

دانش آموز گرامی

این فصل شامل بخش‌های ذرات زیراتمی و جدول تناوبی، ایزوتوپ‌ها، طیف‌های نشری خطی، انتقالات الکترونی و نظریه‌های اتمی و آرایش الکترونی و اعداد کوانتومی، ساختار اتم و رفتار آن، تبدیل اتم‌ها به یون‌ها، تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها است. مهم‌ترین قسمت این فصل آرایش الکترونی و اعداد کوانتومی است که بیش‌تر دانش‌آموزان در این مبحث مشکل دارند و یکی از پرآوردترین مباحث می‌باشد. به این مبحث بیش‌تر توجه کنید چرا که کاربرد بسیار زیادی در شیمی دارد.

ذرات زیراتمی و جدول تناوبی

- ۳۰۷- عنصرها در جدول تناوبی امروزی بر چه مبنایی مرتب شده‌اند؟
 (۱) بر مبنای افزایش تدریجی جرم اتمی
 (۲) بر مبنای افزایش تعداد پروتون‌ها در هسته‌ی اتم‌ها
 (۳) بر مبنای خواص فلزی یا نافلزی آن‌ها
 (۴) بر مبنای افزایش تعداد نوترون‌ها در هسته‌ی اتم‌ها
 (صفحه‌های ۱۲ و ۱۳) (آزمون ۲ ری- ۹۰)
- ۳۰۸- نماد شیمیایی کدام عنصر، به درستی معرفی شده است؟
 (۱) سرب: Pb
 (۲) آهن: Fe
 (۳) منیزیم: Mn
 (۴) کلسیم: Cl
 در یک مولکول آب (H_2O)، می‌دانیم به جای یکی از هیدروژن‌ها از تریتیم (T) استفاده شده است. در این مولکول، نسبت جرم کل الکترون‌ها به جرم نوکلئون‌ها برحسب amu تقریباً برابر ... است. (H, T, O)
 (۱) $\frac{1}{2000}$
 (۲) $\frac{1}{4000}$
 (۳) $\frac{1}{500}$
 (۴) $\frac{1}{3000}$
 (صفحه‌های ۱۰ و ۱۱) (آزمون ۲۰ آبان- ۹۰)
- ۳۱۰- عدد جرمی عنصری ۴۵ و تفاوت تعداد پروتون و نوترون آن برابر ۳ می‌باشد. در یون پایدار این عنصر ... الکترون وجود دارد و این عنصر متعلق به گروه ... و دوره‌ی ... جدول تناوبی است. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).
 (۱) ۱۸- سوم- چهارم
 (۲) ۲۱- سوم- چهارم
 (۳) ۱۸- هجدهم- سوم
 (۴) ۲۱- چهارم- سوم
 (صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۳۲) (آزمون ۹ اسفند- ۹۲)
- ۳۱۱- اگر تفاوت تعداد الکترون‌ها با تعداد نوترون‌های یون تک اتمی $^{82}X^{4+}(g)$ برابر ۱۶ باشد، حداقل چند نوترون باید به هسته‌ی آن افزود تا ناپایدار شود؟
 (۱) ۵
 (۲) ۶
 (۳) ۷
 (۴) ۸
 (صفحه‌های ۵ و ۶) (آزمون ۲۲ آبان- ۹۴)
- ۳۱۲- به چه دلیل می‌توان از روی عدد جرمی یک اتم، جرم آن‌را تخمین زد؟
 (۱) زیرا بیش‌تر حجم اتم را فضای خالی تشکیل می‌دهد.
 (۲) زیرا جرم پروتون‌ها و نوترون‌ها با هم برابر و حدوداً برابر با ۱ amu است.
 (۳) زیرا عدد جرمی، برای یک اتم ثابت است.
 (۴) زیرا عدد جرمی، جرم اتمی میانگین عنصرها را نشان می‌دهد.
 (صفحه‌های ۱۰ و ۱۱) (آزمون ۲ ری- ۹۰)
- ۳۱۳- بیش‌ترین تعداد عنصرها، در کدام گروه از جدول تناوبی عناصر، قرار دارند؟
 (۱) گروه اول
 (۲) گروه سوم
 (۳) گروه هفدهم
 (۴) گروه هجدهم
 (صفحه‌های ۱۳ و ۱۵) (آزمون ۸ آبان- ۸۸)
- ۳۱۴- کدام عبارت، درست است؟
 (۱) ۱ amu برابر جرم یک اتم است.
 (۲) جرم اتمی که ۳ پروتون و ۴ نوترون دارد، تقریباً برابر ۷ amu است.
 (۳) جرم اتمی میانگین کلر با ایزوتوپ‌های ^{35}Cl با درصد فراوانی ۷۵ و ^{37}Cl با درصد فراوانی ۲۵ برابر با ۳۶ amu است.
 (۴) جرم یک الکترون نزدیک به ۱ amu در نظر گرفته می‌شود.
 (صفحه‌های ۱۳ و ۱۵) (آزمون ۴ آذر- ۹۰)
- ۳۱۵- اگر عدد جرمی یون A^{2+} برابر ۹۶ باشد و اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های آن ۱۴ باشد، عدد اتمی و آرایش الکترونی آخرین لایه‌ی الکترونی A چیست؟
 (۱) $4s^1$ و $4p^2$
 (۲) $4s^2$ و $4p^2$
 (۳) $5s^1$ و $5p^3$
 (۴) $5s^2$ و $5p^4$
 (صفحه‌های ۵، ۱۳، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۴ آذر- ۹۰)
- ۳۱۶- اگر یون $^{2+}_{Z}X^{3+}_{Z}$ هم الکترون با اتم ^{18}Ar باشد، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های اتم X کدام است؟
 (۱) ۶
 (۲) ۴
 (۳) ۳
 (۴) ۲
 (صفحه‌های ۵ و ۶) (آزمون ۲۱ آبان- ۸۹)

۳۱۷- در کدام گزینه عنصرهایی که با نمادهای فرضی نشان داده شده‌اند، خواص شیمیایی نزدیک‌تری به یکدیگر دارند؟

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۴) (آزمون ۱۰ مهر- ۸۱)

- (۱) ${}_{10}C, {}_{10}B, {}_9A$ (۲) ${}_{20}F, {}_{14}E, {}_8D$ (۳) ${}_{19}I, {}_{11}H, {}_3G$ (۴) ${}_{21}L, {}_{13}K, {}_{5}J$

ایزوتوپ‌ها

۳۱۸- پایداری ایزوتوپ‌ها به تعداد...ها و...های درون هسته‌ی اتم بستگی دارد. بر طبق یک قاعده‌ی کلی، اگر برای هسته‌ای نسبت تعداد اولی به دومی... یا بیش از این باشد، هسته‌ی یاد شده، ناپایدار خواهد بود.

(صفحه‌ی ۶) (آزمون ۱۲ مهر- ۹۲)

- (۱) پروتون - نوترون - ۱/۵ (۲) پروتون - نوترون - ۱/۲ (۳) نوترون - پروتون - ۱/۵ (۴) نوترون - پروتون - ۱/۲

۳۱۹- اختلاف جرم مولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول آب در یک نمونه‌ی طبیعی، چند واحد است؟ (اکسیژن از ۳ ایزوتوپ با عدد جرمی‌های ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ تشکیل شده است)

(صفحه‌های ۵ و ۶) (آزمون ۲۴ آبان- ۹۲)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۳۲۰- عنصری دارای دو ایزوتوپ ${}_{17}^AX$ و ${}_{17}^{A+2}X$ است. اگر تعداد نوترون‌های ${}_{17}^AX$ با تعداد الکترون‌های آن برابر باشد و جرم اتمی میانگین عنصر X برابر ۳۵/۷۵ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

(صفحه‌ی ۱۵) (آزمون ۶ آذر- ۹۴)

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۶۲/۵ (۴) ۷۵

۳۲۱- کدام عبارت، نادرست است؟ (${}_{11}^2D$)

(صفحه‌های ۶، ۷ و ۱۵) (آزمون ۲۴ آبان- ۹۲ با تغییر)

(۱) ۱۰۰ گرم آب سنگین (D_2O) کم‌تر از ۱۰۰ گرم آب مولکول دارد.

(۲) اگر جرم اتمی ایزوتوپ‌های آهن ۵۵ و ۵۹ amu باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آهن با جرم اتمی میانگین ۵۵/۸ amu، برابر ۷۰٪ است.

(۳) تکنسیم (${}_{41}^{99}Tc$) اولین عنصری بود که در راکتور هسته‌ای ساخته شد.

(۴) عنصر ${}_{17}^{35}B$ ایزوتوپ عنصر X است که یون X^{-} ۱۸ الکترون و ۱۸ نوترون دارد.

۳۲۲- میانگین جرم اتمی عنصری با دو ایزوتوپ، برابر ۷۹/۵۵۶ و نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک آن $\frac{5}{4}$ است. اگر اختلاف نوترون‌های این دو ایزوتوپ، یک واحد و در ایزوتوپ سنگین، شمار نوترون‌ها $\frac{22}{2}$ درصد بیش‌تر از شمار پروتون‌ها باشد، شمار نوترون‌های ایزوتوپ سبک‌تر کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(صفحه‌ی ۱۵) (آزمون ۲۰ آذر- ۹۴)

- (۱) ۴۱ (۲) ۴۳ (۳) ۴۴ (۴) ۴۵

۳۲۳- عنصر X با عدد اتمی ۲۵ دارای سه ایزوتوپ سبک، متوسط و سنگین به ترتیب با نسبت‌های فراوانی ۱، ۳ و ۲ می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این اتم $56/5 amu$ باشد، جرم اتمی ایزوتوپ‌های آن برحسب amu عبارت است از:

(صفحه‌ی ۱۵) (آزمون ۲۲ فروردین- ۹۲)

- (۱) ۵۷ و ۵۵ و ۵۴ (۲) ۵۸ و ۵۶ و ۵۴ (۳) ۵۸ و ۵۶ و ۵۵ (۴) ۵۸ و ۵۷ و ۵۵

۳۲۴- اتم‌های یک عنصر در کدام دو مورد ممکن است با یکدیگر تفاوت داشته باشند؟

(صفحه‌های ۶، ۷ و ۸) (آزمون ۲۱ آبان- ۸۹)

- (۱) خواص شیمیایی و عدد جرمی (۲) چگالی و تعداد نوترون‌ها (۳) چگالی و تعداد الکترون‌ها (۴) تعداد الکترون‌ها و تعداد پروتون‌ها

۳۲۵- کدام گزینه درست است؟

(صفحه‌های ۵ تا ۷) (آزمون ۸ آبان- ۹۴)

(۱) جرم ۱۰۰ میلی‌لیتر آب معمولی بیشتر از جرم ۱۰۰ میلی‌لیتر آب سنگین است.

(۲) هسته‌ی اتم فرضی ${}_{50}^{140}B$ پایدار است.

(۳) از ${}_{41}^{99}Tc$ برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود.

(۴) اگر اکسیژن ۳ ایزوتوپ و کلر ۲ ایزوتوپ داشته باشد، ۹ مولکول OCl_2 متمایز داریم.

۳۲۶- عنصر فرضی A دارای دو نوع ایزوتوپ (${}_{13}^{12}A, {}_{13}^{13}A$) و عنصر فرضی B دارای سه نوع ایزوتوپ (${}_{11}^1B, {}_{11}^2B, {}_{11}^3B$) است، باتوجه به انواع ایزوتوپ‌های این دو عنصر، چند نوع مولکول BA_3 می‌تواند وجود داشته باشد؟

(صفحه‌های ۶ و ۱۵) (آزمون ۲۶ آبان- ۹۱)

- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) بیش از ۱۶ نوع

۳۲۷- اگر عنصر X سه ایزوتوپ با عددهای جرمی $x, x+1, x+2$ و عنصر Y نیز سه ایزوتوپ با اعداد جرمی $y, y+1, y+2$ داشته باشد، به ترتیب از راست به چپ چه تعداد ترکیب با جرم‌های مولکولی مختلف با فرمول‌های XY_3 و XY_5 امکان‌پذیر است؟

(صفحه‌ی ۱۵) (آزمون ۲۰ آذر- ۹۴)

- (۱) ۸ و ۱۲ (۲) ۱۲ و ۱۵ (۳) ۹ و ۱۳ (۴) ۶ و ۱۲

۳۲۸- اگر عنصر کربن دارای دو ایزوتوپ ^{12}C و ^{13}C و عنصر اکسیژن دارای سه ایزوتوپ ^{16}O ، ^{17}O و ^{18}O باشد، چند نوع مولکول کربن دی‌اکسید با جرم متفاوت خواهیم داشت؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۹

۳۲۹- در یک نمونه خالص از عنصر کربن (شامل ۳ ایزوتوپ ^{12}C ، ^{13}C ، ^{14}C) که حاوی ۹۰۰۰ اتم کربن می‌باشد، جرم اتمی میانگین برابر $12/8\text{amu}$ می‌باشد. اگر بدانیم درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر تقریباً چند است؟

- (۱) $33/3\%$ (۲) $13/3\%$ (۳) $53/3\%$ (۴) 40%

۳۳۰- اکسیژن سه ایزوتوپ (^{16}O ، ^{17}O ، ^{18}O) و هیدروژن سه ایزوتوپ (^1H ، ^2D ، ^3T) را دارد. چند نوع مولکول پایدار آب در یک نمونه‌ی آب طبیعی وجود دارد؟ (سنگین‌ترین ایزوتوپ هیدروژن معمولاً ترکیباتی پرتوزا و پایدار ایجاد می‌کند.)

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۳۳۱- اگر فرض کنیم نیتروژن دارای دو ایزوتوپ ^{14}N و ^{15}N و هیدروژن نیز دارای دو ایزوتوپ ^1H و ^2D باشد، حداکثر چند نوع مولکول آمونیاک (NH_3) خواهیم داشت؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۳۳۲- با در نظر گرفتن ۳ ایزوتوپ اکسیژن ^{16}O ، ^{17}O ، ^{18}O و دو ایزوتوپ کلر ^{35}Cl و ^{37}Cl ، چند مولکول Cl_2O با جرم مولکولی متفاوت می‌توان یافت؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۵ (۴) ۷

۳۳۳- اگر عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ و عنصر B دارای دو ایزوتوپ باشد، برای مولکول AB_2 می‌توان انتظار ... نوع مولکول را داشت.

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها

۳۳۴- کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) مولکول گرم جرم یک مول از مولکول‌های ماده بر حسب گرم است.

(۲) $0/5$ مول گاز هیدروژن سولفید شامل ۱۷ گرم از آن است.

(۳) $0/3$ مول گاز گوگرد دی‌اکسید شامل $1/8066 \times 10^{23}$ اتم اکسیژن است.

(۴) جرم $1/5055 \times 10^{23}$ مولکول آب برابر $4/5$ گرم است.

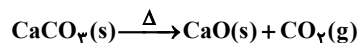
۳۳۵- اگر یک قطره آب در دمای خیلی بالا کاملاً تجزیه شود، از تجزیه‌ی آن حدوداً ... اتم ایجاد می‌شود. (جرم قطره را $0/001$ گرم فرض کنید.)

(صفحه‌ی ۱۸) (آزمون ۲۵ بهمن- ۹۲) ($\text{H} = 1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{O} = 16\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $1/0036 \times 10^{19}$ (۲) $1/0036 \times 10^{20}$ (۳) $3/345 \times 10^{19}$ (۴) $3/345 \times 10^{20}$

۳۳۶- ۱ مول کلسیم کربنات را حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر پس از ۵۰ دقیقه جرم کلسیم اکسید حاصل با جرم کلسیم کربنات تجزیه نشده برابر باشد، مشخص کنید کلسیم کربنات اولیه به تقریب چند درصد تجزیه شده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹) (آزمون ۹ بهمن- ۹۴)



- (۱) $72/2$ (۲) $54/6$ (۳) $68/8$ (۴) $64/1$

۳۳۷- 5mol آب، چند لیتر آب است؟ (چگالی آب را $1\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{H} = 1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{O} = 16\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۹۰ (۲) ۳۰ (۳) $0/9$ (۴) $0/3$

۳۳۸- تعداد مولکول‌های موجود در $0/4$ گرم گاز متان، با تعداد اتم‌های موجود در چند مول گاز آمونیاک (NH_3) برابر است؟

(صفحه‌های ۱۸) (آزمون ۲۶ مهر- ۹۲)

($\text{H} = 1\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\text{C} = 12\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $1/160$ (۲) $1/40$ (۳) $1/120$ (۴) $1/80$

۳۳۹- تعداد اتم‌های 100 گرم از کدام ماده بیش‌تر است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{P} = 31, \text{S} = 32, \text{K} = 39, \text{Cr} = 52, \text{Fe} = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹) (آزمون ۸ آبان- ۹۴)

- (۱) سولفوریک اسید (۲) پتاسیم دی‌کرومات (۳) آمونیوم هیدروژن فسفات (۴) آهن (III) نیترات

۳۴۰- ۴۵ گرم CoO وقتی در مجاورت هوا قرار می‌گیرد به یک اکسید جدید به جرم $48/2$ گرم تبدیل می‌شود. فرمول اکسید جدید کدام است؟

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹) (آزمون ۲۲ آبان- ۹۴)



طیف‌های نشری خطی، انتقالات الکترونی و نظریه‌های اتمی

(صفحه‌ی ۲۷) (آزمون ۲۵ بهمن- ۹۲)

۳۴۱- هرچه از هسته‌ی اتم دور می‌شویم، فاصله‌ی بین دو تراز متوالی انرژی چه تغییری می‌کند؟

- (۱) ثابت می‌ماند
(۲) زیاد می‌شود
(۳) کم می‌شود
(۴) یکی در میان، فاصله‌ی بین ترازها زیاد و کم می‌شود.

(صفحه‌ی ۲۷) (آزمون ۲۶ آبان- ۹۱)

۳۴۲- نور با طول موج 486 nm در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، حاصل مبادله‌ی انرژی بین کدام ترازهای انرژی در این اتم است؟

- (۱) $n=3 \rightarrow n=2$ (۲) $n=4 \rightarrow n=1$ (۳) $n=4 \rightarrow n=2$ (۴) $n=3 \rightarrow n=1$

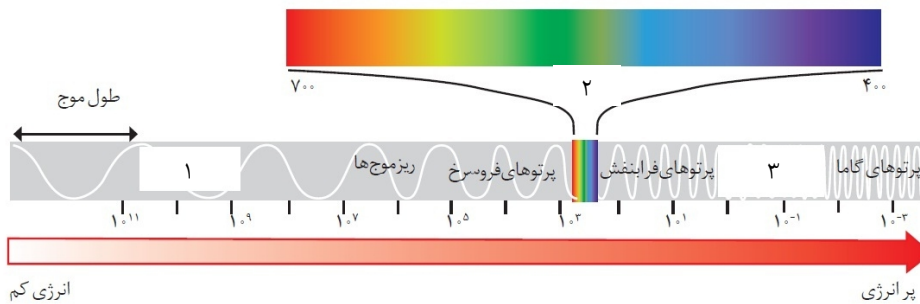
(صفحه‌ی ۲۶) (آزمون ۲۰ آبان- ۹۰)

۳۴۳- پایدارترین لایه‌ی الکترونی کدام است و هر چه n بالاتر رود، سطح انرژی لایه‌ی الکترونی چه تغییری می‌کند؟

- (۱) $n=1$ ، افزایش
(۲) $n=\infty$ ، افزایش
(۳) $n=1$ ، کاهش
(۴) $n=\infty$ ، کاهش

(صفحه‌ی ۲۰) (آزمون ۲۰ فروردین- ۹۵)

۳۴۴- کدام گزینه، درباره‌ی شکل زیر نادرست است؟



- (۱) قسمت‌های ۱ و ۳ به ترتیب، به موج‌های رادیویی و پرتوهای ایکس مربوط است.
(۲) قسمت ۲ مربوط به نور مرئی است که گستره‌ی بزرگی از طیف الکترومغناطیسی را شامل می‌شود.
(۳) پرتوهای گاما با کوتاه‌ترین طول موج، در بین پرتوهای طیف الکترومغناطیسی بیش‌ترین انرژی را دارند.
(۴) چشم انسان گستره‌ی حدود $7 \times 10^{-7} \text{ m}$ تا $4 \times 10^{-7} \text{ m}$ را در طیف الکترومغناطیسی می‌بیند.

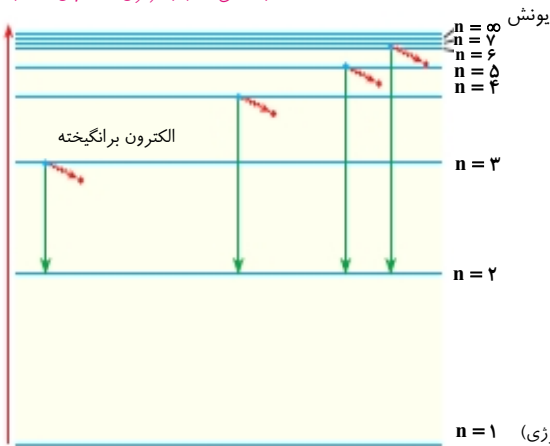
(صفحه‌ی ۲۷) (آزمون ۸ آذر- ۹۲)

۳۴۵- چند خط طیفی برای یک الکترون اتم هیدروژن برانگیخته در تراز انرژی $n=5$ با چشم قابل مشاهده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۹ (۴) ۸

(صفحه‌ی ۲۷) (آزمون ۲۴ آبان- ۹۲)

۳۴۶- کل زیر توجیه‌کننده‌ی بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن است. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) کوتاه‌ترین طول موج در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مربوط به انتقال الکترون از تراز سوم به تراز دوم است.
(۲) در اتم برانگیخته، انتقال از تراز سوم به اول صورت می‌گیرد، اما نور حاصل از آن در بخش مرئی قرار ندارد.
(۳) با بزرگ‌تر شدن عدد کوانتومی اصلی، اختلاف سطح انرژی دو تراز متوالی کم‌تر می‌شود.
(۴) مبادله‌ی انرژی هنگام جابه‌جایی الکترون در اتم به صورت کوانتومی است.

(صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۶) (آزمون ۴ آذر- ۹۰)

- (۱) الکترون مجاز است تنها مقادیر معینی انرژی را بپذیرد.
(۲) انرژی الکترون با فاصله‌ی آن از هسته، رابطه‌ی مستقیم دارد.
(۳) الکترون در مسیری دایره‌ای شکل به دور هسته گردش می‌کند.
(۴) پایین‌ترین تراز انرژی ممکن در اتم را حالت پایه می‌گویند.

(صفحه‌ی ۲۲) (آزمون ۲۶ مهر- ۹۲)

۳۴۷- کدام عبارت با دانسته‌های امروزی مطابقت ندارد؟

- (۱) هدف از آزمایشی که با عنوان «آزمون شعله» مطرح شده، چیست؟
(۲) یافتن رنگی که محلول چند ترکیب شیمیایی فلزدار به شعله‌ی چراغ بونزن می‌دهند.
(۳) مشاهده‌ی طیف نشری خطی حاصل از یک ترکیب فلزدار با کمک منشور
(۴) ایجاد طیف نشری خطی فلزات با کمک رنگ حاصل از سوختن آن‌ها
(۵) تعیین دمای شعله‌ی حاصل از سوختن فلزات

(صفحه‌های ۳۳ و ۳۷) (آزمون ۲۰ آبان - ۹۰)

۳۴۹- در اتم هیدروژن، انرژی مربوط به کدام انتقال الکترونی از همه بیش‌تر است؟



۳۵۰- با عبور دادن نور نشر شده از هیدروژن برانگیخته از یک منشور، طیف نشری خطی هیدروژن به دست می‌آید. کدام گزینه مقایسه‌ی درستی از انرژی نورهای تولید شده از این فرایند را (در ناحیه‌ی مرئی) نشان می‌دهد؟

(صفحه‌ی ۳۳) (آزمون ۵ آذر - ۸۹)

(۱) بنفش < آبی < سبز < نارنجی (۲) نارنجی < سبز < آبی < بنفش (۳) بنفش < آبی < صورتی < نارنجی (۴) نارنجی < صورتی < آبی < بنفش

۳۵۱- با توجه به اطلاعات زیر می‌توان دریافت که گونه‌های ... طیف نشری خطی یکسانی دارند. (N: تعداد نوترون، P: تعداد پروتون و A: عدد جرمی)

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۳۳) (آزمون ۶ آذر - ۹۴)

$$X: N = 18, N + P = 25 \quad X': N = 12, N + P = 23$$

$$Y: N = 12, A = 24 \quad Y': N = 20, A = 37$$

(۱) X' و Y (۲) Y' و Y (۳) X' و Y' (۴) امکان ندارد که طیف نشری خطی دو گونه، یکسان باشد.

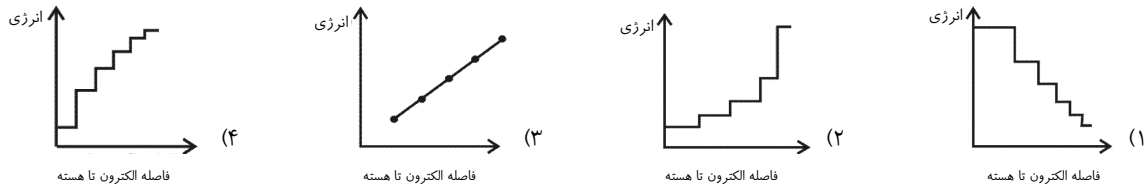
(صفحه‌ی ۲۲) (آزمون ۶ آبان - ۹۰)

۳۵۲- هدف از آزمون شعله چیست؟

- شناسایی نوع نافلز موجود در یک ترکیب با استفاده از طیف نشری خطی
- تعیین نوع فلز موجود در یک نمونه‌ی مجهول
- تعیین نسبت فراوانی ایزوتوپ‌های یک فلز از روی رنگی که به شعله می‌دهند
- تعیین جرم اتمی یک عنصر در یک نمونه‌ی مجهول از روی رنگ شعله

(صفحه‌ی ۲۶) (آزمون ۵ آذر - ۸۹)

۳۵۳- کدام شکل زیر می‌تواند نمایان‌گر شکل صحیح فاصله‌ی الکترون‌ها از هسته باشد؟



آرایش الکترونی و اعداد کوانتومی

(صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴) (آزمون ۸ آذر - ۹۲)

۳۵۴- در اتم ^{56}Fe در حالت پایه چند زیرلایه‌ی شش الکترونی وجود دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۵۵- با توجه به این که آرایش الکترونی کاتیون M^{3+} به صورت $[\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^6$ است، کدام مطلب درباره‌ی اتم M درست است؟

(صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴) (آزمون ۸ آذر - ۹۲)

- عدد اتمی آن برابر ۳۶ است.
- با ^{13}Al هم تناوب و با ^{21}Sc هم گروه است.
- آرایش الکترونی آن به صورت $[\text{Kr}]4d^1 5s^2$ است.
- عنصری دسته‌ی d از تناوب پنجم و گروه سوم اصلی است.

(صفحه‌ی ۱۰، ۱۱، ۳۱ و ۳۲) (آزمون ۲۴ دی - ۸۹)

(۱) $ns^2 np^5$ - افزایش (۲) $ns^2 np^3$ - افزایش (۳) $ns^2 np^5$ - کاهش (۴) $ns^2 np^3$ - کاهش

(صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۴ آذر - ۹۰)

۳۵۷- آرایش الکترونی عنصری به $5p^3$ ختم می‌شود. این عنصر در لایه‌ی الکترونی چهارم خود چند الکترون دارد؟

(۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳) ۳۲ (۴) ۱۸

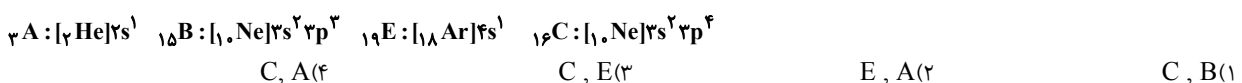
۳۵۸- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون تک اتمی A^{-8} برابر ۹ باشد، کدام بیان درباره‌ی اتم A نادرست است؟

(صفحه‌های ۵، ۱۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۱۲ مهر - ۹۲)

- در آن هشت زیرلایه از الکترون اشغال شده است و متعلق به دوره ۴ است.
- عنصری متعلق به گروه هجدهم است.
- با عنصر شماره ۵۳ جدول تناوبی، خواص شیمیایی مشابه‌ای دارد.
- تراز انرژی سوم آن، هجده الکترون داشته و در اتم آن هشت الکترون دارای عدد کوانتومی $l = 0$ هستند.

۳۵۹- در کدام گزینه، عناصر معرفی شده خواص شیمیایی مشابهی دارند؟ (A, B, C و E نماد شیمیایی عناصر فرضی‌اند).

(صفحه‌ی ۱۲، ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۱۸ آذر - ۹۰)



۳۶۰- پس از جدا کردن ۲ الکترون از اتم A، ۲۷ الکترون برای یون آن باقی می‌ماند. آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی اتم A، کدام است؟

(صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۱۸ آذر - ۹۰)

(۱) $4s^2$ (۲) $4s^1$ (۳) $3d^4$ (۴) $3d^1$

۳۶۱- اگر گونه A دارای آرایش الکترونی $[18Ar]3d^6$ باشد و گونه B دارای آرایش الکترونی $[10Ne]3s^23p^3$ باشد کدام گزینه در مورد آن‌ها صحیح است؟

(صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴ و ۳۶، ۳۷ و ۳۸) (آزمون ۲۶ مهر- ۹۲)

- (۱) A و B هر دو اتم هستند.
 (۲) A اتم است و B آنیون است.
 (۳) A یک کاتیون و B یک اتم است.
 (۴) A یک کاتیون است و B می‌تواند اتم یا آنیون باشد.

(صفحه‌های ۲۸، ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۱۸ آذر- ۹۰)

۳۶۲- کدام گزینه‌ی زیر در مورد عنصر آنتیموان ($51Sb$) صحیح است؟
 (۱) در ساختار آن تعداد الکترون‌های دارای $I=2$ دو برابر تعداد الکترون‌های دارای $I=0$ است.
 (۲) جزء عناصر دسته‌ی d است.
 (۳) تعداد الکترون ظرفیتی آن برابر ۳ است.
 (۴) در لایه‌ی چهارم آن ۱۰ الکترون وجود دارد.
 ۳۶۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، عنصرهای ... و ... متعلق به یک تناوب هستند و عنصر ... متعلق به عناصر دسته‌ی d می‌باشد و عنصر ... بیش‌ترین تعداد لایه‌های الکترونی را نسبت به سایرین دارد.

(صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۱ بهمن- ۸۹)

یون	A^{2+}	B^{2-}	C^+	D^+
آرایش الکترونی زیرلایه‌ی آخر	$3p^6$	$3p^6$	$4p^6$	$2p^6$

- (۱) D-C-B-A (۲) C-A-D-B (۳) C-D-B-A (۴) A-C-D-B

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۲۲ مهر- ۹۰)

- (۱) $30Zn$ (۲) $18Ar$ (۳) $36Kr$ (۴) $29Cu$

۳۶۴- اتم اولین عنصری که تعداد الکترون‌های لایه‌ی سوم آن به هجده می‌رسد، کدام است؟
 ۳۶۵- یون تک اتمی A^{3+} دارای ۲۱ الکترون است. اتم این عنصر چند الکترون با عدد کوانتومی $I=0$ دارد؟
 (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۶

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۳۱، ۳۲ و ۳۳) (آزمون ۶ آبان- ۹۰)

- (۱) ۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۳۶۶- تا قبل از عنصر $30Zn$ ، آرایش الکترونی چند عنصر جدول به s^2 ختم می‌شود؟
 (۱) ۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

فصل ۲: ردهای گازها در زندگی

دانش‌آموز گرامی

این فصل شامل بخش‌های روابط گازها، ساختار لوویس، استوکیومتری و معادله‌ی واکنش و موازنه است. هر سه بخش این فصل بسیار مهم و کاربردی هستند.

از ساختار لوویس برای ترسیم مولکول‌ها استفاده می‌شود و کاربرد گسترده‌ای در رسم ساختار مولکول‌ها دارد.

از استوکیومتری برای روابط کمی در واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌شود که پرکاربردترین بخش این فصل است و از بخش‌های مهم در علم شیمی می‌باشد و بیش‌تر سؤالات دام‌دار این فصل مربوط به این بخش می‌باشد.

روابط گازها

۳۶۷- اگر حجم گازی در دمای $27^{\circ}C$ برابر با V باشد، در چه دمایی از حجم اولیه‌ی این گاز به مقدار $\frac{1}{3}$ کم می‌شود؟ (فشار را ثابت در نظر بگیرید).

(صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (آزمون ۲۷ دی- ۹۲)

- (۱) $-173^{\circ}C$ (۲) $-173^{\circ}C$ (۳) $200^{\circ}C$ (۴) $100^{\circ}C$

(صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (آزمون ۱ بهمن- ۸۹)

۳۶۸- کدام عبارت، نادرست است؟ ($CO_2 = 44g.mol^{-1}$, $H_2O = 18g.mol^{-1}$)

(۱) در فشار و دمای یکسان، یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

(۲) در دما و فشار ثابت، گازها در نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌کنند.

(۳) شمار مول‌ها در ۶۶ گرم کربن دی‌اکسید با شمار مول‌ها در ۲۷ گرم آب برابر است.

(۴) حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه‌ی هوا با حجم مشخص، به فشار گاز وابسته است.

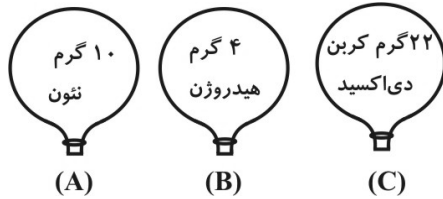
۳۶۹- شمار اتم‌های کلر در 0.56 لیتر گاز کلر در شرایط STP، برابر شمار اتم‌ها در چند گرم نئون است؟ ($Ne = 20g.mol^{-1}$)

(صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۳) (آزمون ۶ آذر- ۹۴)

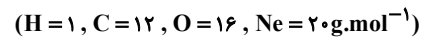
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) 0.5 (۴) $1/5$

در هر فصل پیدمان سؤال‌ها از ساده به دشوار است.

(صفحه‌های ۱۸، ۸۲ و ۸۳) (آزمون ۸ آذر ۹۲)



۳۷۰- با توجه به شکل‌های زیر کدام جمله در ارتباط با حجم گازهای موجود در بالن‌ها درست است؟



(۱) در دما و فشار یکسان، حجم گاز در بالن (C) از بقیه بیش‌تر است.

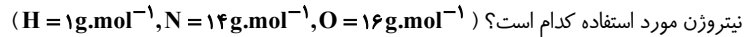
(۲) در شرایط STP حجم گاز در بالن (B) برابر ۸۹/۶ لیتر است.

(۳) در دما و فشار یکسان، حجم گاز در هر سه بالن با یک‌دیگر متفاوت است.

(۴) در دما و فشار یکسان، حجم گاز در بالن (B) چهار برابر حجم گاز در بالن (A) است.

۳۷۱- بر اثر واکنش ۱/۵ مول اکسیدی از نیتروژن با ۰/۵ مول آب در شرایط STP، ۱۱/۲ لیتر گاز نیتروژن (II) اکسید و ۶۳ گرم اسید نیتریک تولید می‌شود. اکسید

(صفحه‌های ۱۸ و ۸۲ تا ۸۵) (آزمون ۲۰ آذر- ۹۴)



(۴) دی نیتروژن تترا اکسید

(۳) نیتروژن دی اکسید

(۲) دی نیتروژن اکسید

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۸۲ و ۸۳) (آزمون ۹ بهمن- ۹۴)

۳۷۲- کدام یک از موارد زیر صحیح هستند؟ ($Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

(آ) در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف ۲۲/۴ لیتر حجم دارد.

(ب) با قرار گرفتن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب افزایش حجم آن‌ها می‌شود.

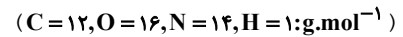
(پ) ۴۴۸ میلی‌لیتر از یک گاز دو اتمی در شرایط STP شامل $1/2044 \times 10^{22}$ مولکول از آن گاز است.

(ت) در ۰/۴۶ گرم یون $11Na^+$ تعداد الکترون‌ها برابر $1/2044 \times 10^{23}$ است. (اتم $11Na^+$ دارای ۱۰ الکترون است.)

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

۳۷۳- ۱۰ لیتر از گازهای کربن دی‌اکسید، دی‌نیتروژن مونواکسید و پروپان در دما و فشار یکسان، تعداد مول ... ، چگالی ... و جرم ... دارند.

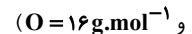
(صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (آزمون ۵ اردیبهشت ۹۳)



(۱) یکسان- متفاوت- یکسان (۲) یکسان- یکسان- یکسان (۳) متفاوت- یکسان- متفاوت (۴) یکسان- متفاوت- متفاوت

۳۷۴- در صورتی که فشار، دما و جرم دو گاز CO_2 و NO_2 برابر باشد، کدام گزینه در مورد آن‌ها صدق می‌کند؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (آزمون ۸ بهمن- ۹۴)



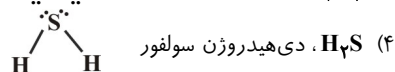
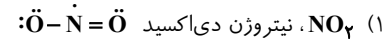
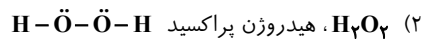
(۱) تعداد مول برابر دارند.

(۳) حجم گاز CO_2 بیش‌تر از حجم NO_2 است.

ساختار لوویس

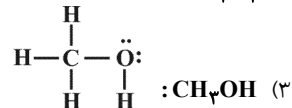
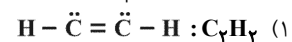
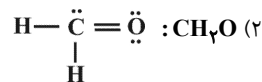
(صفحه‌های ۶۴ و ۶۵) (آزمون ۷ آذر ۹۳)

۳۷۵- در کدام گزینه نام ترکیب داده شده نادرست است، اما ساختار لوویس آن درست است؟



(صفحه‌های ۶۴ و ۶۵) (آزمون ۲ اردیبهشت- ۹۰)

۳۷۶- ساختار لوویس کدام یک از مولکول‌های زیر، درست رسم شده است؟



(صفحه‌های ۳۰، ۴۱، ۶۴ و ۶۵) (آزمون ۲۷ فروردین- ۹۰)

۳۷۷- در بین ترکیب‌های داده شده، چند مولکول با پیوند چندگانه وجود دارد؟

«فرمالدهید، متان، اتان، اتین، نیتروژن، کربن تتراکلرید، آمونیاک، کربن دی‌اکسید، هیدروژن سیانید»

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

استوکیومتری، معادله‌ی واکنش و موازنه

(صفحه‌های ۵۸ و ۵۹) (آزمون ۲۲ مهر- ۹۰)

۳۷۸- موازنه‌ی کدام واکنش درست است؟

