

کپهان (آدگاه عناصر/
ردپای گازها در زندگی
فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان رفتار
اکسیدهای فلزی و نافلزی
صفحه‌های ۱ تا ۶۱

۴۱- چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟

«... نسبت به ...، بیشتر است.»

- (آ) طول موج حاصل از انتقال الکترون از لایه ۳ به ۲- انتقال الکترون از لایه ۴ به ۳ در اتم هیدروژن
(ب) انحراف نور حاصل از انتقال الکترون از لایه ۴ به ۲ در اتم هیدروژن- نور رنگ شعله مس پس از عبور از منشور
(پ) انحراف نور رنگ شعله مس- نور رنگ شعله لیتیم پس از عبور از منشور
(ت) فاصله خط‌های طیف نشری خطی هیدروژن بین خطوط پر انرژی تر مرئی- فاصله بین خطوط کم انرژی تر مرئی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- در مورد اتم‌های ${}^{21}_{11}\text{A}$ ، ${}^{29}_{11}\text{B}$ ، ${}^{15}_{15}\text{C}$ و ${}^{17}_{17}\text{D}$ ، چند مورد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

- (آ) اتم B مربوط به عناصر دسته d و اتم D مربوط به عناصر دسته p است.
(ب) اتم A نخستین عنصر دسته d بوده و یون پایدار آن به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد.
(پ) در آخرین زیرلایه اتم C، پنج الکترون وجود دارد.
(ت) اتم B دارای ۸ الکترون با $n + l = 4$ است.
(ث) اتم‌های A و B در مجموع ۱۱ الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارند.
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۳- اگر آرایش الکترونی عناصر A و B به ترتیب به زیرلایه‌های $3p^4$ و $3s^2$ ختم شوند، می‌توانند با هم ترکیب ... با فرمول شیمیایی ... را تشکیل دهند که در آن نسبت کاتیون به آنیون مشابه ترکیب ... است. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شوند.)

- (۱) کووالانسی - B_2A - سدیم اکسید (۲) یونی - B_3A_2 - آلومینیم اکسید
(۳) کووالانسی - BA_2 - منیزیم کلرید (۴) یونی - BA - لیتیم فلوئورید

۴۴- مطابق جدول زیر، نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ردیف ... از ستون اول با نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ردیف ... از ستون دوم

ستون ردیف	۱	۲
۱	لیتیم برمید	سدیم اکسید
۲	پتاسیم نیتريد	پتاسیم سولفید
۳	منیزیم اکسید	کلسیم یدید
۴	کلسیم نیتريد	آلومینیم فلوئورید

برابر است. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

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

۴۵- کدام یک از عبارت‌های بیان شده درباره نیتروژن صحیح نیست؟

- (۱) برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی، از فرم گاز آن در بسته‌بندی‌ها استفاده می‌شود.
(۲) تبدیل شدن آن به فرم قابل جذب توسط گیاه، به دخالت جانداران ذره‌بینی نیاز دارد.
(۳) تهیه نمونه خالص از آن، طی فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع در مقایسه با آرگون، دشوارتر است.
(۴) نمونه‌های بیولوژیک مورد استفاده در پزشکی را می‌توان در ظرف حاوی آن نگهداری کرد.

۴۶- با توجه به جدول روبه‌رو، چند عبارت درست است؟

گاز	نقطه جوش (°C)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیوم	-۲۶۹

- گاز اکسیژن نسبت به بقیه گازها، آسان‌تر مایع می‌شود.

- در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، جداسازی گاز نیتروژن و آرگون کامل بسیار دشوار است.

- اگر هوای مایع با دمای 200°C تا دمای 190°C گرم گردد، آرگون و نیتروژن به صورت گاز جدا می‌شوند.

- مقدار ناچیزی از هلیوم در لایه‌های زیرزمینی و مقدار بیشتری از آن در هواکره یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«گاز آرگون ...»

● فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره است.

● در مقایسه با اکسیژن نقطه جوش پایین‌تر و نسبت به نیتروژن نقطه جوش بالاتری دارد.

● به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

● همانند گاز کربن مونوکسید، بی‌رنگ و بی‌بو است.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، مرجان‌ها با اسکلت آهکی به دلیل افزایش خاصیت بازی آب از بین می‌روند.

(۲) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید بیش از 2000 برابر اکسیژن است.

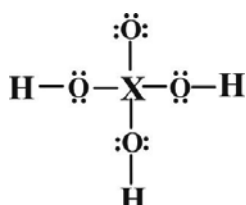
(۳) سوختن منیزیم با ایجاد نور سفید همراه است و اکسید حاصل می‌تواند باعث افزایش pH آب شود.

(۴) از سوختن کامل گاز شهری گاز بی‌رنگ، بی‌بو و سمی کربن مونوکسید تولید می‌شود.

۴۹- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در کدام مولکول، دو برابر همین نسبت در مولکول CO_2 است؟

(۱) CH_2O (۲) CO (۳) PCl_3 (۴) SO_3

۵۰- خواص شیمیایی عنصر X با کدام عنصر مشابه است؟ (تمام اتم‌ها به آرایش گاز نجیب متناظر خود رسیده‌اند). ($1\text{H}, 8\text{O}$)



(۱) 16S

(۲) 7N

(۳) 35Br

(۴) 14Si

۵۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در مورد هفت ایزوتوپ هیدروژن که در کتاب درسی آمده است، نادرست می‌باشد؟

(آ) نمونه طبیعی هیدروژن مخلوطی از سه ایزوتوپ است که در یک مورد آن‌ها تعداد همه ذره‌های زیر اتمی با هم برابر است.

(ب) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی آن، پایدارترین ایزوتوپ دارای نماد شیمیایی ${}^5\text{H}$ است.

(پ) تعداد نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ ساختگی آن، سه برابر تعداد نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ آن است.

(ت) در بین ایزوتوپ‌های طبیعی آن، یک رادیوایزوتوپ وجود دارد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۵۲- فرض کنید در طبیعت برای عنصر X سه ایزوتوپ X_1 ، X_2 و X_3 که به ترتیب از راست به چپ جرمشان افزایش می‌یابد و فراوانی X_1 ،

۲ برابر X_2 و ۳ برابر X_3 است. اندازه اختلاف نوترون‌های ایزوتوپ X_2 با هر یک از دو ایزوتوپ دیگر برابر ۳ می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین

این عنصر تقریباً برابر ۷۰ باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۶۸/۰۹ (۱) ۷۱ (۲) ۶۹/۲ (۳) ۶۷/۸ (۴)

۵۳- با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف(های) آن، درست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

ردیف	ویژگی‌ها	${}_{29}^{65}\text{Z}$	${}_{22}^{48}\text{X}$	${}_{24}^{52}\text{D}$	${}_{31}^{70}\text{A}$
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $I=0$ به $I=2$ در اتم	۰/۷	۴	۱/۴	۰/۶

۱ (۲) فقط ۲ (۳) ۱، ۲، ۳ (۴) ۲، ۳، ۴

۵۴- اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر X از دوره چهارم جدول تناوبی، ۱۰ الکترون با $n+l=5$ وجود داشته باشد، کدام گزینه در مورد

عنصرهایی با این ویژگی درست است؟

(۱) می‌تواند در دسته p جدول تناوبی عناصر باشد.

(۲) آرایش الکترونی یون پایدار آن مشابه هیچ‌یک از گازهای نجیب نخواهد بود.

(۳) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آن برابر ۲ است.

(۴) رنگ شعله سوختن سولفات آن، سبز است.

۵۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطالب درست است؟ (عنصرهای با نماد فرضی X ، E ، D و A در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

یون‌ها					
A^{-}	${}_{29}^{70}\text{D}^{2+}$	${}_{33}^{73}\text{E}^{3-}$	X^{2+}	ویژگی‌ها	ردیف
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	۱
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$	۲
۲/۲۵	۲	۲/۲۵	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$	۳

● عدد اتمی عنصر A ، برابر مجموع عددهای ردیف ۲ جدول داده شده است.

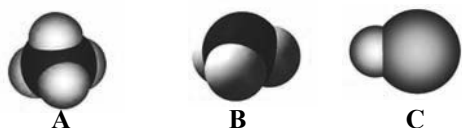
● تفاوت عدد اتمی عنصر X با فلز گروه اول هم‌دوره‌اش، برابر ۸ است.

● عنصر E در واکنش با عنصر با نماد فرضی M ، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می‌دهد.

● بار کاتیون D در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۶- با توجه به شکل‌های A، B و C که مدل فضا پرکن ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر دوره دوم جدول تناوبی را نمایش می‌دهند، چه



تعداد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان شده است؟

- از ترکیبات روبه‌رو، دو عدد آن‌ها مولکولی و یک عدد آن‌ها یونی می‌باشد.

- تعداد الکترون‌های موجود در پیوندهای شکل B، چهار برابر تعداد الکترون‌های موجود در پیوندهای شکل C می‌باشد.

- همه اتم‌های موجود در شکل‌های A، B و C از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

- تعداد پیوندهای کووالانسی شکل A، ۴ برابر تعداد الکترون‌های شرکت کرده در پیوند شکل C می‌باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) جاذبه زمین عاملی است که مانع از خروج گازها از اتمسفر می‌شود.

(۲) انرژی گرمایی مولکول‌های موجود در هواکره باعث می‌شود تا پیوسته در حال جنبش باشند.

(۳) در میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که همه آن‌ها برای ساکنان زمین مناسب‌اند.

(۴) در میان سیاره‌های سامانه خورشیدی، تنها زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.

۵۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) از سبک‌ترین گاز جدول دوره‌ای، می‌توان برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده کرد.

(۲) از گاز نجیبی که حدود ۷٪ حجمی مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد، برخلاف گاز نجیبی که در ساخت لامپ رشته‌ای به‌کار می‌رود، می‌توان در جوشکاری استفاده کرد.

(۳) اگر گازهای نجیب موجود در هواکره را با توجه به درصد حجمی آن‌ها در هوای پاک و خشک مرتب کنیم؛ با ترتیب $Ar > He > Ne > Kr$ مواجه می‌شویم.

(۴) اگر گازهای موجود در هوای خشک را به‌ترتیب درصد حجمی آن‌ها مرتب کنیم، سومین و ششمین گاز آن می‌توانند کاربرد یکسانی باشند.

۵۹- در میان ترکیبات زیر، چند ترکیب مولکولی به‌درستی نام‌گذاری شده است؟

• CuO : مس (II) اکسید

• CoO : کربن دی‌اکسید

• NO : نیتروژن مونوکسید

• N_2O_4 : دی نیتروژن پنتا اکسید

• CrF_3 : کروم تری فلوئورید

• PCl_3 : فسفر (III) کلرید

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) واکنش سوختن گوگرد، یکی از مراحل تولید سولفوریک اسید است.

(۲) با افزودن آهک به خاک، با کاهش pH، مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر می‌کند.

(۳) واکنش سوختن زغال‌سنگ با مقدار کافی گاز اکسیژن به صورت «نور و گرما + کربن دی‌اکسید + گوگرد دی‌اکسید + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ» است.

(۴) استفاده در جوشکاری کاربرد مشترک آرگون و هلیوم است.