

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
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 اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

۴۱- استخری با آهنگ $۷۲ \frac{\text{L}}{\text{min}}$ در حال پر شدن است. این مقدار بر حسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۱۲×۱۰^{-۳} (۲) ۰.۱۲×۱۰^{-۳} (۳) $۱/۲ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۱/۲ \times ۱۰^{-۲}$

۴۲- میله‌ای استوانه‌ای شکل از آلیاژ پلاتین - ایریدیوم به طول ۲۰cm و سطح مقطع ۴۰cm^2 در اختیار داریم. ابتدا میله را به صورت افقی گرفته و $\frac{۴}{۵}$ آن را می‌بریم و کنار می‌گذاریم و $\frac{۱}{۵}$ باقیمانده آن را آنقدر می‌کشیم تا طول آن به ۱۶cm برسد، در این حالت چگالی این آلیاژ چند برابر شده است؟ (جرم میله در ابتدا ۸۰۰ گرم می‌باشد).

- (۱) $\frac{۴}{۵}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{۵}{۴}$ (۴) ۱۶

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

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

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۴

۴۴- ۹۰ گرم آب خالص به چگالی $۱ \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ را با ۹۰ گرم مایع دیگری به چگالی $۱/۸ \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ مخلوط می‌کنیم. اگر جرم ۱۰cm^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

۴۵- 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

۴۶- 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.

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

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

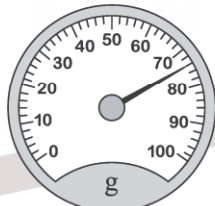
۴۸- کره‌ای توپر و همگن به شعاع ۳cm از ماده‌ای به چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. جرم این کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3/14$)

- (۱) $1/957 \times 10^{-2}$ (۲) $1/957 \times 10^{-1}$ (۳) $5/652 \times 10^{-2}$ (۴) $5/652 \times 10^{-1}$

۴۹- ظرفی پر از مایع با چگالی $0/8 \frac{g}{cm^3}$ است. سنگی به جرم ۳۶۰ گرم را به آرامی در آن قرار می‌دهیم. ۳۲ گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. چگالی سنگ در SI کدام است؟ (سنگ کاملاً داخل مایع قرار می‌گیرد.)

- (۱) ۴۵۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) ۸۰۰۰ (۴) ۹۰۰۰

۵۰- 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

۵۱- یک مکعب از فلزی به چگالی ۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب ساخته شده است. طول ضلع مکعب ۵ سانتی‌متر و جرم آن ۹۰۰ گرم است. حجم حفره داخل مکعب چند متر مکعب است؟

- (۱) $1/25 \times 10^{-6}$ (۲) $1/25 \times 10^{-5}$
(۳) $1/75 \times 10^{-6}$ (۴) $1/75 \times 10^{-5}$

۵۲- چگالی آلیاژی از سرب و آهن برابر $8/6 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر چگالی آهن $8 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی سرب $11 \frac{g}{cm^3}$ فرض شود، چند درصد از حجم آلیاژ از سرب است؟ (در مخلوط کردن دو ماده تغییر حجم رخ نداده است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

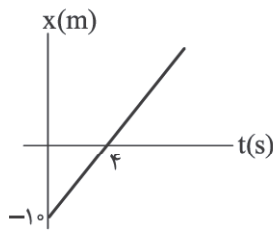
۵۳- به جسمی نیرویی به بزرگی $1440 \frac{kg \cdot cm}{(min)^2}$ وارد می‌شود. اندازه این نیرو برحسب یکای SI کدام است؟

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

۵۴- 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؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۵۵- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظه $t = ۱۲s$ متحرک از چند متری مبدأ مکان می‌گذرد؟



می‌گذرد؟

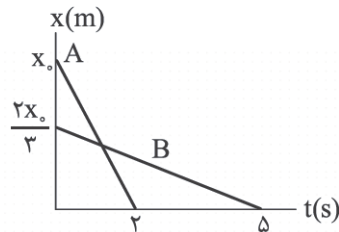
۱۸ (۱)

۲۰ (۲)

۲۴ (۳)

۳۰ (۴)

۵۶- 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؟



۳/۲۵ (۱)

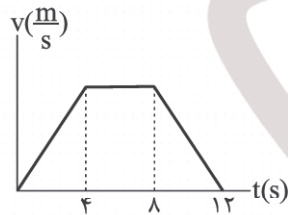
۳ (۲)

۳/۵ (۳)

۳/۷۵ (۴)

۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر رسم شده است. اگر بزرگی شتاب متوسط

متحرک در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 12s$ برابر با $3 \frac{m}{s^2}$ باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 0s$ تا $t_1 = 5s$ چند متر بر مربع



ثابته است؟

۸/۴ (۱)

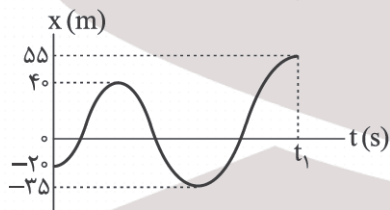
۲/۴ (۲)

۴/۸ (۳)

۶/۴ (۴)

۵۸- 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 $2/5 \frac{m}{s}$ است. لحظه t_1 در SI کدام است؟



۶۰ (۱)

۷۲ (۲)

۸۰ (۳)

۸۴ (۴)

۵۹- اتومبیل (۱) از شهر A به طرف شهر B حرکت می‌کند و این مسیر را با تندی ثابت 100 کیلومتر بر ساعت طی می‌کند. اتومبیل (۲) که

دو ساعت دیرتر راه می‌افتد از همان مسیر و با تندی 120 کیلومتر بر ساعت به شهر B می‌رود و دو اتومبیل همزمان به شهر B

می‌رسند. مدت سفر اتومبیل دوم چند ساعت بوده است؟

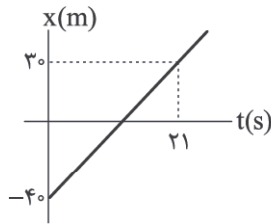
۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۶۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر 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.

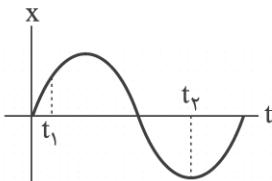
۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۴) صفر

۶۱- 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؟

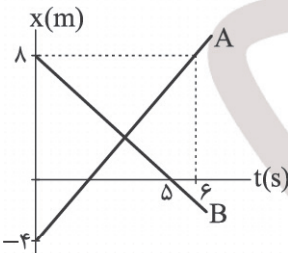
۱) هر دو در جهت مثبت محور مکان

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

۶۲- 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) $6/4m$

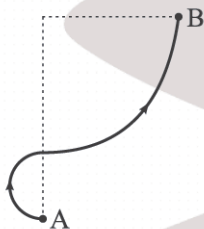
۲) $3/2m$

۳) $5/6m$

۴) $4/8m$

۶۳- متحرکی مسیری مطابق شکل که یک نیم دایره به شعاع $2m$ و یک ربع دایره به شعاع $12m$ است را از نقطه A تا نقطه B طی می کند.

مسافت طی شده توسط این متحرک، چند برابر اندازه جابه جایی آن است؟ ($\pi = 3$)



۱) $6/5$

۲) $5/6$

۳) $12/5$

۴) $5/12$

۶۴- گلوله کوچکی از بام ساختمانی به ارتفاع 80 متر به طور مایل رو به بالا پرتاب می شود و پس از مدت $8s$ در فاصله 60 متری از نقطه پای

محل پرتاب (پای ساختمان) به زمین برخورد می کند. بزرگی سرعت متوسط از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟

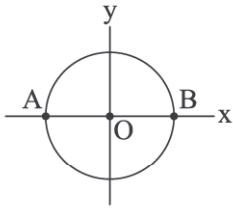
۱۵ (۴)

۱۲/۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۱۰ (۱)

۶۵- مطابق شکل ذره‌ای روی دایره با تندی ثابت $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ 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) $-\frac{1}{3} \vec{j}$

(۳) $-\vec{j}$ (۴) $-\frac{1}{5} \vec{j}$

۶۶- 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

۶۷- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت $v_A = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $v_B = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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؟

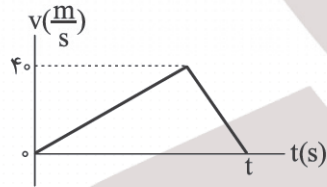
(۱) $5/2s \leq t \leq 9/2s$ (۲) $5/4s \leq t \leq 9s$ (۳) $6s \leq t \leq 8s$ (۴) $6s \leq t \leq 8/4s$

۶۸- متحرکی بر مسیر مستقیم در حال حرکت است. $\frac{2}{3}$ طول مسیر را با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و مابقی آن را با تندی ثابت $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک

جهت طی می‌کند و $\frac{1}{4}$ از طول مسیر را با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ 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) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۶۹- 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 $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۷۰- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن به صورت $(v = -t^2 + 10t - 16)$ است. کدام یک از جملات زیر در مورد این حرکت درست است؟

(۱) در $t = 5s$ جهت حرکت عوض می‌شود.

(۲) در $t = 3s$ حرکت تندشونده و بزرگی شتاب در حال کاهش است.

(۳) در $t = 7s$ حرکت تندشونده و بزرگی شتاب در حال افزایش است.

(۴) در $t = 8s$ جهت شتاب عوض می‌شود.

۷۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جرم اتمی میانگین فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری برابر با 1.08 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.

۷۲- اگر در گونه شیمیایی $^{24}\text{X}^{2+}$ ، 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

۷۳- 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.

۷۴- 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 ۱/۵ 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.

۷۵- نمونه ای به جرم ۱۸۶ گرم از عنصر M شامل $2/5$ مول از آن است. اگر این عنصر دارای دو ایزوتوپ باشد که اختلاف جرم اتمی و اختلاف درصد فراوانی آنها به ترتیب برابر با 2 amu و ۶۰ درصد باشد، جرم اتمی ایزوتوپ ناپایدارتر کدام است و اگر شمار اتم های ایزوتوپ سبک تر در نمونه ای از این عنصر برابر 2.3×10^{23} باشد، جرم این نمونه برابر با چند گرم است؟ (ایزوتوپ سبک تر، درصد فراوانی بیشتری دارد.)

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

۷۶- 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؟ ($N = 14, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

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

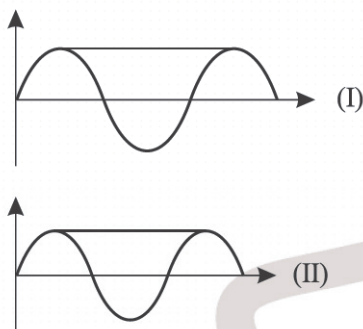
۷۷- اگر شمار اتم‌های 34 گرم آمونیاک، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در m گرم متان باشد، m برابر با کدام است؟

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

- (۱) 32 (۲) 64

- (۳) 48 (۴) 16

۷۸- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟



(آ) شکل‌های (II) و (I) 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 400 nm می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

- (۱) ب و ت (۲) آ و پ

- (۳) آ و ب (۴) ب و پ

۷۹- 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.

۸۰- کدام گزینه نادرست است؟

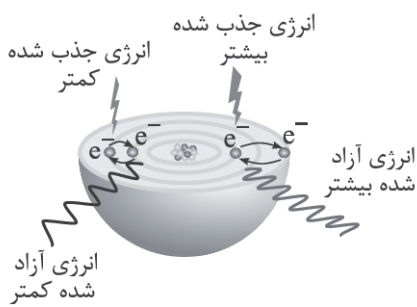
(۱) با توجه به اینکه هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد، می‌توان از این طیف برای شناسایی عنصر استفاده کرد.

(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.

۸۱- 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.

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی به صورت nl 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.

۸۳- 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.

۸۴- اگر شمار الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه اتم‌ها در $1/9$ گرم از ترکیب N_2O_x برابر 2.709×10^{23} باشد، x برابر با کدام است؟

($O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸۵- با توجه به شکل زیر که ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را مطابق قاعده آفبا نشان می‌دهد، همه گزینه‌ها نادرست است، به جز



(۱) مطابق این قاعده انرژی زیرلایه‌ها به n و l آنها بستگی دارد.

(۲) مطابق این قاعده می‌توان آرایش الکترونی ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای را به درستی پیش‌بینی کرد.

(۳) در این شکل، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی ۴ زیرلایه برابر ۵ است.

(۴) مقایسه انرژی زیرلایه‌های $C, 6s$ و $4f$ به صورت $C < 6s < 4f$ است.

محل انجام محاسبات

۸۶- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

(۱) در دوره‌ای که عنصر E در آن جای دارد، زیرلایه‌های $5s$ ، $5p$ و $4d$ الکترون می‌پذیرند.
 (۲) اگر مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت عنصرهای B و X برابر 10 باشد، در این بخش از جدول دوره‌ای نشان داده شده، X می‌تواند ۵ عنصر متفاوت باشد.

(۳) در میان عنصرهای A، B، C، D، E و F، لایه ظرفیت ۵ عنصر، تنها دارای زیرلایه (هایی) با شمار الکترون زوج است.
 (۴) مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت عناصری از جدول تناوبی که زیرلایه $2p$ آنها در حال پرشدن است، برابر ۳۳ است.
 ۸۷- اگر نمونه‌ای به جرم $147/5$ گرم از عنصر A دارای $1/505 \times 10^{24}$ 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

۸۸- کدام موارد از عبارات 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

۸۹- 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 دو اتمی 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.

۹۰- 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.

۹۱- اگر مجموع شمار یون‌ها در نمونه‌ای از کلسیم برمید برابر $۵,۴۱۸ \times ۱۰^{۲۱}$ باشد، این نمونه چند میلی‌گرم جرم دارد؟

($\text{Ca} = ۴۰$, $\text{Br} = ۸۰$: g.mol^{-1})

- | | |
|---------|----------|
| ۶۰۰ (۲) | ۱۸۰۰ (۱) |
| ۴۰۰ (۴) | ۹۰۰ (۳) |

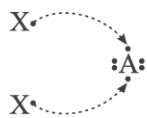
۹۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (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 باریوم فسفید است.
 - (۴) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.
- ۹۳- با توجه به جدول زیر که آرایش الکترونی آخرین زیرلایه در چهار یون را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

آخرین زیرلایه اشغال شده	نماد یون
$۲p^6$	A^{2-}
$۳d^{10}$	M^+
$۳p^6$	D^+
$۴p^6$	X^-

- (۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و D برابر ۱۷ است.
- (۲) شمار الکترون‌های با $l=۲$ در اتم X نسبت به اتم M بیشتر است.
- (۳) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X برابر با شمار الکترون‌های با $l=۰$ در اتم M است.
- (۴) نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=۱$ به شمار الکترون‌های دارای $l=۰$ در اتم عنصر A عددی بزرگ‌تر از یک است.

۹۴- 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 مبادله شده در تشکیل یک مول از این ترکیب و ترکیب حاصل از عنصر A و عنصر Ca، ۲ برابر است.

۹۵- 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.