؟

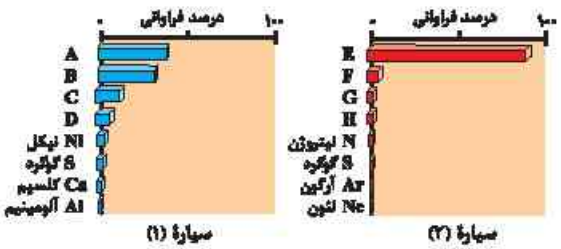
۱) شناخته‌شده‌ترین عنصر پرتوزایی است که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

۲) یون تکنسیم اندازهٔ مشابهی با یون یدید دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۳) همهٔ تکنسیم موجود در جهان، باید به‌طور مصنوعی و از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

۴) نیم‌عمر کوتاهی دارد و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید کرد.

۳۹۲- با توجه به نمودارهای زیر، چه تعداد از عبارت‌های داده‌شده، نادرست است؟



آ) سیارهٔ (۲) نسبت به سیارهٔ (۱)، دمای کم‌تر و شعاع یا حجم بیشتری دارد.

ب) سیارهٔ (۱) نسبت به سیارهٔ (۲) چگالی کم‌تری دارد.

پ) نمادهای B و G نشان‌دهندهٔ یک عنصر هستند.

ت) چهار عنصر فراوان سیارهٔ (۲) در دمای اتاق، به حالت گاز هستند.

ث) عنصرهای C و D در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹۳- دو اتم ^{12}C و ^{14}C در چه تعداد از ویژگی‌های زیر مشترک هستند؟

- نقطهٔ جوش
- شمار الکترون‌ها
- واکنش‌پذیری
- نیم‌عمر
- جایگاه در جدول دوره‌ای

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

PDF Compressor Free Version

۳۹۴- در صورتی‌که حجم ۴ اتم مس در بلور این فلز برابر $۴/۷ \times ۱۰^{-۲۳} cm^۳$ و چگالی بلور مس برابر $۸/۹۳ g.cm^{-۳}$ باشد، جرم مولی مس، به‌تقریب، چند گرم بر مول است؟

۱) ۶۲/۳ ۲) ۶۳/۲ ۳) ۶۳/۵ ۴) ۶۵/۳

اگه شبه فلزها رو بلدی یا فصل اول یازدهم رو خوندی، می‌تونی ۲ تست بعدی رو حل کنی وگرنه بای‌بای!

۳۹۵- عنصر A نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول دوره‌ای و عنصر X نخستین گاز نجیبی است که قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت می‌کند. اگر شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم هر کدام از عنصرهای A و X برابر باشد، مجموع جرم الکترون‌ها در اتم A به جرم اتم X به تقریب کدام است؟ (فصل ۱ یازدهم)

۱) ۷×۱۰^{-۴} ۲) $۳/۵ \times ۱۰^{-۴}$ ۳) $۱/۵ \times ۱۰^{-۳}$ ۴) ۳×۱۰^{-۳}

۳۹۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با تیتانیم و ژرمانیم درست است؟ $(_{۲۲}Ti \, ، \, _{۳۲}Ge)$ (فصل ۱ یازدهم)

- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها با هم برابر است.
- تیتانیم یک عنصر از دستهٔ d و ژرمانیم یک عنصر از دستهٔ p است.
- در آرایش الکترونی اتم‌های تیتانیم و ژرمانیم به ترتیب یک و دو زیرلایه با $n+l=۵$ از الکترون اشغال شده‌اند.
- تشابه خواص فیزیکی ژرمانیم و تیتانیم در مقایسه با تشابه خواص شیمیایی آن‌ها بیشتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۹۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

آ) سیارهٔ مشتری در مقایسه با زمین، دارای دمای پایین‌تر و چگالی کم‌تری است.

ب) الکترون‌های موجود در یک لایهٔ الکترونی نمی‌توانند در لایه‌های الکترونی دیگر حضور داشته باشند.

پ) مجموع n و l تمامی الکترون‌های ظرفیتی عنصر سی و سوم جدول تناوبی، عددی یکسان است.

ت) در جدول تناوبی نسبت شمار عنصرهای دستهٔ p به عنصرهای دستهٔ d برابر ۰/۹ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

آ) هر خانه از جدول تناوبی حاوی اطلاعاتی مانند نام و نماد شیمیایی عنصر، عدد اتمی و عدد جرمی آن است.

ب) با توجه به شکل مقابل، می‌توان جرم اتمی میانگین منیزیم را حساب کرد.

پ) منظور از رادیوایزوتوپ، همان ایزوتوپ‌های ساختگی یک عنصر است.

ت) آرایش الکترونی اتم‌های هر یک از عناصر جدول طبق قاعدهٔ آفبا و روش طیف‌سنجی پیشرفته، یکسان است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۹۹- آرایش الکترونی اتم دو عنصر مختلف A و D به $۴s^۱$ ختم می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر، در مورد آن‌ها درست است؟

آ) در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند.

ب) حداقل یکی از این دو عنصر جزو عناصر دستهٔ d است.

پ) تفاوت عدد اتمی آن‌ها حداقل برابر ۵ و حداکثر برابر ۱۰ است.

ت) هر دو عنصر، رساناهای خوبی برای گرما و جریان برق هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۰۰- کدام عبارت زیر، نادرست است؟ $(N=۱۴ \, , \, H=۱ \, , \, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) در هر دو سیارهٔ زمین و مشتری، مجموع فراوانی‌های دو عنصر نخست سازندهٔ آن‌ها، بیشتر از ۵۰٪ است.

۲) تفاوت شمار عنصرهای موجود در تناوب‌های پنجم و ششم جدول، بیشتر از هر دو تناوب متوالی است.

۳) اگر شمار الکترون‌های یک یون تک‌اتمی برابر ۱۰ باشد، ۶ عنصر مختلف را می‌توان به آن نسبت داد.

۴) شمار اتم‌های موجود در ۱۴۴g آب، ۳/۵ برابر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ۳۴g آمونیاک است.

۴۰۱- اگر جرم الکترون برابر ۹×۱۰^{-۲۸} گرم باشد، جرم تقریبی یک مولکول $H_۲O^۲$ برابر چند گرم خواهد بود؟ (عدد جرمی اکسیژن برابر ۱۶ است، جرم نوترون و پروتون را یکسان و ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون درنظر بگیرید.)

۱) $۲/۹۸ \times ۱۰^{-۲۳}$ ۲) $۳/۳۱ \times ۱۰^{-۲۳}$ ۳) $۲/۹۸ \times ۱۰^{-۲۴}$ ۴) $۳/۳۱ \times ۱۰^{-۲۴}$

۴۰۲- ۲/۳۴ گرم نمک خوراکی در مجموع دارای چند الکترون و پروتون است؟ (جرم مولی $_{۱۱}Na$ و $_{۱۷}Cl$ را به‌ترتیب برابر ۲۳ و ۳۵/۵ گرم بر مول درنظر بگیرید.)

۱) $۱/۳۵ \times ۱۰^{۲۴}$ ۲) $۱/۳۵ \times ۱۰^{۲۳}$ ۳) $۶/۷۵ \times ۱۰^{۲۴}$ ۴) $۶/۷۵ \times ۱۰^{۲۳}$

PDF Compressor Free Version

۴۰۳- چه تعداد از مطالب زیر، در مورد عنصر تکنسیم، نادرست است؟

آ) مقادیر ناچیزی از تکنسیم موجود در جهان از معادن و بقیه به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای به‌دست می‌آید.

ب) جزو ۲۴ عنصر ساختگی است که دانشمندان آن را از واکنش‌های هسته‌ای تولید کرده‌اند.

پ) یکی از کاربردهای رادیوایزوتوپ ^{99}Tc، تخمین سن اشیای قدیمی و عتیقه‌هاست.

ت) غدهٔ تیروئید هنگام جذب یون یدید، یون حاوی تکنسیم را نیز به هر میزان جذب می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۰۴- در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر X، سه ایزوتوپ ^{a}X، ^{b}X و ^{c}X وجود دارد. اگر به‌ازای هر ایزوتوپ ^{a}X، ۳ ایزوتوپ ^{b}X و به‌ازای هر ایزوتوپ ^{b}X، ۲ ایزوتوپ ^{c}X وجود داشته باشد، اختلاف درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{a}X و ^{c}X چقدر است؟

۱) ٪۱۰ ۲) ٪۲۰ ۳) ٪۴۰ ۴) ٪۵۰

۴۰۵- اگر در یون تک‌اتمی $^{75}M^{3+}$، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۲ باشد، عدد اتمی عنصر M برابر ..... است و در تناوب ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد. (ریاضی خارج ۸۹)

۱) ۳۳ ـ چهارم ـ ۱۵ ۲) ۳۳ ـ چهارم ـ ۱۴

۳) ۳۵ ـ پنجم ـ ۱۵ ۴) ۳۵ ـ پنجم ـ ۱۴

۱۵ تست — آزمونک ۲ — ۲۰ دقیقه

۴۰۶- چند الکترون در اثر مالش باید از سطح یک کرهٔ پلاستیکی جدا شود تا تغییر وزن آن با یک ترازوی با حساسیت ۰/۱ میلی‌گرم، قابل اندازه‌گیری باشد و این تعداد الکترون به‌تقریب چند کولن بار الکتریکی دارد؟ (جرم الکترون $9\times10^{-28}g$ و بار الکتریکی آن $1/6\times10^{-19}C$ است.) (ریاضی داخل ۹۵)

۱) $1/78\times10^{3}$ ، $3/01\times10^{22}$ ۲) $1/66\times10^{4}$ ، $1/11\times10^{23}$

۳) $1/648\times10^{3}$ ، $3/01\times10^{22}$ ۴) $1/78\times10^{4}$ ، $1/11\times10^{23}$

۴۰۷- چه تعداد از مطالب زیر در مورد عنصری با عدد اتمی ۹۲، نادرست است؟

آ) در دورهٔ هفتم جدول قرار دارد.

ب) در گروه ششم جدول قرار دارد.

پ) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که تمام ایزوتوپ‌های آن، به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به‌کار می‌رود.

ت) زیرلایهٔ 5f در اتم آن در حال پر شدن است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۰۸- با توجه به عدد اتمی عنصرهای $_{11}A$، $_{29}D$، $_{8}X$ و $_{17}Y$، فرمول چه تعداد از ترکیب‌های یونی زیر، درست است؟ (۱۰ فصل دوم)

آ) DX ب) AY پ) DY ت) A_2X

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰۹- در نمونه‌ای از NH_4HCO_3 که شامل ۱/۲ مول یون است، چند گرم هیدروژن وجود دارد؟ $(H=1g.mol^{-1})$

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۲ ۴) ۴

۴۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

آ) عنصر تیتانیم ($_{22}Ti$) در دورهٔ چهارم و گروه چهارم جدول قرار دارد و در زیرلایهٔ d آن چهار الکترون وجود دارد.

ب) مطابق قاعدهٔ آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌های 6p، 6d، 5f، 7s به‌صورت $6p \rightarrow 7s \rightarrow 5f \rightarrow 6d$ درست است.

پ) به توزیع ویژهٔ الکترون‌های اتم یک عنصر در لایه‌ها و زیرلایه‌های آن، آرایش الکترونی اتم می‌گویند.

ت) امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی معمولی، می‌توان آرایش الکترونی اتم‌هایی را که از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کنند، با دقت تعیین کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱۱- در اتم کدام عنصر (به‌ترتیب از راست به چپ)، شمار الکترون‌های زیر لایه‌های 3d و 3p برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیر لایهٔ 3d با شمار الکترون‌های زیر لایهٔ 4s برابر است؟ (ریاضی خارج ۹۵)

۱) $_{26}Fe$ و $_{22}Ti$ ۲) $_{26}Fe$ و $_{24}Cr$ ۳) $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ ۴) $_{24}Cr$ و $_{22}Ti$

PDF Compressor Free Version

۴۱۲- در آرایش الکترونی اتم عنصر A که در دورهٔ چهارم جدول جای دارد، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی هر کدام از الکترون‌های آخرین زیرلایه برابر ۵ است. کدام نتیجه‌گیری زیر در مورد این عنصر، درست است؟

۱) عنصر A می‌تواند به هرکدام از دسته‌های d و p جدول تعلق داشته باشد.

۲) اتم عنصر A حداقل دارای سه الکترون ظرفیتی است.

۳) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی بیش از نیمی از الکترون‌های اتم عنصر A برابر یکی از دو عدد ۳ یا ۴ است.

۴) اگر عنصر A در طبیعت به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت شود، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی همهٔ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با عدد اتمی آن است.

۴۱۳- کدام عبارت زیر، درست است؟

۱) اگر یون‌های A^{2+} و B^{3-} هم‌الکترون باشند و مجموع شمار پروتون‌های آن‌ها برابر ۳۵ باشد، A و B هم‌دوره‌اند.

۲) هر عنصری که در آخرین زیرلایهٔ خود یک الکترون دارد، جزو یکی از دو دستهٔ s یا d است.

۳) عنصری که اتم آن ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $n = 3$ دارد، جزو عناصر دستهٔ d است و در دورهٔ چهارم جدول جای دارد.

۴) عنصری که عدد اتمی آن، نصف شمار عنصرهای جدول است، جزو عناصر دستهٔ f طبقه‌بندی می‌شود.

۴۱۴- چه تعداد از موارد زیر، جملهٔ داده‌شده را به درستی کامل می‌کنند؟

«سه زیرلایه وجود دارد که مجموع $n + l$ آن‌ها برابر ..... است و ..... آن‌ها در اتم عنصرهای دورهٔ ..... جدول تناوبی پر می‌شوند.»

آ) ۵ ، ۳۳/۳٪ ، پنجم　　ب) ۶ ، ۶۶/۷٪ ، پنجم　　پ) ۷ ، ۶۶/۷٪ ، ششم　　ت) ۸ ، ۱۰۰٪ ، هفتم

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۴۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

آ) الکترونی با عددهای کوانتومی $l = 3$ و $n = 4$ در گاز نجیب دورهٔ ششم و فلزهای دستهٔ d دورهٔ پنجم وجود دارد.

ب) سیارهٔ مشتری در مقایسه با زمین، بزرگ‌تر بوده و فاصلهٔ آن از خورشید نیز بیشتر است.

پ) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و کُندی دارند.

ت) ایزوتوپی از هیدروژن که شمار نوترون‌های آن با شمار نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ لیتیم برابر است، در مقایسه با $_{1}^{4}H$ ناپایدارتر است.

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۴۱۶- با توجه به آرایش الکترونی گونه‌های زیر، کدام گزینه، نادرست است؟

$A : [Ne]3s^1$　　$D^{2+} : [Ar]3d^9$　　$E : [He]2s^2 2p^4$　　$G^- : [Ar]$

۱) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به‌دلیل وجود بخار اتم A در آن‌هاست.

۲) ترکیب حاصل از یون‌های D^{2+} و G^-، رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

۳) عنصر E فراوان‌ترین نافلز موجود در سیارهٔ زمین است.

۴) A و G در یک دوره از جدول و A و D در یک گروه از جدول جای دارند.

۴۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

آ) فراوان‌ترین عنصرهای موجود در پوستهٔ زمین به‌ترتیب آهن، اکسیژن و سیلیسیم است.

ب) در میان فراوان‌ترین عنصرهای سازندهٔ هر کدام از سیاره‌های زمین و مشتری، رتبهٔ ششم متعلق به گوگرد است.

پ) در میان هشت عنصر اول سازندهٔ زمین، تنها دو عنصر در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

ت) در میان هشت عنصر اول سازندهٔ مشتری، تنها سه عنصر وجود دارد که متعلق به یک گروه از جدول تناوبی هستند.

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۴۱۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سه عنصر $_{15}P$، $_{13}Al$ و $_{9}F$ درست است؟

آ) هر سه عنصر جزو عنصرهای دستهٔ p هستند.

ب) ترتیب شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها به‌صورت $Al < P < F$ است.

پ) ترتیب شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون آن‌ها به‌صورت $F < Al = P$ است.

ت) یکی از آن‌ها تمایل به از دست دادن الکترون و دو عنصر دیگر تمایل به گرفتن الکترون دارند.

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

PDF Compressor Free Version

قسمت ۱

(صفحهٔ ۱ تا ۹ کتاب درسی)

پیستهٔ ۱ پیدایش عنصرها

سلاااام و صد سلاااام به گل‌های تو خونه! از امروز تا دم کنکورت قراره با شیمی کلی خاطره‌سازی خوب کنی، چون کتاب هارو انتخاب کردی 🙂 *فلا اگه آماده باشی، میریم سراغ یه چند تا مورد حفظی و کم اهمیت تا هم مؤلفای کتاب درسی راضی باشن و هم سریعتر برسیم به خود شیمی! برو که رفتیم* 🙂

۱ انسان از قدیم تا به حال، به دنبال کشف رازهای هستی و شناخت بیشتر و بهتر جهان هستی بوده است. برای مثال شواهد تاریخی که از سنگ‌نبشته‌ها *(همون سنگ‌نوشته‌ها!)* و نقاشی‌های دیوار غارها به‌دست آمده است، نشان می‌دهد که انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهدهٔ ستارگان در پی فهم نظام و قانون‌مندی در آسمان بوده است.

۲ انسان همواره با سه پرسش مهم «هستی چگونه پدید آمده است؟»، «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» و «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» روبه‌رو بوده است. در پاسخ به پرسش اول، *هیچ پوره‌ای!* نمی‌شه روی علم تجربی حساب باز کرد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی خود و ... می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد. ولی *خداروشکر!* علم تجربی در پاسخ دادن به پرسش‌های دوم و سوم تلاش‌های گسترده‌ای انجام داده، که این تلاش‌ها سبب افزایش دانش ما دربارهٔ جهان مادی شده است. *شیمی‌دان‌های بزرگوار!* هم با مطالعهٔ خواص و رفتار ماده، هم‌چنین برهم‌کنش نور با ماده در این راستا سهم بسزایی داشته‌اند.

دروغ چرا؟ فیلی‌ما (مثل طراح‌های کنکورهای آزمایشی) عاشق دام‌گذاری و گاهی مین‌گذاری! در پای‌های کتاب درسی هستن، در راستای قشنگ کردن این دام‌ها و مین‌ها! جمع‌بندی زیر رو بخونید.

جمع‌بندی **سه پرسش بنیادی**
- «هستی چگونه پدید آمده است؟» ← پاسخ به این پرسش در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.
- «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟»، «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» ← پاسخ به این دو پرسش، در قلمرو علم تجربی است.

۳ امروزه ما در مورد کیهان و منشاء آن اطلاعاتی داریم که اجداد ما حتی نمی‌توانستند آن‌ها را تصور کنند، با این حال تلاش دانشمندان برای شناخت کیهان، هم‌چنان ادامه دارد. نمونه‌ای از آن، فرستادن دو فضاپیما به نام **وویجر ۱ و ۲** در سال ۱۹۷۷ میلادی (۱۳۵۶ خورشیدی) به فضا برای شناخت بیشتر منظومهٔ شمسی (سامانهٔ خورشیدی) است. در مورد این دو فضاپیما، به دو نکتهٔ زیر توجه کنید:

+ این دو فضاپیما مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های **مشتری، زحل، اورانوس و نپتون**، شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و به زمین بفرستند.
+ شناسنامه‌های ارسالی می‌تواند حاوی اطلاعاتی مانند **نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد** باشد.

تلگـر شکل مقابل، عکس کرهٔ زمین را از فاصلهٔ تقریبی **۷ میلیارد کیلومتری** نمایش می‌دهد. این تصویر، آخرین تصویری است که **وویجر ۱** پیش از خروج از سامانهٔ خورشیدی از زادگاه خود گرفت. *یه غم‌انگیز، لطفاً یه دقیقه سکوت کنین!*

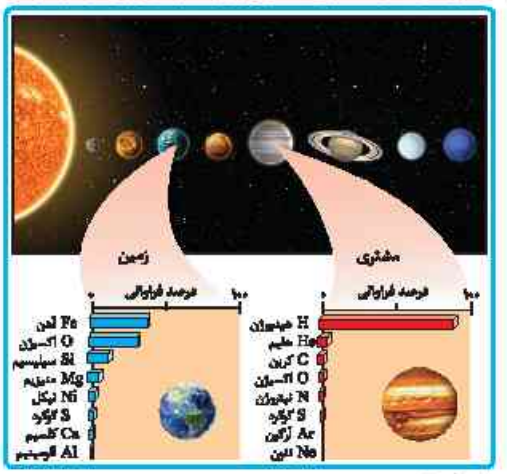
فضاپیمای وویجر ۱

جمع‌بندی **مأموریت وویجر ۱ و ۲**
- گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون
- تهیه و ارسال شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی سیاره‌های مورد نظر
  - نوع عنصرهای سازندهٔ آن‌ها
  - ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها
  - ترکیب درصد مواد در اتمسفر آن‌ها

PDF Compressor Free Version

سیاره‌های مشتری و زمین

شیمی‌دان‌ها *روز و شب در تلاشند!* تا به پرسش «عنصرها چگونه پدید آمدند؟» پاسخ دهند. یکی از روش‌های پاسخ‌گویی به این سؤال، مطالعهٔ کیهان به ویژه **سامانهٔ خورشیدی** است. برای نمونه، با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازندهٔ برخی سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی و مقایسهٔ آن با عنصرهای سازندهٔ خورشید، می‌توان به درک بهتری از «چگونگی تشکیل عنصرها» دست یافت.



شکل مقابل عنصرهای سازندهٔ دو سیارهٔ مشتری و زمین را با هم مقایسه می‌کند. *تا آخر برنامه! عمراً همون باشین تا نکته‌های چورواچور این شکل رو براتون بگیم! پس Let's go!*

۱ *اولین نکته که فیلی مم تابلوئه! اینه که* سیارهٔ مشتری نسبت به سیارهٔ زمین از خورشید دورتر است.

نکته به‌طور کلی، هر چه سیاره‌ای به خورشید نزدیک‌تر باشد، دمای سطح آن بیشتر خواهد بود. با توجه به فاصلهٔ زمین و مشتری تا خورشید می‌توان گفت که دمای سطح سیارهٔ مشتری نسبت به سیارهٔ زمین، کم‌تر است.

۲ سیارهٔ مشتری، بزرگ‌ترین سیارهٔ سامانهٔ خورشیدی است[1] و قاعدتاً حجم بیشتری نسبت به زمین دارد.

حواسا اینجا! با توجه به این‌که مشتری حجم بسیار بیشتری نسبت به زمین دارد، *واضح و مبرهن* است که شعاع یا قطر سیارهٔ مشتری نیز نسبت به زمین بسیار بزرگ‌تر است.

۳ فراوان‌ترین عنصر موجود در زمین، **آهن (Fe)** و فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری، **هیدروژن (H)** است.

نکته در فصل دوم خواهید خواند که **عنصر هیدروژن (H)** فراوان‌ترین عنصر موجود در **جهان هستی** است.

آفا اجازه! *پیغمبرا ولی ما یادمونه که علوم نهم، اکسیژن رو فراوان‌ترین عنصر کرهٔ زمین معرفی کرده بود و الانم آمدن رو!! قضیه چیه؟*

پاسخ *سؤال فیلی خوبیه، آفرین!* در علوم نهم خواندید که اکسیژن فراوان‌ترین عنصر موجود در **پوستهٔ زمین** است، در حالی‌که شکل بالا، فراوانی عنصرها را در **کل کرهٔ زمین** نشان می‌دهد. در این صورت آهن فراوان‌تر از اکسیژن است.

۴ مقایسهٔ فراوانی عنصرها در دو سیارهٔ زمین و مشتری به‌صورت زیر است. *توصیهٔ ما اینه که هر هشتاشو خوب یاد بگیرین.*

فراوانی عنصرها در زمین: $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$

فراوانی عنصرها در مشتری: $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$

نکته درصد فراوانی هر کدام از عنصرهای سازندهٔ زمین، کم‌تر از ۵۰٪ است، درحالی که درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ مشتری (یعنی هیدروژن) حدود ۹۰٪ می‌باشد.

۵ در میان هشت عنصر فراوان سازندهٔ سیاره‌های زمین و مشتری، دو عنصر **اکسیژن (O)** و **گوگرد (S)** جزو عنصرهای مشترک هستند. اکسیژن، دومین عنصر فراوان سیارهٔ زمین و چهارمین عنصر فراوان سیارهٔ مشتری است. در عوض، گوگرد در هر دو سیاره رتبهٔ ششم *رو از آن خود کرده است!*

نکته درصد فراوانی عناصر مشترک دو سیارهٔ زمین و مشتری، یعنی اکسیژن و گوگرد، در زمین بیشتر است.

۶ زمین بیشتر از جنس سنگ است و جزو سیاره‌های سنگی محسوب می‌شود، در حالی‌که مشتری بیشتر از جنس گاز است و یک سیارهٔ گازی به حساب می‌آید.

نکته چگالی سیارهٔ مشتری از چگالی سیارهٔ زمین **کم‌تر** است، زیرا مشتری بیشتر از جنس گاز ولی زمین بیشتر از جنس سنگ است.

جمع‌بندی زمین و مشتری

- فراوان‌ترین عنصر
  - زمین ← آهن (Fe)
  - مشتری ← هیدروژن (H)
- در میان هشت عنصر فراوان آن‌ها
  - زمین ← شامل عنصرهای فلزی، نافلزی و شبه فلزی
  - مشتری ← تنها شامل عنصرهای نافلزی
  - عنصرهای مشترک ← اکسیژن (O) و گوگرد (S)

چگونگی پیدایش عنصرها

در بحث قبل، با مهم‌ترین عنصرهای سازندهٔ دو سیارهٔ مشتری و زمین آشنا شدید و دریافتید که نوع و میزان فراوانی عنصرها در این دو سیاره متفاوت است، در حالی‌که عنصرهای مشترکی در این دو سیاره نیز وجود دارد. یافته‌هایی از این دست نشان می‌دهد که عنصرها به‌صورت **ناهمگون** در جهان هستی توزیع شده‌اند.

این تصویر مربوط به یکی از سحابی‌هاست.

در ادامه سعی می‌کنیم با چند تیکه کردن ماجرای **Big Bang** *و پیدایش عنصرها، این مبحث را به‌صورت فول آپشن! بهتون یاد بدیم.*

۱ **برخی از دانشمندان** بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (**مهبانگ**) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. با این انفجار، ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون به وجود آمدند.

پدید آمدن ذره‌های زیراتمی (مانند الکترون، نوترون و پروتون) ← آزاد شدن انرژی عظیم ← انفجار مهیب (مهبانگ یا Big Bang)

۱- حجم مشتری در حدود ۱۳۲۰ برابر حجم زمین است.

PDF Compressor Free Version

۲ پس از مدت زمانی کوتاه و با انجام واکنش‌های هسته‌ای میان ذره‌های زیراتمی به وجود آمده، ابتدا عنصر هیدروژن و سپس عنصر هلیم تشکیل شدند.

پیدایش هلیم ← واکنش هسته‌ای[1] ← پیدایش هیدروژن ← انجام واکنش‌های هسته‌ای میان ذره‌های زیراتمی

۳ با گذشت زمان و **کاهش دما**، گازهای هیدروژن و هلیم تولیدشده، **متراکم** شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها ← پیدایش سحابی‌ها ← کاهش دما و متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیم

۴ درون ستاره‌ها همانند خورشید، در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد. در این واکنش‌ها، ابتدا عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن پدید آمده و با انجام مجدد واکنش‌های هسته‌ای، از این عنصرهای سبک، عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا به‌وجود می‌آید.

عنصرهای سنگین‌تر (مانند آهن، طلا و ...) ← انجام مجدد واکنش‌های هسته‌ای ← عنصرهای سبک (مانند لیتیم، کربن و ...) ← انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها

نکته ستاره‌ها متولد می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند (چه غم‌انگیز!) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل‌شده در آن در فضا پراکنده شود. به همین دلیل باید ستارگان را کارخانهٔ تولید عنصرها دانست.

عنصرهای سنگین‌تر (مانند آهن، طلا و ...) ← عنصرهای سبک (مانند لیتیم، کربن و ...) ← هلیم ← هیدروژن

۵ خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است. واکنش‌هایی که در آن‌ها انرژی هنگفتی آزاد می‌شود. انرژی آزادشده در واکنش‌های هسته‌ای آن‌قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

آقا اجازه! *یه سؤال داشتم! بین واکنش‌های شیمیایی که ما می‌شناسیم و واکنش‌های هسته‌ای چه تفاوت‌هایی وجود داره؟*

پاسخ واکنش‌های هسته‌ای و شیمیایی *با این‌که هر دو تاشون اسم واکنش رو یدک می‌کشن!* ولی چند تا تفاوت اساسی با هم دارند که به دو مورد آن اشاره می‌کنیم:

تفاوت اول: طبق قانون پایستگی جرم *(نترسین! توی فصل دوم باهاش آشنا می‌شین)* در واکنش‌های شیمیایی، اتم‌ها نه به‌وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند، *ولی قلب!* در واکنش‌های هسته‌ای، به دلیل آن‌که در هستهٔ اتم تغییراتی صورت می‌گیرد، به‌طور کلی اتم جدیدی پدید می‌آید.

تفاوت دوم: *باز هم!* مطابق قانون پایستگی جرم، در یک واکنش شیمیایی، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با مجموع جرم فراورده‌ها برابر است. به عبارت دیگر، در یک واکنش شیمیایی، جرمی از بین نمی‌رود، در حالی‌که در واکنش‌های هسته‌ای، مقداری از جرم مواد به انرژی تبدیل می‌شود و هسته‌ها و در نتیجه اتم‌های جدیدی پدید می‌آید.

جمع‌بندی واکنش‌های شیمیایی با تغییرات انرژی کمی همراه هستند و در نتیجه قانون پایستگی جرم در آن‌ها برقرار است. اما در واکنش‌های هسته‌ای، به دلیل آن‌که تغییرات انرژی بسیار زیاد می‌باشد، اصل بقای «**جرم + انرژی**» صادق است. به‌طوری که مجموع جرم مواد در دو طرف یک واکنش هسته‌ای، برابر نیست بلکه مجموع «جرم + انرژی» مواد در دو سمت این نوع واکنش‌ها برابر هستند.

بستهٔ ۲ عدد اتمی و عدد جرمی

۱ منظور از ذره‌های زیراتمی، ذره‌های تشکیل‌دهندهٔ یک اتم (الکترون، پروتون و نوترون) است. پروتون و نوترون در هستهٔ اتم جای دارند که پروتون دارای بار الکتریکی مثبت (+) و نوترون فاقد بار الکتریکی می‌باشد. الکترون نیز در حال گردش به دور هسته است و بار الکتریکی منفی (-) دارد.

حواسا اینجا! الکترون، پروتون و نوترون را ذره‌های بنیادی نیز می‌نامند. *پس هم پوشون ذره‌های زیراتمی همیشه گفت و هم بنیادی*

عدد اتمی (Z): تعداد پروتون‌های هستهٔ یک اتم را عدد اتمی (Z) آن اتم می‌نامند. واضح و هی *تابلو!* است در یک **اتم خنثی** تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها برابر می‌باشد. از این‌رو، عدد اتمی علاوه بر تعداد پروتون‌ها، تعداد الکترون‌های موجود در اتم خنثی را نیز مشخص می‌کند.

نکته تعداد پروتون‌های موجود در هستهٔ اتم یک عنصر یا عدد اتمی آن، ماهیت عنصر را مشخص می‌کند و به نوعی شمارهٔ شناسنامهٔ آن عنصر به‌شمار می‌رود. **در واقع تعداد پروتون‌های هستهٔ تمام اتم‌های یک عنصر، یکسان است.**[2]

مثال برای نمونه وقتی می‌گوییم عدد اتمی نئون ۱۰ است، به این معناست که هرگونه‌ای *در پهنای کائنات!* که ۱۰ پروتون داشته باشد، *بدون شک!* نئون است. اما مثلاً نمی‌توان گفت هرگونه‌ای که ۱۰ الکترون دارد، حتماً نئون است؛ زیرا یون‌هایی وجود دارند که دارای ۱۰ الکترون باشند.

عدد جرمی (A): مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هستهٔ یک اتم را عدد جرمی (A) آن اتم می‌نامند.

تعداد نوترون‌ها + تعداد پروتون‌ها = عدد جرمی

$$A = Z + N$$

آقا اجازه! *بیخیال! ولی الکترون هنگه چه گناهی کرده که توی رابطهٔ عدد جرمی اسمی ازش نیست؟*

پاسخ *با دوستای تایپ گشته* ولی *فارغ از شوخی*، جرم الکترون نسبت به پروتون و نوترون بسیار ناچیز و در حدود $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ هر کدام از آن‌هاست. از این‌رو، اتمی حتی اگر ۱۰۰ الکترون هم داشته باشد، تأثیر قابل توجهی بر جرم اتم ندارد.

۱- پیدایش عنصر هلیم از عنصر هیدروژن توسط واکنش‌های هم‌جوشی که نوعی واکنش هسته‌ای به شمار می‌روند، رخ می‌دهد.

۲- اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که همهٔ اتم‌های یک عنصر، جرم یکسانی ندارند. *تا همین‌جا کافیه!* با مفهوم ایزوتوپ در بستهٔ بعدی آشنا می‌شوید.

PDF Compressor Free Version

۲ همواره در هستهٔ یک اتم، تعداد نوترون‌ها برابر یا بیش از تعداد پروتون‌ها است $(N \geq Z)$. تنها استثنای این مورد، اتم هیدروژن $({}_{1}^{1}H)$ است که در هستهٔ خود تنها یک پروتون دارد و خبری از نوترون نیست!

۳ برای نمایش هر اتم، از نماد ویژه‌ای استفاده می‌کنند که شامل دو عدد است. عددی که پایین و سمت چپ نماد اتم نوشته می‌شود، عدد اتمی و عددی که بالا و سمت چپ نوشته می‌شود، عدد جرمی است. به‌جز در اتم هیدروژن $({}_{1}^{1}H)$ ، همواره عدد اتمی از عدد جرمی کوچک‌تر است.

عدد جرمی ← A
عدد اتمی ← Z
${}_{Z}^{A}E \xrightarrow{\text{مثال}} {}_{30}^{65}Zn \begin{cases} Z = 30 \\ e = 30 \\ N = A - Z = 65 - 30 = 35 \end{cases}$

۴ در تمامی یون‌ها (کاتیون و آنیون) رابطهٔ سادهٔ زیر میان تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های آن برقرار است:

بار − تعداد پروتون‌ها = تعداد الکترون‌ها

مثال شمار الکترون‌ها در P^{3-}_{15}، برابر $18 = (-3) - 15$ است.

تب! وقتشه که چند تا تمرین در دست و حسابی حل کنین. منتظر چی هستین؟ شروع کنین دیگه!

وقت تمرین‌ها

۱ **جدول زیر را کامل کنید.**

	${}_{12}^{26}Mg$	${}_{50}^{121}Sn^{2+}$	${}_{33}^{76}As^{3-}$	${}_{83}^{209}Bi^{3+}$	${}_{53}^{127}I^{-}$
تعداد پروتون‌ها					
تعداد الکترون‌ها					
تعداد نوترون‌ها					

پاسخ به عنوان امتحانیون! آنیون ${}_{33}^{76}As^{3-}$ را بررسی می‌کنیم. عدد اتمی (Z) یا تعداد پروتون‌های آن برابر ۳۳ است. با استفاده از عدد جرمی آن (۷۶)، تعداد نوترون‌ها برابر $76 - 33 = 43$ می‌شود. تعداد الکترون‌ها هم از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

بار − تعداد پروتون‌ها = تعداد الکترون‌ها $\Rightarrow 33 - (-3) = 33 + 3 = 36e$

۲ **در اتم ${}^{45}X$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر با ۳ است. تعداد الکترون‌های یون X^{3+} کدام است؟**

۱) ۲۱ ۲) ۲۴ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

پاسخ *یادت نرفته* که در تمام اتم‌ها به‌جز ${}_{1}^{1}H$، تعداد نوترون‌ها برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها است $(N \geq Z)$، بنابراین تعداد نوترون‌های ${}^{45}X$، ۳ تا بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است:

$N - Z = 3$

عدد جرمی عنصر ${}^{45}X$ *به طرز تابلویی!* برابر ۴۵ است:

$A = N + Z = 45$

و حالا یک دستگاه دو معادله ـ دو مجهول و پیدا کردن تعداد پروتون‌های عنصر X:

$$\left.\begin{matrix} N - Z = 3 \\ N + Z = 45 \end{matrix}\right\} \Rightarrow N = 24 \, , \, Z = 21$$

تعداد الکترون‌های یون X^{3+} از رابطهٔ مقابل به‌دست می‌آید:

بار − تعداد پروتون‌ها = تعداد الکترون‌ها $\Rightarrow 21 - (+3) = 18e$ گزینهٔ ۴

۳ **کدام یون، تعداد الکترون‌های متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها دارد؟**

۱) NH_2^- ۲) OH^- ۳) NH_4^+ ۴) CH_3^+

پاسخ در یون‌های چندتایی (یونی که بیشتر از یک اتم دارد مانند OH^-) ابتدا مجموع تعداد الکترون‌های اتم‌ها را محاسبه و *با رعایت موارد ایمنی!* از رابطهٔ زیر استفاده کنید:

بار − مجموع تعداد الکترون‌های اتم‌ها = تعداد الکترون‌های یون چندتایی

۱) تعداد الکترون‌های NH_2^- = [۷ + ۲(۱)] − (−۱) = ۱۰e
(تعداد الکترون N، تعداد الکترون H)

۲) تعداد الکترون‌های OH^- = [۸ + ۱] − (−۱) = ۱۰e
(تعداد الکترون O، تعداد الکترون H)

۳) تعداد الکترون‌های NH_4^+ = [۷ + ۴(۱)] − (۱) = ۱۰e
(تعداد الکترون N، تعداد الکترون H)

۴) تعداد الکترون‌های CH_3^+ = [۶ + ۳(۱)] − (۱) = ۸e
(تعداد الکترون C، تعداد الکترون H)

بنابراین گزینهٔ (۴) جواب تست است.

PDF Compressor Free Version

بستهٔ ۳ ایزوتوپ یا هم‌مکان

۱ شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد. برای نمونه منیزیم و هلیم عنصر به شمار می‌روند، زیرا یک نمونه منیزیم حاوی اتم‌های منیزیم و یک نمونه هلیم حاوی اتم‌های هلیم است.

حواسا اینجا! مواد عنصری می‌توانند یک، دو، سه یا ... اتم در واحد سازندهٔ خود داشته باشند، برای مثال O_2 یک مادهٔ عنصری است که از دو اتم اکسیژن تشکیل شده است.

۲ به اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی (Z) یکسان، ولی عدد جرمی (A) متفاوت دارند، ایزوتوپ یا هم‌مکان گفته می‌شود. برای مثال، بررسی یک نمونه منیزیم نشان می‌دهد که جرم همهٔ اتم‌های منیزیم در این نمونه یکسان نیست، بلکه منیزیم دارای سه ایزوتوپ یا هم‌مکان است. جدول زیر تعداد ذره‌های زیراتمی هر یک از ایزوتوپ‌های منیزیم را نشان می‌دهد.

نماد ایزوتوپ / ویژگی	تعداد پروتون‌ها	تعداد الکترون‌ها	تعداد نوترون‌ها
$^{24}_{12}Mg$	۱۲	۱۲	۱۲
$^{25}_{12}Mg$	۱۲	۱۲	۱۳
$^{26}_{12}Mg$	۱۲	۱۲	۱۴

۳ با توجه به ایزوتوپ‌های منیزیم، **معلومه** که تفاوت ایزوتوپ‌ها در **تعداد نوترون‌ها** است. از آن‌جا که خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر به‌وسیلهٔ تعداد پروتون‌های موجود در آن مشخص می‌شود، در نتیجه ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص شیمیایی یکسانی دارند و تفاوت آن‌ها در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی و دمای ذوب و جوش است. *خواست چمع باشه‌ها!* این تفاوت در ترکیب‌های شیمیایی آن‌ها نیز مشاهده می‌شود.

۴ مفهوم هم‌مکانی به این معناست که تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر به دلیل داشتن تعداد پروتون‌های برابر، خواص شیمیایی یکسانی دارند و در نتیجه در یک مکان یا یک خانه از جدول دوره‌ای عنصرها قرار می‌گیرند.

جمع‌بندی ایزوتوپ‌ها
- شباهت‌ها
  - شمار پروتون‌ها (عدد اتمی) و شمار الکترون‌ها
  - خواص شیمیایی (مانند واکنش‌پذیری)
  - موقعیت در جدول دوره‌ای
- تفاوت‌ها
  - شمار نوترون‌ها (عدد جرمی)
  - خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی و نقطهٔ ذوب و جوش
  - پایداری و فراوانی در طبیعت

۵ اندازه‌گیری نشان می‌دهد که فراوانی ایزوتوپ‌ها در طبیعت یکسان نیست. برخی فراوان‌تر و برخی کمیاب‌ترند. برای مثال، از هر ۱۰۰ اتم لیتیم در یک نمونهٔ طبیعی، ۹۴ اتم از نوع $^{7}_{3}Li$ و تنها ۶ اتم از نوع $^{6}_{3}Li$ است. به عبارت دیگر، حدود ۹۴٪ از اتم‌های لیتیم را $^{7}_{3}Li$ و حدود ۶٪ را اتم $^{6}_{3}Li$ تشکیل می‌دهد.

۶ از میان ایزوتوپ‌های یک عنصر، ایزوتوپی که درصد فراوانی بیشتری دارد، پایدارتر است.

نکته فراوانی و پایداری ایزوتوپ‌های منیزیم و لیتیم به‌صورت زیر است:

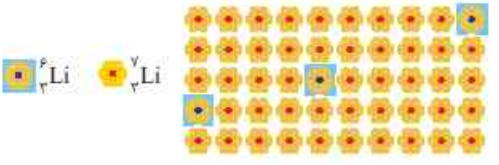
فراوانی: $^{7}_{3}Li > ^{6}_{3}Li$ ، $^{24}_{12}Mg > ^{26}_{12}Mg > ^{25}_{12}Mg$

پایداری: $^{7}_{3}Li > ^{6}_{3}Li$ ، $^{24}_{12}Mg > ^{26}_{12}Mg > ^{25}_{12}Mg$

۷ درصد فراوانی ایزوتوپ فرضی A در یک نمونه از عنصر آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ A} = \frac{\text{تعداد اتم‌های A}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times ۱۰۰$$

مثال در یک نمونهٔ ۵۰ تایی از اتم لیتیم، ۳ اتم $^{6}_{3}Li$ و ۴۷ اتم $^{7}_{3}Li$ وجود دارد. در نتیجه درصد فراوانی ایزوتوپ‌های آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$\text{درصد فراوانی } ^{6}_{3}Li = \frac{\text{تعداد اتم‌های } ^{6}_{3}Li}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times ۱۰۰ = \frac{۳}{۵۰} \times ۱۰۰ = ٪۶$$

$$\text{درصد فراوانی } ^{7}_{3}Li = \frac{\text{تعداد اتم‌های } ^{7}_{3}Li}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times ۱۰۰ = \frac{۴۷}{۵۰} \times ۱۰۰ = ٪۹۴$$

نکته مجموع درصد فراوانی‌های تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر ۱۰۰ است.

PDF Compressor Free Version

پاسخ‌های تشریحی

۱ ۳ بررسی همشون

۱) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با عبور از کنار برخی سیاره‌ها، شناسنامهٔ شیمیایی و فیزیکی آن‌ها را تهیه و ارسال کنند. *اینا کاری به فضای بین ستاره‌ای نداشتن!*

۲) پاسخ به پرسش‌هایی مانند «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» یا «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

۳) *بنده خدا انسان اولیه چاره‌ای نداشته! مجبور بوده شب و روز به آسمون نگاه کنه!*

۴) *ما هم قبول داریم* علم تجربی تلاش‌های زیادی برای پاسخ دادن به پرسش‌ها کرده و این مسأله، باعث افزایش دانش ما دربارهٔ جهان مادی شده است اما علم تجربی پاسخی برای پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» ندارد و این پرسش بسیار بزرگ و بنیادی است و آدمی تنها با مراجعه به چهارچوب اعتقادی خود می‌تواند به آن پاسخ دهد.

۲ ۳ بررسی غلط‌هاشون

۱) دو فضاپیمای وویجر مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند. با این توضیح و براساس تصویر صفحهٔ (۳) کتاب درسی می‌توان فهمید که وویجرها در حال دور شدن از زمین و هم‌چنین خورشید هستند.

۲) **سرآغاز کیهان** با انفجار مهیب (مهبانگ) همراه است که طی آن نخست ذره‌های زیراتمی پدید می‌آیند. مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل‌شده در آن در فضا پراکنده شود.

۴) وویجرها مأموریت داشتند با گذر از کنار چهار سیارهٔ معین به تهیه و ارسال اطلاعات بپردازند. *نه این‌که بروند ساکن شن تو مر سیاره و یه چایی دور هم بزنن!* 🙂

۳ ۲ تصویر داده شده، توسط وویجر (۱)، از فاصلهٔ ۷ میلیارد کیلومتری پیش از خروج از سامانهٔ خورشیدی گرفته شده است.

۴ ۱ بررسی غلط‌هاشون

پ) درصد فراوانی گوگرد در سیارهٔ مشتری، **کم‌تر** از درصد فراوانی این عنصر در سیارهٔ زمین است.

ت) درصد فراوانی نئون در سیارهٔ مشتری، **کم‌تر** از درصد فراوانی آرگون در این سیاره است.

۵ ۱ شکل مقابل روند تشکیل عنصرها را نشان می‌دهد:

عنصرهای سنگین مانند آهن، طلا و ... ← عنصرهای سبک مانند لیتیم، کربن و ... ← هلیم ← هیدروژن

۶ ۲ تنها عبارت (پ) نادرست است. هر دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی سفر طولانی و تاریخی خود را شروع کردند. *امیدوارم به خاطر شماره‌ماشون توی دام نیفتاده باشی!*

۷ ۳ بررسی همشون

آ) نادرست ـ انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های **هسته‌ای** است.

ب) درست ـ هیدروژن و هلیم فراوان‌ترین عنصرهای سازندهٔ مشتری هستند که تفاوت درصد فراوانی این دو عنصر بسیار بیشتر از تفاوت درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر سازندهٔ زمین یعنی آهن و اکسیژن، است.

پ) نادرست ـ گازهای هیدروژن و هلیم تولیدشده **پس از مهبانگ**، با گذشت زمان و سرد شدن، متراکم شده و **سحابی** را ایجاد کرده‌اند.

ت) درست ـ بدون شرح!

۸ ۳ بررسی غلط‌هاشون

آ) **برخی از دانشمندان** بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است.

پ) طی مهبانگ، انرژی عظیمی **آزاد** شده است.

۹ ۱ با تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای، انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید تأمین می‌شود.

حواسا اینجا! انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، با آزاد شدن انرژی زیادی همراه است.

۱۰ ۳ ✦ درصد فراوانی هیدروژن در سیارهٔ مشتری خیلی بیش‌تر از ۵۰٪ است (حذف شکل «ت»).

✦ فراوان‌ترین عنصرهای سازندهٔ زمین به‌ترتیب عبارتند از Si، O، Fe و Mg (حذف شکل‌های «آ» و «ب»).

۱۱ ۱ پس از پیدایش عنصرهای هیدروژن و هلیم، با گذشت زمان و کاهش دما، این گازهای تولیدشده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کردند. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

۱۲ ۲ بررسی همشون

آ) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون عبور کردند.

ب) شناسنامه‌های ارسالی از طرف وویجر ۱ و ۲ حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد بود.

پ) پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

بنابراین پاسخ نادرست (آ) و (پ) و پاسخ درست (ب) در گزینهٔ (۲) آمده است.

PDF Compressor Free Version

۱۳ ۴ فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری، هیدروژن است که درصد فراوانی آن به مراتب بیشتر از ۵۰٪ است.

۱۴ ۱ بررسی همشون

آ) درست ـ نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره مانند مشتری و زمین متفاوت است. این موضوع بیان می‌کند که عنصرها به‌صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

ب) نادرست ـ **در کل سیارهٔ زمین** (نه پوستهٔ زمین)، عنصر آهن فراوان‌ترین عنصر است.

پ) نادرست ـ درصد فراوانی عنصرهای مشترک میان سیارهٔ زمین و مشتری (یعنی گوگرد و اکسیژن) در سیارهٔ زمین بیشتر است.

ت) نادرست ـ مرگ یک ستاره با انفجار مهیبی همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا **پراکنده شود**.

۱۵ ۱ تنها مورد (ت)، عبارت داده‌شده را به‌درستی کامل می‌کند.

بررسی غلط‌هاشون

آ) در سیارهٔ **مشتری**، عنصر گوگرد پس از نیتروژن، بیشترین درصد فراوانی را دارد.

ب) در سیارهٔ زمین، عنصر **سیلیسیم** پس از اکسیژن، بیشترین درصد فراوانی را دارد.

پ) در سیارهٔ مشتری، **عنصر اکسیژن پس از عنصر کربن** *(یعنی دقیقاً برعکس آ)*، بیشترین درصد فراوانی را دارد.

۱۶ ۳ بررسی همشون

آ) نادرست ـ برخی بر این باورند که سرآغاز کیهان با مهبانگ همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی **آزاد** شده است.

ب) نادرست ـ پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، **به‌ترتیب عنصرهای هیدروژن و هلیم** پا به عرصهٔ جهان گذاشتند.

پ) درست ـ ستاره‌ها رشد می‌کنند و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای، عنصرهای سبک درون خود را به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌کنند.

ت) نادرست ـ مرگ ستاره‌ها با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود، عنصرهای تشکیل‌شده در آن در فضا پراکنده شود. در واقع پراکنده شدن عنصرهای تشکیل‌شده در ستاره‌ها، **پس از مرگ** و انفجارشان، در فضا رُخ می‌دهد *(نه در تمام طول زندگی‌شان!)*

۱۷ ۳ در سیارهٔ مشتری عنصرهای فلزی یافت نمی‌شود. به این ترتیب نمی‌توان انتظار تشکیل ترکیب‌های دارای فلز مانند Al_2O_3 را داشت.

۱۸ ۲ بررسی همشون

آ) درست ـ فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری، هیدروژن است و دقیقاً نخستین عنصری است که پس از مهبانگ پا به عرصهٔ جهان گذاشت.

ب) درست ـ ۵ عنصر H ، He ، C ، O و N به ترتیب بیشترین فراوانی را در سیارهٔ مشتری دارند و در بین آن‌ها، تنها C (کربن) به حالت جامد یافت می‌شود.

پ) نادرست ـ ویجرها مأموریت داشتند از **کنار** سیارهٔ مشتری و سه سیارهٔ دیگر (زحل، اورانوس، نپتون) **گذر کنند**.

ت) نادرست ـ ترتیب فراوانی گازهای نجیب موجود در سیارهٔ مشتری به‌صورت $^{20}Ne < ^{40}Ar < ^{4}He$ است.

۱۹ ۴ برخی بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در این شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون، عنصرهای هیدروژن و هلیم پا به عرصهٔ جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد. *ستاره‌ها هم که می‌دونی، کارخانهٔ درجهٔ یک! تولید عنصرها هستند*

۲۰ ۲ بررسی همشون

۱) $^{64}_{29}Cu^{2+}$ $\begin{cases} Z = 29 \\ e = 29 - 2 = 27 \\ N = 64 - 29 = 35 \end{cases} \Rightarrow N - e = 35 - 27 = 8$

۲) $^{52}_{24}Cr^{3+}$ $\begin{cases} Z = 24 \\ e = 24 - 3 = 21 \\ N = 52 - 24 = 28 \end{cases} \Rightarrow N - e = 28 - 21 = 7$

۳) $^{80}_{35}Br^{-}$ $\begin{cases} Z = 35 \\ e = 35 + 1 = 36 \\ N = 80 - 35 = 45 \end{cases} \Rightarrow N - e = 45 - 36 = 9$

۴) $^{79}_{34}Se^{2-}$ $\begin{cases} Z = 34 \\ e = 34 + 2 = 36 \\ N = 79 - 34 = 45 \end{cases} \Rightarrow N - e = 45 - 36 = 9$

۲۱ ۱ عدد جرمی هر عنصر برابر مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن است: $N + Z = 45$

اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۳ است: $N - Z = 3$

با استفاده از دو رابطهٔ به‌دست آمده یک دستگاه دو معادله دو مجهول تشکیل داده و مقادیر N و Z را محاسبه می‌کنیم:

$$\left.\begin{matrix} N + Z = 45 \\ N - Z = 3 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2N = 48 \Rightarrow N = 24, Z = 21$$

حواسا اینجا! حتماً باید تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها را به‌صورت $N - Z$ نمایش دهید و نمایش $Z - N$ غلط می‌باشد، زیرا $N \geq Z$ است.

یه روش دیگه! *اول نیم‌نگاه زیر رو بخون.*

نیم‌نگاه

اگر تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم را با Δx نشان دهیم، رابطهٔ بین عدد اتمی و عدد جرمی به‌صورت مقابل است: $Z = \frac{A - \Delta x}{2}$

با استفاده از فرمول بالا، خواهیم داشت: $Z = \frac{A - \Delta x}{2} = \frac{45 - 3}{2} = 21$

PDF Compressor Free Version

۲۲ ۱ میان M و M^{2+} روابط زیر برقرار است:

$A' = A$ ✦ $N = N'$ ✦ $e' = e - 2$ ✦ $Z = Z'$ ✦

۲۳ ۲ تنها با تغییر شمار پروتون‌ها یا عدد اتمی، عنصری به عنصر دیگر تبدیل می‌شود.

۲۴ ۱ از آن‌جاکه این اتم فرضی با گرفتن دو الکترون، ساختار $_{18}Ar$ را پیدا می‌کند، می‌توان گفت در حالت خنثی دارای ۱۶ الکترون است. پس عدد اتمی آن ۱۶ است. از طرفی چون تعداد نوترون‌های آن دو برابر تعداد الکترون‌ها است، می‌توان نتیجه گرفت در هستهٔ این اتم ۳۲ نوترون وجود دارد. در نتیجه عدد جرمی آن $۴۸ = ۱۶ + ۳۲$ است.

۲۵ ۳ بررسی همشون

آ) نماد اتم روی با ۳۷ نوترون و ۳۰ پروتون به‌صورت $^{67}_{30}Zn$ است.

ب) با توجه به مقدار بار این یون، تعداد پروتون‌های آن را به‌دست می‌آوریم: $۲۴ = Z - ۲ \Rightarrow Z = ۲۴ + ۲ = ۲۶$ بار − تعداد پروتون‌ها = تعداد الکترون‌ها

بنابراین نماد این یون به‌صورت $^{56}_{26}Fe^{2+}$ است.

پ) با توجه به اختلاف میان تعداد پروتون‌ها و تعداد الکترون‌ها، این ذره، باردار است. برای تعیین مقدار بار می‌توان نوشت:

$$\text{بار} = -۱ \Rightarrow \text{بار} - ۳۴ = ۳۵ \Rightarrow \text{بار} - \text{تعداد پروتون‌ها} = \text{تعداد الکترون‌ها}$$

$$A = N + Z = ۴۲ + ۳۴ = ۷۶ \text{ (عدد جرمی)}$$

بنابراین نماد این یون به‌صورت $^{76}_{34}X^{-}$ می‌باشد. *ف‌ب!* پاسخ نادرست (آ) و (پ) و پاسخ درست (ب) در گزینهٔ (۳) آمده است.

۲۶ ۴ بررسی همشون

آ) درست ـ منظور از ذره‌های بنیادی، پروتون، الکترون و نوترون می‌باشد. خب با این مقدمه به محاسبه‌های زیر توجه کن:

$$\left.\begin{matrix} A = Z + N \\ Z = e \end{matrix}\right\} \Rightarrow A = N + e \qquad \text{شمار ذره‌های بنیادی} = Z + \underbrace{N + e}_{A} = Z + A$$

ب) درست

$$A = Z + N \Rightarrow N = A - Z$$

پ) درست ـ از مورد (ب) فهمیدید که تعداد نوترون‌ها برابر $A - Z$ است. درسته؟ .. حالا برای محاسبهٔ تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها می‌توان نوشت:

$$\text{تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها} = (A - Z) - Z = A - ۲Z \xrightarrow{N = A - Z} \text{تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها} = N - Z$$

ت) درست ـ منظور از ذره‌های باردار، الکترون‌ها و پروتون‌ها هستند. از آن‌جاکه در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر هستند، تعداد ذره‌های باردار برابر $۲e$ یا $۲Z$ می‌باشد.

۲۷ ۱ با توجه به اطلاعات مربوط به X^{+} می‌توان نوشت:

$$X^{+}\begin{cases} e = ۷۹ \\ e = Z - \text{بار} \Rightarrow Z = ۷۹ + ۱ = ۸۰ \\ N = Z + (\underbrace{٪۴۰}_{\frac{۴۰}{۱۰۰}\text{ همان }} Z) \xrightarrow{\text{است!}} N = Z + \frac{۴۰}{۱۰۰}Z \Rightarrow N = \frac{۱۴۰}{۱۰۰} \times ۸۰ = ۱۱۲ \end{cases}$$

عدد جرمی یک عنصر برابر مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن است:

$$A = N + Z = ۱۱۲ + ۸۰ = ۱۹۲$$

۲۸ ۲ عدد جرمی این عنصر برابر ۷۹ است:

$$\text{رابطهٔ (۱)} : N + Z = ۷۹$$

با توجه به بار یون X^{3+} می‌توان نوشت:

$$\text{بار} - \text{تعداد پروتون‌ها} = \text{تعداد الکترون‌ها} : \text{رابطهٔ (۲)} \Rightarrow e = Z - ۳$$

اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{79}X^{3+}$ برابر ۱۸ است:

$$\text{رابطهٔ (۳)} : N - e = ۱۸ \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۲)}} N - (Z - ۳) = ۱۸ \Rightarrow N - Z = ۱۵$$

حالا با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۳)، یک دستگاه دو معادله دو مجهول تشکیل داده و مقادیر N و Z را به‌دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{matrix} N + Z = ۷۹ \\ N - Z = ۱۵ \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۲N = ۹۴ \Rightarrow N = ۴۷, Z = ۳۲$$

تموم نشده‌ها! با استفاده از رابطهٔ سادهٔ مقابل، تعداد الکترون‌ها در یون X^{2+} را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بار} - \text{تعداد پروتون‌ها} = \text{تعداد الکترون‌ها} \Rightarrow ۳۰e = ۳۲ - ۲ = \text{بار}$$

۲۹ ۲ در یک اتم خنثی تعداد الکترون‌ها با تعداد پروتون‌ها برابر است:

$$\text{رابطهٔ (۱)} : \text{تعداد الکترون‌ها} = \text{تعداد پروتون‌ها} = Z$$

با توجه به سؤال، تعداد نوترون‌ها، ٪۵۰ بیشتر از تعداد پروتون‌ها است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{رابطهٔ (۲)} : N = Z + \underbrace{٪۵۰}_{\frac{۵۰}{۱۰۰}} Z \xrightarrow{} N = Z + \frac{۵۰}{۱۰۰}Z \Rightarrow N = \frac{۳}{۲}Z$$

منظور از ذره‌های بنیادی، پروتون، نوترون و الکترون است:

$$\text{مجموع ذره‌های زیراتمی} = N + Z + e \xrightarrow{\text{رابطه‌های (۱) و (۲)}} \text{مجموع ذره‌های زیراتمی} = ۱/۵Z + Z + Z = ۲۱۰ \Rightarrow ۳/۵Z = ۲۱۰ \Rightarrow Z = ۶۰$$

بنابراین عدد اتمی این عنصر برابر ۶۰ است، با توجه به رابطه‌های (۱) و (۲)، تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های این عنصر به‌ترتیب برابر با ۶۰ و ۹۰ است.

$$A = N + Z = ۹۰ + ۶۰ = ۱۵۰$$

PDF Compressor Free Version

۳۰ ۱ ابتدا اطلاعات تست را به صورت *ریاضی‌وار* می‌نویسیم:

$$\left.\begin{matrix} e_X = Z_X - \text{بار} \Rightarrow e_X = Z_X + 1 \\ e_Y = Z_Y - \text{بار} \Rightarrow e_Y = Z_Y - 3 \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{مطابق تست}} e_X = e_Y \Rightarrow Z_X + 1 = Z_Y - 3 \Rightarrow Z_X = Z_Y - 4$$

از طرفی تعداد نوترون‌های این دو یون نیز با هم برابر است: $N_X = N_Y$

حالا می‌توان نوشت:

$$\oplus \begin{cases} Z_X = Z_Y - 4 \\ N_X = N_Y \end{cases}$$

$$\underbrace{Z_X + N_X}_{\text{عدد جرمی X}} = \underbrace{N_Y + Z_Y}_{\text{عدد جرمی Y}} - 4 \xrightarrow{\text{عدد جرمی Y برابر ۴۴ است}} Z_X + N_X = 44 - 4 = 40$$

۳۱ ۳ با توجه به اطلاعات داده‌شده می‌توان نوشت:

(۱) رابطهٔ تعداد الکترون‌ها: تعداد الکترون‌ها = تعداد پروتون‌ها ⇒ بار − $e = Z - 2 \Rightarrow Z - e = 2$

(۲) رابطهٔ عدد جرمی: عدد جرمی = تعداد پروتون‌ها + تعداد نوترون‌ها ⇒ $91 = Z + N$

(۳) رابطهٔ داده‌های سؤال: اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها = ۱۳ ⇒ $N - e = 13$

با حل یک دستگاه سه معادله سه مجهول، تعداد پروتون‌های یون موردنظر به‌دست می‌آید.

آقا اجازه! *می‌شه قبل دستگاه سه معادله، سه مجهول رو یه کم بیشتر توضیح بدین! ما گیج شدیم!*

پاسخ *فقط فونسرد یتون رو حفظ کنین، بقیه‌اش با ما!* دستگاه موردنظر به‌صورت مقابل است:

(۱) رابطهٔ : $Z - e = 2$

(۲) رابطهٔ : $Z + N = 91$

(۳) رابطهٔ : $N - e = 13$

گام اول: دو معادلهٔ دلخواه را درنظر بگیرید و سعی کنید آن دو را برحسب یک مجهول بنویسید. برای مثال، ما معادله‌های (۱) و (۲) را درنظر گرفتیم. *مجهول مشترک این دو رابطه اگه گفتین چیه؟ ... آفرین! Z هستش،* پس هر دو معادله را برحسب Z می‌نویسیم و برابر هم قرار می‌دهیم *(چون هر دوتاشون برابر Z هستن دیگه!)*.

$$\left.\begin{matrix} \text{(۱) رابطهٔ : } Z = 2 + e \\ \text{(۲) رابطهٔ : } Z = 91 - N \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2 + e = 91 - N \Rightarrow N + e = 89 \quad \text{(۴) رابطهٔ}$$

گام دوم: حالا با استفاده از معادلهٔ به‌دست آمده رابطهٔ (۴) و رابطهٔ (۳) *که قبلی بی‌کار یه‌گوشه نشسته!* یک دستگاه دو معادله دو مجهول تشکیل داده و N و e را به‌دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{matrix} \text{(۳) رابطهٔ : } N - e = 13 \\ \text{(۴) رابطهٔ : } N + e = 89 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2N = 102 \Rightarrow N = 51, e = 38$$

حالا با استفاده از یکی از معادله‌های (۱) یا (۲)، مقدار Z را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{(۱) رابطهٔ: } Z - e = 2 \xrightarrow{e=38} Z = 38 + 2 = 40$$

۳۲ ۲

$$VO_2^+ \text{ تعداد نوترون‌های} = \underbrace{(51 - 23)}_{V} + 2\underbrace{(16 - 8)}_{O} = 28 + 16 = 44$$

$$VO_2^+ \text{ تعداد پروتون‌های} = 23 + 2(8) = 23 + 16 = 39$$

$$VO_2^+ \text{ تعداد الکترون‌های} = \text{تعداد پروتون‌ها} - \text{بار} = 39 - (+1) = 38$$

$$\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها} = 44 - 38 = 6$$

۳۳ ۱

$$_{15}PO_4^{3-} \text{ تعداد نوترون‌های} = \underbrace{(31 - 15)}_{P} + 4\underbrace{(16 - 8)}_{O} = 16 + 32 = 48$$

برای به‌دست آوردن تعداد الکترون‌های $_6CO_3^{2-}$، ابتدا تعداد پروتون‌های آن را به‌دست می‌آوریم:

$$_6CO_3^{2-} \text{ تعداد پروتون‌های} = (6) + 3(8) = 30$$

حالا با استفاده از رابطهٔ زیر تعداد الکترون‌های CO_3^{2-} را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تعداد الکترون‌ها} = \text{تعداد پروتون‌ها} - \text{بار} = 30 - (-2) = 32$$

$$\frac{N(PO_4^{3-})}{e(CO_3^{2-})} = \frac{48}{32} = \frac{3}{2}$$

PDF Compressor Free Version

۳۴ ۴ منظور از «مجموع شمار ذره‌های زیراتمی»، مجموع تمام الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌های گونهٔ موردنظر است. با توجه به سؤال می‌توان نوشت:

(تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها) ۱۷ = مجموع شمار ذره‌های زیراتمی

$$\Rightarrow Z+N+e=17(N-Z)\Rightarrow e=16N-18Z \quad \text{رابطهٔ (۱)}$$

نسبت اندازهٔ بار یون موردنظر به تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر $\frac{1}{3}$ است:

$$\frac{\text{اندازهٔ بار یون}}{\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها}}=\frac{1}{3}\Rightarrow \text{(اندازهٔ بار یون)}=\frac{1}{3}\text{(تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها)}$$

$$\Rightarrow Z-e=\frac{1}{3}(N-e)\Rightarrow 2e=3Z-N \quad \text{رابطهٔ (۲)}$$

اگر دو طرف رابطهٔ (۱) را در عدد ۲ ضرب کنیم، می‌توان نوشت:

$$\left.\begin{array}{l}\text{(۱) رابطهٔ}: 2e=32N-36Z\\ \text{(۲) رابطهٔ}: 2e=3Z-N\end{array}\right\}\Rightarrow 32N-36Z=3Z-N\Rightarrow 33N=39Z\Rightarrow 11N=13Z$$

قبول دارین که عدد N و عدد Z اعداد صحیحن؟ پس برای برقراری رابطهٔ بالا، Z باید مضرب ۱۱ و N باید مضرب ۱۳ باشد. تنها گزینه‌ای که مضرب ۱۱ است، گزینهٔ (۴) یعنی ۲۲ می‌باشد.

۳۵ ۳ با توجه به روابطی که خواندیم، می‌توان نوشت:

$$\text{تعداد نوترون‌ها}=2(1-1)+(31-15)+4(16-8)=0+16+32=48$$

$$\text{تعداد پروتون‌ها}=2(1)+(15)+4(8)=49$$

$$\text{بار}=\text{تعداد پروتون‌ها}-\text{تعداد الکترون‌ها}=49-(-1)=50$$

$$\text{تعداد الکترون‌ها}=\text{تعداد نوترون‌ها}-50=48-2$$

بنابراین یون $H_2PO_4^-$، دو الکترون بیشتر از نوترون دارد.

۳۶ ۴ بررسی همشون

آ) درست ـ به محاسبات مقابل توجه کنید:

$$X^-:\begin{cases}Z+N=80\\ e-Z=1\\ N-e=9\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}N+Z=80\\ N-Z=10\end{cases}\Rightarrow 2N=90\Rightarrow N=45, Z=35$$

ب) درست ـ *باز عدم!* به محاسبات مقابل توجه کنید:

$$A^{2+}:\begin{cases}Z+N=65\\ Z-e=2\\ N-e=7\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}N+e=63\\ N-e=7\end{cases}\Rightarrow 2N=70\Rightarrow N=35, e=28$$

پ) درست ـ به محاسبات مقابل توجه کنید:

$${}^{52}_{24}Cr:\begin{cases}Z=24\\ N=A-Z=52-24=28\end{cases}\Rightarrow N-Z=4 \qquad {}^{27}_{13}Al:\begin{cases}Z=13\\ N=A-Z=27-13=14\end{cases}\Rightarrow N-Z=1$$

در نتیجه با توجه به محاسبات بالا، اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ${}^{52}_{24}Cr$، چهار برابر ${}^{27}_{13}Al$ است.

ت) درست ـ از آن‌جا که شمار نوترون‌های یک اتم خنثی برابر شمار الکترون‌ها یا بیشتر از آن است (به‌جز در ${}^{1}_{1}H$)، در ذره‌های با بار منفی (آنیون)، ممکن است اتم با دریافت یک یا چند الکترون، تعداد الکترون‌های خود را با نوترون‌ها برابر کند. اما در کاتیون‌های پایدار، اتم یک یا چند الکترون خود را از دست می‌دهد و تفاوت شمار الکترون‌ها با نوترون‌های آن بیشتر از حالت خنثی می‌شود و برابری آن‌ها امکان‌پذیر نیست.

تذکر تعداد الکترون و نوترون در یون هیدروژن (${}^{1}_{1}H^+$) با یک‌دیگر برابر و مساوی صفر است. اما توجه داشته باشید که کاتیون H^+ پایدار نیست، *برای همینه که می دارین می گیم کاتیون‌های پایدار!*

۳۷ ۳ بررسی همشون

۱ و ۲) ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصر هستند که با داشتن عدد اتمی یکسان، عدد جرمی و در نتیجه جرم یکسانی ندارند.

۳) اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که فراوانی ایزوتوپ‌ها در طبیعت یکسان نیست، برخی فراوان‌تر و برخی کم‌یاب‌ترند. برای مثال، از هر ۱۰۰ اتم لیتیم موجود در طبیعت، حدود ۹۴ اتم ${}^{7}Li$ و تنها ۶ اتم ${}^{6}Li$ است.

۴) *دیگه زیونمون مو درآورد!* تفاوت جرم اتم‌های ایزوتوپ‌ها، ناشی از تفاوت تعداد نوترون‌های آن‌ها است.

۳۸ ۲ ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی (Z) یکسان، اما **عدد جرمی** (A) متفاوت هستند. هم‌چنین این ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند **چگالی** با یک‌دیگر تفاوت دارند.

PDF Compressor Free Version

۳۹ ۳ موارد (ب)، (پ) و (ت)، عبارت داده شده را به‌درستی کامل می‌کنند.

ایزوتوپ‌ها، اتم‌های یک عنصر هستند که عدد اتمی یکسان، اما عدد جرمی متفاوت دارند. به عبارت دیگر، ایزوتوپ‌های یک عنصر، تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های برابر ولی تعداد نوترون‌های متفاوتی دارند. در نتیجه ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص شیمیایی یکسانی دارند اما در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی دارای تفاوت هستند.

۴۰ ۲ ایزوتوپ‌های یک عنصر در عدد اتمی یا شمار پروتون‌ها یکسان و در عدد جرمی یا شمار نوترون‌ها با هم تفاوت دارند.

بنابراین A و C و نیز B و D ایزوتوپ یکدیگرند.

۴۱ ۳ اگر یون B را به‌صورت B^{m+} نشان دهیم، می‌توانیم روابط مقابل را بنویسیم:

$$e_A = e_{B^{m+}} \Rightarrow Z_A = Z_B - m$$

$$A_A = A_B \Rightarrow N_A + Z_A = N_B + Z_B \xrightarrow{Z_B = Z_A + m} N_A + Z_A = N_B + Z_A + m \Rightarrow N_A = N_B + m$$

بنابراین تعداد نوترون‌های A (N_A) به اندازهٔ بار کاتیون B^{m+} یعنی به اندازهٔ m از نوترون‌های B بیشتر است.

۴۲ ۳ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را F_1 و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را F_2 درنظر می‌گیریم. با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{رابطهٔ (۱)}: \frac{F_1}{F_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow F_1 = \frac{2}{3}F_2$$

از آن‌جا که مجموع درصد فراوانی‌های تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر ۱۰۰ است، می‌توان نوشت:

$$F_1 + F_2 = 100 \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۱)}} \frac{2}{3}F_2 + F_2 = 100 \Rightarrow \frac{5}{3}F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 60\% \ , \ F_1 = 40\%$$

به روش دیگر زمانی‌که می‌گوییم $\frac{F_1}{F_2} = \frac{2}{3}$، یعنی می‌توانیم کل مجموعه را معادل $2+3=5$ واحد درنظر بگیریم که ایزوتوپ‌های سبک‌تر، ۲ واحد و ایزوتوپ‌های سنگین‌تر ۳ واحد را به خود اختصاص می‌دهند.

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر} = \frac{\text{تعداد اتم‌های آن}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times 100 = \frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر} = \frac{\text{تعداد اتم‌های آن}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times 100 = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

۴۳ ۳ درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{a}X، ^{b}X و ^{c}X را به‌ترتیب F_1، F_2 و F_3 درنظر می‌گیریم. با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{رابطهٔ (۱)}: \frac{F_1}{F_2} = 3 \Rightarrow F_1 = 3F_2 \qquad \text{(۲)}: F_3 = 4F_2$$

حواسا اینجا! وقتی سؤال می‌گه به ازای هر اتم ^{b}X، ۴ تا اتم ^{c}X وجود دارد، یعنی تعداد اتم ^{c}X بیشتر و چهار برابر اتم ^{b}X است.

حالا با توجه به این‌که مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر ۱۰۰ است، می‌توان نوشت:

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \xrightarrow{\text{رابطه‌های (۱) و (۲)}} 3F_2 + F_2 + 4F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 12/5\% \begin{cases} \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۱)}} F_1 = 37/5\% \\ \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۲)}} F_3 = 50\% \end{cases}$$

بنابراین مجموع درصد فراوانی‌های ایزوتوپ ^{a}X و ^{c}X برابر $37/5 + 50 = 87/5$ است.

۴۴ ۳ در یک نمونهٔ طبیعی از لیتیم، دو ایزوتوپ $^{6}_{3}Li$ و $^{7}_{3}Li$ وجود دارد و فراوانی آن‌ها به‌ترتیب ۶٪ و ۹۴٪ است. هم‌چنین، ایزوتوپ‌های منیزیم در یک نمونهٔ طبیعی از آن عبارت است از: $^{24}_{12}Mg$، $^{25}_{12}Mg$ و $^{26}_{12}Mg$، و فراوانی $^{24}_{12}Mg$ بیشتر از دو ایزوتوپ دیگر است.

بررسی همشون

آ) نادرست ـ در **ایزوتوپ کمیاب‌تر لیتیم ($^{6}_{3}Li$)**، شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها برابر است.

ب) درست ـ عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم ($^{24}_{12}Mg$)، دقیقاً دو برابر عدد اتمی آن است.

پ) درست ـ نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر لیتیم ($^{7}_{3}Li$) به ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر $\frac{94}{6} = 15/67$ است.

ت) درست ـ حداکثر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در لیتیم مربوط به $^{7}_{3}Li$ و برابر ۱ و در منیزیم مربوط به $^{26}_{12}Mg$ و برابر ۲ است. با توجه به عدد اتمی این دو عنصر، این عبارت درست است.

۴۵ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی همشون

عبارت اول: مطابق شکل داده شده، $^{7}_{3}Li$ ایزوتوپ پایدارتر لیتیم است که تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های آن، همانند پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن ($^{1}_{1}H$) برابر با ۱ است.

عبارت دوم: درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم ($^{6}_{3}Li$ و $^{7}_{3}Li$) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$^{7}_{3}Li: \frac{47}{50} \times 100 = 94\% \qquad ^{6}_{3}Li: \frac{3}{50} \times 100 = 6\%$$

عبارت سوم: عدد جرمی ایزوتوپ پایدارتر لیتیم ($^{7}_{3}Li$) همانند عدد جرمی ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن ($^{7}_{1}H$) برابر با ۷ است.

عبارت چهارم: به ازای هر ۱۰۰ اتم لیتیم موجود در طبیعت، ۹۴ ایزوتوپ $^{7}_{3}Li$ و ۶ ایزوتوپ $^{6}_{3}Li$ وجود دارد:

$$\left.\begin{array}{l} \text{شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها: } 94(7) + 6(6) = 694 \\ \text{شمار الکترون‌ها: } 100(3) = 300 \end{array}\right\} \Rightarrow \text{مجموع ذره‌های باردار و بدون بار} = 694 + 300 = 994$$

PDF Compressor Free Version

۳۹۰ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با عنصر X درست است.

آرایش الکترونی اتم X که شامل ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ (زیرلایهٔ p) است به زیرلایهٔ $5p^4$ ختم می‌شود:

$$_{52}X: 1s^2\ /2s^2 2p^6\ /3s^2 3p^6 3d^{10}\ /4s^2 4p^6 4d^{10}\ /5s^2 5p^4$$

بررسی همشون

- اتم X شامل ۲۰ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ (زیرلایه‌های $3d^{10}$ و $4d^{10}$) و ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ (زیرلایه‌های $1s^2$، $2s^2$، $3s^2$، $4s^2$، $5s^2$) است.
- فرمول ترکیب هیدروژن‌دار عنصر X به‌صورت H_2X بوده و هر مولکول آن شامل ۳ اتم است:

- عنصر $_{52}X$ همانند عنصر $_{34}Z$ در گروه شانزدهم جدول جای دارد.
- آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم X و عنصر A که در گروه دوم جدول جای دارد به صورت زیر است:

۳۹۱ ۳ **بررسی غلط‌هاشون**

۱) تکنسیم، نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد. شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا، اورانیم است. *قرار شد صفت عنصرها رو خوب یاد بگیرین!*

۲) یون حاوی تکنسیم (نه خود یون تکنسیم!) با یون یدید اندازهٔ مشابهی دارد.

۴) *احتمالاً تو دام افتادی!* تکنسیم، نیم‌عمر کوتاهی دارد ولی این دلیل نمیشه نشه ازش مقادیر زیادی تولید کرد، یه راکتور هسته‌ای بذار و از صبح تا شب! تکنسیم تولید کن، دیدی می‌شه؟!

۳۹۲ ۳ *اولش بگیم که خیلی تابلوئه! سیارهٔ (۱) و (۲) به‌ترتیب زمین و مشتری هستن. خالا به ادامهٔ برنامه! توجه کن.*

بررسی همشون

آ) درست ـ مشتری، بزرگ‌ترین سیارهٔ منظومهٔ شمسی به‌شمار می‌رود، در نتیجه حجم یا شعاع بسیار بیشتری نسبت به کرهٔ زمین دارد. در ضمن، مشتری نسبت به زمین، فاصلهٔ بیشتری از خورشید دارد و از این‌رو دمای سطح آن کم‌تر است.

ب) نادرست ـ سیارهٔ زمین اغلب از جنس سنگ و سیارهٔ مشتری بیشتر از جنس گاز است. *واضح و مبرهنه!* که چگالی سیارهٔ زمین بیشتر از چگالی سیارهٔ مشتری است.

پ) نادرست ـ حرف B نشان‌دهندهٔ عنصر اکسیژن ولی حرف G نشان‌دهندهٔ عنصر کربن است.

ت) نادرست ـ چهار عنصر فراوان سازندهٔ سیارهٔ مشتری، هلیم، هیدروژن، کربن و اکسیژن هستند که به‌جز کربن، بقیه در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارند. حالت فیزیکی کربن (*مثل مغز مداد!*) در دمای اتاق، جامد است.

ث) درست ـ عنصرهای C و D به‌ترتیب سیلیسیم و منیزیم هستند که هر دو در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای قرار دارند.

۳۹۳ ۳ خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی (Z) وابسته است؛ از این‌رو اتم‌های کربن که دارای تعداد پروتون و *صد البته!* تعداد الکترون یکسان هستند همگی خواص شیمیایی یکسانی مانند واکنش‌پذیری دارند و در جدول دوره‌ای عنصرها تنها یک مکان را اشغال می‌کنند. این در حالی است که همین ایزوتوپ‌ها در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند نقطهٔ ذوب و جوش با یکدیگر تفاوت دارند. در ضمن ایزوتوپ ^{14}C ناپایدار و پرتوزاست، در نتیجه نیم‌عمر کم‌تری نسبت به ایزوتوپ پایدار ^{12}C دارد.

۳۹۴ ۲ ابتدا با استفاده از فرمول چگالی، جرم ۴ اتم مس را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 8/93\,g.cm^{-3} = \frac{\text{جرم}}{4/7\times10^{-23}\,cm^3} \Rightarrow \text{جرم} = 4/2\times10^{-22}\,g$$

جرم ۴ اتم مس برابر $4/2\times10^{-22}\,g$ است، حالا جرم یک مول اتم مس را که شامل $6/02\times10^{23}$ اتم است، محاسبه می‌کنیم تا جرم مولی آن پیدا شود:

روش کسر تبدیل:

$$?g = 6/02\times10^{23}\,atom \times \frac{4/2\times10^{-22}\,g}{4\,atom} = 63/2\,g$$

روش تناسب:

$$\begin{matrix} 4 & atom\,Cu & \sim & 4/2\times10^{-22}\,g\,Cu \\ 6/02\times10^{23}\,atom\,Cu & \sim & x & g\,Cu \end{matrix} \Rightarrow x = \frac{6/02\times10^{23}\times4/2\times10^{-22}}{4} = 63/2\,g$$

در هر مول از آن، ۶۳/۲ گرم اتم وجود دارد، بنابراین جرم مولی آن برابر $63/2\,g.mol^{-1}$ است.

۳۹۵ ۲ عنصر A همان $^{28}_{14}Si$ و عنصر X نیز $^{20}_{10}Ne$ است. از آن‌جا که جرم پروتون و نوترون در حدود $1amu$ و جرم الکترون در حدود $\frac{1}{2000}amu$ است، خواهیم داشت:

$$\left.\begin{matrix} {}_{14}Si \text{ مجموع جرم الکترون‌ها در}: 14(\frac{1}{2000})amu = \frac{7}{1000}amu \\ {}^{20}_{10}Ne \text{ جرم اتم}: 10amu + 10amu + 10(\frac{1}{2000})amu = 20amu \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{\text{مجموع جرم الکترون‌ها در } {}_{14}Si}{\text{جرم اتم } {}^{20}_{10}Ne} = \frac{\frac{7}{1000}amu}{20amu} = 3/5\times10^{-4}$$

PDF Compressor Free Version

۳۹۶ ۱ بررسی همشون

عبارت‌های اول و دوم: درست ـ آرایش الکترونی اتم‌های $_{22}Ti$ و $_{32}Ge$ به‌صورت زیر است:

$_{22}Ti : [Ar]3d^2\ 4s^2 \rightarrow$ متعلق به دستهٔ d و دارای ۴ الکترون ظرفیتی

$_{32}Ge : [Ar]3d^{10}\ 4s^2\ 4p^2 \rightarrow$ متعلق به دستهٔ p و دارای ۴ الکترون ظرفیتی

عبارت سوم: درست ـ در آرایش الکترونی اتم $_{22}Ti$، یک زیرلایه با $n+l=5$ یعنی زیرلایهٔ 3d، از الکترون اشغال شده است، در صورتی‌که در اتم $_{32}Ge$، شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده با $n+l=5$ برابر با ۲ زیرلایه (3d، 4p) است.

عبارت چهارم: درست ـ ژرمانیم یک شبه‌فلز و تیتانیم یک فلز است. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

۳۹۷ ۲ بررسی همشون

آ) درست ـ سیارهٔ مشتری در مقایسه با زمین در فاصلهٔ دورتری از خورشید قرار دارد و در نتیجه دمای آن پایین‌تر است. هم‌چنین بیشتر عناصر سازندهٔ مشتری از جنس گاز هستند، در صورتی‌که زمین سیاره‌ای از جنس سنگ است؛ این مطلب نیز موجب می‌شود که چگالی مشتری کم‌تر از زمین باشد.

ب) نادرست ـ الکترون‌های موجود در یک لایه، بیشتر وقت خود را در آن لایه سپری می‌کنند به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همهٔ نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدودهٔ یادشده احتمال حضور بیشتری دارد.

پ) نادرست ـ آرایش الکترونی اتم $_{33}A$ به‌صورت مقابل است: $_{33}A : [Ar]3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

مجموع n و l سه الکترون ظرفیتی موجود در زیرلایهٔ 4p برابر ۵ و مجموع n و l دو الکترون ظرفیتی موجود در زیرلایهٔ 4s برابر ۴ است.

ت) درست ـ در جدول تناوبی شمار عنصرهای دستهٔ p و d به‌ترتیب برابر ۳۶ و ۴۰ عنصر است. در نتیجه نسبت خواسته‌شده برابر $\frac{36}{40} = 0/9$ است.

۳۹۸ ۴ بررسی همشون

آ) نادرست ـ هر خانه از جدول تناوبی حاوی اطلاعاتی مانند نام و نماد شیمیایی عنصر، عدد اتمی و **جرم اتمی میانگین** آن است.

ب) نادرست ـ از آن‌جا که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم مشخص نیست، **نمی‌توان** جرم اتمی میانگین آن را حساب کرد.

پ) نادرست ـ به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ می‌گویند که می‌تواند **ساختگی یا طبیعی** باشد.

ت) نادرست ـ قاعدهٔ آفبا آرایش الکترونی اتم **اغلب** عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند.

۳۹۹ ۱ در جدول دوره‌ای عناصر، سه عنصر می‌توان یافت که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $4s^1$ ختم شود:

$_{19}K : [Ar]4s^1$ $\quad$ $_{24}Cr : [Ar]3d^5\ 4s^1$ $\quad$ $_{29}Cu : [Ar]3d^{10}\ 4s^1$

بررسی همشون

آ) درست ـ واضح است که هر سه عنصر در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

ب) درست ـ پتاسیم (K) جزو عناصر دستهٔ s و کروم (Cr) و مس (Cu) جزو عناصر دستهٔ d هستند.

پ) درست ـ اگر A و D همان K و Cr یا Cr و Cu باشند، تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۵ است ولی اگر A و D، دو عنصر K و Cu باشند، تفاوت عدد اتمی آن‌ها ۱۰ خواهد بود.

ت) درست ـ هر سه عنصر Cr، K و Cu فلز هستند و می‌دانیم که فلزها رساناهای خوبی برای گرما و جریان برق هستند، *اگه هم نمی‌دونی یه قاشق رو روی شعلهٔ گاز نگه‌دار با دستت، کاملاً تجربه می‌کنی!*

۴۰۰ ۴ بررسی همشون

۱) در سیارهٔ زمین، فراوانی هر کدام از دو عنصر نخست آن (Fe و O) کم‌تر از ۵۰٪ است، اما مجموع فراوانی آن‌ها بیشتر از ۵۰٪ است. در مشتری هم فراوانی عنصر نخست آن (H)، به تنهایی خیلی بیشتر از ۵۰٪ است.

۲) شمار عنصرهای موجود در تناوب‌های اول تا هفتم جدول به‌ترتیب برابر ۲، ۸، ۸، ۱۸، ۱۸، ۳۲ و ۳۲ عنصر است. تفاوت شمار عنصرهای موجود در تناوب‌های پنجم و ششم برابر ۱۴ عنصر و بیشتر از هر دو تناوب متوالی است.

۳) شمار الکترون‌های ۶ یون تک‌اتمی $_7N^{3-}$، $_8O^{2-}$، $_9F^-$، $_{11}Na^+$، $_{12}Mg^{2+}$ و $_{13}Al^{3+}$ برابر ۱۰ الکترون است.

۴) به محاسبه‌های زیر توجه کنید:

$$\text{تعداد اتم‌ها در ۱۴۴ گرم } H_2O = 144\,g\,H_2O \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} \times \frac{N_A\ molecule\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} \times \frac{3\,atom}{1\,molecule\,H_2O} = 24\,N_A\ atom$$

$$\text{تعداد اتم‌های H در ۳۴ گرم } NH_3 = 34\,g\,NH_3 \times \frac{1\,mol\,NH_3}{17\,g\,NH_3} \times \frac{N_A\ molecule\,NH_3}{1\,mol\,NH_3} \times \frac{3\,atom\,H}{1\,molecule\,NH_3} = 6\,N_A\ atom\,H$$

نسبت دو عدد $24\,N_A$ و $6N_A$ برابر ۴ است.

PDF Compressor Free Version

۴۰۱ **۲** با توجه به داده‌های سؤال، جرم پروتون و نوترون را یکسان فرض می‌کنیم:

رابطهٔ (۱) $m_p = m_n = ۱۸۴۰ m_e$

حواسا اینجا! برای محاسبهٔ جرم مولکول $H_۲O$ (^{۲}) (یا هر مولکول دیگری) کافی است مجموع جرم اتم‌های آن را که با تقریب با عدد جرمی آن برابر است، محاسبه کنیم.

اتم ^۲_۱H، یک پروتون، یک نوترون و یک الکترون دارد:

$$m_H = m_e + m_n + m_p \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۱)}} m_H = m_e + ۱۸۴۰ m_e + ۱۸۴۰ m_e = ۳۶۸۱ m_e$$

اتم $^{۱۶}_{۸}O$، هشت پروتون، هشت نوترون و هشت الکترون دارد:

$$m_O = ۸m_e + ۸m_n + ۸m_p \xrightarrow{\text{رابطهٔ (۱)}} m_O = ۸m_e + (۸ \times ۱۸۴۰) m_e + (۸ \times ۱۸۴۰) m_e = ۲۹۴۴۸ m_e$$

مولکول $H_۲O$ (^{۲}) دارای دو اتم ^۲H و یک اتم ^{۱۶}O است:

$$m_{\text{کل}} = ۲m_H + m_O = ۲(۳۶۸۱ m_e) + ۲۹۴۴۸ m_e = ۳۶۸۱۰ m_e$$

مطابق داده‌های تست $m_e = ۹ \times ۱۰^{-۲۸}$ است:

$$m_{\text{کل}} = ۳۶۸۱۰ \times m_e = ۳۶۸۱۰ \times ۹ \times ۱۰^{-۲۸} = ۳/۳۱ \times ۱۰^{-۲۳}$$

۴۰۲ **۱** هر واحد نمک خوراکی ($NaCl$) از یک یون Na^+ و یک یون Cl^- تشکیل شده است:

$$\left.\begin{array}{l} e \begin{cases} Na^+ : ۱۱ - ۱ = ۱۰ \\ Cl^- : ۱۷ + ۱ = ۱۸ \end{cases} \Rightarrow e = ۲۸ \\ Z \begin{cases} Na^+ : ۱۱ \\ Cl^- : ۱۷ \end{cases} \Rightarrow Z = ۲۸ \end{array}\right\} e + Z = ۵۶$$

بنابراین هر مول نمک خوراکی که جرمی معادل ۵۸/۵ g دارد، دارای ۵۶ مول الکترون و پروتون و یا به عبارتی $۵۶ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون و پروتون است. حالا تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها را در ۲/۳۴ گرم نمک خوراکی به‌دست می‌آوریم:

$$?\,[e,Z] = ۲/۳۴\,g\,NaCl \times \frac{۵۶ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\,[e,Z]}{۵۸/۵\,g\,NaCl} = ۱/۳۵ \times ۱۰^{۲۴}\,[e,Z]$$

حواسا اینجا! از آن‌جا که ترکیب‌های یونی مانند $NaCl$، در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند، همواره مجموع شمار الکترون‌های آن‌ها با مجموع شمار پروتون‌های آن‌ها برابر است، یعنی *مثلاً تعداد پروتون‌ها رو درآوردی ۲۸ تا، تردید نکن که تعداد الکترون‌ها هم ۲۸ تاست!*

۴۰۳ **۲** بررسی همشون

آ) نادرست ـ **همهٔ** ^{۹۹}Tc موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

ب) نادرست ـ تکنسیم جزو **۲۶ عنصر** ساختگی است که دانشمندان آن را از واکنش‌های هسته‌ای تولید کرده‌اند.

پ) نادرست ـ **ایزوتوپ کربن ـ ۱۴** خاصیت پرتوزایی دارد و با استفاده از آن سن اشیای قدیمی و عتیقه‌ها را تخمین می‌زنند.

ت) نادرست ـ غدهٔ تیروئید هنگام جذب یون یُدید، یون حاوی تکنسیم را نیز جذب می‌کند، *اما نه به هر میزان!!*

۴۰۴ **۴** درصد فراوانی ایزوتوپ‌های $^a X$، $^b X$ و $^c X$ را به‌ترتیب با $F_۱$، $F_۲$ و $F_۳$ نمایش می‌دهیم. با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

رابطهٔ (۱) $F_۲ = ۳F_۱ \Rightarrow F_۱ = \frac{۱}{۳}F_۲$ رابطهٔ (۲) $F_۳ = ۲F_۲$

حواسا اینجا! *به وقت تنویسی* $F_۱ = ۳F_۲$ *!وقتی سؤال می‌گه به‌ازای هر* $^a X$، *۳ تا* $^b X$ *وجود داره، یعنی تعداد اتم‌های* $^b X$ *بیشتره و در نتیجه رابطهٔ درصد فراوانی‌ها* $F_۲ = ۳F_۱$ *می‌شه.*

مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر ۱۰۰ است:

$$F_۱ + F_۲ + F_۳ = ۱۰۰ \xrightarrow{\text{رابطه‌های (۱) و (۲)}} \frac{۱}{۳}F_۲ + F_۲ + ۲F_۲ = ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱۰}{۳}F_۲ = ۱۰۰ \Rightarrow F_۲ = ٪۳۰$$

رابطهٔ (۱) $\Rightarrow F_۱ = ٪۱۰$

رابطهٔ (۲) $\Rightarrow F_۳ = ٪۶۰$

نکتهٔ دیگه! اختلاف درصد فراوانی ایزوتوپ‌های $^a X$ و $^c X$ برابر $F_۳ - F_۱ = ۶۰ - ۱۰ = ۵۰$ است.

۴۰۵ **۱** ابتدا باید عدد اتمی عنصر M را تعیین و سپس گروه و تناوب آن را مشخص کنیم. با توجه به بار یون، رابطهٔ عدد اتمی و تعداد الکترون‌ها و سپس با استفاده از داده‌های صورت سؤال، عدد اتمی را به‌دست می‌آوریم:

$$Z = e + ۳ \Rightarrow e = Z - ۳$$

$$N - e = ۱۲ \Rightarrow N - (Z - ۳) = ۱۲ \Rightarrow N - Z = ۹$$

$$+\begin{cases} N + Z = ۷۵ \\ N - Z = ۹ \end{cases}$$

$$۲N = ۸۴ \Rightarrow \boxed{N = ۴۲} \Rightarrow ۴۲ + Z = ۷۵ \Rightarrow \boxed{Z = ۳۳}$$

با توجه به آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت M (۳) که به‌صورت $۴s^۲ ۴p^۳$ است، این عنصر در **تناوب چهارم** و **گروه ۱۵** قرار دارد.

PDF Compressor Free Version

۴۰۶ ۴ مطابق صورت تست، جرم هر الکترون برابر $9\times10^{-28}\,g$ است، هم‌چنین حساسیت ترازو ۰/۱ میلی‌گرم معادل 10^{-4} گرم است، یعنی حداقل جرم الکترون‌ها بایستی 10^{-4} گرم باشد. ابتدا تعداد الکترون‌های لازم برای رسیدن به جرم 10^{-4} گرم را به‌دست می‌آوریم:

$$?e = 10^{-4}\,g \times \frac{1e}{9\times10^{-28}\,g} = 1/11\times10^{23}$$ (تعداد الکترون موردنیاز)

اکنون به‌راحتی آب خوردن! بار الکتریکی این تعداد الکترون محاسبه می‌شود:

$$\text{مقدار بار الکتریکی} = 1/11\times10^{33}\,e \times \frac{1/6\times10^{-19}\,C}{1e} = 1/78\times10^{4}\,C$$

۴۰۷ ۳ عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند. عنصر با عدد اتمی ۹۲ همان اورانیم است ($_{92}U$) یعنی ما انتظار داریم عدد اتمی اورانیم و تکنسیم ($_{43}Tc$) رو بلد باشین

بررسی همشون

آ) عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها بین ۸۷ تا ۱۱۸ است، در دورهٔ هفتم (آخر) جدول قرار دارند.

ب و ت) در اتم عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها بین ۸۹ تا ۱۰۲ است، زیرلایهٔ 5f در حال پر شدن است. این مجموعه عنصرها (دستهٔ f) در ردیف‌هایی جداگانه در پایین جدول نمایش داده می‌شوند. در صورتی‌که عنصرهای متعلق به گروه ششم، جزو عناصر دستهٔ d هستند.

پ) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که **اغلب** ایزوتوپ‌های آن، به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به‌کار می‌رود.

۴۰۸ ۴ هر چهار فرمول پیشنهاد شده درست هستند.

عنصر $_{11}A$، کاتیون A^+، عنصر $_{29}D$ کاتیون‌های D^+ و D^{2+}، عنصر $_{8}X$، آنیون X^{2-} و عنصر $_{17}Y$، آنیون Y^- تشکیل می‌دهد.

حواسا اینجا! $_{29}D$ همان $_{29}Cu$ است که می‌تواند دو یون Cu^+ و Cu^{2+} تشکیل دهد که در فصل بعد بیشتر می‌فهمی دربارش!

۴۰۹ ۱ هر مول از NH_4HCO_3 شامل دو مول یون (NH_4^+ , HCO_3^-) است.

$$?g\,H = 1/2\,mol\,ion \times \frac{1\,mol\,NH_4HCO_3}{2\,mol\,ion} \times \frac{5\,mol\,H}{1\,mol\,NH_4HCO_3} \times \frac{1\,g\,H}{1\,mol\,H} = 3\,g\,H$$

۴۱۰ ۲ **بررسی غلط‌هاشون**

آ) عنصر تیتانیم ($_{22}Ti$) در دورهٔ چهارم و گروه چهارم جدول قرار دارد، اما زیرلایهٔ d آن دارای **۲ الکترون** است: $_{22}Ti:[Ar]3d^2\,4s^2$

ت) قاعدهٔ آفبا آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های **طیف‌سنجی پیشرفته**، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند.

۴۱۱ ۱

$_{26}Fe:[_{10}Ne]3s^2\,3p^6\,3d^6\,4s^2$ (برابری الکترون‌های 3p و 3d)

$_{22}Ti:[_{10}Ne]3s^2\,3p^6\,3d^2\,4s^2$ (برابری الکترون‌های 4s و 3d)

۴۱۲ ۲ در عناصر دورهٔ چهارم جدول، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی هر کدام از زیرلایه‌های 3d و 4p برابر ۵ است. اما چون آخرین زیرلایهٔ موجود در آرایش الکترونی اتم هیچ عنصری، نمی‌تواند زیرلایهٔ d باشد، آرایش الکترونی اتم عنصر A به 4p ختم می‌شود.

بررسی همشون

۱) عنصر A فقط می‌تواند به دستهٔ p جدول تعلق داشته باشد.

۲) آرایش الکترونی اتم عنصر A به‌صورت مقابل است و حداقل سه الکترون ظرفیتی دارد: $A:[Ar]3d^{10}\,4s^2\,4p^x\ (1\le x\le6) \Rightarrow$ الکترون‌های ظرفیتی $= 2+x$

۳) عدد اتمی عنصر A حداقل برابر ۳۱ و حداکثر برابر ۳۶ است. اگر عدد اتمی A برابر ۳۱ باشد، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی بیش از نیمی از الکترون‌های آن (۱۶ الکترون) برابر یکی از دو عدد ۳ (3s و 2p) و ۴ (4s و 3p) است. در صورتی که اگر عدد اتمی بیشتر از ۳۲ باشد، **کم‌تر** از نیمی از الکترون‌های آن، دارای $n+l$ ۳ یا ۴ هستند.

۴) تنها عنصری که در دورهٔ چهارم جدول در طبیعت به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود، $_{35}Br$ است که مجموع $n+l$ همهٔ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۳۳ است:

$$_{35}Br:[Ar]3d^{10}\,\underset{\downarrow}{4s^2}\ \underset{\downarrow}{4p^5}$$

$$[2(4+0)]+[5(4+1)]=8+25=33$$

۴۱۳ ۴ **بررسی همشون**

۱) مطابق داده‌های موجود در این گزینه می‌توان نوشت:

$$Z_A + Z_B = 35$$

$$e_A = e_B \Rightarrow Z_A - 2 = Z_B + 3 \Rightarrow Z_A - Z_B = 5$$

$$Z_A + Z_B = 35\ ,\ Z_A - Z_B = 5 \Rightarrow Z_A = 20\ ,\ Z_B = 15$$

عنصر با عدد اتمی ۱۵ در دورهٔ سوم و عنصر با عدد اتمی ۲۰ در دورهٔ چهارم جدول جای دارد.

۲) عنصری که آرایش الکترونی آن به np^1 ختم می‌شود، در آخرین زیرلایهٔ خود یک الکترون دارد و جزو عناصر دستهٔ p است.

PDF Compressor Free Version

۳) اگر اتم عنصری دارای ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $n=3$ باشد، باید چنین آرایشی داشته باشد:

$$X: 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^6 3d^4}_{12e^-} 4s^2$$

در صورتی‌که می‌دانیم این آرایش مورد قبول نیست و شکل درست آن به‌صورت $[Ar]3d^5 4s^1$ است. بنابراین عنصری که ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $n=3$ داشته باشد، وجود ندارد.

۴) در جدول تناوبی ۱۱۸ عنصر وجود دارد ـ عدد اتمی عنصری که برابر نصف شمار عنصرهای جدول است برابر ۵۹ می‌باشد. عناصر با اعداد اتمی ۵۷ تا ۷۰ جزو لانتانیدها (دستهٔ f) هستند.

۴۱۴ ۳ به‌جز مورد (پ)، بقیهٔ موارد برای پر کردن جملهٔ موردنظر مناسب هستند.

بررسی همشون

آ) مجموع $n+l$ سه زیرلایهٔ 3d، 4p و 5s برابر ۵ است که از بین آن‌ها فقط 5s در اتم عنصرهای دورهٔ پنجم جدول تناوبی پر می‌شود: $\frac{1}{3}\times 100 = \%33/3$

ب) مجموع $n+l$ سه زیرلایهٔ 4d، 5p و 6s برابر ۶ است که از بین آن‌ها 4d و 5p در اتم عنصرهای دورهٔ پنجم جدول تناوبی پر می‌شود: $\frac{2}{3}\times 100 = \%66/7$

پ) مجموع $n+l$ **چهار** زیرلایهٔ 4f، 5d، 6p و 7s برابر ۷ است.

ت) مجموع $n+l$ سه زیرلایهٔ 5f، 6d و 7p برابر ۸ است و تمامی آن‌ها (۱۰۰٪) در اتم عنصرهای دورهٔ هفتم جدول تناوبی پر می‌شوند.

۴۱۵ ۱ **بررسی همشون**

آ) نادرست ـ اعداد کوانتومی $l=3$ و $n=4$ مربوط به زیرلایهٔ 4f است. در اتم‌های تمامی عناصر دورهٔ پنجم جدول، این زیرلایه خالی از الکترون است. بنابراین الکترونی با این اعداد کوانتومی نمی‌تواند در فلزهای دستهٔ d دورهٔ پنجم وجود داشته باشد.

ب) درست ـ مشتری بزرگ‌ترین سیارهٔ سامانهٔ خورشیدی است و فاصلهٔ آن نسبت به خورشید بیشتر از فاصلهٔ زمین تا خورشید است.

پ) نادرست ـ توده‌های سرطانی یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و **سریع** دارند.

ت) نادرست ـ پایدارترین ایزوتوپ لیتیم ($^{7}_{3}Li$) دارای ۴ نوترون است. در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن نیز $^{5}_{1}H$ دارای ۴ نوترون است. از آن‌جا که نیم‌عمر $^{5}_{1}H$ در مقایسه با $^{4}_{1}H$ بیشتر بوده، می‌توان گفت که **پایدارتر** است.

مقایسهٔ نیم‌عمر و پایداری رادیوایزوتوپ‌های H: $^{3}_{1}H > ^{5}_{1}H > ^{6}_{1}H > ^{4}_{1}H > ^{7}_{1}H$

۴۱۶ ۴ آرایش الکترونی اتم‌های هر چهار عنصر به‌صورت زیر است:

$A: [Ne]3s^1$ $\quad D: [Ar]3d^{10}4s^1$

$E: [He]2s^2 2p^4$ $\quad G: [Ne]3s^2 3p^5$

به این ترتیب عنصرهای A، D، E و G به‌ترتیب همان Na، Cu، O و Cl هستند.

بررسی همشون

۱) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به‌دلیل وجود بخار اتم Na در آن‌هاست.

۲) ترکیب حاصل از Cu^{2+} و Cl^- همان $CuCl_2$ است که مانند فلز مس، رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

۳) اکسیژن (O) فراوان‌ترین نافلز موجود در سیارهٔ زمین است.

۴) Na و Cl در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارند. اما Na و Cu به ترتیب در گروه اول و یازدهم جدول جای دارند.

۴۱۷ ۲ **بررسی همشون**

آ) نادرست ـ فراوان‌ترین عنصرهای موجود در کل سیارهٔ زمین (شامل پوسته، گوشته و هسته) به‌ترتیب آهن، اکسیژن و سیلیسیم است.

ب) درست ـ *گوگرد په روی زمین و په روی هشتری پژه شش‌تایی ماست!* 😊

پ) نادرست ـ در میان هشت عنصر اول سازندهٔ زمین، دو عنصر اکسیژن و گوگرد متعلق به گروه ۱۶ و دو عنصر منیزیم و کلسیم متعلق به گروه ۲ جدول تناوبی هستند.

ت) درست ـ سه گاز Ne، He و Ar که جزو عناصر اصلی سازندهٔ مشتری هستند، همگی در گروه ۱۸ جدول تناوبی (گروه گازهای نجیب) قرار دارند.

۴۱۸ ۴ ابتدا به آرایش الکترونی هر سه عنصر توجه کنید:

$_{15}P: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ؛ $_{13}Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ؛ $_{9}F: 1s^2 2s^2 2p^5$

بررسی همشون

آ) درست ـ در عنصر $_9F$، زیرلایهٔ 2p و در دو عنصر دیگر زیرلایهٔ 3p در حال پر شدن است. بنابراین هر سه عنصر جزو عنصرهای دستهٔ p هستند.

ب) درست ـ شمار الکترون‌های ظرفیتی P، F و Al به‌ترتیب برابر ۵، ۷ و ۳ الکترون است.

پ) درست ـ شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون عنصرهای P و Al برابر ۵ زیرلایه و برای عنصر F برابر ۳ زیرلایه است.

ت) درست ـ عنصر آلومینیم (Al) تمایل به از دست دادن الکترون و عنصرهای فلوئور (F) و فسفر (P) تمایل به گرفتن الکترون دارند.