



پیش آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: مردادماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ 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 اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۴۱- 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

۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای 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 یکاهای فرعی پرکاربرد، نامی مخصوص قرار داده‌اند.

۴۳- 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

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

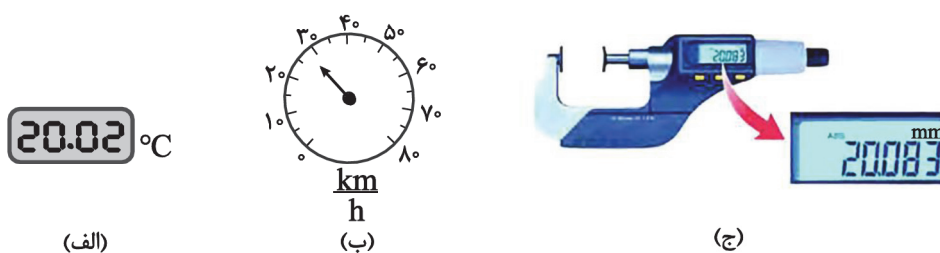
(۱) $\frac{kg.m}{mol.K.s}$ (۲) $\frac{kg.m^2}{mol.K.s^2}$ (۳) $\frac{kg.m^3}{mol.K.s^2}$ (۴) $\frac{kg.m^3}{mol.K.s}$

۴۵- جرم یک زنبور عسل $150 mg$ است. جرم این زنبور در SI و با نمادگذاری علمی کدام است؟

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

محل انجام محاسبه

۴۶- با توجه به شکل‌های زیر کدام گزینه درست است؟



(الف)

(ب)

(ج)

(۱) بهترین دقت اندازه‌گیری دماسنج شکل (الف) برابر 20.02°C است.

(۲) عددی که تندی سنج شکل (ب) نشان می‌دهد، دقیقاً $28 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ است.

(۳) شکل (ج) مربوط به یک وسیله اندازه‌گیری طول با دقت 10^{-3} mm است.

(۴) هر قدر کمینه درجه‌بندی ابزار اندازه‌گیری مدرج بیشتر باشد، دقت اندازه‌گیری ابزار نیز بیشتر است.

۴۷- کدام یک از موارد زیر درست است؟

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

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

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

(۴) ج

(۳) ب

(۲) الف و ب

(۱) الف و ج

۴۸- چگالی یک سیم برابر $\frac{2}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 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؟

(۴) ۷۵۰۰۰

(۳) ۷۵

(۲) ۲۵۰۰

(۱) $\frac{2}{5}$

۴۹- 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 20 cm^3 بالا می‌آید. اگر سطح مقطع استوانه 12 cm^2 و حجم

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

(۴) ۴۰۰۰

(۳) ۴

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۲

محل انجام محاسبه

۵۰- 60 mlit از ماده A با چگالی $\rho_A = 7/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 900 گرم از ماده B به چگالی $\rho_B = 25 \frac{\text{kg}}{\text{lit}}$ در یک آزمایش مخلوط کرده ایم. به

طوری که چگالی آلیاژ حاصل $13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به دست آمده است. در فرایند آماده سازی آلیاژ، حجم آن چند سانتی متر مکعب و چگونه

تغییر کرده است؟

(۱) ۴ سانتی متر مکعب افزایش یافته است. (۲) ۴ سانتی متر مکعب کاهش یافته است.

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

۵۱- جرم یک قطعه فلز مکعب شکل برابر 400 g و چگالی فلز $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر حجم این مکعب 50 cm^3 باشد، حجم حفره ای که درون

مکعب است چند سانتی متر مکعب است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

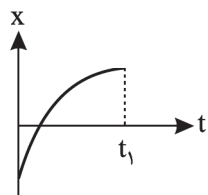
۵۲- درون مکعبی به جرم 1080 گرم که چگالی ماده سازنده آن $27 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و اندازه هر ضلع آن 5 cm است، حفره ای وجود دارد. حداکثر

چند گرم از مایعی به چگالی $2 \frac{\text{kg}}{\text{lit}}$ را می توان به درون حفره تزریق کرد؟

(۱) ۱۷۰ (۲) ۳۴۰ (۳) $42/5$ (۴) ۱۰۵

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا t_1 علامت سرعت و

شتاب متحرک کدام است؟

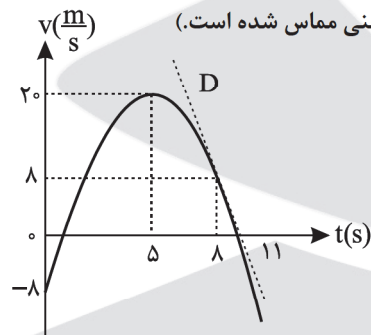


(۱) $a > 0, v < 0$ (۲) $a < 0, v < 0$

(۳) $a > 0, v > 0$ (۴) $a < 0, v > 0$

۵۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب جسم در لحظه $t = 8 \text{ s}$ چند

برابر اندازه شتاب متوسط جسم در ۸ ثانیه اول حرکت است؟ (خط چین D در $t = 8 \text{ s}$ بر منحنی مماس شده است).



(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{3}{8}$

(۴) $\frac{8}{3}$

محل انجام محاسبه

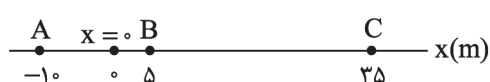
۵۵- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند در SI به صورت $x = 5t^2 - 30t + 10$ است. سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) صفر

۵۶- 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؟

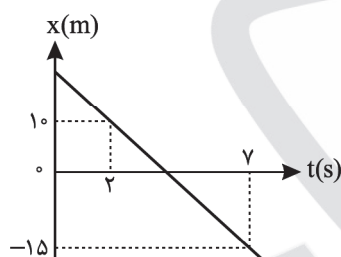
- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۵۷- 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؟



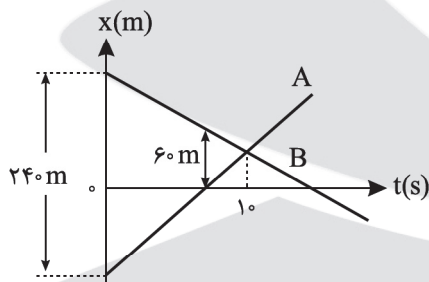
- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲/۵
(۳) ۱۵
(۴) ۱۷/۵

۵۸- 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) $x = -4t + 18$

۵۹- 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) ۷/۵
(۴) ۵

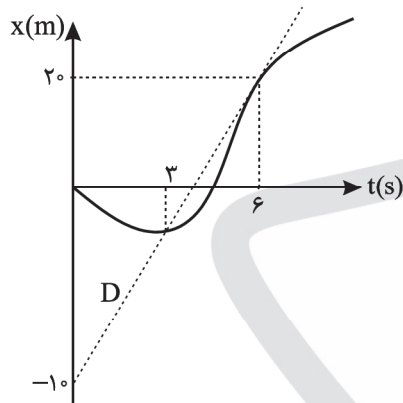
۶۰- متحرکی بر روی خط راست حرکت می‌کند و در 10 ثانیه اول حرکت، با تندی $4 \frac{m}{s}$ و 50 متر بعدی را با تندی متوسط $5 \frac{m}{s}$ در همان جهت می‌پیماید، سپس در مدت Δt_1 ، مسافت 30 متر را برمی‌گردد. اگر سرعت متوسط متحرک در کل حرکت $2 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در مدت زمان Δt_1 چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۱- ذره‌ای با تندی ثابت بر خط راست روی محور x حرکت می‌کند و 2 ثانیه پس از لحظه صفر، به نقطه O (مبدأ مکان) و 2 ثانیه بعد، به نقطه $x = -6m$ می‌رسد. معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

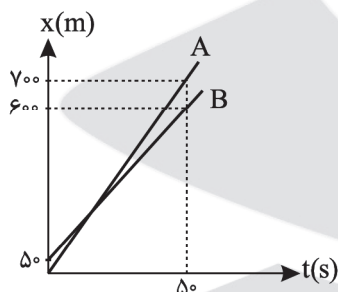
- (۱) $x = -3t - 6$ (۲) $x = -3t + 6$ (۳) $x = 3t - 6$ (۴) $x = 3t + 6$

۶۲- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را که بر خط راست روی محور x در حال حرکت است، نشان می‌دهد. بردار شتاب متوسط در بازه زمانی $(6s, 3s)$ در SI کدام است؟ (خط D در $t = 6s$ بر منحنی مماس شده است.)



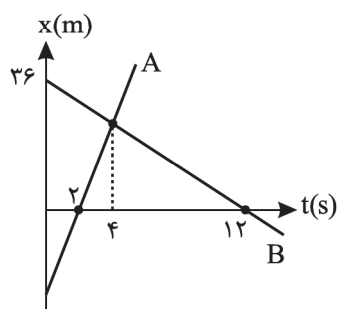
- (۱) $\frac{5}{6} \vec{i}$ (۲) $\frac{5}{3} \vec{i}$ (۳) $-\frac{5}{6} \vec{i}$ (۴) $-\frac{5}{3} \vec{i}$

۶۳- 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 20 متر باشد، $|t_2 - t_1|$ کدام است؟



- (۱) $\frac{20}{3}$ (۲) $\frac{11}{3}$ (۳) $\frac{80}{3}$ (۴) $\frac{40}{3}$

۶۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک که بر راستای محور x در حال حرکت هستند را نشان می‌دهد. در $t = ۳s$ فاصله این دو



متحرک از یکدیگر چند متر است؟

(۱) ۲۲

(۲) ۲۱

(۳) ۱۹

(۴) ۱۵

۶۵- معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست روی محور x حرکت می‌کند، به صورت $x = ۲t^2 - ۱۴t + ۲۰$ است. مسافت طی شده

توسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر است؟

(۴) ۱۳

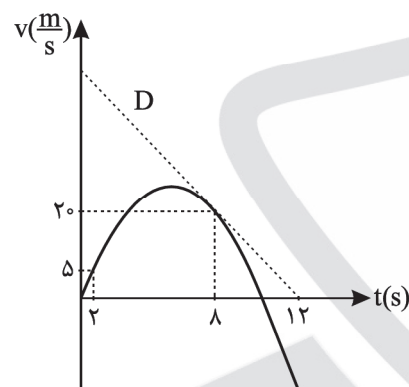
(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

۶۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متحرک در لحظه $t = ۸s$ برابر شتاب

متوسط در بازه $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۱۶s$ باشد، تندی متحرک در $t_2 = ۱۶s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ (خط D مماس بر نمودار در لحظه $t = ۸s$



است.)

(۱) ۴۵

(۲) ۵۵

(۳) ۶۵

(۴) ۷۵

۶۷- معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -t^2 + ۵t - ۴$ می‌باشد. در بازه زمانی

$t = ۰s$ تا $t = ۴s$ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(ب) حرکت متحرک پیوسته تندشونده است.

(الف) سرعت متوسط متحرک صفر است.

(د) مسافت طی شده با جابه‌جایی برابر است.

(ج) جهت حرکت متحرک دو بار تغییر کرده است.

(ه) بردار جابه‌جایی متحرک هم‌جهت با محور x است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

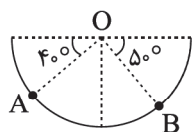
۶۸- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 4t^2 - 10t + 4$ می باشد. نسبت تندی متوسط به اندازه سرعت متوسط در ۲ ثانیه اول حرکت کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{2}{125}$ (۴) $\frac{3}{375}$

۶۹- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x به صورت مستقیم حرکت می کند، در SI به صورت $v(t) = -t^2 + 6t - 8$ است. بزرگی شتاب متوسط متحرک، در لحظاتی که متحرک در جهت محور x حرکت می کند و همزمان تندی آن در حال کاهش است، چند متر بر مربع ثانیه می باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- جسمی به جرم m مطابق شکل درون نیم کره ای به شعاع R از نقطه A تا نقطه B حرکت می کند، نسبت اندازه جابه جایی این جسم به مسافت طی شده کدام است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۳) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (۴) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

۷۱- کدام گزینه نادرست است؟

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

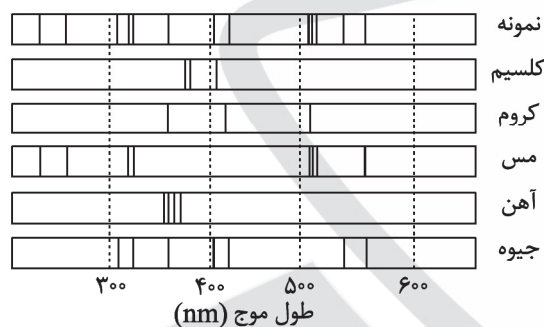
۷۲- چند مورد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- 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

۷۳- 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

۷۴- کدام گزینه نادرست است؟

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

۷۵- 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 عناصر را نداشت.

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

(آ) تکنسیم (${}^{99}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در راکتورهای اتمی ساخته شد.

(ب) نیم عمر آن کم است و نمی توان 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 می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- جرم اتمی میانگین برای عنصر فرضی B که دارای دو ایزوتوپ ${}^{46}\text{B}$ و ${}^{48}\text{B}$ است برابر ۴۷/۶ می باشد. تعداد اتم‌های ${}^{48}\text{B}$ در ۲۰۰ گرم از آن به تقریب چقدر است؟

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

۷۸- اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برای اتم فرضی ${}^{27}\text{X}$ برابر ۳ است. اتم X با چه تعداد از اتم‌های زیر در یک خانه از جدول تناوبی قرار می گیرد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
 ${}^{25}_{12}\text{A}$, ${}^{29}_{13}\text{B}$, ${}^{26}_{12}\text{C}$, ${}^{27}_{13}\text{D}$, ${}^{31}_{14}\text{E}$

۷۹- 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 ۱/۵ است ناپایدارند.
- دفع پسماند راکتورهای اتمی از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می رود.
- در بین ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری، تنها یک عنصر فلزی وجود دارد.

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۰- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده نادرست‌اند؟

- (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 می دهند، غنی سازی ایزوتوپی می گویند.

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

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

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

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

۸۲- 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

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

(۱) ۲۲ (۲) ۲/۲ (۳) ۵۵٪ (۴) ۲

۸۴- شمار الکترون‌ها در یک نمونه ۱۴۴ گرمی از یون ${}^{22}\text{X}^{2+}$ با فرض اینکه مجموع ذرات زیراتمی آن برابر ۹۴ باشد، کدام است؟

(۱) ${}^{23}_{30}\text{O}$ (۲) ${}^{23}_{198/66}\text{O}$ (۳) ${}^{23}_{264/88}\text{O}$ (۴) ${}^{23}_{397/32}\text{O}$

۸۵- 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.

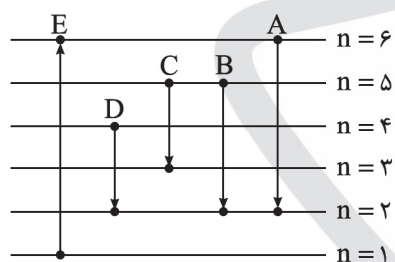
● رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد.

● گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی 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

۸۶- 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 ترازا، 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

۸۷- 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.

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

● نیم‌عمر ● پایداری

● آرایش الکترونی ● شماره گروه

● درصد فراوانی ● خواص شیمیایی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- در ۵۴۰ گرم از ترکیب N_2O_x ، ۴۰۰ گرم اتم اکسیژن وجود دارد. مقدار x کدام است؟ ($N = ۱۴$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۵

۹۰- 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

۹۱- عنصر فرضی X دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های $۱۱amu$ ، $۱۲amu$ و $۱۳amu$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، $\frac{1}{4}$ مجموع فراوانی

دو ایزوتوپ دیگر و $\frac{1}{4}$ فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی میانگین چند amu است؟

- (۱) $12/2$ (۲) $11/6$ (۳) $11/9$ (۴) $12/7$

۹۲- عبارت‌های کدام گزینه به درستی بیان شده‌اند؟

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

(ب) در اتم عنصر S ، 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

۹۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بین دو عنصر Fe و F ، ۱۶ عنصر وجود دارد.

(۲) هر سه عنصر Ge ، Ca و Cu متعلق به یک دوره از جدول تناوبی هستند.

(۳) تعداد الکترون‌ها در X^{3-} برابر با تعداد عناصر دوره چهارم جدول تناوبی است.

(۴) اختلاف عدد اتمی گاز نجیب دوره‌های اول و سوم جدول تناوبی برابر ۱۶ است.

۹۴- 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 $\frac{a+b}{4}$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۵

۹۵- 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، ایزوتوپی که عدد جرمی کمتری دارد، پایدارتر و فراوان‌تر است.

(۴) اختلاف تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌های کلر برابر ۲ است.