

مقدمه! مؤلفان

سلام به همه دانش‌آموزان، دبیران و مشاوران

به کتاب تست شیمی جامع خوش آمدید!

■ حتماً دیدین و شنیدین که درس شیمی تو کنکورهای اخیر، بسیار جدی و چالشی بوده! سؤالات مفهومی‌تر شدن و تحلیل بیشتری می‌خوان و از طرفی مسائل هم چون‌دارتر شدن! به همین خاطر یک کتاب دم‌دستی و ناقص! کار شما رو راه نمی‌ندازه! داشتن یک منبع درست و حسابی خیلی مهمه! منبعی که کمک کنه مفاهیم رو دقیق یاد بگیری و بتونی روی انواع تست‌ها مسلط بشی! اگر داری این مقدمه رو می‌خونی، بهت تبریک می‌گم! منبع درستی رو انتخاب کردی! برای این‌که دقیق بدونی در این کتاب چه خبره، صفحات بعدی رو حتمن بخون!

■ خیلی ممنونیم از:

◀ برادران و دوستان فوق‌العاده! دکتر ابوذر و کمیل نصری و مهندس رضا سبزمیدانی عزیز که سبک جدید این کتاب، حاصل جروب‌های دوست‌داشتنی باهاشون بوده!

◀ دوستان و همکاران گرامی، آقایان محمد عظیمیان زواره، محمد مهدی زیدعلی، حسن ایزدی، محمدعلی مؤمن‌زاده، علیرضا عبداللّهی و محمد مهدی کریمیان که با نظرات کارشناسی‌شون، باعث شدن کتاب بهتر از قبل بشه! مرسی.

◀ آقایان «فرهنگ امیری، میثم علیلو، علیرضا فرضعلی‌زاده، سروش عبادی، امیر قاسمی‌پور، رامین رزمجو، آرمن عظیمی، عرشیا شفیع، محمد مهدی منگنه‌چی، سید علی حسین‌زاده حاجی‌آقای، سجاد طهرانچی، علی طهانی، علیرضا گندمی حسنارودی و محمد پورهوشمندی» و خانم‌ها «مهدیس محبت‌پناه، مهسا خاکی، مینا نظری و بهار عرفا» که با ویراستاری علمی‌شون، کتاب ما رو ویرایش و پیرایش! کردند.

◀ خانم‌ها مرجان نژادایران و منا باجلان که با پیگیری‌های بی‌حد و حصرشون! کتاب رو از آب و گل درآوردن!

◀ بچه‌های صبور واحد تولید خیلی‌سبز که هر چی از تلاش‌هاشون بگیریم کم گفتیم! سپااااا!

■ راستی! اگه زبونمون لال! تو کتاب اشتباهی، چیزی دیدین! زود، تند، سریع! از طریق وب‌سایتمون، به واحد ویرایش خیلی‌سبز خبر بدین، تا هم خودتون مطمئن بشین! موردی که پیدا کردین درسته و هم دل‌یه جماعتی رو شاد کنین که تو چاپ‌های بعدی این جور اشتباه‌های لپی و غیرلپی! رو دیگه نبینن. ما هم در عوضش به شما قول میدیم که شخصاً! از شما تو ویرایش بعدی کتاب تشکر کنیم. خدا رو چه دیدین شاید یه وقتی هم اومدین تو تیم شیمی خیلی‌سبز!

برای ارتباط بیشتر، در فضای مجازی ما رو دنبال کنید، مرسی!

📧 Y_Abdollahi_Chemistry , 📷 kheilisabz.chem

در پایان از همه دبیران و همکاران محترم شیمی تقاضا داریم که مثل همیشه! ما را از

پیشنهاد و انتقادهای سازنده‌شون محروم نکنن. پیشاپیش ممنون!

آشنایی با شیمی خیلی سبز



یک اسکن، همه چیز در دسترس

اول از همه باید فعال سازی پنل کتاب رو انجام بدی تا به همه محتواها و امکانات دسترسی داشته باشی.

گام سوم



کد اسکرچ رو بعد از خراشیدن ثبت و فعال سازی کنی. (فقط برای بار اول)

گام دوم



با شماره موبایل
وارد بشی

گام اول



فقط کافیه QR Code
کتاب رو اسکن کنی!

حالا بریم ببینیم با فعال شدن
پنل کتاب چیا گیرمون میاد؟!

حل ویدیویی سؤالات



گاهی اوقات برای یادگیری بهتر فقط خواندن پاسخ نامه تشریحی کافی نیست و لازمه مسیر حل سؤال رو هم مرحله به مرحله بررسی کنی. به همین دلیل بسیاری از سؤالات مهم و تپیکال این کتاب، توسط اساتید درجه یک کنکور به صورت ویدیویی حل شده تا بتونی علاوه بر پاسخ صحیح، روش فکر کردن و رسیدن به جواب رو هم یاد بگیری...!

✓ اشتباهات رایج و دامهای احتمالی هر مبحث را بشناسید.

✓ در مباحث دشوار، درک عمیق تری از مفاهیم و روش حل پیدا کنید.

✓ پاسخ و روش خود را با راه حل تشریحی ویدیویی مقایسه کنید.

✓ هر ویدیو را در زمان دلخواه بازبینی و دوباره مشاهده کنید.

۱۰۶۶ ویدیو
حل شده

آزمون‌های تعاملی



آزمون‌های تعاملی این کتاب فرصتی برای سنجش آموخته‌ها، تمرین و پیشرفت است. این کتاب شامل ۸۴ آزمون تعاملی است که بعضی‌های آن (مثل آزمون‌های جامع فصل) به صورت چاپی هم برایتان در کتاب قرار داده شده. هر جا علامت  را دیدید بدانید و آگاه باشید که وقت آزمون دادن است. امکاناتی مثل **رؤیت فوری پاسخ‌ها**، **مقایسه عملکرد با سایرین** و **کارنامه تحلیلی** از ویژگی‌های این آزمون است. کافی است وارد پنل کتاب شوید و شماره آزمون مورد نظر را در نوار search وارد کنید. حالا وقت آزمون دادنه...!




همون لحظه
جواب درست
رو ببین!


عملکردت رو
با بقیه
مقایسه کن.


مراقب باشید
آزمون‌ها نمره
منفی دارند!



منبعی به‌روز، حرفه‌ای و همه‌چی تمام!



با شیمی جامع خیلی‌سبز، قراره یه سفر جدی و حرفه‌ای رو تو دنیای شیمی کنکور شروع کنی. ما این کتاب رو طوری نوشتیم و طراحی کردیم که هم بتونی مسیر یادگیری رو شخصی‌سازی کنی و هم یه نقشه راه کامل برای هر سطحی داشته باشی. با این کتاب هیچ نقطه کوری توی شیمی برات باقی نمی‌مونه!

درس‌نامه‌های جذاب و کاربردی

در درس‌نامه‌ها سراغ اضافه‌گویی نفرستیم و همه مطالب رو درست و به‌جا برات آوردیم. کلی جدول و نمودارهای کاربردی هم تو کتاب می‌بینی!

منطبق با کنکور

در طراحی تست‌ها، علاوه بر پوشش مثال‌ها و تمرین‌های کتاب درسی، نگاه ویژه‌ای به کنکورهای جدید داشتیم و هیچ ایده‌ای جانمونده!

تعداد تست کافی

کتاب حدود ۴۰۰۰ تست و کلی آزمون داره که می‌تونه تو رو از هر منبع دیگه‌ای بی‌نیاز کنه!

جمع‌بندی موضوعات مهم

در آخر کتاب ضمیمه‌ای براتون آوردیم جذاب و تودل‌برو! در این قسمت ۵ موضوع مهم رو از گوشه و کنار کتاب‌های درسی دهم، یازدهم و دوازدهم، برای شما به‌جا جمع کردیم.

راستی...!

فایل pdf جلد دوم کتاب که شامل درس‌نامه و پاسخ هست رو می‌تونی به صورت رایگان با اسکن QR Code کتاب دریافت کنی.



معرفی آیکون‌ها و پیشنهاداتی برای نحوه استفاده از کتاب



چهار مدل تست تو این کتاب می‌بینی که الان با اون‌ها آشنا می‌شیم:

آیکون	معرفی	توصیه
 (تست‌های ضروری)	حداقل چیزی که یه دانش‌آموز کنکوری باید توی شیمی بلد باشه!	اگه حال داری یا نداری، ضعیف هستی یا قوی، در هر صورت حتمن‌ها رو حتمناً بزن! این تست‌ها ویژه دوره سریع و جمع‌بندی هم هستن.
تست‌های بدون آیکون (تمرین بیشتر)	این تست‌ها برای تثبیت یک ایده آموزشی طراحی شدن.	برای تمرین بیشتر و افزایش سرعت، عالی‌ان.
 (تست‌های دشوار)	این سؤال‌ها سختن و یه چالشی توشون دارن!	اگر به اندازه کافی تسلط پیدا کرده باشی، می‌تونی پیای سراغ بتمن‌ها و حریفشون بشی!
 (تست‌های خیلی دشوار)	سؤالای خیلی سخت و ایده‌دار	اگر می‌خوای برای آزمون‌های سطح بالا آماده بشی و به درصدای بالای ۷۰ فکر می‌کنی، برو سراغ حل این تست‌ها!

حُب!

تست‌های شیمی خیلی سبز معروفن به داشتن روند آموزشی! پس می‌تونی تست‌های هر بخش رو از اول تا آخر به ترتیب چیدمان کتاب بزنی! این جوری خودت هم متوجه می‌شی که پله پله داری رشد می‌کنی! اگه خیلی وقت نداری و نمی‌رسی همه تست‌ها رو حل کنی، تست‌هایی که خیلی واجبن رو با آیکون «حتمن» برات مشخص کردیم تا با خیال تخت! بری سر جلسه هر آزمون آزمایشی و در نهایت کنکور! یک ایده هم اینه که تست‌ها رو به ترتیب جدول بالا بزنی، ولی اگه خودت یا معلم و مشاورت، تصمیم دیگری دارن، حتماً طبق نظر اون‌ها برو جلو.



آیکون‌های دیگری که در بخش تست‌ها داریم:

گاهی اوقات لازم شده به چیزهایی رو در گوشه بیهوش بگیم و راهنمایی تون کنیم.



سؤالاتی که ویدیوی حل تصویری دارن.



هر جا این علامت رو دیدین، یعنی می‌تونین در پنل کتاب اون آزمون رو به صورت تعاملی شرکت کنین و کارنامه بگیرین.



آیکون‌هایی که در پاسخ‌نامه تشریحی و درس‌نامه داریم:

فرمول یا به رابطه مهم یا گزاره‌ای که لازمه بیشتر حواستون بهش باشه!



هر جا لازم بوده چیزی رو گوشزد کنیم.



بعضی از اشتباهات خیلی رایج هستن. هم در درس‌نامه‌ها در مورد برخی نکات، با این آیکون بهتون هشدار دادیم و هم در پاسخ‌های تشریحی! زیرا در یک سری سؤالات، جوابی که از راه حل‌های اشتباه رایج به دست می‌آید، توسط طراح در گزینه‌های دیگر قرار داده شده است و شما در تله طراح می‌افتید.



توصیه‌ای که بهتون می‌گه چه جوری باید با بعضی از سؤال‌ها برخورد کنید!



تکنیک‌های محاسبات سریع رو بهتون آموزش می‌ده!



بعضی سؤال‌ها رو می‌تونیم با روش سریع‌تری حل کنیم.



به بعضی از سؤال‌ها می‌تونیم هوشمندانه و با نگاه به گزینه‌ها (بدون حل کامل) جواب بدیم.



نسخه دیجیتال کتاب! کتابخوان خیلی سبز!

با خرید نسخه چاپی این کتاب، نسخه دیجیتال آن نیز در اختیار شما قرار می‌گیرد تا بتونید در هر زمان و مکان به محتوای کتاب دسترسی داشته باشید. کتابخوان دیجیتال خیلی سبز به شما کمک می‌کند متناسب با سبک مطالعه خود، از امکانات متنوع آن استفاده کنید.



مقدمه ناشر!

هر درسی به جز موضوع علمی خودش، پیام‌های کاربردی دیگه‌ای هم داره. مثلاً من از شیمی یاد گرفتم که هر واکنشی یه فرمولی داره، ولی برای این‌که اون فرمول اجرا بشه و واکنش انجام‌پذیر باشه، باید شرایط محیطی هم فراهم بشه. قبولی در رشته‌های خوب کنکور هم مثل یک واکنش شیمیایی، فرمول خاص خودش رو داره. اما این واکنش وقتی رخ می‌ده که شرایطش رو هم فراهم کنی. واکنش کنکور ممکنه به واکنش گرماده باشه، ولی انرژی فعالسازیش خیلی بالاست؛ یعنی خیلی باید تلاش کنی و انرژی بذاری تا موفق بشی.

در ضمن ظرف و شرایط واکنش و استفاده به موقع از کاتالیزورها هم مهمه؛ یعنی کتابی که می‌خونی، کلاسی که می‌ری، وقتی که می‌داری و ... باید درست و به‌جا باشه. شرایط خود جلسه کنکور هم که جای خود داره. خلاصه این که هیچ موفقیتی همین‌جوری و خودبه‌خودی به دست نمیاد. تألیف کتاب شیمی جامع خیلی سبز هم یک واکنش موفق بود که همه شرایط لازم برای انجام یک واکنش خوب فراهم شد؛ بهترین مؤلفا، بهترین تیم پیگیری و اجرا، بهترین گروه تولید و احساس مسئولیت بالا برای رسوندن کتاب به دست شما.

ممنونم از تیم خوب تألیف شیمی، آقایان دکتر نیما سپهری، مهدی براتی، یاسر عبداللهی و هم‌چنین دکتر مرتضی نصیرزاده که جدیداً به تیم شیمی خیلی سبز اضافه شده‌اند و خیلی خوشحالیم که در کنار ما هستند. با تلاش و خلاقیت شما یک کتاب عالی دیگه به کتابای خیلی سبز اضافه شد. مرسی از خانم‌ها مرجان نژادایران و منا باجلان که با تلاش و پیگیری‌هاشون، اجرای این پروژه رو امکان‌پذیر کردند. سپاس از دوستان خوبم در واحد تولید که در کارشون مثل و مانند ندارند و متشکرم از ویراستاران دقیق این کتاب.

امیدوارم فرمول موفقیتتون جواب بده.



پایه دهم

فصل ۱: کیهان زادگاه عناصر

صفحه

۱۲	بخش اول: روند تشکیل عناصرها - ایزوتوپها (صفحه ۹ تا ۹ کتاب درسی)
۱۸	بخش دوم: آشنایی با جدول دوره‌ای و جرم اتمی عناصرها (صفحه ۹ تا ۱۵ کتاب درسی)
۲۳	بخش سوم: مول و مسائل آن (صفحه ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)
۲۶	بخش چهارم: نور و ساختار اتم (صفحه ۲۷ تا ۲۷ کتاب درسی)
۳۰	بخش پنجم: آرایش الکترونی اتمها (صفحه ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)
۴۲	بخش ششم: آشنایی با ترکیب‌های یونی و مولکولی (صفحه ۳۴ تا ۴۱ کتاب درسی)
۵۱	آزمون جامع فصل اول



آزمون‌های تعاملی ۱ تا ۸

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

۵۴	بخش اول: هواکره (صفحه ۴۷ تا ۵۴ کتاب درسی)
۵۹	بخش دوم: نام‌گذاری ترکیب‌ها و ساختار لوویس (صفحه ۵۴ تا ۶۱ کتاب درسی)
۶۶	بخش سوم: قانون پایستگی جرم و موازنه (صفحه ۶۲ تا ۶۵ کتاب درسی)
۷۰	بخش چهارم: ردپای کربن دی‌اکسید + اوزون (صفحه ۶۶ تا ۷۵ کتاب درسی)
۷۵	بخش پنجم: رفتار و قوانین گازها (صفحه ۷۶ تا ۷۹ کتاب درسی)
۸۰	بخش ششم: استوکیومتری واکنش‌ها + فرایند هابر (صفحه ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)
۸۸	آزمون جامع فصل دوم



آزمون‌های تعاملی ۹ تا ۱۶

فصل ۳: آب، آهنگ زندگی

۹۲	بخش اول: آب‌کره و یون‌های چنداتی (صفحه ۸۵ تا ۹۲ کتاب درسی)
۹۷	بخش دوم: محلول، ppm و درصد جرمی (صفحه ۹۳ تا ۹۸ کتاب درسی)
۱۰۳	بخش سوم: غلظت مولار و مسائل آن (صفحه ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی)
۱۱۱	بخش چهارم: انحلال پذیری نمک‌ها و مسائل آن (صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۳ کتاب درسی)
۱۲۱	بخش پنجم: نیروهای بین مولکولی و مقایسه نقطه جوش مواد مولکولی (صفحه ۱۰۳ تا ۱۰۹ کتاب درسی)
۱۲۶	بخش ششم: فرایند انحلال + انحلال پذیری گازها (صفحه ۱۰۹ تا ۱۱۶ کتاب درسی)
۱۳۳	بخش هفتم: ردپای آب در زندگی (صفحه ۱۱۶ تا ۱۱۹ کتاب درسی)
۱۳۶	آزمون جامع فصل سوم



آزمون‌های تعاملی ۱۷ تا ۲۵

پایه یازدهم

فصل ۴: قدر هدایای زمینی را بدانیم

۱۴۰	بخش اول: هدایای زمینی - فلز، نافلز و شبه‌فلز (صفحه ۱ تا ۹ کتاب درسی)
۱۴۵	بخش دوم: رفتار عنصرها و شعاع اتم - دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d (صفحه ۱۰ تا ۱۷ کتاب درسی)
۱۵۶	بخش سوم: واکنش پذیری عنصرها و استخراج فلزها (صفحه ۱۸ تا ۲۹ کتاب درسی)
۱۶۱	بخش چهارم: درصد خلوص و بازده درصدی (صفحه ۲۲ تا ۲۴ کتاب درسی)
۱۷۱	بخش پنجم: نفت و آلکانها (صفحه ۲۹ تا ۴۰ کتاب درسی)
۱۸۰	بخش ششم: آلکنها، آلکینها و هیدروکربن‌های حلقوی (صفحه ۴۰ تا ۴۷ کتاب درسی)
۱۹۰	آزمون جامع فصل چهارم



آزمون‌های تعاملی ۲۶ تا ۳۳

فصل ۵: در پی غذای سالم

۱۹۴	بخش اول: دما، انرژی گرمایی و گرما (صفحه ۵۱ تا ۶۰ کتاب درسی)
۱۹۹	بخش دوم: فرایندهای گرماده و گرماگیر و آنتالپی آن‌ها (صفحه ۶۰ تا ۶۷ کتاب درسی)
۲۰۵	بخش سوم: آنتالپی پیوند - گروه‌های عاملی (صفحه ۶۷ تا ۷۲ کتاب درسی)
۲۱۴	بخش چهارم: ارزش سوختی و آنتالپی سوختن (صفحه ۷۲ تا ۷۴ کتاب درسی)
۲۱۹	بخش پنجم: گرماسنج لیوانی و قانون هس (صفحه ۷۴ تا ۷۷ کتاب درسی)

۲۲۶	بخش ششم: مفاهیم سرعت واکنش (صفحه ۷۷ تا ۹۵ کتاب درسی)
۲۳۵	بخش هفتم: مسائل سرعت (صفحه ۸۶ تا ۹۳ کتاب درسی)
۲۴۶	آزمون جامع فصل پنجم
	آزمون‌های تعاملی ۳۴ تا ۴۲

فصل ۶: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

۲۵۰	بخش اول: فرایند تولید پلی اتن و مشتقات آن (صفحه ۹۹ تا ۱۰۹ کتاب درسی)
۲۵۷	بخش دوم: ترکیب‌های آلی اکسیژن دار و نیتروژن دار (صفحه ۱۱۰ تا ۱۱۶ کتاب درسی)
۲۶۷	بخش سوم: واکنش استری شدن - پلی استرها (صفحه ۱۱۴ تا ۱۱۶ کتاب درسی)
۲۷۳	بخش چهارم: پلی آمیدها - پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر (صفحه ۱۱۶ تا ۱۲۱ کتاب درسی)
۲۸۲	آزمون جامع فصل ششم
	آزمون‌های تعاملی ۴۳ تا ۴۸

پایه دوازدهم

فصل ۷: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

۲۸۶	بخش اول: پاک‌کننده‌ها (قسمت اول) (صفحه ۸ تا ۱۸ کتاب درسی)
۲۹۲	بخش دوم: پاک‌کننده‌ها (قسمت دوم) (صفحه ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)
۲۹۸	بخش سوم: مدل آرنیوس و اسیدهای قوی و ضعیف (صفحه ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)
۳۰۵	بخش چهارم: ثابت تعادل و قدرت اسیدی (صفحه ۲۰ تا ۲۴ کتاب درسی)
۳۱۱	بخش پنجم: مفاهیم pH و مسائل pH محلول‌های اسیدی (صفحه ۲۴ تا ۲۸ کتاب درسی)
۳۲۰	بخش ششم: بازهای قوی و ضعیف و مسائل آن‌ها (صفحه ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی)
۳۲۶	بخش هفتم: واکنش خنثی شدن اسید و باز - ضداسیدها (صفحه ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)
۳۳۴	آزمون جامع فصل هفتم
	آزمون‌های تعاملی ۴۹ تا ۵۷

فصل ۸: آسایش و رفاه در سایه شیمی

۳۳۸	بخش اول: انجام واکنش و جاری شدن انرژی با سفر الکترون (صفحه ۳۷ تا ۴۴ کتاب درسی)
۳۴۳	بخش دوم: سلول‌های گالوانی (صفحه ۴۴ تا ۵۰ کتاب درسی)
۳۵۸	بخش سوم: سلول‌های سوختی - عدد اکسایش (صفحه ۵۰ تا ۵۳ کتاب درسی)
۳۶۷	بخش چهارم: سلول‌های الکترولیتی و برقکافت (صفحه ۵۴ تا ۵۶ کتاب درسی)
۳۷۳	بخش پنجم: خوردگی آهن (صفحه ۵۶ تا ۵۹ کتاب درسی)
۳۷۷	بخش ششم: آبراری و فرایند هال (صفحه ۶۰ تا ۶۲ کتاب درسی)
۳۸۱	آزمون جامع فصل هشتم
	آزمون‌های تعاملی ۵۸ تا ۶۵

فصل ۹: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

۳۸۶	بخش اول: جامدهای کووالانسی و مقایسه آن‌ها با مواد مولکولی (صفحه ۶۷ تا ۷۵ کتاب درسی)
۳۹۴	بخش دوم: رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها (صفحه ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی)
۴۰۱	بخش سوم: ترکیب‌های یونی و ویژگی‌های آن‌ها (صفحه ۷۷ تا ۸۳ کتاب درسی)
۴۱۱	بخش چهارم: جامدهای فلزی (صفحه ۸۳ تا ۸۸ کتاب درسی)
۴۱۶	آزمون جامع فصل نهم
	آزمون‌های تعاملی ۶۶ تا ۷۱

فصل ۱۰: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

۴۲۰	بخش اول: انرژی فعال سازی - مبدل‌های کاتالیستی (صفحه ۹۱ تا ۱۰۲ کتاب درسی)
۴۳۱	بخش دوم: مسائل ثابت تعادل (صفحه ۱۰۳ و ۱۰۴ کتاب درسی)
۴۳۷	بخش سوم: اصل لوشاتلیه و عوامل مؤثر بر تعادل (صفحه ۱۰۴ تا ۱۱۰ کتاب درسی)
۴۴۹	بخش چهارم: سنتز مواد آلی (صفحه ۱۱۱ تا ۱۲۱ کتاب درسی)
۴۵۷	آزمون جامع فصل دهم
	آزمون‌های تعاملی ۷۲ تا ۸۴
۴۶۰	ضمیمه
۴۸۳	پاسخ‌نامه کلیدی

آیکون‌های مهم کتاب در یک نگاه



بعضی وقتا این آیکون‌ها با هم ترکیب می‌شن مثلن این
هم حتمنه، هم بتمنه و هم حل ویدیویی داره!



کیهان زادگاه عناصر

فصل اول

(فصل ا شیمی دهم)



به فصل اول شیمی جامع خیلی سبز، خوش آمدید

این فصل شامل مفاهیم ریز و درشتیه که در ادامهٔ راه خیلی باهاشون سروکار خواهید داشت! از مبحث عدد اتمی و عدد جرمی و ایزوتوپ‌ها و مسائل مول بگیر تا آرایش الکترونی و شناخت ترکیب‌های یونی و مولکولی! از این فصل به طور میانگین ۲ یا ۳ تست در کنکور میاد و معمولاً جدول دوره‌ای و آرایش الکترونی اتم‌ها، جزء این تست‌هاست. همان‌طور که قبلاً گفتیم بعضی از مباحث این فصل (مانند مسائل مول و ترکیب‌های یونی و مولکولی)؛ پیش‌نیاز خیلی از سؤالاتی است که در فصل‌های بعد باهاشون روبه‌رو می‌شید! پس اهمیت این فصل بیش از این حرفاست و باید به اندازهٔ کافی براش وقت بذارین!

قبل از زدن تست های این قسمت چی بخونیم؟

- صفحه های ۱ تا ۹ کتاب درسی
- صفحه های ۶ تا ۱۳ درس نامه (جلد دوم)

فصل ۱ دهم / بخش اول

روند تشکیل عنصرها - ایزوتوپ ها



مقدمه فصل و مهبانگ

۱- کدام مورد، نادرست است؟

- دانشمندان از برهم کنش نور با ماده، توانسته اند به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» پاسخ دهند.
- برای درک بهتر از چگونگی تشکیل عنصرها، می توان نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره های سامانه خورشیدی را با عنصرهای سازنده خورشید مقایسه کرد.
- داده های علوم تجربی برای کسب اطلاعاتی در مورد پیدایش جهان کنونی و انجام پدیده های طبیعی کاربردی است.
- اکتشافات فضایی در مورد برخی از سیاره ها، حاوی اطلاعاتی نظیر عنصرهای سازنده و ترکیب های شیمیایی در اتمسفر آن هاست.

O-Ca-Fe-He-H-Ar-Ne-S-Al-Si

۲- با توجه به عنصرهای داخل کادر، کدام موارد زیر در ارتباط با ۸ عنصر فراوان تر در سیاره زمین و مشتری درست است؟

- آ) ۲۰ درصد این عنصرها به طور مشترک در هر دو سیاره وجود دارند.
 ب) عنصرهای مشترک میان دو سیاره به حالت گازی هستند.
 پ) ۴ عنصر در بین ۸ عنصر فراوان تر سیاره زمین نیستند.
 ت) ۶۰ درصد این عنصرها در سیاره مشتری وجود دارند.
- ۱) آ و ب ۲) آ، ب و ت ۳) پ و ت ۴) ب، پ و ت

(ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۴)

۳- کدام مورد درباره سیاره های زمین و مشتری، نادرست است؟

- درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است.
- از عنصرهای مشترک دو سیاره می توان گوگرد و اکسیژن را نام برد.
- سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به ترتیب از نوع شبه فلز و نافلزند.
- درصد فراوانی آهن در زمین کم تر از ۵۰ درصد و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است.

۴- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- آ) دانشمندان با مقایسه نوع و میزان فراوانی عنصرها در سیاره های مختلف و با توجه به عدم توزیع همگون آن ها، توانستند چگونگی پیدایش عنصرها را توجیه کنند.
 ب) درون ستاره ها، واکنش های شیمیایی بسیار شدیدی انجام می شود؛ از این رو دمای آن ها بسیار بالا است.
 پ) سحابی ها، مجموعه های گازی و متراکم از گازهای هیدروژن و هلیوم هستند که بعدها سبب پیدایش ستاره ها و کهکشان ها می شوند.
 ت) با انجام واکنش های هسته ای درون ستاره ها، عنصرهای سنگین تر به عنصرهای سبک تر تجزیه می شوند.

۱) درست - درست - نادرست ۲) درست - نادرست - درست ۳) نادرست - درست - درست ۴) درست - درست - درست

سؤال های شمارشی مثل سؤال بعدی در کنکورهای اخیر، کم رنگ شده اند، ولی ما بعضی وقت ها، از این مدل تست ها هم براتون آوردیم، زیرا این تست ها برای آموزش خیلی مفیدند و شما رو مجبور می کنن که همه عبارت ها رو به دقت بررسی کنید! در ضمن، برخی از سؤالات کنکورهای قدیمی تر، به صورت شمارشی بوده و تو این کتاب هم هست. شما قبل از رسیدن به اون تست ها، باید آماده باشید!

۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است و در بین ۸ عنصر فراوان تر آن، عنصر فلزی وجود ندارد.
 - دو عنصر آهن و اکسیژن، جزء فراوان ترین عناصر زمین هستند.
 - مشتری بزرگ ترین سیاره سامانه خورشیدی است و حدود ۵۰ درصد آن را هیدروژن تشکیل داده است.
 - افزون بر چگالی، درصد فراوانی عنصر سیلیسیم در سیاره مشتری کم تر از زمین است.
 - در میان سه عنصر فراوان تر دو سیاره مشتری و زمین، هیچ عنصر مشترکی وجود ندارد.
- ۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۶- کدام مورد، درست است؟

- مهبانگ، انفجار بزرگی بوده است که امروزه، همه آن را سرآغاز پیدایش جهان هستی می دانند.
- سحابی ها را می توان ابرهای متراکم شده از اجتماع ذرات زیراتمی دانست.
- انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش های هسته ای است.
- عنصرهایی مانند لیتیم و کربن پیش از عنصرهای آهن و طلا، پا به عرصه جهان هستی گذاشته اند.

می دونیم که سؤال بعدی ارزش علمی چندانی ندارد اما برای محکم کاری و پوشش کتاب درسی براتون آوردیم!

۷- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه ها متفاوت است؟

- در میان ۸ عنصر فراوان تر زمین و مشتری، اکسیژن و هیدروژن مشترک هستند.
- فضایماهای وویجر ۱ و ۲، به عبور از کنار سیاره های مشتری، زحل، اورانوس و مریخ، مأموریت داشتند نوع عنصرها و ترکیب شیمیایی اتمسفر این سیاره ها را بررسی کنند.
- عنصر گوگرد در سیاره مشتری، رتبه ششم را از نظر فراوانی دارد.
- در آخرین تصویری که وویجر ۱ از کره زمین گرفت، این فضاپیما در فاصله تقریبی هفت میلیون کیلومتری از زادگاه خود قرار داشت.



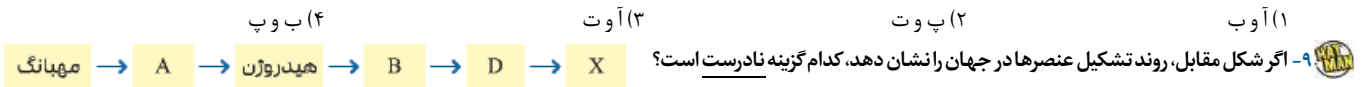
۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

آ) واکنش‌هایی که در پدیده‌های طبیعی پیرامون ما و در زندگی روزانه رخ می‌دهند، از نوع شیمیایی بوده و با مبادله انرژی همراه نیستند.

ب) بعد از مه‌بانگ، دمایی که ذرات زیراتمی تشکیل می‌شوند، نسبت به دمای تشکیل سحابی بالاتر بوده است.

پ) واکنش‌های هسته‌ای برخلاف واکنش‌های شیمیایی، در دماهای بسیار بالا انجام می‌شوند.

ت) امروزه به کمک واکنش‌های شیمیایی، می‌توان عنصرهای جدیدی را در آزمایشگاه تولید کرد.



(۱) در قسمت A می‌توان ذرات زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون را قرار داد.

(۲) B گازی است که از متراکم شدن آن با گاز هیدروژن، سحابی‌ها ایجاد می‌شوند.

(۳) ستاره‌ها می‌توانند پس از سال‌ها نورافشانی، در انفجاری بزرگ، عناصر قسمت X را در سرتاسر جهان پراکنده کنند.

(۴) در مرحله D، فلزهای سبک مانند لیتیم و کربن به وجود می‌آیند.

عدد اتمی و جرمی و مسائل آن

(آزمون‌های آزمایشی خیلی‌سبز)

۱۰- شمار الکترون‌های ${}^{84}_{36}\text{A}$ ، ${}^{84}_{36}\text{A}$ ، ${}^{84}_{36}\text{A}$ برابر شمار نوترون‌های کدام گونه است؟

(۴) ${}^{127}_{53}\text{D}^{-}$	(۳) ${}^{120}_{50}\text{Z}$	(۲) ${}^{25}_{25}\text{M}^{2+}$	(۱) ${}^{80}_{35}\text{A}$
(۴) ${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$, ${}^{52}_{24}\text{Cr}$, ${}^{40}_{18}\text{Ar}$, ${}^{37}_{17}\text{Cl}^{-}$, ${}^{70}_{33}\text{As}$	(۳) ۳	(۲) ۴	(۱) ۵

۱۱- در چه تعداد از گونه‌های مقابل، اختلاف تعداد ذرات زیراتمی درون هسته با هم برابر است؟

۱۲- کدام مورد، درست است؟

(۱) عنصر، شکل خالصی از ماده است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

(۲) به مجموع شمار ذرات باردار یک اتم، عدد جرمی (A) گفته می‌شود که آن را در سمت چپ و بالای نماد شیمیایی عنصر می‌نویسند.

(۳) برای اتمی با نماد شیمیایی ${}^A_Z\text{E}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر $A - Z$ است.

(۴) گونه‌ای با ۱۷ پروتون، ۱۸ نوترون و ۱۸ الکترون، یک آنیون است.

۱۳- اگر یون A^{2+} دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون و یون B^{2-} دارای ۴۱ نوترون و ۳۶ الکترون باشد، تفاوت عدد اتمی و تفاوت عدد جرمی دو عنصر A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۴) ۱۲۷ - ۴۳	(۳) ۱۲۷ - ۴۷	(۲) ۱۲۶ - ۴۳	(۱) ۱۲۶ - ۴۷
--------------	--------------	--------------	--------------

(برگرفته از تمرین‌های دوره‌ای صفحه ۴۶ کتاب درسی)

۱۴- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) مقایسه شمار نوترون‌های ${}^{47}_{24}\text{Cr}$ و ${}^{59}_{29}\text{Cu}$ به صورت $\text{Cu} > \text{Cr} > \text{Ar}$ است.

(۲) اگر در یون X^{3+} ، تعداد نوترون‌ها برابر با مجموع «تعداد پروتون‌ها و نصف تعداد الکترون‌ها» باشد، عدد اتمی X برابر ۵۲ است.

(۳) مجموع شمار ذره‌های زیراتمی ${}^{88}_{38}\text{Sr}$ ، ۷ برابر شمار الکترون‌های یون ${}^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$ است.

(۴) شمار ذره‌های زیراتمی خنثی در ${}^{112}_{48}\text{Cd}$ ، دو برابر شمار ذرات زیراتمی باردار در ${}^{32}_{16}\text{S}$ است.

۱۵- اگر شمار نوترون‌ها و هم چنین شمار الکترون‌ها در دو یون Y^{-} و ${}^{56}_{26}\text{X}^{3+}$ برابر باشد، عدد جرمی عنصر Y کدام است؟

(۴) ۵۴	(۳) ۵۱	(۲) ۵۰	(۱) ۵۲
--------	--------	--------	--------

دوستان عزیز، مسائل عدد اتمی و جرمی، در ادامه با مباحثی مانند آرایش الکترونی ترکیب خواهد شد و شما باید الان به طور کامل به این مبحث مسلط

باشید! پس ادامه می‌دیم! پیشاپیش خدا قوت!

۱۶- عدد جرمی X برابر ۱۱۲ و شمار پروتون‌های آن ۷۵ و شمار نوترون‌های آن است. اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون X^{2+} کدام است؟

(۴) ۲۱	(۳) ۲۰	(۲) ۱۹	(۱) ۱۸
--------	--------	--------	--------

۱۷- اگر عدد اتمی و عدد جرمی اتم عنصر X به ترتیب از رابطه‌های $Z = 16a + 5$ و $A = 44a - 10$ پیروی کند و تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{-} برابر ۳۹ باشد، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم عنصر X به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

(۴) ۱/۳۰	(۳) ۱/۵۱	(۲) ۱/۴۰	(۱) ۱/۴۷
----------	----------	----------	----------

۱۸- شمار الکترون‌های یون M^{2+} برابر ۴۳ و شمار نوترون‌های آن ۴۰٪ از شمار پروتون‌های آن بیشتر است. عدد جرمی M با تعداد پروتون‌های کدام گزینه برابر است؟

(۹۲U, ۹۸F, ۸O)

(۴) UF_6^{+}	(۳) UO_2	(۲) UF_6	(۱) UO_2^{2+}
-----------------------	-------------------	-------------------	------------------------

۱۹- توریم (Thorium) با نماد Th، عنصری فلزی، نقره‌ای رنگ و سمی است که از نمک‌های آن در تهیه توری چراغ زنبوری استفاده می‌شود. اگر عدد جرمی (A) و عدد اتمی (Z) این عنصر از رابطه $A = 2/5Z + 7$ پیروی کند و مجموع شمار ذرات زیراتمی آن برابر ۳۲۲ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● عدد جرمی توریم برابر ۲۳۲ است.

● عدد جرمی این عنصر از رابطه $A = 3Z - 38$ نیز پیروی می‌کند.

● تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون Th^{2+} برابر ۵۴ است.

● تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون Th^{2+} برابر ۵۴ است.

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

۲۰- ۳۰ درصد از شمار ذرات زیراتمی یون X^{2+} را الکترون‌ها تشکیل داده‌اند. شمار الکترون‌های اتم X، به تقریب چند برابر شمار الکترون‌های یون NO_3^{+} است؟

(۴) ۲/۵۶	(۳) ۲/۴۴	(۲) ۱/۸۶	(۱) ۱/۷۷
----------	----------	----------	----------

ایزوتوپ‌ها و رادیوایزوتوپ‌ها

۲۱- اگر شمار الکترون‌های یون X^{2+} برابر $a-1$ باشد، اتم X با ایزوتوپ بوده و این دو اتم، رفتار مشابهی با هم دارند.

- (۱) $a-3$ A - فیزیکی (۲) $a-3$ A - شیمیایی (۳) $a+1$ B - فیزیکی (۴) $a+1$ B - شیمیایی

۲۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اتم‌هایی که شمار نوترون آن‌ها متفاوت باشد، ایزوتوپ یکدیگرند.
 (۲) اتم‌های ${}^{122}_{51}B$ و ${}^{122}_{52}A$ تعداد نوترون و پروتون متفاوت داشته و ایزوتوپ یکدیگر نیستند.
 (۳) اختلاف عدد جرمی با شمار نوترون‌ها، برای دو ایزوتوپ یک عنصر یکسان است.
 (۴) مجموع شمار ذرات زیراتمی باردار ایزوتوپ‌های یک عنصر با هم برابر است.
- ۲۳- با توجه به روند تشکیل عناصر در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ایزوتوپ ${}^{24}_{12}Mg$ ، می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود.)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۴- اگر اتم‌های ${}^{m+5}_{n+2}X$ و ${}^{m-1}_{n+1}Y$ ایزوتوپ یکدیگر باشند و مجموع شمار ذرات زیراتمی در یون X^{-} برابر ۵۵ باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۲۳ (۲) ۲۹ (۳) ۳۴ (۴) ۴۸

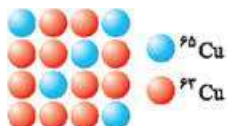
۲۵- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها در یون X^{3+} ، $\frac{2}{3}$ برابر شمار پروتون‌های آن باشد، کدام اتم را می‌توان ایزوتوپ X در نظر گرفت؟

- (۱) ${}^{59}_{28}A$ (۲) ${}^{65}_{29}M$ (۳) ${}^{82}_{38}D$ (۴) ${}^{89}_{39}E$ (آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز)

۲۶- ایزوتوپ‌های غیرپرتوزای یک عنصر در طبیعت، به ترتیب در چه تعداد از ویژگی‌های زیر یکسان و در چه تعداد از ویژگی‌ها، متفاوت هستند؟

- | | | | |
|--------------------------|-----------------|-----------------|---------|
| ● فراوانی | ● تعداد الکترون | ● رفتار شیمیایی | ● چگالی |
| ● موقعیت در جدول دوره‌ای | ● نقطه ذوب | ● تعداد نوترون | |
| (۱) ۳-۴ | (۲) ۲-۵ | (۳) ۳-۴ | (۴) ۱-۶ |

۲۷- کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، دو ایزوتوپ وجود دارد که ایزوتوپ سنگین‌تر فراوانی بیشتری دارد.
 (۲) ایزوتوپ‌های یک عنصر جرم یکسانی ندارند اما در جدول دوره‌ای عناصر، تنها یک مکان را اشغال می‌کنند.
 (۳) در بین ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، ایزوتوبی که عدد جرمی آن دو برابر عدد اتمی منیزیم است، فراوانی بیشتری دارد.
 (۴) با توجه به شکل روبه‌رو که فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر مس را در یک نمونه طبیعی نشان می‌دهد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۶۷/۸۵ درصد است.

۲۸- با توجه به شکل زیر که شمار تقریبی اتم‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟



- (۱) پ و ت (۲) آ و پ
 (۳) آ و ب (۴) ب و ت

۲۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) برخی از عناصرها در طبیعت هیچ ایزوتوبی ندارند.
 (ب) تنها راه تولید ایزوتوپ‌های ساختگی از یک اتم، تغییر تعداد نوترون‌های آن اتم است.
 (پ) با تغییر شمار هر یک از ذره‌های زیراتمی، می‌توان ماهیت یک اتم را تغییر داد.
 (ت) فراوانی ایزوتوپ یک عنصر با تعداد نوترون‌ها (یا عدد جرمی آن‌ها) رابطه مستقیم دارد.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۳۰- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار یک عنصر، رادیوایزوتوپ گفته می‌شود که ماندگار نیستند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
 (۲) همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
 (۳) رادیوایزوتوپ‌ها اغلب بر اثر تلاشی، افزون بر ذره‌های پرنرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.
 (۴) اغلب اتم‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن‌ها برابر یا بزرگ‌تر از ۲/۵ باشد، پرتوزا محسوب می‌شوند.

۳۱- اگر در نمونه‌ای از عنصر تیتانیوم شامل دو ایزوتوپ ${}^{44}_{22}Ti$ و ${}^{48}_{22}Ti$ ، شمار نوترون‌ها، ۱/۱ برابر شمار پروتون‌ها باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر در نمونه کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۵ (۴) ۹۰

۳۲- تو چندتا سؤال بعدی، گیر دادیم به ایزوتوپ‌های هیدروژن!

۲۲- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 4H به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 1H ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در 2H است؟ (تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۳)

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۵/۰ (۴) ۲۵/۰



۳۳- چند مورد از مطالب زیر، نادرست اند؟

- هر نمونه طبیعی عنصر هیدروژن، مخلوطی از سه ایزوتوپ است.
- در میان هفت ایزوتوپ هیدروژن (^1H تا ^7H)، چهار ایزوتوپ، پرتوزا هستند.
- هر چه نیم عمر ایزوتوپ عنصری کوتاه تر باشد، آن ایزوتوپ پایدارتر است.
- در همه ایزوتوپ های هیدروژن، شمار ذره های زیراتمی باردار با یکدیگر برابر است.
- در میان ایزوتوپ های هیدروژن (^1H تا ^7H)، با افزایش شمار نوترون ها، نیم عمر آن ها به طور منظم، کاهش می یابد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۴- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه ها متفاوت است؟

- ممکن است نسبت شمار نوترون به پروتون در ایزوتوپ عنصری برابر یا بزرگ تر از $1/5$ باشد، اما اتم آن عنصر پرتوزا نباشد.
- در بین ایزوتوپ های هیدروژن، ایزوتویی که فاقد ذره زیراتمی خنثی است، بیشترین درصد فراوانی را در طبیعت دارد.
- ایزوتویی از هیدروژن که شمار نوترون های آن سه برابر شمار پروتون های آن است، نیم عمری در حدود ۱۲ سال دارد.
- در تمام ایزوتوپ های ساختگی هیدروژن، نسبت شمار نوترون ها به شمار پروتون ها برابر یا بزرگ تر از ۳ است.

۳۵- با توجه به جدول زیر که برخی از ایزوتوپ های عنصر هلیوم را نشان می دهد، کدام مورد، نادرست است؟

ویژگی \ نماد ایزوتوپ	^3He	^4He	^5He	^6He	^7He	^8He	^9He
نیم عمر	پایدار	پایدار	3×10^{-24} ثانیه	۸۰۰ میلی ثانیه	5×10^{-21} ثانیه	۱۰۰ میلی ثانیه	7×10^{-21} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۰/۰۰۱	۹۹/۹۹۹	ساختگی	ساختگی	ساختگی	ساختگی	ساختگی

- یک نمونه طبیعی عنصر هلیوم، مخلوطی از دو ایزوتوپ است.
- ایزوتویی که در هسته خود سه نوترون دارد، از سایر ایزوتوپ ها ناپایدارتر است.
- از بین ایزوتوپ های داده شده، چهار ایزوتوپ، پرتوزا بوده و رادیوایزوتوپ محسوب می شوند.
- شمار نوترون های فراوان ترین ایزوتوپ هلیوم با شمار نوترون های ایزوتوپ طبیعی و پرتوزای هیدروژن، برابر است.

تکنسیم، اورانیم و گلوکز نشان دار

۳۶- کدام عبارت درباره عنصر ^{99}Tc درست است؟

- رادیوایزوتویی است که در طبیعت به فراوانی یافت می شود.
- به دلیل پرتوزا بودن، از آن می توان به عنوان سوخت در نیروگاه های اتمی استفاده کرد.
- نخستین عنصری است که توسط انسان در راکتورهای هسته ای ساخته شد.
- به دلیل پرتوزا بودن، نسبت شمار نوترون ها به پروتون ها در آن بزرگ تر از $1/5$ است.

۳۷- کدام موارد زیر درست است؟

- عنصر، ماده ای است که از ایزوتوپ های یکسان تشکیل شده باشد.
- حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می شوند.
- حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ های سبک آن تشکیل شده است.
- اتم هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آن ها، برابر یا بیش از $1/5$ باشد، ناپایدارند.

۱) آ و ت ۲) آ و ب ۳) پ و ت ۴) ب و پ

۳۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوان ترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروف ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه های اتمی استفاده می شود.
- غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای می باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- شمار عنصرهای شناخته شده، حدود $4/5$ برابر شمار عنصرهای ساختگی است.
- در یک نمونه طبیعی از عنصر اورانیم، به ازای هر 1000 اتم اورانیم، در حدود 70 اتم ^{235}U وجود دارد.
- امروزه با کمک راکتورهای اتمی، کیمیاگری، یعنی آرزوی تبدیل عنصرهای دیگر به طلا، به واقعیت تبدیل شده است.
- غنی سازی ایزوتوپی فرایندی است که طی آن، نیم عمر یکی از ایزوتوپ های پرتوزای عنصر مورد نظر، افزایش می یابد.

۱) نادرست - درست - نادرست - درست ۲) درست - نادرست - درست - نادرست
۳) درست - درست - نادرست - نادرست ۴) نادرست - نادرست - درست - درست

(ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۳)

(ریاضی - دی ۱۴۰۱)

۴۰- کدام مورد درست است؟

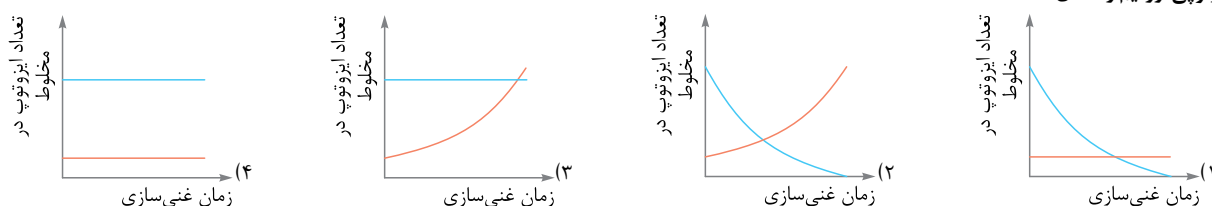
- (۱) یون یدید با اتم تکنسیم اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این اتم را نیز جذب می‌کند.
- (۲) نماد شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا به صورت ^{92}U است.
- (۳) عنصر آخر جدول دوره‌ای ($92 < Z \leq 118$)، ساختگی هستند.
- (۴) رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر، از جمله رادیوایزوتوپ‌هایی هستند که در ایران تولید می‌شوند.

۴۱- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- به دلیل کاربرد ویژه تکنسیم در پزشکی، امروزه مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و نگهداری می‌کنند.
- رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند و بشر هنوز قادر به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها نشده است.
- غده تیروئید، یک غده پروانه‌ای شکل می‌باشد که در جلوی گردن انسان قرار گرفته است.
- اتم ^{235}U برخلاف ^2H ، تنها می‌تواند در راکتورهای اتمی ساخته شود.
- به منظور محافظت از غده تیروئید، امروزه استفاده از پوشش‌های فولادی هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها، ضروری است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

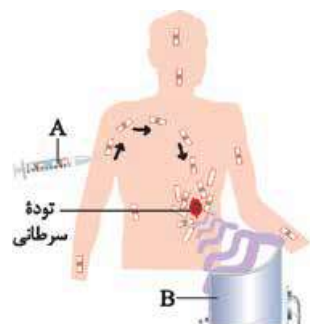
۴۲- سانتریفیوژ دستگاهی است که برای غنی‌سازی ^{235}U از مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیم استفاده می‌شود. اساس کار این دستگاه را می‌توان به طور ساده و خلاصه، در جداسازی ایزوتوپ سنگین اورانیم (^{238}U) از مخلوط طبیعی براساس نیروی گریز از مرکز بیان کرد. کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند به طور تقریبی نتیجه فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم را نشان دهد؟



۴۳- نمونه‌ای هزارا اتمی از دو ایزوتوپ ^{238}U و ^{235}U موجود است. برای مصارف تحقیقاتی نظیر استفاده در راکتور تحقیقاتی دانشگاه تهران، ایزوتوپ سبک‌تر اورانیم را تا فراوانی ۲۰٪، غنی‌سازی می‌کنند اگر فراوانی این ایزوتوپ در نمونه اولیه برابر ۵٪ درصد باشد، زمانی که درصد فراوانی آن به ۲۰٪ برسد، شمار ایزوتوپ‌های سبک و سنگین به ترتیب کدام است؟

(۱) ۲۰۰ - ۸۰ (۲) ۲۰ - ۸۰ (۳) ۵ - ۲۰ (۴) ۵۰ - ۲۵۰

۴۴- با توجه به شکل مقابل که اساس استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را برای تشخیص توده سرطانی نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب



داده شده، نادرست‌اند؟

- آ ماده A می‌تواند گلوکز باشد که حاوی اتم پرتوزا است.
- ب اعضای بدن با عدم جذب گلوکز معمولی و جذب گلوکز نشان‌دار، نشان می‌دهند که دارای یاخه‌هایی با رشد غیرعادی هستند.
- پ B دستگاهی است که پرتوهای حاصل از گلوکز نشان‌دار را آشکار می‌کند.
- ت هدف از این آزمایش، جذب گلوکزهای نشان‌دار توسط یاخه‌های سرطانی و از بین بردن آن‌ها است.

(۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) پ و ت

۴۵- کدام مورد، درست است؟

- (۱) امروزه بیشتر ^{99}Tc موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود.
- (۲) از آن‌جا که پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی ندارد، می‌توان آن‌ها را در مکان‌های مناسب زیر زمین دفن کرد.
- (۳) بیش از نیمی از اتم‌های ^3H ، ^{99}Tc ، ^{24}Mg ، ^5H و ^{235}U ، ساختگی هستند و در واکنشگاه‌های هسته‌ای ساخته می‌شوند.
- (۴) بیش از ۹۹ درصد اتم‌های هیدروژن موجود در طبیعت، فاقد نوترون هستند.

● با توجه به توضیح مقابل، به سه سؤال بعد پاسخ دهید. «نیم عمر یک ایزوتوپ، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا نیمی از کل ایزوتوپ موجود متلاشی شود.»

۴۶- نیم عمر رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، حدود ۱۲ سال است. از نمونه‌ای به جرم ۱۶۰ گرم از این ایزوتوپ، پس از ۶۰ سال چند گرم باقی می‌ماند؟

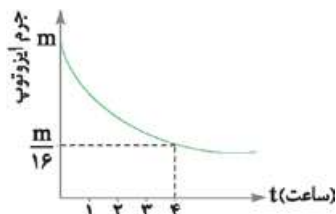
(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۴۷- فرمیم - ۲۵۳ (^{253}Fm)، رادیوایزوتوپی است که نیم عمر آن در حدود ۳ دقیقه است. اگر پس از ۲۱ دقیقه، ۱۲۷ گرم فرمیم متلاشی شده باشد، جرم اولیه این رادیوایزوتوپ

برحسب گرم کدام است؟

(۱) ۲۵۶ (۲) ۳۸۴ (۳) ۱۲۸ (۴) ۶۴

۴۸- با توجه به نمودار روبه‌رو، نیم عمر ایزوتوپ داده شده چند دقیقه است؟



(۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

در این قسمت با تست‌های دشوارتر و چالشی‌تری ازتون پذیرایی کرده‌ایم! برای توضیحات بیشتر به صفحات ابتدای کتاب مراجعه کنید.

۴۹- با توجه به مفهوم ایزوتوپ و مفاهیم زیر، کدام موارد از مطالب داده‌شده، درست است؟

ایزوتون: اتم‌هایی که تعداد نوترون برابر دارند.

آ) دو اتم با شمار پروتون برابر به یقین نمی‌توانند ایزوتون باشند.

ب) اگر اتم‌های A و B، ایزوتون باشند، می‌توانند ایزوبار نیز باشند.

پ) اگر مجموع شمار ذرات زیراتمی دو اتم A و B برابر باشد، قطعاً A با B ایزوتوپ نیست.

ت) اگر دو اتم X و Y ایزوتون یا ایزوبار باشند، مجموع شمار ذرات زیراتمی آن‌ها می‌تواند برابر باشد.

۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۵۰- اگر اختلاف تعداد نوترون و الکترون در دو گونه فرضی $^{97}_{44}\text{X}^{2+}$ و $^{148}_{49}\text{Y}^{3-}$ برابر باشد، اختلاف مجموع تعداد ذرات زیراتمی باردار یون‌های X^{2+} و Y^{3-} کدام است؟

۱) ۲۲ (۲) ۴۴ (۳) ۴۹ (۴) ۵۱

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

● با افزایش عدد اتمی گازهای نجیب، فراوانی آن‌ها در سیاره مشتری کاهش می‌یابد.

● تولید انرژی در ستاره‌ها، تبدیل ماده به انرژی و فرایند فتوسنتز، تبدیل انرژی به ماده را ثابت می‌کند.

● فراوان‌ترین عنصر بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی، نخستین عنصری است که پس از مهیابانگ به وجود آمده است.

● مشتری، یک سیاره گازی است و در بین ۸ عنصر فراوان‌تر آن، عنصری که در شرایط زمین به حالت جامد باشد، وجود ندارد.

● با توجه به ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، امکان وجود ۶ نوع مولکول هیدروژن (H_2) در طبیعت وجود دارد.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- مجموع شمار ذرات زیراتمی اتم دو عنصر $^{65}_{29}\text{M}$ و $^{80}_{35}\text{X}$ برابر ۲۱۰ است. اگر شمار الکترون‌های یون X^{-} ، هشت واحد بیشتر از شمار الکترون‌های یون M^{2+} باشد، کدام

مطلب نادرست است؟

۱) شمار نوترون‌های اتم M با شمار پروتون‌های اتم X برابر است.

۲) عدد اتمی X، هفت برابر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های اتم عنصر M است.

۳) مجموع شمار نوترون‌های دو عنصر M و X، با عدد جرمی عنصر X برابر است.

۴) تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون X^{-} ، سه واحد بزرگ‌تر از این تفاوت در یون M^{2+} است.

۵۳- بمباران نوترونی (واردکردن نوترون به هسته) اورانیم-۲۳۵، منجر به انجام واکنش روبه‌رو می‌شود:



تفاوت شمار ذرات زیراتمی درون هسته اتم X کدام است؟

۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۵۴- کدام مورد، نادرست است؟

۱) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هسته ایزوتوپی از اورانیم که اغلب به عنوان سوخت راکتورهای اتمی به کار می‌رود، ۸ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های تکسیم است.

۲) اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون پایدار $^{21}\text{X}^{3-}$ ، برابر ۲ باشد، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های این یون، از تعداد الکترون‌ها کم‌تر است.

۳) اگر نسبت تعداد ذرات زیراتمی داخل هسته یک اتم پایدار به یکدیگر برابر $1/25$ باشد، نسبت عدد جرمی به تعداد الکترون‌های آن اتم، برابر $2/5$ است.

۴) اگر اختلاف تعداد نوترون و الکترون در یک اتم طبیعی برابر a باشد، اختلاف عدد جرمی و a، با مجموع تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های آن اتم برابر است.

تیب سؤالاتی مثل سؤال بعدی (ساختن مواد مختلف به کمک ایزوتوپ‌ها)، در کتاب‌های درسی نظام قدیم مطرح شده بودند و به زمانی برای خودشان

برویایی داشتند! اما در کتاب‌های درسی جدید، خبری از این سؤال نیست ولی با توجه به این که در بعضی از آزمون‌های آزمایشی، هنوز هم سروکلیشون پیدا می‌شه، ما

در یکی دو جا، از این مدل سؤال‌ها براتون آوردیم!

۵۵- با ایزوتوپ‌های ^{16}O و ^{18}O عنصر اکسیژن و ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، چند مولکول H_2O مختلف می‌توان تهیه کرد و چه تعداد از این مولکول‌ها، شمار نوترون

متفاوت از هم دارند؟

۱) ۷-۷ (۲) ۷-۱۲ (۳) ۶-۶ (۴) ۶-۱۲

۵۶- عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ است (A_1 پایدار، A_2 و A_3 ناپایدار)، به طوری که فراوانی A_1 برابر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ دیگر و فراوانی A_3 ، $1/5$ برابر فراوانی A_2

می‌باشد. اگر بعد از گذشت مدت زمان مشخصی، فراوانی A_1 در مخلوط سه ایزوتوپ، $\frac{5}{3}$ برابر شود، نیم‌عمر A_2 چند برابر نیم‌عمر A_3 است؟ (A_3 پایدارتر از A_2 می‌باشد).

۱) ۶۶/۰ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۳

روند تشکیل عناصر - ایزوتوپ‌ها

آزمون ۱

این آزمون فقط به شکل تعاملی و با اسکن QR Code کتاب در دسترس شماست.

این اولین تجربه شما از آزمون‌های تعاملی خیلی سبز است. فضایی که در آن هر سؤال، فرصتی برای سنجش آموخته‌ها، تمرین و پیشرفت است. این کتاب شامل ۸۴ آزمون تعاملی است که بعضی از آن‌ها (مثل آزمون‌های جامع فصل) به صورت چاپی هم برایتان در کتاب قرار داده شده. هر جا در کتاب علامت  را دیدید، بدانید و آگاه باشید که نشانه تعاملی بودن آن آزمون است. امکاناتی مثل رؤیت فوری پاسخ‌ها، مقایسه عملکرد با سایرین و کارنامه تحلیلی از ویژگی‌های این آزمون‌ها است. کافیست QR Code کتاب را اسکن کنید و وارد پتل اختصاصی شوید. برای آشنایی بیشتر با آزمون‌های تعاملی خیلی سبز بخش راهنمای ابتدای کتاب را مطالعه کنید.

F

آشنایی با جدول دوره‌ای و جرم اتمی عناصرها



1

 $(\tilde{I}$

ب

ب

ت

9



بر



9

 $(\tilde{I}$

ب

پ

د

د

از ظاهر تست بعدی اصلاً نترسین! کولن (C) یکای بار الکتریکی در سیستم SI است و در درس فیزیک بیشتر باهاش آشنا خواهید شد!

۷۲- چند الکترون در اثر مالش باید از سطح یک کره پلاستیکی جدا شود تا تغییر وزن آن با یک ترازو با حساسیت ۰/۱ میلی‌گرم، قابل اندازه‌گیری باشد و این تعداد الکترون به تقریب چند کولن بار الکتریکی دارد؟ (جرم الکترون حدود $9 \times 10^{-28} \text{ g}$ و بار الکتریکی آن $C = 1/6 \times 10^{-19}$ است.)

(ریاضی ۹۵)

$$(1) \quad 3/011 \times 10^{22} - 1/78 \times 10^{23} \quad (2) \quad 1/11 \times 10^{23} - 1/66 \times 10^{24} \quad (3) \quad 3/011 \times 10^{22} - 1/648 \times 10^{23} \quad (4) \quad 1/11 \times 10^{23} - 1/78 \times 10^{24}$$

۷۳- جرم ۵ اتم از ایزوتوپی از هیدروژن برابر $3/32 \times 10^{-23}$ گرم است. کدام مورد دربارهٔ این ایزوتوپ درست است؟ ($1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$) (+ ایزوتوپ‌های هیدروژن)

- (۱) پایدار است و در طبیعت یافت می‌شود.
- (۲) جرم اتمی $^{12}_6\text{C}$ ، به تقریب دو برابر جرم اتمی آن است.
- (۳) شمار نوترون‌ها در هستهٔ آن، نصف مجموع شمار ذرات زیراتمی ^4_2He است.
- (۴) نیم عمر آن از دیگر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن، بیشتر است.

۷۴- اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $9/109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ در نظر گرفته شود، جرم یک اتم از رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$)

(ریاضی ۹۳)

$$(1) \quad 9/96 \times 10^{-24} \quad (2) \quad 9/112 \times 10^{-24} \quad (3) \quad 4/34 \times 10^{-24} \quad (4) \quad 9/815 \times 10^{-24}$$

۷۵- نسبت جرم الکترون‌ها به جرم کدام یون به تقریب برابر با $2/25 \times 10^{-4}$ است؟



برای سؤال بعدی، بدونید که جرم مولکولی یک ترکیب، از مجموع جرم اتمی اتم‌های سازندهٔ آن (با در نظر گرفتن تعداد اتم‌ها) به دست می‌آید.

۷۶- در صورتی که B دارای دو ایزوتوپ (^{11}B ، ^{10}B) و Cl دارای دو ایزوتوپ (^{35}Cl ، ^{37}Cl) باشد، برای ترکیب BCl_3 چند جرم مولکولی متفاوت می‌توان در نظر گرفت؟

$$(1) \quad 3 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 6 \quad (4) \quad 8$$

جرم اتمی میانگین

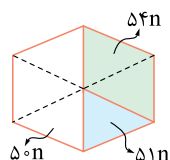
اول بریم تو چندتا سؤال، جرم اتمی میانگین رو حساب کنیم.

۷۷- اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $27/9 \text{ amu}$ ، $29/9 \text{ amu}$ و 30 amu به ترتیب با فراوانی ۹۲٪، ۵٪ و ۳٪ باشد، جرم اتمی میانگین آن برابر چند amu است؟

(تجربی - دی ۱۴۰۱)

$$(1) \quad 28/063 \quad (2) \quad 28/892 \quad (3) \quad 29/054 \quad (4) \quad 29/951$$

۷۸- با توجه به شکل مقابل که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر زیرکونیم ($_{40}\text{Zr}$) و شمار نوترون‌های (n) آن‌ها را نشان می‌دهد، جرم اتمی میانگین این عنصر، چند واحد از جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ آن، بیشتر است؟



$$(1) \quad 0/5 \quad (2) \quad 0/7 \quad (3) \quad 1/5 \quad (4) \quad 1/7$$

۷۹- اُسمیم (Os)، چگال‌ترین فلز شناخته شده است که برخی از ایزوتوپ‌های آن در راکتورهای هسته‌ای ساخته می‌شوند. اگر در یک راکتور برای تولید این عنصر، به ازای هر ایزوتوپ ^{189}Os ، دو ایزوتوپ ^{190}Os و به ازای هر شش ایزوتوپ ^{190}Os ، یازده ایزوتوپ ^{192}Os تولید شود، جرم اتمی میانگین اُسمیم کدام است؟

$$(1) \quad 191/59 \quad (2) \quad 190/95 \quad (3) \quad 190/59 \quad (4) \quad 191/95$$

۸۰- با توجه به داده‌های جدول مقابل، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 ، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	^{45}A	^{47}A	^{25}X	^{37}X
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

(ریاضی خارج ۹۵)

$$(1) \quad 213/6 \quad (2) \quad 203/4 \quad (3) \quad 198/5 \quad (4) \quad 188/7$$

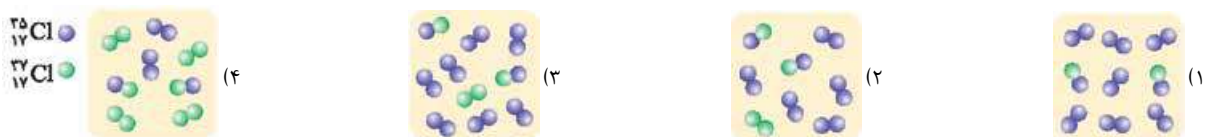
تو چندتا سؤال بعدی، جرم اتمی میانگین معلومه و می‌خوایم فراوانی ایزوتوپ‌ها یا جرم اتمی آن‌ها رو حساب کنیم!

۸۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های 14 amu و 16 amu و جرم اتمی میانگین $14/2 \text{ amu}$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

(ریاضی ۹۸)

$$(1) \quad \frac{1}{8} \quad (2) \quad \frac{1}{9} \quad (3) \quad \frac{1}{10} \quad (4) \quad \frac{1}{11}$$

۸۲- با توجه به این‌که میانگین جرم اتمی کلر برابر با $35/5$ است، کدام یک از شکل‌های زیر بیانگر فراوانی $^{37}_{17}\text{Cl}$ و $^{35}_{17}\text{Cl}$ می‌باشد؟



۸۳- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 24 amu و 27 amu است که در شکل مقابل باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $26/7 \text{ amu}$ باشد، چند دایره در شکل مقابل باید سیاه‌رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟

(ریاضی خارج ۹۸)

$$(1) \quad 16 \quad (2) \quad 19 \quad (3) \quad 22 \quad (4) \quad 27$$



۸۶- عنصر فرضی X، دارای سه ایزوتوپ طبیعی و پایدار با عددهای جرمی ۶۰، ۶۲ و ۶۵ می‌باشد. داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که ۸۰ درصد از اتم‌های موجود در یک مجموعه ۱۰۰۰ عددی از مخلوط این ایزوتوپ‌ها، متعلق به ایزوتوپ‌های اول و دوم است. اگر جرم این مخلوط در حدود ۶۱۲۰۰ amu باشد، نسبت فراوانی ایزوتوپ اول به سوم در این مخلوط کدام است؟

$$۳/۵ (۱) \quad ۰/۵ (۲) \quad ۴ (۳) \quad ۱/۵ (۴)$$

۸۵- عنصر X با جرم اتمی میانگین ۳۶/۸، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون با فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر با ۱ amu در نظر بگیرید.)

$$۲۱ (۱) \quad ۲۲ (۲) \quad ۲۳ (۳) \quad ۲۴ (۴)$$

۸۶- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر ۵۰/۹۵ amu فرض شود.) (تجربی ۹۹)

$$۲۹/۵، ۳۵/۵ (۱) \quad ۱۷/۵، ۴۷/۵ (۲) \quad ۱۵، ۵۰ (۳) \quad ۱۴/۵، ۵۰/۵ (۴)$$

۸۷- جرم اتمی میانگین عنصری با دو ایزوتوپ، برابر ۲۸/۲ amu است. اگر تفاوت جرم دو ایزوتوپ برابر ۲ واحد و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر با جرم اتمی آن‌ها در نظر گرفته شود.) (تجربی - اردیبهشت ۱۴۰۴)

$$۲۶/۶ (۱) \quad ۲۸/۶ (۲) \quad ۲۹/۲ (۳) \quad ۲۹/۸ (۴)$$

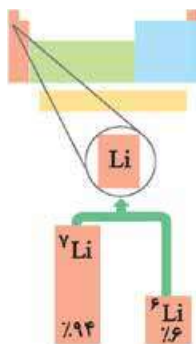
۸۸- در نمونه‌ای از عنصر X شامل دو ایزوتوپ، به ازای هر ۱۵ اتم از ایزوتوپ سنگین، ۲۵ اتم از ایزوتوپ سبک حضور دارد. اگر اختلاف جرم اتمی میانگین در این نمونه با جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر آن ۵/۰ واحد باشد، تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ سبک و سنگین چند واحد است؟ (آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز)

$$۱/۶ (۱) \quad ۱/۲ (۲) \quad ۰/۸ (۳) \quad ۱ (۴)$$

حالا که با کلیات مسائل جرم اتمی میانگین آشنا شدید، برای راند دوم سوالات، بریم سراغ سوالات ترکیبی و متفاوت‌تر!

۸۹- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟ (جرم اتمی هر ایزوتوپ را با عدد جرمی آن، یکسان در نظر بگیرید.)

- در خانه شماره سه جدول دوره‌ای، دو عنصر با عدد اتمی یکسان و جرم اتمی متفاوت می‌توان جای داد.
- جرم اتمی میانگین لیتیم به اندازه ۰/۰۴ amu کمتر از جرم اتمی ایزوتوپ فراوان این عنصر است.
- عنصر لیتیم به دوره دوم و گروه اول جدول تناوبی تعلق دارد و خواص شیمیایی آن با اتم عنصر ^{11}M مشابه است.
- از هر ۵۰ اتم لیتیم موجود در طبیعت، ۳ اتم دارای شمار پروتون و نوترون برابری هستند.



۹۰- عنصری دارای دو ایزوتوپ با نمادهای $^{A+9}_{Z+1}\text{E}$ و $^{A+7}_{Z-1}\text{E}$ است. اگر درصد فراوانی این ایزوتوپ‌ها به ترتیب برابر ۶۰ و ۴۰ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر مورد نظر کدام است؟

$$۶a + ۸ (۱) \quad ۸b - ۵/۸ (۲) \quad ۴a + ۹/۸ (۳) \quad ۵b + ۱/۴ (۴)$$

(تمرین‌های دوره‌ای صفحه ۴۴ کتاب درسی)

۹۱- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) پتاسیم (^{39}K) سه ایزوتوپ با نمادهای ^{39}K ، ^{40}K و ^{41}K دارد. اگر جرم اتمی میانگین پتاسیم در جدول دوره‌ای برابر ۳۹/۱ amu باشد، شمار نوترون‌های ایزوتوپی از این عنصر با بیشترین درصد فراوانی چند است؟

(ب) عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی M_1 و M_2 است. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $\frac{M_1 + M_2}{2}$ باشد، کدام رابطه میان درصد فراوانی ایزوتوپ‌های آن (F) برقرار است؟

$$F_1 = 2F_2, 22 (۱) \quad F_1 = F_2, 22 (۲) \quad F_1 = F_2, 20 (۳) \quad F_1 = 2F_2, 20 (۴)$$

۹۲- جدول زیر اطلاعاتی را در مورد ایزوتوپ‌های پایدار اتم سیلیسیم در یک نمونه ۱۰۰ تایی از آن‌ها ارائه می‌دهد. با فرض این‌که جرم پروتون و نوترون برابر ۱ u باشد، کدام گزینه نادرست است؟

جرم (amu)	درصد فراوانی	عدد جرمی
d	۹۲	۲۸
۱۴۵	b	۲۹
۹۰	c	a

(۱) درصد فراوانی ایزوتوپ دوم (b) برابر ۵ است.

(۲) اختلاف عدد جرمی سنگین‌ترین ایزوتوپ (a) و سبک‌ترین آن برابر ۳ واحد است.

(۳) جرم اتمی میانگین سیلیسیم برابر ۲۸/۱۱ amu است.

$$(۴) \text{ رابطه روبه‌رو بین اعداد a و d برقرار است: } \frac{90}{a} + \frac{145}{29} + \frac{d}{28} = 100$$

۹۳- کدام مورد درست است؟

(۱) طی فرایند غنی‌سازی ^6Li در یک نمونه طبیعی لیتیم، جرم اتمی میانگین آن افزایش می‌یابد.

(۲) جرم اتمی میانگین هر عنصر به جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر آن، نزدیک‌تر است.

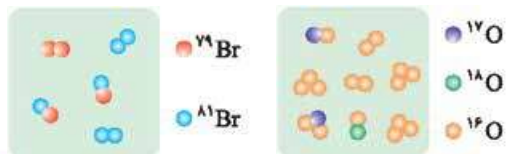
(۳) هرچند جرم اتمی ^{12}C دقیقاً برابر ۱۲ amu است، اما جرم اتمی میانگین نوشته‌شده در جدول دوره‌ای برای کربن، برابر ۱۲ نیست.

(۴) جرم اتمی میانگین محاسبه‌شده برای اتم کلر به کمک عددهای جرمی و فراوانی ایزوتوپ‌ها، با جرم اتمی نوشته‌شده در جدول دوره‌ای برای آن، دقیقاً برابر است.

۹۴- با توجه به شکل‌های مقابل که فراوانی نسبی اتم‌های موجود در ترکیب Br_xO_x را نشان می‌دهد،

x کدام است؟ (n = p = ۱ amu و جرم مولکولی Br_xO_x برابر ۲۴۱/۴ amu است.)

$$۱ (۱) \quad ۳ (۲) \quad ۵ (۳) \quad ۷ (۴)$$



۹۵- در یک نمونه از اتم‌های کلسیم، دو ایزوتوپ ^{40}Ca و ^{44}Ca وجود دارد. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر در این نمونه برابر ۹۵ درصد باشد، نسبت جرم الکترون‌ها در یون Ca^{2+} به جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر کلسیم، به تقریب کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین کلسیم، 40.1 amu فرض شود).

- (۱) $\frac{1}{3000}$ (۲) $\frac{1}{2000}$ (۳) $\frac{1}{5000}$ (۴) $\frac{1}{6000}$ (آزمون‌های آزمایشی خیلی‌سبز)

۹۶- عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ^aX ، ^{a+1}X و ^{a+2}X است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ به ترتیب برابر ۹۲ و ۳ درصد و جرم اتمی میانگین X برابر $28/11 \text{ amu}$ باشد، X، چندمین عنصر جدول دوره‌ای محسوب می‌شود؟ (تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۲ است).

- (۱) دوازدهمین (۲) سیزدهمین (۳) چهاردهمین (۴) شانزدهمین

100 SHOW



۹۷- هرگاه در یون‌های X^{2+} و $^{99}\text{Y}^{2-}$ تعداد الکترون‌ها برابر و تعداد نوترون‌های X، پنج واحد بیشتر از Y باشد و برای X رابطه $A = 3Z - \sqrt{784}$ برقرار باشد، در این صورت اتم X، با کدام عنصر در جدول مقابل، خواص شیمیایی مشابهی دارد؟

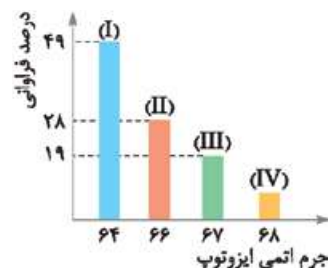
- (۱) G (۲) E (۳) M (۴) D

۹۸- جرم میانگین مخلوط هزارتایی از دو ایزوتوپ پایدار ^{30}A و ^{34}A از یک عنصر فرضی (A) برابر با $30/8 \text{ amu}$ می‌باشد. اگر درصد فراوانی هر یک از این ایزوتوپ‌ها را با مساحت یک مربع، متناسب در نظر بگیریم، قطر مربع بزرگ‌تر چند برابر قطر مربع کوچک‌تر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\sqrt{8}$

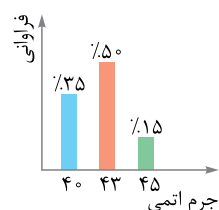
۹۹- اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به جای کربن از منیزیم استفاده شود و مقیاس جرم اتم‌ها را $\frac{1}{24}$ جرم ایزوتوپ منیزیم - ۲۴ در نظر بگیریم، جرم اتمی اکسیژن - ۱۶ در این مقیاس جدید، به تقریب کدام است؟ (جرم اتمی منیزیم - ۲۴ و اکسیژن - ۱۶ در مقیاس amu ، به ترتیب ۲۴/۳ و ۱۶ است).

- (۱) $15/8$ (۲) $16/2$ (۳) $15/9$ (۴) $16/1$

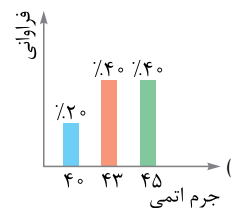
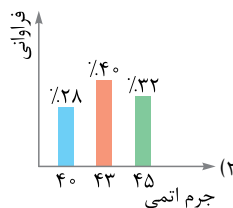
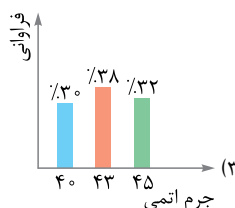
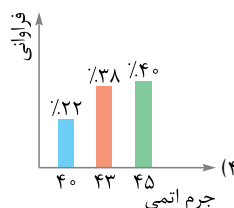


۱۰۰- نمودار مقابل، جرم اتمی و درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر A را در یک نمونه از آن نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین A به جرم اتمی کدام ایزوتوپ آن نزدیک‌تر است و شمار نوترون‌ها در یک نمونه از این عنصر، چند درصد بیشتر از شمار پروتون‌ها در آن است؟ (تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در اتم سنگین‌ترین ایزوتوپ A برابر ۸ است).

- (۱) I - $14/4$ (۲) II - $17/6$ (۳) I - $16/8$ (۴) II - $14/4$



۱۰۱- نمودار طیف‌سنجی ایزوتوپ‌های عنصر فرضی X به صورت روبه‌رو است. اگر با افزودن تعداد مشخصی اتم از ایزوتوپ سنگین، جرم میانگین اتمی X، 55 amu تغییر کند، کدام نمودار فراوانی نسبی ایزوتوپ‌های X را در حالت جدید به درستی نشان می‌دهد؟ ($n = p = 1 \text{ amu}$)



۱۰۲- عنصر فرضی A دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی ^{50}A ، ^{52}A و ^{54}A می‌باشد. ایزوتوپ ^{52}A پرتوزا بوده و فراوانی ایزوتوپ ^{50}A با مجموع فراوانی دو ایزوتوپ دیگر برابر است. اگر در مدت زمان ۶ ساعت، جرم میانگین A از $51/2 \text{ amu}$ به $50/72 \text{ amu}$ کاهش یابد، نیم‌عمر ایزوتوپ پرتوزا چند دقیقه است؟ ($n = p = 1 \text{ amu}$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۹۰

آشنایی با جدول دوره‌ای و جرم اتمی عناصرها

آزمون ۲

این آزمون فقط به شکل تعاملی و با اسکن QR Code کتاب در دسترس شماست.

۱۱۵- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- آ) اگر جرم میانگین 0.5 mol از ماده A برابر $2/4 \text{ g}$ باشد، جرم میانگین 1 mol از ماده A برابر 48 g است.
 ب) یک مول از نوترون و پروتون هر کدام به تقریب جرمی معادل یک گرم دارند.
 پ) جرم مولی میانگین گاز هیدروژن اندکی بیشتر از 1 g است.
 ت) به تقریب جرم 2000 مول الکترون برابر با یک گرم است.

۱) آت ۲) آو پ ۳) ب و پ ۴) پ و ت

(تجربی خارج ۱۴۰ با کمی تغییر)

۱۱۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- شمار مول‌ها در ۸ گرم مس، با شمار مول‌ها در ۷ گرم آهن برابر است.
- عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص شده آن در جدول دوره‌ای عنصرهاست.
- شمار اتم‌ها در ۲ گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در ۱ گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۱۷- در $7/5$ گرم از ترکیب $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ به تعداد عدد آووگادرو، اتم وجود دارد. یک مولکول از این ترکیب چه تعداد اتم دارد؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) ۱۱ ۴) ۱۴

۱۱۸- پاسخ درست پرسش‌های «آ» و «ب» در کدام گزینه آمده است؟ ($P = 31: \text{g.mol}^{-1}$)

آ) 0.002 مول یون نیتريد (N^{3-})، دارای چند الکترون است؟

ب) اگر در نمونه‌ای فسفر (P_n)، $30/1 \times 10^{22}$ اتم وجود داشته باشد، جرم این نمونه چند گرم است؟

۱) $62 - 1/204 \times 10^{22}$ ۲) $15/5 - 8/428 \times 10^{21}$ ۳) $62 - 8/428 \times 10^{21}$ ۴) $15/5 - 1/204 \times 10^{22}$

۱۱۹- تعداد اتم‌های موجود در $14/2$ گرم گاز کربن، دو برابر تعداد اتم‌های موجود در ۴ گرم از کدام ترکیب است؟ ($\text{S} = 32, \text{P} = 31, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) متان (CH_4) ۲) متانول (CH_3O) ۳) گوگرد تری‌اکسید (SO_3) ۴) فسفریک اسید (H_3PO_4)

۱۲۰- مجموع شمار ذرات زیراتمی در $1/555 \text{ g}$ از آب، چند برابر شمار اتم‌های موجود در 445 g از چربی کوهان شتر با فرمول شیمیایی $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است؟

($^{16}_8\text{O} = 16, ^{12}_6\text{C} = 12, ^1_1\text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۱۸ ۲) ۲۲ ۳) ۲۴ ۴) ۲۸

۱۲۱- در آلایزی از مس و آهن، تعداد برابری از اتم‌های این دو فلز وجود دارد. اگر جرم آهن موجود در این آلایز $3/5$ کیلوگرم باشد، جرم آلایز چند کیلوگرم است؟

($\text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۷ ۲) ۷/۵ ۳) ۸ ۴) ۸/۵

خب! خسته نباشید! راند اول سؤالات تموم شد. برید به دوری بزنید و برگردید برای راند دوم!

۱۲۲- آسپرین ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) از جمله داروهایی است که امروزه مصرف زیادی در جهان دارد اما داده‌های علمی نشان می‌دهند که مصرف بیش از 200 میلی‌گرم آسپرین به ازای هر کیلوگرم از بدن، می‌تواند سبب مسمومیت شود. مصرف هم‌زمان چه تعداد قرص آسپرین برای یک شخص 70 کیلوگرمی، سبب ایجاد مسمومیت می‌شود و مجموع شمار

مول‌های آسپرین در این قرص‌ها به تقریب کدام است؟ (هر قرص آسپرین حاوی 80 میلی‌گرم آسپرین است؛ $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) $0.78, 1.175$ ۲) $0.63, 1.40$ ۳) $0.63, 1.175$ ۴) $0.78, 1.40$

۱۲۳- در هر مولکول A، دو اتم کربن، چهار اتم اکسیژن و 598×10^{-25} گرم از عنصرهای نامشخص دیگر وجود دارد. جرم یک مول از ترکیب A به تقریب چند گرم است؟

($\text{O} = 16, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۱۲۴ ۲) ۹۴ ۳) ۸۸ ۴) ۱۴۸

برای کنکورتون، باید فرمول محاسبه حجم شکل‌های هندسی مهم (مکعب، استوانه و کره) را بلد باشید!

۱۲۴- در یک قطعه مکعبی شکل به ضلع 2 cm از جنس فلز آلومینیم ($d = 2/7 \text{ g.cm}^{-3}$)، چند اتم وجود دارد؟ ($\text{Al} = 27: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) $6/02 \times 10^{22}$ ۲) $4/816 \times 10^{23}$ ۳) $4/816 \times 10^{23}$ ۴) $6/02 \times 10^{23}$

۱۲۵- اگر کربن دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl و جرم اتمی میانگین آن $35/5$ باشد، در $0/1$ مول کربن، چند اتم از ایزوتوپ سبک‌تر وجود دارد؟ (+ مسائل جرم اتمی میانگین)

۱) $6/02 \times 10^{21}$ ۲) $4/515 \times 10^{19}$ ۳) $4/515 \times 10^{21}$ ۴) $1/505 \times 10^{21}$

۱۲۶- هر یک از موارد ستون (آ) با یکی از موارد ستون (ب) در ارتباط است.

کدام مورد در ستون (ب) اضافی است؟ ($^{32}_{16}\text{S}, ^{16}_8\text{O}, ^{14}_7\text{N}, ^1_1\text{H}$)

ب	آ
(a) $\frac{N_A}{2}$	I) شمار اتم‌های گوگرد در 64 g S_8
(b) N_A	II) شمار مولکول‌ها در 1 g گاز هیدروژن
(c) $2N_A$	III) شمار مول‌های اتم اکسیژن در نمونه‌ای به جرم 126 amu از HNO_3
(d) $\frac{6}{N_A}$	IV) شمار الکترون‌ها در 45 g NH_4^+
(e) $\frac{N_A}{4}$	

۱۲۷- اگر در مخلوطی از گازهای SO_2 و SO_3 به جرم 52 g ، در مجموع 24 g گوگرد وجود داشته باشد، نسبت مولی SO_2 و SO_3 و شمار کل اتم‌های اکسیژن موجود در

این مخلوط، به ترتیب کدام است؟ ($\text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) $1/75 N_A, 2$ ۲) $1/75 N_A, 3$ ۳) $1/5 N_A, 3$ ۴) $1/5 N_A, 2$



۱۲۸- جسمی به جرم ۷۰ گرم از فلزهای نقره و مس ساخته شده است. اگر مجموع شمار اتم‌ها در این جسم برابر $4/515 \times 10^{23}$ باشد، شمار مول‌های فلز مس و جرم نقره در آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($Ag = 108, Cu = 64: g.mol^{-1}$)

(آزمون‌های آزمایشی خیلی‌سبز)

۱۶،۰/۵ (۴)

۵۴،۰/۵ (۳)

۱۶،۰/۲۵ (۲)

۵۴،۰/۲۵ (۱)

۱۲۹- تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون‌های M^{4+} و X^{3-} به ترتیب برابر ۹ و ۲۴ است. در ۶۶ گرم مولکول MX_4 چه تعداد اتم وجود دارد؟ (+ مسائل ذرات زیراتمی)

۴/۵۱۵×۱۰^{۲۳} (۴)

۴/۵۱۵×۱۰^{۲۲} (۳)

۹/۰۳×۱۰^{۲۳} (۲)

۹/۰۳×۱۰^{۲۲} (۱)

۱۳۰- نمونه‌ای از فلز سرب (Pb) درون استوانه‌ای مدرج (با شعاع ۱ cm) و محتوی آب انداخته می‌شود. اگر ارتفاع آب ۴/۱۴ سانتی‌متر بالا بیاید، در این نمونه چند گرم ایزوتوپ ^{208}Pb با درصد فراوانی ۵۰ وجود دارد؟ (عدد π را برابر ۳، چگالی سرب را برابر $11 g.cm^{-3}$ و جرم مولی سرب را برابر $207 g.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.) (+ مسائل جرم اتمی میانگین)

۷۱/۴۰ (۴)

۶۹/۴۸ (۳)

۶۸/۶۴ (۲)

۶۸/۳۱ (۱)



۱۳۱- درصد جرمی اتم فلورئور در مخلوطی از دو ترکیب SF_6 و SF_4 به جرم ۲۰۰ g، برابر ۷۶ است. تعداد مولکول‌های SF_6 کدام است و به تقریب چند درصد از الکترون‌های موجود در این مخلوط به ترکیب SF_6 تعلق دارد؟ ($S = 32, F = 19: g.mol^{-1}$)

۵۷-۶/۰۲×۱۰^{۲۳} (۴)

۵۷-۳/۰۱×۱۰^{۲۳} (۳)

۷۳-۶/۰۲×۱۰^{۲۳} (۲)

۷۳-۳/۰۱×۱۰^{۲۳} (۱)

۱۳۲- $\frac{1}{3}$ جرم ترکیب X_2O_5 را اتم‌های اکسیژن تشکیل می‌دهد. اگر در ۱۴۸ g از ترکیب X_2CaO_5 ، ۶۹ مول پروتون وجود داشته باشد، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم X کدام است؟ ($Ca = 40, O = 16: g.mol^{-1}$) (+ مسائل ذرات زیراتمی)

۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

صفر (۱)

۱۳۳- عنصر مس دارای دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu است. اگر جرم اتمی میانگین مس، $63.5 amu$ باشد در نمونه‌ای به جرم ۱۲/۷ گرم از مس، به ترتیب چند مول نوترون و چند گرم از ایزوتوپ سنگین‌تر وجود دارد؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم مولی ایزوتوپ‌ها در نظر بگیرید.) (آزمون‌های آزمایشی خیلی‌سبز) (+ مسائل جرم اتمی میانگین)

۳/۲۵، ۱۴ (۴)

۹/۴۵، ۱۴ (۳)

۹/۴۵، ۹ (۲)

۳/۲۵، ۹ (۱)

۱۳۴- در مخلوطی به جرم ۱۲۰ گرم از مولکول‌های H_2O ، N_2O و CH_4 ، $1/806 \times 10^{24}$ اتم نیتروژن و $1/505 \times 10^{24}$ اتم اکسیژن وجود دارد. جرم CH_4 موجود در این مخلوط برحسب گرم و شمار اتم‌های هیدروژن در مخلوط به ترتیب کدام‌اند؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۴/۳۶۵×۱۰^{۲۴}، ۹ (۴)

۶/۶۲۲×۱۰^{۲۴}، ۳۶ (۳)

۸/۴۲۸×۱۰^{۲۴}، ۳۶ (۲)

۲/۵۵۹×۱۰^{۲۴}، ۹ (۱)

۱۳۵- مخلوطی از آب و اتانول (C_2H_5OH) حجمی برابر با ۱۱۰ میلی‌لیتر و جرمی برابر با ۱۰۰ g دارد. با فرض این‌که حجم مخلوط به طور دقیق برابر با مجموع حجم اولیه دو مایع خالص باشد، نسبت تعداد اتم‌های موجود در مولکول‌های آب به تعداد اتم‌های موجود در مولکول‌های اتانول این مخلوط کدام است؟ (چگالی آب و اتانول به ترتیب برابر ۱ و ۰/۸ گرم بر میلی‌لیتر است. $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

$\frac{23}{36}$ (۴)

$\frac{23}{18}$ (۳)

$\frac{46}{18}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۱۳۶- در نمونه‌ای به جرم ۱۲۰ گرم که شامل ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن است، ۹۷ گرم از سبک‌ترین ایزوتوپ و ۳ گرم از سنگین‌ترین ایزوتوپ وجود دارد. جرم اتمی میانگین هیدروژن در این نمونه به تقریب چند amu است؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی و جرم مولی ایزوتوپ‌ها در نظر بگیرید.) (+ مسائل جرم اتمی میانگین)

۱/۳۳ (۴)

۱/۲۲ (۳)

۱/۱۱ (۲)

۱/۰۶ (۱)

۱۳۷- عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ طبیعی با عددهای جرمی ۳۲، ۳۵ و ۳۸ است. مخلوطی شامل ۱۰۰۰ اتم از این سه ایزوتوپ، جرمی معادل ۳۱۲۰۰ amu دارد. اگر در ۱۵۶ گرم از این مخلوط، مجموع جرم دو ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۹۶ گرم باشد، مجموع فراوانی این دو ایزوتوپ چند درصد است؟ (+ مسائل جرم اتمی میانگین)

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۱۳۸- آب سنگین به آبی گفته می‌شود که جرم مولی آن از ۱۸ گرم بیشتر است. اگر حجم ۷/۵ مول از یک نمونه آب سنگین که در تولید گلوکز نشان‌دار استفاده می‌شود، برابر ۱۲۲/۵ mL باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{18}O در این آب کدام است؟ (چگالی آب را در شرایط آزمایش برابر $1/2 g.mL^{-1}$ فرض کنید. آب سنگین حاوی ایزوتوپ‌های ^{16}O ، 1H و 2H می‌باشد.) (+ مسائل جرم اتمی میانگین)

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۳۹- یک نمونه از عنصر تیتانیوم دارای دو ایزوتوپ با مشخصات زیر است: به ۱۴/۲۵ گرم از این نمونه، چند گرم از ایزوتوپ ^{48}Ti باید اضافه شود تا جرم اتمی میانگین تیتانیوم، به اندازه ۱/۵ amu افزایش یابد؟ (جرم اتمی ایزوتوپ‌ها را با عدد جرمی آن‌ها یکسان در نظر بگیرید.) (آزمون‌های آزمایشی خیلی‌سبز) (+ مسائل جرم اتمی میانگین)

^{48}Ti	^{46}Ti	نماد ایزوتوپ
۷۵	۲۵	درصد فراوانی

۱۵ (۱)

۲۲/۵ (۲)

۳۷/۵ (۳)

۴۵ (۴)

مول و مسائل آن

آزمون ۳

این آزمون فقط به شکل تعاملی و با اسکن QR Code کتاب در دسترس شماست.