

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۱۰

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

۳۱- استخری با آهنگ $۷۲۰ \frac{L}{min}$ در حال پر شدن است. این مقدار بر حسب $\frac{m^3}{s}$ و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۱۲×۱۰^{-۳} (۲) ۰.۱۲×۱۰^{-۳} (۳) ۱.۲×۱۰^{-۳} (۴) ۱.۲×۱۰^{-۲}

۳۲- استوانه‌ای توخالی به ارتفاع ۲۰ cm ، شعاع خارجی ۱۰ cm و شعاع داخلی R از یک فلز به چگالی $۷ \frac{kg}{L}$ ساخته شده است. اگر استوانه را از آب پر کنیم، جرم مجموع آب و استوانه برابر با ۳۳ kg می‌شود. در این صورت شعاع داخلی استوانه چند سانتی‌متر است؟

$(\pi \approx ۳, \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{kg}{L})$

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۴

۳۳- ۹۰ گرم آب خالص به چگالی $۱ \frac{g}{mL}$ را با ۹۰ گرم مایع دیگری به چگالی $۱.۸ \frac{kg}{L}$ مخلوط می‌کنیم. اگر جرم ۱۰ cm^3 از این مخلوط ۱۸ گرم باشد، حجم مخلوط به دست آمده چند سانتی‌متر مکعب از مجموع حجم‌های اولیه آب و مایع کمتر شده است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۳۴- کدام یک از دسته کمیت‌های زیر همگی کمیت‌های اصلی‌اند؟

- (۱) بار الکتریکی، مقدار ماده، طول
(۲) جریان الکتریکی، وزن، شدت روشنایی
(۳) مقدار ماده، دما، زمان
(۴) طول، جرم، چگالی

۳۵- کدام یک از موارد زیر در تحلیل حرکت یک جسم در یک مدل‌سازی درست نیست؟

- (۱) در حرکت زمین دور خورشید می‌توان زمین را یک ذره فرض کرد و فقط نیروی گرانشی که خورشید به زمین وارد می‌کند را لحاظ کرد.
(۲) در پرتاب یک توپ در نزدیک سطح زمین، توپ را می‌توانیم یک ذره در نظر بگیریم و از تغییر وزن توپ در مسیر حرکت چشم‌پوشی کنیم.
(۳) در حرکت یک قطار در یک ریل مستقیم، برای محاسبه زمان حرکت قطار از یک شهر تا شهر دیگر، قطار را نمی‌توانیم یک ذره فرض کنیم.
(۴) در حرکت زمین دور محور خود، زمین را نمی‌توانیم یک ذره فرض کنیم.

۳۶- یکای $\frac{mv^2}{l}$ در SI کدام است؟ (m جرم، v تندی جسم، l طول است.)

- (۱) وات (۲) ژول (۳) پاسکال (۴) نیوتون

۳۷- کره‌ای توپر و همگن به شعاع ۳ cm از ماده‌ای به چگالی $۵ \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. جرم این کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi \approx ۳.۱۴$)

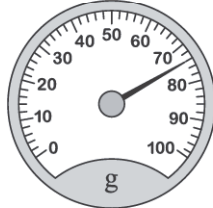
- (۱) ۱.۹۵۷×۱۰^{-۲} (۲) ۱.۹۵۷×۱۰^{-۱} (۳) ۵.۶۵۲×۱۰^{-۲} (۴) ۵.۶۵۲×۱۰^{-۱}

محل انجام محاسبات

۳۸- ظرفی پر از مایع با چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ است. سنگی به جرم ۳۶۰ گرم را به آرامی در آن قرار می‌دهیم. ۳۲ گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. چگالی سنگ در یکای SI کدام است؟ (سنگ کاملاً داخل مایع قرار می‌گیرد).

- ۴۵۰۰ (۱) ۶۰۰۰ (۲) ۸۰۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴)

۳۹- جرم جسمی را به وسیله ترازوی (الف) و ترازوی (ب) شکل زیر اندازه‌گیری می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ دقت اندازه‌گیری ترازوی (الف) و (ب) برحسب گرم کدام است و کدام ترازو دقت بیشتری دارد؟



(ب)

(الف)

- (۱) ۱، ۲، مدرج
(۲) ۱، ۲، رقمی
(۳) ۱، ۲، مدرج
(۴) ۱، ۲، رقمی

۴۰- چگالی آلیاژی از سرب و آهن برابر $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ است. اگر چگالی آهن $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ و چگالی سرب $\frac{11}{3} \frac{g}{cm^3}$ فرض شود، چند درصد از حجم آلیاژ از سرب است؟ (در مخلوط کردن دو ماده تغییر حجم رخ نداده است).

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴)

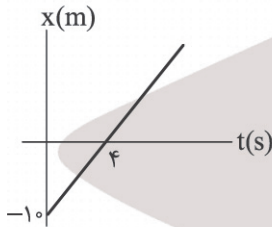
۴۱- به جسمی نیرویی به بزرگی $\frac{1440 \text{ kg.cm}}{(\text{min})^2}$ وارد می‌شود. اندازه این نیرو برحسب یکای SI کدام است؟

- 4×10^{-5} (۱) 4×10^{-3} (۲) 4×10^{-2} (۳) 4×10^{-1} (۴)

۴۲- متحرکی با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در زمان $t_1 = 3s$ از نقطه $x_1 = 15m$ و در زمان $t_2 = 7s$ از نقطه $x_2 = 55m$ می‌گذرد. این متحرک در $t = 0$ چند متر با مبدأ مکان فاصله داشته است؟

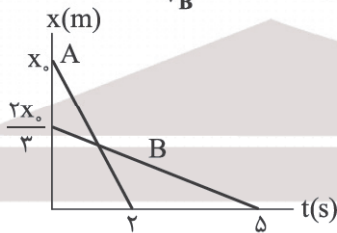
- ۲۵ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴)

۴۳- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظه $t = 12s$ متحرک از چند متری مبدأ مکان می‌گذرد؟



- ۱۸ (۱)
۲۰ (۲)
۲۴ (۳)
۳۰ (۴)

۴۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با تندی ثابت در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. نسبت $|\frac{v_A}{v_B}|$ کدام است؟

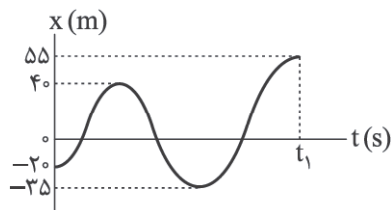


- $\frac{3}{25}$ (۱)
۳ (۲)
 $\frac{3}{5}$ (۳)
 $\frac{3}{75}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر رسم شده است. در بازه زمانی صفر تا t_1 ،

اختلاف تندی متوسط متحرک با بزرگی سرعت متوسط آن برابر با $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ است. لحظه t_1 در SI کدام است؟



(۱) ۶۰

(۲) ۷۲

(۳) ۸۰

(۴) ۸۴

۴۶- اتومبیل (۱) از شهر A به طرف شهر B حرکت می کند و این مسیر را با تندی ثابت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت طی می کند. اتومبیل (۲) که دو ساعت دیرتر راه می افتد از همان مسیر و با تندی ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت به شهر B می رود و دو اتومبیل همزمان به شهر B می رسند. مدت سفر اتومبیل دوم چند ساعت بوده است؟

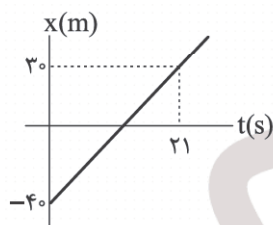
(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۶

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به شکل زیر است. چند تا از جملات زیر در مورد آن درست هستند؟



الف) تندی متحرک ۳ متر بر ثانیه است.

ب) در $t = 4s$ جهت حرکت عوض می شود.

ج) متحرک در $t = 10s$ به مبدأ مکان نزدیک می شود.

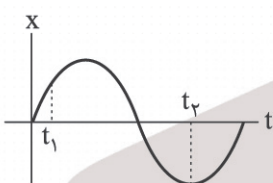
(۱) ۱

(۲) ۲

(۴) صفر

(۳) ۳

۴۸- نمودار مکان - زمان ذره ای که بر روی خط راست حرکت می کند، به صورت سینوسی، مطابق شکل است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعت



متوسط و شتاب متوسط به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟

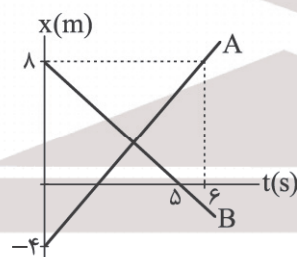
(۱) هر دو در جهت مثبت محور مکان

(۲) هر دو خلاف جهت مثبت محور مکان

(۳) خلاف جهت مثبت محور مکان - هم جهت با جهت مثبت محور مکان

(۴) هم جهت با جهت مثبت محور مکان - خلاف جهت مثبت محور مکان

۴۹- نمودار مکان - زمان دو ذره A و B که بر روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه ای که جهت بردار مکان ذره



A تغییر می کند، ذره B از چه مکانی عبور می کند؟

(۱) $6/4m$

(۲) $3/2m$

(۳) $5/6m$

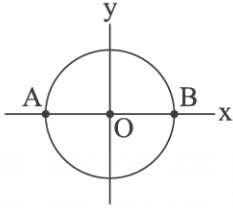
(۴) $4/8m$

محل انجام محاسبات

۵۰- گلوله کوچکی از بام ساختمانی به ارتفاع ۸۰ متر به طور مایل رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از مدت ۸s در فاصله ۶۰ متری از نقطه پای محل پرتاب (پای ساختمان) به زمین برخورد می‌کند. بزرگی سرعت متوسط از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۵

۵۱- مطابق شکل ذره‌ای روی دایره با تندی ثابت $54 \frac{km}{h}$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت در مدت نیم دقیقه از نقطه A به نقطه B می‌رسد. شتاب متوسط در این بازه زمانی در یکای SI کدام است؟



- (۱) صفر
(۲) $-\frac{1}{4} \vec{j}$
(۳) $-\vec{j}$
(۴) $-\frac{1}{5} \vec{j}$

۵۲- یک قطار به طول ۱۰۰ متر با تندی ثابت روی ریل مستقیمی در یک جهت حرکت می‌کند و از تونلی به طول ۵۰۰ متر می‌گذرد و از لحظه ورود ابتدای قطار به تونل تا زمانی که کاملاً از تونل خارج شود ۲ دقیقه طول می‌کشد. چند ثانیه تمام قطار داخل تونل است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

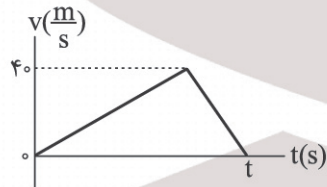
۵۳- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت $v_A = 20 \frac{m}{s}$ و $v_B = 30 \frac{m}{s}$ به طرف همدیگر حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان ۳۶۰ متر از یکدیگر فاصله دارند. در کدام بازه زمانی فاصله دو متحرک از یکدیگر کمتر و یا برابر با ۹۰ متر می‌شود؟

- (۱) $5/2s \leq t \leq 9/2s$ (۲) $5/4s \leq t \leq 9s$ (۳) $6s \leq t \leq 8s$ (۴) $6s \leq t \leq 8/4s$

۵۴- متحرکی بر مسیر مستقیم در حال حرکت است. $\frac{2}{3}$ طول مسیر را با تندی ثابت $72 \frac{km}{h}$ و مابقی آن را با تندی ثابت $40 \frac{m}{s}$ در یک جهت طی می‌کند و $\frac{1}{4}$ از طول مسیر را با تندی ثابت $72 \frac{km}{h}$ بازمی‌گردد، در کل رفت و برگشت تندی متوسط آن چند برابر اندازه سرعت متوسط آن خواهد شد؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۵۵- شکل زیر نمودار سرعت = زمان متحرکی است که بر روی محور x در حال حرکت است. چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره این حرکت در بازه زمانی صفر تا t نادرست است؟



- (الف) جهت حرکت یک‌بار تغییر کرده است.
(ب) حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.
(ج) مسافت طی شده و اندازه جابه‌جایی با هم برابرند.
(د) تندی متوسط متحرک برابر $20 \frac{m}{s}$ است.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۵۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جرم اتمی میانگین فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری برابر با $1/0 \cdot 8 \text{ amu}$ است.
- (۲) دومین عنصری که پا به جهان هستی گذاشت، در میان عناصر سازنده سیاره مشتری نیز در رتبه دوم قرار دارد.
- (۳) در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی مربوط به عنصری است که در واکنش با اکسیژن، ترکیب مولکولی تشکیل می دهد.
- (۴) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین برخلاف مشتری گاز نجیب وجود ندارد.

۵۷- اگر در گونه شیمیایی $^{124}\text{X}^{2+}$ ، شمار نوترون ها برابر با مجموع شمار پروتون ها و نصف شمار الکترون ها باشد، عدد اتمی عنصر X برابر

کدام است؟

- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۴۸ | (۲) ۵۰ |
| (۳) ۷۴ | (۴) ۵۲ |

۵۸- عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز

- (۱) در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، ممکن است شمار ذرات زیراتمی در همه اتم ها برابر باشد.
- (۲) اختلاف شمار ذرات زیراتمی درون هسته در رادیوایزوتوپی که یون حاوی آن با یون دید اندازه مشابهی دارد، برابر با ۱۳ است.
- (۳) شمار عنصرها در هر یک از دوره های دوم و سوم جدول تناوبی با مجموع شمار ذرات زیراتمی در ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر است.
- (۴) مجموع شمار ذرات زیراتمی در ایزوتوپی از شناخته شده ترین فلز پرتوزا که به عنوان سوخت راکتور اتمی به کار می رود، برابر ۲۳۵ است.

۵۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) در همه اتم ها نسبت $\frac{n}{p} \geq 1$ برقرار است و در رادیوایزوتوپ ها، نسبت $\frac{n}{p}$ می تواند بزرگ تر از $1/5$ نیز باشد.
- (۲) اگر در گونه ای رابطه: $e > n$ برقرار باشد، این گونه می تواند اتم خنثی و یا یک آنیون باشد.
- (۳) در نماد سنگین ترین ذره زیراتمی، عددهای ۰ و ۱ به ترتیب در قسمت بالا و پایین سمت چپ این نماد قرار می گیرند.
- (۴) جرم 74000 الکترون به تقریب با جرم اتمی هر اتم از سی و هفتمین عنصر جدول دوره های برابر است.

۶۰- نسبت شمار ذرات زیراتمی در ۵ گرم از پایدارترین ایزوتوپ طبیعی عنصر منیزیم به شمار نوترون ها در $0/5$ مول از یک نمونه طبیعی عنصر لیتیم به تقریب برابر با کدام است؟ (در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، ۶ درصد اتم ها را ایزوتوپ سبک تر تشکیل می دهد.)

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (۱) $4/2$ | (۲) $1/5$ | (۳) $4/3$ | (۴) $8/3$ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

محل انجام محاسبات

۶۱- نمونه‌ای به جرم ۱۸۶ گرم از عنصر M شامل $\frac{2}{5}$ مول از آن است. اگر این عنصر دارای دو ایزوتوپ باشد که اختلاف جرم اتمی و اختلاف درصد فراوانی آنها به ترتیب برابر با 2amu و 60% درصد باشد، جرم اتمی ایزوتوپ ناپایدارتر کدام است و اگر شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر در نمونه‌ای از این عنصر برابر 2.4×10^{23} باشد، جرم این نمونه برابر با چند گرم است؟ (ایزوتوپ سبک‌تر، درصد فراوانی بیشتری دارد.)

- (۱) $37/2 - 74$ (۲) $37/2 - 76$ (۳) $148/8 - 74$ (۴) $148/8 - 76$

۶۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر میانگین جرم هر اتم بور (B) در حدود $10.81 \times 10^{-23}\text{g}$ باشد، جرم مولی آن به تقریب برابر با 10.8 است.
 (۲) اگر جرم اتمی میانگین برم با ایزوتوپ‌های ^{79}Br و ^{81}Br برابر با 80amu باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های آن با یکدیگر برابر است.

(۳) یکای جرم اتمی برابر با $\frac{1}{12}$ جرم اتم ^{12}C بوده و برخلاف گرم که رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم است، کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.

(۴) یک نمونه طبیعی از عنصر کلر، دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl بوده و جرم اتمی میانگین این عنصر به جرم اتمی ^{37}Cl نزدیک‌تر است.

۶۳- یک مخلوط گازی شامل x مول CO و y مول NO است. اگر جرم این مخلوط برابر با 78 گرم بوده و این نمونه در کل دارای $5/4$ مول اتم باشد، $x - y$ برابر با کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

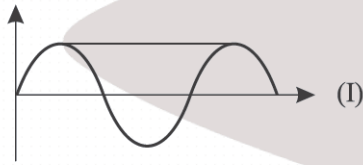
- (۱) $0/3$ (۲) $1/5$ (۳) $0/7$ (۴) $2/7$

۶۴- اگر شمار اتم‌های 34 گرم آمونیاک، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در m گرم متان باشد، m برابر با کدام است؟

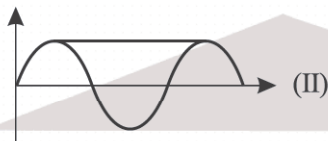
($\text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 32 (۲) 64 (۳) 48 (۴) 16

۶۵- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟



(آ) شکل‌های (I) و (II) می‌تواند به ترتیب مربوط به شکل موج مربوط به نور حاصل از لامپ‌های نئونی و لامپ‌های حاوی بخار سدیم باشد.
 (ب) گستره مرئی نور خورشید شامل بی‌نهایت طول موج است که میزان انحراف آنها پس از عبور از منشور با یکدیگر متفاوت است.



(پ) تفاوت شمار خطوط در طیف نشری خطی دو عنصر نخست جدول دوره‌ای در ناحیه مرئی برابر ۳ است.

(ت) به کمک دوربین‌های حساس به پرتوهایی با طول موج کمتر از 400nm می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

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

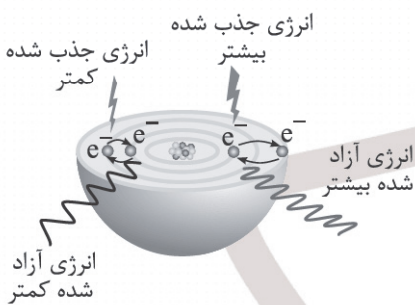
۶۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) اگر دمای شعله آبی‌رنگ اجاق گاز برابر با 270°C باشد، دمای شعله فلز مس می‌تواند برابر با 205°C باشد.
- (۲) اختلاف انرژی پرتوهای گاما و امواج رادیویی بیشتر از اختلاف انرژی پرتوهای ایکس و ریزموج‌ها است.
- (۳) در فرایند نشر، ماده شیمیایی موردنظر ابتدا بر اثر تابش نور یا گرم کردن انرژی جذب می‌کند.
- (۴) انرژی مورد نیاز الکترون در اتم هیدروژن، برای انتقال به یک لایه بالاتر، با افزایش فاصله از هسته اتم افزایش می‌یابد.

۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با توجه به اینکه هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد، می‌توان از این طیف برای شناسایی عنصر استفاده کرد.
- (۲) برای انتقال الکترون از لایه سوم به لایه پنجم در اتم ایزوتوپ‌های عنصر A، مقدار انرژی متفاوتی نیاز است.
- (۳) با بررسی طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی لیتیم، می‌توان به آرایش الکترونی این اتم دست یافت.
- (۴) انرژی همچون ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

۶۸- با توجه به شکل زیر، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟ (الکترون‌های نشان داده شده، الزاماً تمام الکترون‌های موجود نیستند.)



- (۱) شکل نشان‌دهنده ساختار لایه‌ای اتم‌ها است که طیف نشری خطی عنصرها و چگونگی نشر نور از اتم‌ها را توجیه می‌کند.
- (۲) اگر شکل مربوط به اتم هیدروژن باشد، در قسمت مرئی طیف نشری خطی این عنصر، فاصله دو خط رنگی مربوط به نورهای نشر شده در شکل، نسبت به سایر خطوط متوالی بیشتر است.
- (۳) الکترون‌ها در همه نقاط پیرامون هسته اتم می‌توانند حضور داشته باشند.
- (۴) پس از نشر نور توسط الکترون‌های نشان داده شده، الکترون‌های اتم نشان داده شده قطعاً به لایه اول برمی‌گردند.

۶۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی به صورت $n\ell$ مشخص می‌شود.
- (۲) پنجمین نوع زیرلایه یک اتم، حداکثر ظرفیت پذیرش ۱۴ الکترون را دارد.
- (۳) در لایه‌ای با عدد کوانتومی n ، حداکثر مقدار l برابر $(n-1)$ است.
- (۴) حداکثر شمار زیرلایه‌های موجود در یک لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی آن برابر است.

۷۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در نخستین خانه از جدول تناوبی، ۳ نوع ایزوتوپ طبیعی و پایدار جای دارند.
- (۲) شمار عناصر ساختگی جدول تناوبی برابر با عدد اتمی نخستین عنصری است که در آرایش الکترونی خود، ۳ زیرلایه ۶ الکترونی دارد.
- (۳) واکنش‌های هسته‌ای که در آنها عناصر سبک‌تر به سنگین‌تر تبدیل می‌شوند، در دماهای بسیار بالا انجام می‌گیرند.
- (۴) دفع پسماند راکتورها یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای است زیرا این پسماندها هنوز خاصیت پرتوزایی دارند.

۷۵- اگر نمونه‌ای به جرم $147/5$ گرم از عنصر A دارای $10^{24} \times 5 \times 1/5$ اتم باشد، کدام گزینه جایگاه این عنصر در جدول تناوبی را به درستی نشان می‌دهد؟ (شمار نوترون‌های موجود در هسته این عنصر برابر با ۳۲ است.)

- (۱) دوره ۴ و گروه ۷ (۲) دوره ۳ و گروه ۱۷ (۳) دوره ۴ و گروه ۹ (۴) دوره ۳ و گروه ۱۶

۷۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) در آرایش الکترونی عنصری که به سرب مداد معروف است، $\frac{2}{3}$ الکترون‌ها، ظرفیتی هستند.

(ب) اگر آرایش الکترونی عنصری به زیرلایه $4s^2$ ختم شود، شمار الکترون‌های موجود در لایه سوم آن می‌تواند ۱۱ عدد متفاوت باشد.
(پ) در آرایش الکترونی فشرده دسته s و p برخلاف عناصر دسته d، تنها زیرلایه‌های موجود در بیرونی‌ترین لایه الکترونی نمایش داده می‌شود.

(ت) رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

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

۷۷- اگر نسبت شمار p به نوترون در اتم ^{72}X برابر $7/8$ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با این عنصر درست است؟

- دومین عنصر دسته p جدول دوره‌ای است که زیرلایه $4p$ آن الکترون می‌پذیرد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی دومین عنصر دسته d جدول دوره‌ای است.
- یون ۳ بار منفی عنصر بعد از آن در جدول تناوبی، به آرایش چهارمین گاز نجیب جدول می‌رسد.
- شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در آرایش الکترونی این عنصر نصف شمار الکترون‌های دارای $I = 2$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت عنصری برابر با ۲ باشد، آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، به یقین به صورت \dot{X} است.
(۲) مجموع $n + 1$ الکترون‌های ظرفیت عنصری که یک الکترون منفرد در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود دارد، می‌تواند برابر با ۱۹ باشد.

(۳) مجموع شمار دوره و گروه سنگین‌ترین عنصری که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارد، برابر با عدد اتمی عنصری است که نماد شیمیایی آن تک‌حرفی است.

(۴) تنها یک عنصر می‌توان یافت که لایه ظرفیت آن فقط شامل زیرلایه‌ای با $n + 1 = 2$ باشد.

۷۹- عنصر Z یکی از عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها است که در ساختار آرایش الکترون - نقطه‌ای آن ۳ الکترون تک (جفت‌نشده) وجود دارد. کدام گزینه درباره این عنصر نادرست است؟

(۱) اگر این عنصر توانایی تشکیل آنیون را داشته باشد، خواص فیزیکی و شیمیایی آن مشابه عنصری با عدد اتمی ۷ است.

(۲) Z می‌تواند عنصری باشد که رادیوایزوتوپ آن در ایران تولید می‌شود.

(۳) Z می‌تواند عنصری فلزی باشد که توانایی تشکیل کاتیون با بیشترین بار الکتریکی را دارد.

(۴) مجموع شمار الکترون‌های موجود در لایه آخر آن قطعاً عددی فرد است.

۸۰- اگر مجموع شمار یون‌ها در نمونه‌ای از کلسیم برمید برابر $5/418 \times 10^{21}$ باشد، این نمونه چند میلی‌گرم جرم دارد؟

($\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۸۰۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۹۰۰ (۳)

۴۰۰ (۴)

۸۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی، شمار عناصر دسته p که نماد شیمیایی آنها تک‌حرفی است، با یکدیگر نابرابر است.
(۲) مجموع عدد اتمی عنصر موجود در دوره ۵ و گروه ۳ جدول تناوبی و عدد اتمی عنصری که در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول قرار دارد، برابر ۶۶ است.

(۳) مجموع عدد کوانتومی n و l الکترون‌های ظرفیت اتم O، برابر با عدد اتمی عنصر هم‌گروه آن در جدول تناوبی است.
(۴) تفاوت شمار دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی برابر با عدد اتمی عنصری است که در واکنش با عناصر گروه ۱۷ ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.
(۲) از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.
(۳) شمار یون‌های موجود در هر واحد فرمولی از سدیم فسفید دو برابر باریم یدید است.
(۴) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

۸۳- با توجه به جدول زیر که آرایش الکترونی آخرین زیرلایه در چهار یون را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

نماد یون	آخرین زیرلایه اشغال شده
A^{2-}	$2p^6$
M^+	$3d^{10}$
D^+	$3p^6$
X^-	$4p^6$

(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و D برابر ۱۷ است.

(۲) شمار الکترون‌های با $l=2$ در اتم X نسبت به اتم M بیشتر است.

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X برابر با شمار الکترون‌های با $l=0$ در اتم M است.

(۴) نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=1$ به شمار الکترون‌های دارای $l=0$ در اتم عنصر A عددی بزرگ‌تر از یک است.

۸۴- با توجه به شکل زیر که تشکیل ترکیب یونی میان دو عنصر A و X را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) ترکیب تشکیل شده، یک ترکیب یونی دوتایی است.
 (۲) یون‌های حاصل از عناصر A و X به ترتیب به آرایش گاز نجیب هم‌دوره و دوره پیش از خود دست می‌یابند.
 (۳) نسبت شمار کاتیون به آنیون در این ترکیب ۳ برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی حاصل از عنصرهای Al و O است.

(۴) شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل یک مول از این ترکیب و ترکیب حاصل از عنصر A و عنصر Ca، ۲ برابر است.

۸۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) پیوند یونی نمی‌تواند میان یون‌های حاصل از دو عنصر متفاوت از دسته p جدول تناوبی برقرار شود.

(۲) مدل فضاپرکن ، نشان‌دهنده مولکولی است که از دو اتم یکسان تشکیل شده و دارای یک پیوند اشتراکی است.

(۳) اگر در مولکول $C_3H_xO_y$ ، مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها برابر 3^0 بوده و شمار اتم‌های H، ۳ برابر شمار اتم‌های O باشد، حاصل $x + y$ برابر ۸ است.

(۴) شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از لیتیم سولفید برابر شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی هیدروژن کلرید است.