



پیش آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: مردادماه ۱۴۰۳

## پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۱	—	فصل ۱ (تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت)
شیمی	فصل ۱	—	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۳۱- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست آمده است؟

الف) فیزیک شالوده‌ تمامی مهندسی‌ها و فناوری‌ها است.

ب) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند.

ج) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقطه ضعف دانش فیزیک است.

د) مدل‌سازی در فیزیک فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی آنقدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم آید.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یكاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت

بازتولید در مکان‌های مختلف باشد.

(۲) اگر سرعت نور  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  باشد، یک متر برابر مسافتی است که نور در مدت‌زمان تقریبی  $\frac{1}{3}$  نانوثانیه در خلأ طی

می‌کند.

(۳) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، را یکای نجومی می‌نامیم.

(۴) جهت سهولت در گفتار و نوشتار و همچنین احترام به فعالیت‌های علمی دانشمندان، برای برخی یكاهای فرعی پرکاربرد،

نامی مخصوص قرار داده‌اند.

۳۳- چه تعداد از موارد زیر برای مدل‌سازی در فیزیک درست است؟

الف) هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای جزئی‌تر را نیز در نظر بگیریم.

ب) در پرتاب توپ تنیس، می‌توانیم از شکل و اندازه توپ چشم‌پوشی کنیم.

ج) در پرتاب توپ تنیس، می‌توانیم از تغییرات وزن توپ به دلیل تغییر ارتفاع آن صرف‌نظر کنیم.

د) هنگام هل دادن یک جسم روی سطح می‌توانیم از نیروی اصطکاک صرف‌نظر کنیم.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- رابطه فیزیکی به صورت  $A.B = C.D$  تعریف شده است که در آن یکای کمیت A پاسکال، B متر مکعب بر کلوبین و C مول می‌باشد،

یکای فرعی کمیت D کدام است؟

(۱)  $\frac{kg.m}{mol.K.s^2}$  (۲)  $\frac{kg.m^2}{mol.K.s^2}$  (۳)  $\frac{kg.m^3}{mol.K.s^2}$  (۴)  $\frac{kg.m^3}{mol.K.s}$

۳۵- جرم یک زنبور عسل ۱۵۰ mg است. جرم این زنبور در SI و با نمادگذاری علمی کدام است؟

(۱)  $15 \times 10^{-2}$  (۲)  $1/5 \times 10^{-1}$  (۳)  $1/5 \times 10^{-4}$  (۴)  $15 \times 10^{-5}$

محل انجام محاسبه

۳۶- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) یکای SI نیرو  $\frac{kgm}{s^2}$  است.

(ب) مول، کولن و کلون همگی جزء یکاهای اصلی هستند.

(ج) کمیت‌های دما، جرم و شدت روشنایی همگی جزء کمیت‌های اصلی هستند.

(۱) الف و ج (۲) الف و ب (۳) ب (۴) ج

۳۷- چگالی یک سیم برابر  $\frac{g}{cm^3}$  است. ۴۰ درصد از این سیم را می‌بریم و کنار می‌گذاریم. ۶۰ درصد باقیمانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم

تا آن را بدون تغییر دما به طور یکنواخت نازک کرده و طولش را به دو برابر طول سیم اولیه برساند، چگالی سیم حاصل چند واحد SI می‌شود؟

(۱)  $\frac{2}{5}$  (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۷۵ (۴) ۷۵۰۰۰

۳۸- قطعه‌ای فلزی با شکل هندسی نامعلوم به جرم ۲۴۰ گرم در اختیار داریم. آن را درون استوانه‌ی مدرجی می‌اندازیم که با این عمل وقتی

قطعه‌ی آهنی کاملاً در آب فرو می‌رود، سطح آب درون استوانه به اندازه ۲۰ cm بالا می‌آید. اگر سطح مقطع استوانه  $12cm^2$  و حجم

حفره‌ی توخالی داخل قطعه فلز  $180cm^3$  باشد، چگالی فلز چند واحد SI است؟

(۱) ۲ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۴ (۴) ۴۰۰۰

۳۹- ۶۰ mlit از ماده‌ی A با چگالی  $\rho_A = \frac{7}{5} \frac{g}{cm^3}$  را با ۹۰۰ گرم از ماده‌ی B به چگالی  $\rho_B = 25 \frac{kg}{lit}$  در یک آزمایش مخلوط کرده‌ایم. به

طوری که چگالی آلیاژ حاصل  $\frac{13}{5} \frac{g}{cm^3}$  به دست آمده است. در فرایند آماده‌سازی آلیاژ، حجم آن چند سانتی‌متر مکعب و چگونه

تغییر کرده است؟

(۱) ۴ سانتی‌متر مکعب افزایش یافته است. (۲) ۴ سانتی‌متر مکعب کاهش یافته است.

(۳) بدون تغییر مانده است. (۴) ۹۶ سانتی‌متر مکعب کاهش یافته است.

۴۰- جرم یک قطعه‌ی فلز مکعب شکل برابر ۴۰۰ g و چگالی فلز  $\frac{10}{3} \frac{g}{cm^3}$  است. اگر حجم این مکعب  $50cm^3$  باشد، حجم حفره‌ای که درون

مکعب است چند سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۴۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه‌ی زمانی صفر تا  $t_1$  علامت سرعت و

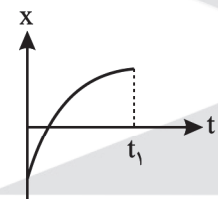
شتاب متحرک کدام است؟

(۱)  $a > 0, v < 0$

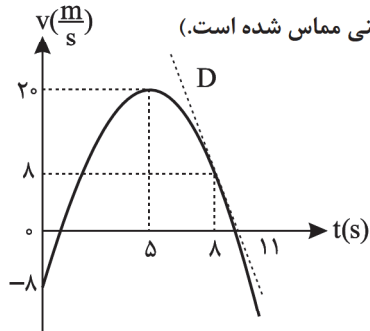
(۲)  $a < 0, v < 0$

(۳)  $a > 0, v > 0$

(۴)  $a < 0, v > 0$



۴۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب جسم در لحظه  $t = 8s$  چند برابر اندازه شتاب متوسط جسم در ۸ ثانیه اول حرکت است؟ (خط چین  $D$  در  $t = 8s$  بر منحنی مماس شده است.)



- (۱)  $\frac{4}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{3}$
- (۳)  $\frac{3}{8}$
- (۴)  $\frac{1}{3}$

۴۳- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند در SI به صورت  $x = 5t^2 - 30t + 10$  است. سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۰
- (۴) صفر

۴۴- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند در SI به صورت  $v = 3t^2 + 5t - 10$  است. شتاب متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

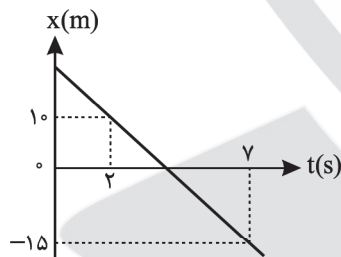
- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۴
- (۳) ۲۸
- (۴) ۳۲

۴۵- مطابق شکل زیر متحرکی با سرعت ثابت بر محور  $x$  حرکت می کند. اگر متحرک فاصله  $AB$  را در مدت  $5s$  طی کند، فاصله  $AC$  را در مدت چند ثانیه می پیماید؟



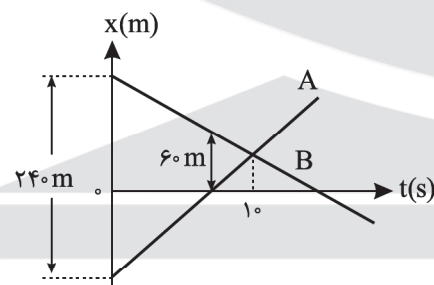
- (۱) ۱۰
- (۲)  $12/5$
- (۳) ۱۵
- (۴)  $17/5$

۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. معادله حرکت این متحرک در SI کدام است؟



- (۱)  $x = -5t + 20$
- (۲)  $x = -5t + 30$
- (۳)  $x = -4t - 20$
- (۴)  $x = -4t + 18$

۴۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که روی محور  $x$  حرکت می کنند مطابق شکل زیر است. اگر تندی  $A$  دو برابر تندی  $B$  باشد، چند ثانیه علامت مکان دو متحرک یکسان است؟

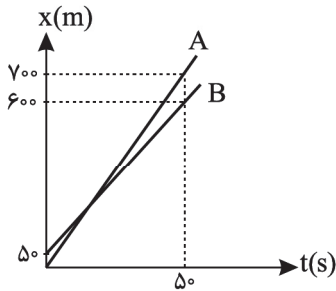


- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۰
- (۳)  $7/5$
- (۴) ۵

۴۸- ذره‌ای با تندی ثابت بر خط راست روی محور  $x$  حرکت می‌کند و ۲ ثانیه پس از لحظه صفر، به نقطه  $O$  (مبدأ مکان) و ۲ ثانیه بعد، به نقطه  $x = -6m$  می‌رسد. معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

(۱)  $x = -3t - 6$  (۲)  $x = -3t + 6$  (۳)  $x = 3t - 6$  (۴)  $x = 3t + 6$

۴۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که بر روی خط راست حرکت می‌کنند به صورت زیر است. اگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  فاصله دو متحرک کمتر از ۲۰ متر باشد،  $|t_2 - t_1|$  کدام است؟



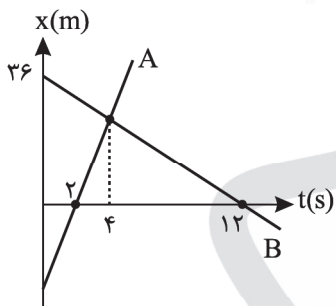
(۱)  $\frac{20}{3}$

(۲)  $\frac{11}{3}$

(۳)  $\frac{80}{3}$

(۴)  $\frac{40}{3}$

۵۰- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک که بر راستای محور  $x$  در حال حرکت هستند را نشان می‌دهد. در  $t = 3s$  فاصله این دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟



(۱) ۲۲

(۲) ۲۱

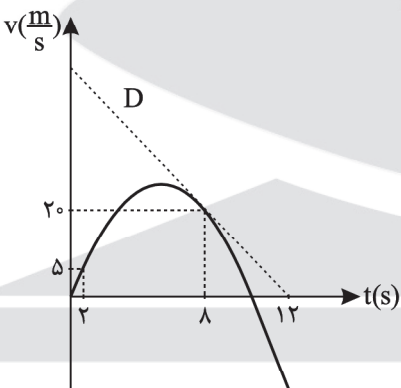
(۳) ۱۹

(۴) ۱۵

۵۱- معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت  $x = 2t^2 - 14t + 20$  است. مسافت طی شده توسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۵۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متحرک در لحظه  $t = 8s$  برابر شتاب متوسط در بازه  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 16s$  باشد، تندی متحرک در  $t_2 = 16s$  چند  $\frac{m}{s}$  است؟ (خط  $D$  مماس بر نمودار در لحظه  $t = 8s$  است.)



است.

(۱) ۴۵

(۲) ۵۵

(۳) ۶۵

(۴) ۷۵



۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرافیت دگرشکلی از کربن است که به سرب مداد معروف است.
- (۲) در  $\frac{36}{100}$  گرم از گرافیت خالص،  $\frac{4}{100}$  مول کربن موجود است.
- (۳) رنگ حاصل از اعمال جریان متناوب به خیارشور، زرد می‌باشد.
- (۴)  $O$  و  $N$  در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

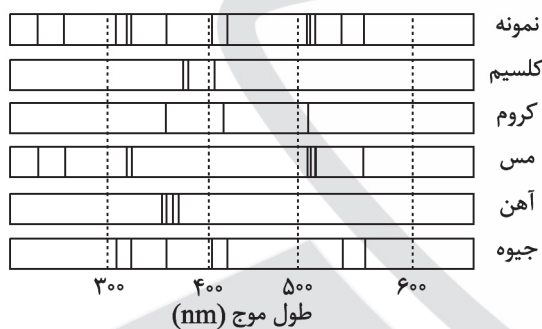
۵۷- چند مورد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر، با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده شود، نشر نور رخ می‌دهد.
- شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.
- مقایسه انرژی رنگ‌های موجود در طیف نشری خطی لیتیم به صورت قرمز > سبز > آبی > نیلی است.
- مدل بور توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن و دیگر اتم‌ها را داشت.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۵۸- پژوهشگران یک شهر باستانی در حفاری‌هایی یک ظرف سفالی را یافته‌اند و از آن طیف نشری گرفته‌اند. با توجه به طیف آن و طیف

چند عنصر فلزی، پیش‌بینی کنید کدام دو عنصر در آن وجود دارد؟



- (۱) کلسیم و کروم
- (۲) مس و جیوه
- (۳) آهن و جیوه
- (۴) کروم و مس

۵۹- با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به ایزوتوپ‌های  $A$  و  $Y$  است، جرم مولکولی ترکیب  $A_2Y_4$  کدام است؟ (عدد جرمی را برابر

جرم اتمی با یکای  $amu$  در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	$^{14}A$	$^{15}A$	$^{20}Y$	$^{22}Y$
درصد فراوانی	۲۰	۸۰	۴۲	۵۸

(۱)  $72/12$

(۲)  $108/14$

(۳)  $114/24$

(۴)  $121/16$

محل انجام محاسبه

۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ترتیب پر شدن زیرلایه‌های  $5d$ ،  $4f$ ،  $4p$  و  $4s$  به صورت  $4s \rightarrow 4p \rightarrow 4f \rightarrow 5d$  می‌باشد.  
 (۲) مجموع  $n+1$  برای الکترون‌های ظرفیت  $29$   $Cu$  برابر  $54$  می‌باشد.  
 (۳) عنصر  $A$  از دوره چهارم که با  $14Si$  هم‌گروه است دارای عدد اتمی  $32$  می‌باشد.  
 (۴) اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به  $2s^2 2p^6$  ختم شود، آن گونه می‌تواند فقط گاز نجیب باشد.

۶۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.  
 (۲) اگر  $n+1$  برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با  $n$  کوچک‌تر زودتر پر می‌شود.  
 (۳) دانشمندان با استفاده از طیف‌سنج جرمی، پرتوهای گسیل شده از سیارات را مورد بررسی قرار می‌دهند.  
 (۴) مدل بور توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

۶۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با تکنسیم درست است؟

- (آ) تکنسیم ( $99Tc$ ) نخستین عنصری بود که در راکتورهای اتمی ساخته شد.  
 (ب) نیم‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و مصرف کرد.  
 (پ) یون یدید با تکنسیم اندازه مشابهی دارد.  
 (ت) با افزایش مقدار یون دارای تکنسیم در غده تیروئید، امکان تصویربرداری از آن فراهم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- جرم اتمی میانگین برای عنصر فرضی  $B$  که دارای دو ایزوتوپ  $6B$  و  $8B$  است برابر  $47/6$  می‌باشد. تعداد اتم‌های  $8B$  در  $200$  گرم از آن به تقریب چقدر است؟

(۱)  $1 \times 10^{24}$  (۲)  $2 \times 10^{24}$  (۳)  $1/5 \times 10^{24}$  (۴)  $3 \times 10^{24}$

۶۴- اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برای اتم فرضی  $27X$  برابر  $3$  است. اتم  $X$  با چه تعداد از اتم‌های زیر در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵  
 $13A$ ,  $14B$ ,  $15C$ ,  $16D$ ,  $17E$

۶۵- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم است.
- انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای بسیار بیشتر از انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی است.
- اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آنها برابر یا بیشتر از  $1/5$  است ناپایدارند.
- دفع پسماند راکتورهای اتمی از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌رود.
- در بین  $8$  عنصر فراوان سیاره مشتری، تنها یک عنصر فلزی وجود دارد.

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۶- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست اند؟

- (آ) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی جذب شده است.  
 (ب) با گذشت زمان و کاهش دما گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کردند.  
 (پ) فراوانی اکسیژن و گوگرد در سیاره زمین، بیشتر از سیاره مشتری است.  
 (ت) به فرایندی که در آن مقدار یک ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های دیگر افزایش می‌دهند، غنی‌سازی ایزوتوپی می‌گویند.

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

۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.  
 (۲) هر چه انرژی یک پرتو الکترومغناطیسی بیشتر باشد، شکست نور هنگام عبور از منشور بیشتر است.  
 (۳) چشم ما می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند که به این گستره که رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربر می‌گیرد گستره مرئی می‌گویند.

(۴) ۱۸ گرم از مولکول‌های آب مجموعاً شامل  $N_A$  اتم است. ( $H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۶۸- پاسخ هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

- (آ) تعداد حالات انتقال الکترون از لایه  $n$  به لایه‌های پایین‌تر از کدام رابطه به دست می‌آید؟  
 (ب) در چند اتم از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه نیمه پر وجود دارد؟  
 (پ) در دوره چهارم جدول تناوبی، نخستین عنصری که لایه سوم آن به طور کامل از الکترون پر می‌شود، در کدام گروه قرار دارد؟

- (۱)  $5, \frac{n^2}{n-1}$   
 (۲)  $5, \frac{n(n-1)}{2}$   
 (۳)  $6, \frac{n^2}{n-1}$   
 (۴)  $6, \frac{n(n-1)}{2}$

۶۹- اگر شمار نوترون‌ها و شمار الکترون‌های دو یون  $X^{2+}$  و  $Y^{5-}$  با هم برابر باشند، عدد جرمی  $X$  کدام است؟

- (۱) ۵۷  
 (۲) ۵۱  
 (۳) ۵۹  
 (۴) ۵۳

۷۰- یک استوانه دارای شعاع  $3cm$ ، ارتفاع  $4cm$  و چگالی  $2/5 g.cm^{-3}$  می‌باشد که منیزیم،  $63\%$  آن را تشکیل می‌دهد. با فرض وجود

سه ایزوتوپ  $^{24}Mg$ ،  $^{25}Mg$  و  $^{26}Mg$  برای منیزیم، در قسمتی از استوانه که از جنس منیزیم است، چند نوترون یافت می‌شود؟  
 (فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر  $80\%$  و فراوانی دو ایزوتوپ دیگر را برابر در نظر بگیرید و  $\pi = 3$ )

- (۱)  $67/2 N_A$   
 (۲)  $86/1 N_A$   
 (۳)  $9/8 N_A$   
 (۴)  $92/4 N_A$

محل انجام محاسبه

۷۱- اگر تعداد نوترون‌ها در  $A^{3+}$   $\frac{3n+2}{m+1}$  دو برابر تعداد الکترون‌ها در  $B^{3-}$   $\frac{2m}{n}$  باشد، در چند گرم از یون  $C^{+}$   $\frac{9(n-m)-1}{2(n-m)+1}$ ، شمار الکترون‌ها برابر با  $3/01 \times 10^{23}$  خواهد بود؟

(۱) ۲۲ (۲) ۲/۲ (۳) ۰/۵۵ (۴) ۲

۷۲- شمار الکترون‌ها در یک نمونه ۱۴۴ گرمی از یون  $X^{2+}$  با فرض اینکه مجموع ذرات زیراتمی آن برابر ۹۴ باشد، کدام است؟

(۱)  $301 \times 10^{23}$  (۲)  $198/66 \times 10^{23}$  (۳)  $264/88 \times 10^{23}$  (۴)  $397/32 \times 10^{23}$

۷۳- چند مورد از عبارات‌های بیان شده نادرست‌اند؟

● به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد، فرمول مولکولی می‌گویند.

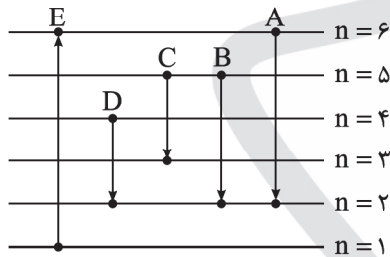
● رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد.

● گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزایی دارد و از مولکول‌های دو اتمی  $Cl_2$  تشکیل شده است.

● هر ترکیب یونی از نظر بار الکتریکی خنثی است زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌های آن برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۴- با توجه به شکل داده شده که تعدادی از انتقالات الکترونی را در اتم هیدروژن نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارات‌های بیان شده



درست هستند؟ (مقیاس سطح انرژی ترازها، به درستی رعایت نشده است.)

(آ) نور نشر شده از انتقال A همانند رنگ شعله سدیم و ترکیبات آن زرد رنگ است.

(ب) انتقال E برخلاف سایر انتقالات با جذب انرژی همراه بوده است.

(پ) در انتقال C نور نشر شده در ناحیه فروسرخ قرار می‌گیرد.

(ت) انرژی نور نشر شده از انتقال B کمتر از انتقال D است.

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

۷۵- در دوره چهارم جدول تناوبی، چند عنصر وجود دارد که تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه آنها زوج باشد؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن  $\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است و به آن یکای جرم اتمی (amu) می‌گویند.

(۲) برای اینکه بتوانیم جرم یک ماده را توسط ترازو بسنجیم، باید جرم ماده از دقت اندازه‌گیری ترازو کمتر باشد.

(۳) گرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود.

(۴) به فاصله دو قله متوالی یا دو دره متوالی در امواج الکترومغناطیس، طول موج می‌گویند.

۷۷- چند مورد از موارد زیر جزء شباهت‌های ایزوتوپ‌های (هم‌مکان‌ها) یک عنصر شناخته می‌شود؟

- نیم‌عمر
- پایداری
- خواص فیزیکی وابسته به جرم
- آرایش الکترونی
- شماره گروه
- خواص فیزیکی شیمیایی
- درصد فراوانی
- عدد اتمی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- در  $540$  گرم از ترکیب  $N_2O_x$ ،  $400$  گرم اتم اکسیژن وجود دارد. مقدار  $x$  کدام است؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۵

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱ (۴) ۴

۷۹- اختلاف جرم مولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول پایدار هیدروژن سولفید ( $H_2S$ ) با فرض وجود ایزوتوپ‌های  $^1H$ ،  $^2H$  و  $^3H$

برای هیدروژن و  $^{32}S$  و  $^{34}S$  و  $^{36}S$  برای گوگرد، چند  $amu$  می‌باشد؟ (ایزوتوپ‌های گوگرد را پایدار در نظر بگیرید.) (واحد جرم مولی را معادل  $amu$  در نظر بگیرید.)

(۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۶

۸۰-  $9.03 \times 10^{20}$  اتم مس، چند مول و چند گرم مس است؟ ( $Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $1.5 \times 10^{-4}$ ،  $0.945$  (۲)  $1.5 \times 10^{-3}$ ،  $0.945$

(۳)  $1.5 \times 10^{-3}$ ،  $0.96$  (۴)  $1.5 \times 10^{-4}$ ،  $0.96$

۸۱- عنصر فرضی  $X$  دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های  $11amu$ ،  $12amu$  و  $13amu$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر،  $\frac{1}{4}$  مجموع

فراوانی دو ایزوتوپ دیگر و  $\frac{1}{3}$  فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی میانگین چند  $amu$  است؟

(۱)  $12/2$  (۲)  $11/6$

(۳)  $11/9$  (۴)  $12/7$

۸۲- عبارت‌های کدام گزینه به درستی بیان شده‌اند؟

(آ) مجموع  $n+1$  برای الکترون‌های ظرفیت  $27Co$  برابر با ۴۳ است.

(ب) در اتم عنصر  $16S$ ، مجموع  $n$  برای زیرلایه‌هایی که دارای ۲ الکترون هستند برابر با ۶ است.

(پ) زیرلایه  $5p$  زودتر از زیرلایه  $4d$  از الکترون پر می‌شود.

(ت) اگر آرایش الکترونی  $A^{2-}$  به زیرلایه  $3p^6$  ختم شود، عنصر  $A$  در گروه چهاردهم جدول تناوبی جای دارد.

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

۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بین دو عنصر  ${}^{۲۶}\text{Fe}$  و  ${}^{۱۶}\text{F}$ ، عنصر وجود دارد.
- (۲) هر سه عنصر  ${}^{۳۲}\text{Ge}$ ،  ${}^{۲۰}\text{Ca}$  و  ${}^{۲۹}\text{Cu}$  متعلق به یک دوره از جدول تناوبی هستند.
- (۳) تعداد الکترون‌ها در  ${}^{۵۴}\text{X}^{۳-}$  برابر با تعداد عناصر دوره چهارم جدول تناوبی است.
- (۴) اختلاف عدد اتمی گاز نجیب دوره‌های اول و سوم جدول تناوبی برابر ۱۶ است.
- ۸۴- در سومین لایه الکترونی اتم عنصرها،  $a$  مقدار برای عدد کوانتومی فرعی وجود دارد و حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایه چهارم برابر با  $b$  است. حاصل  $\frac{a+b}{۷}$  کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۵

۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تعداد ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن با تعداد نوترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم برابر است.
- (۲) تعداد ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن برابر با تعداد نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن است.
- (۳) در بین ایزوتوپ‌های اورانیم، ایزوتویی که عدد جرمی کمتری دارد، پایدارتر و فراوان‌تر است.
- (۴) اختلاف تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های کلر برابر ۲ است.