



تاریخ پیش آزمون: مردادماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
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 اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

۳۱- ظرفی به حجم ۲ لیتر که ۵۰ درصد آن از آب پر شده است در اختیار داریم. اگر جسمی فلزی به جرم ۹ kg را درون ظرف بیندازیم،

مشاهده می شود که ۰/۸ لیتر آب از ظرف بیرون می ریزد. کدام گزینه در مورد جسم فلزی درست است؟ (چگالی فلز $\frac{g}{cm^3}$ ۶ است و

جسم فلزی کاملاً داخل آب قرار گرفته است.)

(۱) توپر است و حجم آن $1500 cm^3$ است. (۲) دارای حفره خالی است و حجم حفره $200 cm^3$ است.

(۳) توپر است و حجم آن $1800 cm^3$ است. (۴) دارای حفره خالی است و حجم حفره $300 cm^3$ است.

۳۲- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) مطالعه فیزیک از آن جهت اهمیت دارد که شالوده تمام مهندسی ها و فناوری ها است.

(ب) آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش دارد، آزمایش و مشاهده است.

(ج) آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی در طول زمان از نقاط ضعف دانش فیزیک است.

(د) فیزیک دانان سعی می کنند نظم و الگوی مشخصی میان پدیده ها بیابند.

(۱) الف و ب (۲) ب و د (۳) ب و ج (۴) الف و د

۳۳- چه تعداد از کمیت های زیر برداری و چه تعداد نرده ای است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

«جریان الکتریکی - فشار - انرژی - جابه جایی - سرعت - شتاب - نیرو - میدان الکتریکی»

(۱) ۶ و ۲ (۲) ۴ و ۴ (۳) ۵ و ۳ (۴) ۷ و ۱

۳۴- جعبه کوچکی از بالای یک سطح شیب دار از حال سکون شروع به حرکت می کند. برای محاسبه زمان رسیدن جعبه به پایین سطح

برای یک مدل سازی از چه تعداد از موارد زیر می توان چشم پوشی کرد؟

«مقاومت هوا - زاویه سطح شیب دار با افق - چگونگی سطح تماس جسم با سطح -

تغییر وزن جسم در اثر نزدیک شدن به زمین - اصطکاک جسم با سطح شیب دار»

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- m گرم یخ $0^{\circ}C$ را در اختیار داریم. اگر با دادن مقداری گرما آن را ذوب کنیم، به طوری که در این عمل حجم آن $15 cm^3$ تغییر کند،

مقدار m کدام است؟ ($\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{kg}{L}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{kg}{L}$)

(۱) ۱۳۵ (۲) ۴۵ (۳) ۱۰۵ (۴) ۹۰

۳۶- آهنگ خروج آب از یک شیر آب $40 \frac{cm^3}{s}$ است. آهنگ خروج آب از این شیر برابر چند لیتر دقیقه است؟

(۱) ۱/۲ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۲/۴ (۴) ۰/۲۴

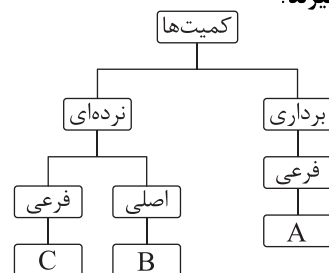
۳۷- کمیت های اشاره شده در کدام گزینه می توانند به ترتیب از راست به چپ به جای A، B و C قرار گیرند؟

(۱) تندی، مقدار ماده، فشار

(۲) شتاب، شدت روشنایی، گرما

(۳) نیرو، جرم، طول

(۴) جابه جایی، طول، آمپر



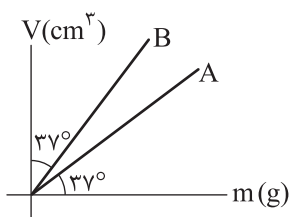
۳۸- یک جسم فلزی توپر همگن از فلزی به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۸ ساخته شده است. چند درصد از حجم داخل آن را خالی کنیم تا چگالی جسم

برابر $2 \frac{g}{cm^3}$ شود؟

(۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

۳۹- نمودار حجم بر حسب جرم دو ماده همگن و توپر A و B مطابق شکل است. اگر مقداری از ماده A به حجم V_A با مقداری از ماده B به حجم $V_B = 2V_A$ مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی متر مکعب خواهد شد؟ (مقیاس روی محورهای یکسان است و $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) $\frac{V}{6}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{17}{18}$

(۴) ۱

۴۰- اگر ۴kg از مایع A را با ۲kg از مایع B مخلوط کنیم، حجم مخلوط ۴۰ درصد کمتر از مجموع حجم‌های دو مایع می‌شود و اگر ۶kg از مایع A را با ۲kg از مایع B مخلوط کنیم، این بار حجم مخلوط ۶۰ درصد کمتر از مجموع حجم‌های دو مایع می‌شود. اگر چگالی مخلوط حاصل در هر دو حالت یکسان باشد، نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B کدام است؟

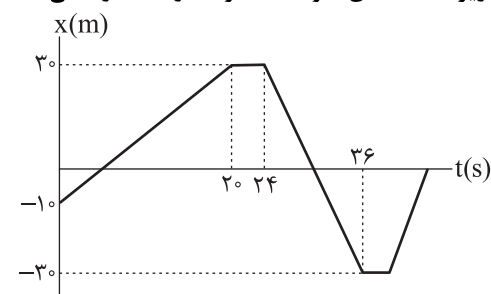
(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) ۳

۴۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در مدت زمانی که بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور است، چند متر بر ثانیه می‌باشد؟



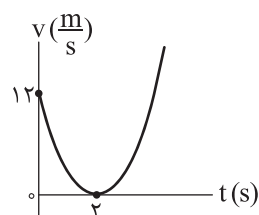
(۱) $17/4$

(۲) $16/6$

(۳) $15/8$

(۴) $14/2$

۴۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. شتاب متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند $\frac{m}{s^2}$ است؟



(۲) $-\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{2}{3}$

(۴) -۴

(۳) ۴

۴۳- اگر معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -2t^2 + 4t + 5$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این متحرک صحیح نیست؟

(۱) حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

(۲) جهت حرکت متحرک در لحظه $t = 1s$ تغییر می‌کند.

(۳) بردار مکان متحرک دو بار تغییر جهت می‌دهد.

(۴) در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$ متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.

۴۴- دو قطار A و B به ترتیب با سرعت‌های ثابت $v_A = 90 \frac{km}{h}$ و $v_B = 144 \frac{km}{h}$ در ۲ ریل موازی در یک جهت در حرکت‌اند. در لحظه $t = 0$ انتهای قطار A، ۱۰۰ متر جلوتر از ابتدای قطار B است. پس از چه مدت زمانی از این لحظه قطار B کاملاً از قطار A سبقت می‌گیرد؟ (طول قطارهای A و B به ترتیب برابر ۳۰۰m و ۲۰۰m است.)

(۴) ۴۰s

(۳) ۳۵s

(۲) ۳۰s

(۱) ۲۵s

۴۵- متحرکی که بر روی محور X در حال حرکت است، در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 10s$ بردار سرعت متوسط آن در SI، برابر $8\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 16s$ برابر $-4\vec{i}$ است. بردار سرعت متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_3 = 16s$ در SI، کدام است؟

(۴) $-\vec{i}$

(۳) $\vec{i}$

(۲) $-2\vec{i}$

(۱) $2\vec{i}$

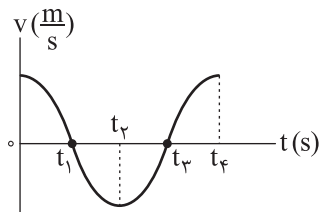
۴۶- متحرکی با تندی ثابت $\frac{m}{s}$ روی دایره‌ای به شعاع r می‌چرخد. اگر در مدت $\Delta t = 2/4s$ متحرک نیم دور از دایره را پیموده باشد، بزرگی شتاب متوسط آن در این مدت چند واحد SI می‌باشد؟

- (۱) 30 (۲) 15 (۳) $\frac{20}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۴۷- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 4t + 5$ است. بردار شتاب متوسط در دو ثانیه چهارم حرکت کدام است؟

- (۱) $(+5 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ (۲) $(-5 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ (۳) $(+10 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ (۴) $(-10 \frac{m}{s^2})\vec{i}$

۴۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی تندی متحرک در حال کاهش و بردار شتاب در جهت محور می‌باشد؟

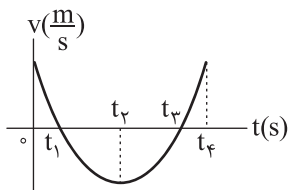


- (۱) $(0, t_1)$
(۲) (t_1, t_2)
(۳) (t_2, t_3)
(۴) (t_3, t_4)

۴۹- معادله حرکت جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $x = t^2 - 6t + 11$ می‌باشد. کمترین فاصله متحرک از مبدأ مکان ($x = 0$) چند متر است؟

- (۱) 3 (۲) 2 (۳) 4 (۴) 11

۵۰- نمودار سرعت - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، سهمی شکل است. در چه بازه زمانی حرکت کندشونده در جهت منفی محور مکان است؟



- (۱) صفر تا t_1
(۲) t_1 تا t_2
(۳) t_2 تا t_3
(۴) t_3 تا t_4

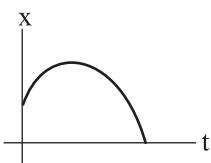
۵۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) نمودار مکان - زمان حرکت یک ذره بر خط راست می‌تواند دایره‌ای شکل باشد.

(ب) حرکت یک ذره با تندی ثابت در مسیر دایره‌ای شتاب‌دار است.

(ج) در لحظه‌هایی که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان صفر می‌شود، جهت حرکت ذره تغییر می‌کند.

(د) اگر نمودار مکان - زمان به شکل زیر باشد، شتاب حرکت خلاف جهت محور مکان است.



- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۵۲- ذره‌ای بر روی مسیر دایره‌ای به شعاع R با تندی ثابت v در هر $12s$ یک دور کامل می‌زند. در مدت زمان $4s$ مسافت طی شده چند برابر بزرگی جابه‌جایی است؟

- (۱) $\frac{\pi\sqrt{3}}{9}$ (۲) $\frac{2\pi\sqrt{3}}{9}$ (۳) $\frac{\pi\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{2\pi\sqrt{3}}{3}$

۵۳- معادله مکان - زمان دو ذره A و B که بر روی خط راست در حرکت‌اند در SI به صورت $x_A = t^2$ و $x_B = 20t - 75$ است. در بازه زمانی میان دومرتبه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، سرعت متوسط متحرک A چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 10 (۲) 15 (۳) 20 (۴) 25

۵۴- معادله مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -5t^2 + 20t + 10$ است. تندی متوسط در بازه زمانی صفر تا ۵s چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۵۵- معادله سرعت - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = 6 \sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$ است. شتاب متوسط حرکت در بازه زمانی $t = 1s$ تا $t = 4s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) +۲ (۲) -۲ (۳) +۴ (۴) -۴

شیمی

۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر در سیاره مشتری بیشتر از این اختلاف در سیاره زمین است.
 - (۲) عنصر گوگرد در هر دو سیاره زمین و مشتری رتبه و فراوانی یکسانی دارد.
 - (۳) مقایسه فراوانی گازهای نجیب موجود در سیاره مشتری به صورت $He > Ar > Ne$ می‌باشد.
 - (۴) سومین عنصر فراوان در سیاره زمین دارای نماد دوحرفی بوده و شبه‌فلز می‌باشد.
- ۵۷- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی ارزش یکسانی با سایر گزینه‌ها ندارد؟
- (۱) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم است.
 - (۲) انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای بسیار بیشتر از انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی است.
 - (۳) سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است که طی آن انرژی عظیمی جذب شده است.
 - (۴) در اتم‌های خنثی با شرط اینکه عدد جرمی دو برابر عدد اتمی باشد، $n = p = e$ خواهد بود.

۵۸- 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) فراوان‌ترین ایزوتوپ در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن، فاقد نوترون است.
 - (۴) در بین ایزوتوپ‌های اورانیوم، ایزوتوپی که عدد جرمی کمتری دارد، پایدارتر و فراوان‌تر است.
- ۵۹- کدام گزینه در رابطه با پیدایش عناصر در جهان هستی نادرست است؟
- (۱) دو عنصر فراوان‌تر سیاره مشتری در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند.
 - (۲) پس از تولید هیدروژن و هلیوم، این عناصر با گذشت زمان و کاهش دما متراکم شدند و سحابی‌ها را ایجاد کردند.
 - (۳) پاسخ به پرسش «هستی چگونه به وجود آمده است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.
 - (۴) از نظر فراوانی، اکسیژن در سیاره زمین در رتبه اول و در سیاره مشتری در رتبه چهارم است.

۶۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در هسته یک اتم همواره رابطه $n \geq p$ برقرار است.
- (۲) هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار ماندگار نیست و بر اثر تلاشی همواره مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند.
- (۳) اغلب هسته‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی در آنها بزرگ‌تر یا مساوی ۲/۵ است، ناپایدارند.
- (۴) ایزوتوپ‌های پرتوزا و پایدار، رادیوایزوتوپ نامیده می‌شوند.

۶۱- اگر تعداد الکترون‌های ${}^{2+}_{20}Ca$ ، ۲ واحد کمتر از عدد جرمی ${}^{2-}_{10}B$ باشد، تعداد نوترون‌های ${}^{a+b}_{20}C$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۶۲- جرم اتمی میانگین عنصری با دو ایزوتوپ برابر $181/75 amu$ است. اگر نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر برابر

$\frac{3}{5}$ باشد و تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر 10 واحد بیشتر از ایزوتوپ سبک‌تر و اختلاف نوترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر برابر 38 باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۵

۶۳- در ۷۱۴ گرم از ترکیب Cl_2O_x مقدار $10^8/36 \times 10^{23}$ اتم اکسیژن وجود دارد. مقدار x کدام است و در ۲۳۸ گرم از این ترکیب چند مول Cl وجود دارد؟ ($\text{Cl} = 35.5$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

- (۱) ۴ - ۵ (۲) ۳ - ۴ (۳) ۲ - ۳ (۴) ۳ - ۳

۶۴- جرم‌های برابری از آمونیاک (NH_3) و هیدروژن پراکسید (H_2O_2) را در اختیار داریم. نسبت شمار اتم‌های اکسیژن موجود در H_2O_2 به شمار اتم‌های موجود در NH_3 کدام است؟ ($\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$, $\text{N} = 14$: g.mol^{-1})

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱

۶۵- ارزش گزاره‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟
(آ) ۲۲٪ عناصر جدول تناوبی ساختگی هستند که نخستین عنصر ساختگی دارای ۴۳ الکترون است.

(ب) یکای جرم اتمی وزنه‌ای است که جرم اتم‌ها را با آن می‌سنجند و جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ^{12}C است.

(پ) یکای جرم اتمی یکای کوچکی برای اتم به شمار می‌آید و یکای رایج اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

(ت) اتم‌ها به اندازه‌ای ریز هستند که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و حتی شمردن تک‌تک آنها، شمار آنها را به دست آورد.

(۱) درست - نادرست - درست - درست (۲) درست - نادرست - درست - درست

(۳) نادرست - درست - نادرست - درست (۴) نادرست - درست - درست - درست

۶۶- جرم اتمی میانگین برای عنصر فرضی X که دارای دو ایزوتوپ ^{28}X و ^{20}X است، برابر $28/8 \text{ amu}$ می‌باشد. تعداد اتم‌های ^{28}X در ۱۱۵/۲ گرم از آن کدام است؟ (جرم مولی را به تقریب برابر با جرم اتمی میانگین در نظر بگیرید.)

- (۱) $1/3 \text{ N}_A$ (۲) $2/4 \text{ N}_A$ (۳) 4 N_A (۴) $2/6 \text{ N}_A$

۶۷- اگر برای هیدروژن سه ایزوتوپ ^1H ، ^2H و ^3H و برای گوگرد سه ایزوتوپ ^{32}S ، ^{34}S و ^{36}S را در نظر بگیریم، با فرض اینکه همه ایزوتوپ‌های گوگرد پایدار باشند، اختلاف جرم مولی سنگین‌ترین و سبک‌ترین مولکول پایدار H_2S برحسب گرم در کدام گزینه آمده است؟ ($1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$)

- (۱) $8/3 \times 10^{-24}$ (۲) $11/62 \times 10^{-24}$ (۳) $4/98 \times 10^{-24}$ (۴) $6/64 \times 10^{-24}$

۶۸- عنصر B دارای دو ایزوتوپ است که ایزوتوپ سبک‌تر دارای ۶ پروتون و ۱۲ نوترون بوده و در ایزوتوپ سنگین‌تر تعداد نوترون‌ها ۲ واحد بیشتر است. اگر جرم اتمی میانگین $19/2 \text{ amu}$ باشد، نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۶۹- اگر شمار نوترون‌ها و شمار الکترون‌های دو یون X^{2+} و Y^{3-} با هم برابر باشد، عدد جرمی X و اختلاف عدد اتمی آنها به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه بیان شده است؟

- (۱) ۴ - ۷۵ (۲) ۴ - ۸۰ (۳) ۵ - ۸۰ (۴) ۵ - ۷۵

۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) رنگین‌کمان از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.

(۲) در ناحیه مرئی، شمار خط‌های رنگی در طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن برابر است.

(۳) اگر به اتم‌های گازی شکل یک عنصر گرما داده شود، الکترون می‌تواند با جذب هر مقدار انرژی، به لایه‌های بالاتر انتقال یابد.

(۴) رنگ شعله لیتیم سولفات همانند رنگ لامپ‌های نئونی می‌باشد.

۷۱- دانش‌آموزی طی یک آزمایش، در اتم هیدروژن فقط ۵ لایه اول را در نظر گرفته است تا انتقالات الکترون را در بین این لایه‌ها بررسی کند. در بین تعداد کل انتقالات الکترونی موجود، چند انتقال الکترونی در ناحیه نامرئی قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۷

۷۲- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست می‌باشند؟

(آ) سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و لیتیم یکسان است.

(ب) یکی از راه‌های تعیین آرایش الکترونی، برانگیخته کردن اتم و بررسی پرتوهای گسیل شده از آن است.

(پ) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط نماد» روی جعبه یا بسته مواد غذایی و کالاهای است.

(ت) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.

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

۷۳- کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- (۱) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام برانگیخته شدن الکترون را نشان می‌دهد.
- (۲) در طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج نوارهای رنگی، فاصله میان خطوط کاهش می‌یابد.
- (۳) انرژی پرتوهای گاما بیشتر از امواج فرسرخ و طول موج آن کمتر از امواج رادیویی است.
- (۴) تفاوت انرژی نور سرخ و بنفش کمتر از تفاوت انرژی نور نیلی و سبز است.

۷۴- در واکنش تشکیل یک مول ترکیب یونی AlF_3 ، به ازای مبادله $10^{23} \times 12.04$ الکترون، چند گرم از این ترکیب حاصل خواهد شد؟
($Al = 27$, $F = 19$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۶۸ (۲) ۸۴ (۳) ۵۶ (۴) ۴۲

۷۵- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در جدول تناوبی ۱۹ عنصر وجود دارد که زیرلایه با $l = 2$ در آنها فاقد الکترون است.
- (۲) اگر در اتم یک عنصر زیرلایه $4p$ در حال پر شدن باشد، زیرلایه $4s$ و $3d$ قطعاً پر شده‌اند.
- (۳) در دوره چهارم جدول تناوبی، ۱۲ عنصر وجود دارد که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۲ الکترون دارند.
- (۴) مجموعه‌ای از زیرلایه‌ها با l برابر یک لایه الکترونی را تشکیل می‌دهند.

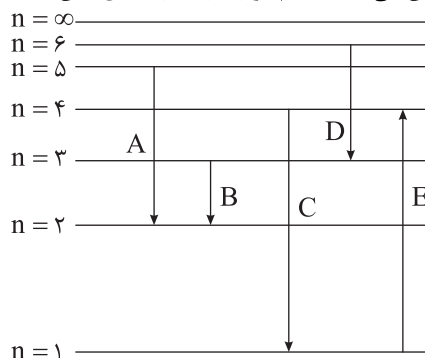
۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در اتم ۵ عنصر از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.
- (۲) در یک لایه مقدار l (عدد کوانتومی فرعی) در محدوده صفر تا $n - 1$ تغییر می‌کند.
- (۳) آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصری که در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند، یکسان است.
- (۴) تقریباً $1/12$ از عناصر جدول تناوبی در دسته S جدول تناوبی جای دارند.

۷۷- اگر یون A^{3-} در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۶ الکترون با عددهای کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ داشته باشد و تفاوت شمار ذرات بدون بار و ذرات با بار منفی آن برابر ۸ باشد، عدد جرمی آن کدام است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۴۳ (۳) ۳۸ (۴) ۴۱

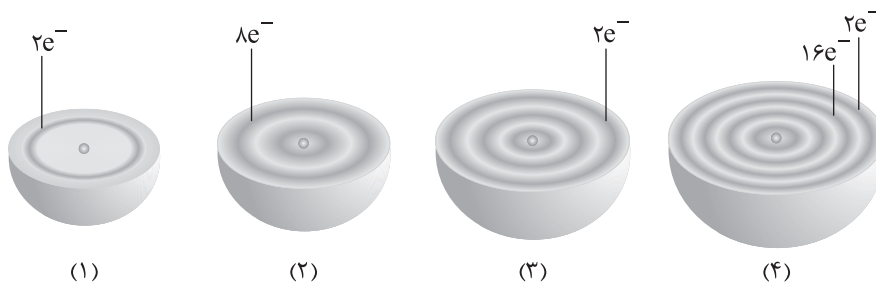
۷۸- مطابق شکل زیر که طرحواره‌ای از سطوح انرژی لایه‌های الکترونی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست‌اند؟



- (آ) نور حاصل از انتقال A، انرژی بیشتری نسبت به رنگ زرد دارد.
- (ب) در انتقال E، انرژی آزاد شده بیشتر از انتقال C است.
- (پ) نور حاصل از انتقال C و D به ترتیب در ناحیه فرابنفش و فرسرخ قرار می‌گیرد.
- (ت) نور حاصل از انتقال B، کمترین طول موج را در بین انتقالات ناحیه مرئی هیدروژن دارد.

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

۷۹- با توجه به شکل که برشی از اتم‌های چند عنصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) تفاوت عدد اتمی اتم (۴) با نخستین عنصری که لایه سوم آن به طور کامل از الکترون پر می‌شود، برابر با ۱ است.
- (۲) اتم (۳) دارای ۶ الکترون با $l = 0$ است و دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی می‌باشد.
- (۳) اتم (۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌تواند ۲ الکترون دریافت کرده و به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسد.
- (۴) آرایش الکترون نقطه‌ای اتم (۱) به صورت $\bar{X}$ می‌باشد و در دسته S جدول تناوبی جای دارد.

۸۰- کدام گزینه دربارهٔ عنصری با کوچک‌ترین عدد اتمی ممکن که اتم آن دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه با اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و دارای ۶ الکترون در زیرلایه با $n = 4$ و $l = 1$ است، نادرست است؟
(۱) در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد.

(۲) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی بوده و هم‌دسته با عنصر هلیوم می‌باشد.

(۳) شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ در آن، دو برابر شمار ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن است.

(۴) نافلز بوده و شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در آن با شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در اتم ${}^{64}\text{Cu}$ برابر است.

۸۱- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون‌های A^{2+} ، B^{3+} ، C^{3-} و D^{2-} کدام مورد درست است؟
(۱) عنصر B نخستین فلز واسطه است و دارای ۶ الکترون با $l = 0$ است.

(۲) تفاوت عدد اتمی A و B، برابر با شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت C است.

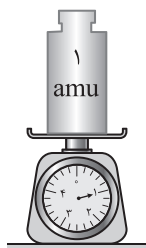
(۳) تفاوت شمارهٔ گروه C و D، ۳ برابر تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ در A است.

(۴) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ D برابر ۲۰ است.

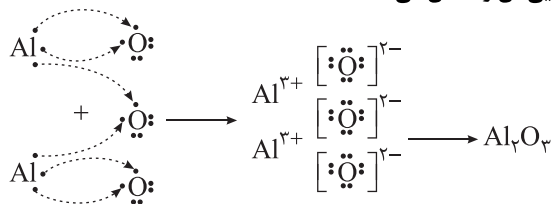
۸۲- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

● اگر اتم ${}^1\text{H}$ روی ترازوی مقابل قرار گیرد، جرم نشان داده‌شده اندکی بیشتر از ۱ amu خواهد بود.

● برای نمایش جرم ${}^{12}\text{C}$ در ترازوی مقابل، باید دقیقاً ۱۲ وزنه با جرم ۱ amu را بر روی کفهٔ ترازو قرار دهیم.



● شکل زیر چگونگی تشکیل آلومینیم اکسید و نحوهٔ نوشتن فرمول شیمیایی آن را نشان می‌دهد.



● در سدیم سولفید، نسبت کاتیون به آنیون برابر ۵/۵ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها هماهنگ نیست؟

(۱) کلر در دمای اتاق به صورت مولکول دواتمی Cl_2 بوده و گازی زردرنگ است.

(۲) مقایسهٔ شعاع اتمی گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش تولید NaCl به صورت $\text{Na} > \text{Cl} > \text{Na}^+ > \text{Cl}^-$ است.

(۳) گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد و با تشکیل آنیون به آرایش گاز نجیب Ar می‌رسد.

(۴) به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را نشان می‌دهد، فرمول مولکولی می‌گویند.

۸۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مدل فضاپرکن CH_4 به صورت می‌باشد.

(۲) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

(۳) هر ترکیب یونی که تنها از دو اتم ساخته شده است، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

(۴) از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون، نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

۸۵- در یک ترکیب یونی شمار الکترون‌های مبادله‌شده به هنگام تشکیل ۵/۵ مول از آن برابر ۳ مول بوده و نسبت کاتیون به آنیون در آن

برابر $\frac{3}{4}$ است. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند مربوط به ترکیب یونی موردنظر باشد؟

(۱) گالیم فسفید (۲) باریم اکسید (۳) منیزیم نیتريد (۴) پتاسیم نیتريد