۱- عبارت زیر با کدام مورد به درستی تکمیل می‌شود؟

سرآغاز کیهان با ... همراه بوده که طی آن ... و در آن شرایط ... از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی ...، پا به عرصهٔ جهان گذاشت(ند.)

۱) تشکیل مجموعه‌های گازی ـ خاموشی بوده است ـ پیش ـ فقط عنصر هیدروژن

۲) انفجاری بزرگ ـ انرژی بسیار زیادی آزاد شده است ـ پس ـ عنصرهای هیدروژن و هلیم

۳) تشکیل مجموعه‌های گازی ـ انرژی ناچیزی آزاد شده است ـ پیش ـ عنصرهای هیدروژن و هلیم

۴) مهبانگ ـ انرژی عظیمی آزاد شده است ـ پس ـ فقط عنصر هیدروژن

۲- اگر عنصر x با جرم اتمی میانگین ۴۳ دارای سه ایزوتوپ x_1، x_2 و x_3 باشد و اختلاف جرم x_1 و x_2 برابر ۲ و اختلاف جرم x_1 و x_3 برابر ۴ بوده و فراوانی x_3، ۲ برابر فراوانی x_2 و فراوانی x_2، ۳ برابر فراوانی x_1 باشد، جرم اتمی x_3 کدام است؟ (x_1 سبک‌ترین و x_3 سنگین‌ترین ایزوتوپ‌ها می‌باشند.)

۱) ۴۰ ۲) ۴۲ ۳) ۴۴ ۴) ۴۶

۳- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست اند؟

- در گلوکز نشان‌دار همهٔ اتم‌ها پرتوزا هستند.
- دود سیگار برخلاف دود قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.
- چون توده‌های سرطانی حاوی یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند؛ تنها گلوکزهای حاوی اتم‌های پرتوزا را جذب می‌کنند.
- با تزریق گلوکز نشان‌دار، توده‌های سرطانی آن‌ها را بیشتر جذب می‌کنند و به همین دلیل از بین می‌روند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) صفر

۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- اختلاف جرم پروتون و نوترون برحسب amu، از ۳ برابر جرم الکترون برحسب همان واحد، بیشتر است.
- جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی آن ذره نامیده می‌شود.
- کار با واحد amu در آزمایشگاه و عمل ناممکن است.
- نماد ذرات زیراتمی الکترون و پروتون به‌ترتیب $^{0}_{-1}e$ و $^{1}_{+1}P$ می‌باشد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- تعداد الکترون‌های موجود در ۰/۷ گرم یون نیترید $(_{7}N^{3-})$ با تعداد نوترون‌های موجود در چند گرم عنصر پتاسیم $(^{39}_{19}K)$ برابر است؟

$(K=39, N=14 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۰۲ ۲) ۰/۹۷۵ ۳) ۰/۹۲ ۴) ۰/۸۵

۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست می‌باشند؟

الف) کوانتومی بودن داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون‌ها در اتم سبب می‌شود که با دادن انرژی ناکافی به آن، حرکت الکترون در لایه خود سریع‌تر شود.

ب) نور حاصل از بازگشت الکترون برانگیختهٔ اتم هیدروژن از لایهٔ ۳ به لایهٔ ۲ آن، با نور حاصل از لامپ‌های نئونی رنگ مشابهی دارد.

پ) تعداد الکترون‌های هر اتم، در تعیین انرژی لایه‌های الکترونی همان اتم مؤثر است.

ت) با افزایش عدد اتمی، تعداد خطوط موجود در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی عناصر افزایش می‌یابد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشند؟

الف) تعداد خطوط رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی سدیم، با عدد جرمی سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم برابر است.

ب) پر انرژی‌ترین پرتوی رنگی ثبت شده در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی هیدروژن نسبت به همین پرتو در لیتیم، انرژی کمتری دارد.

پ) رنگ شعلهٔ نمک حاوی لیتیم، در طیف نشری خطی این عنصر نیز مشاهده می‌شود.

ت) تمام نمک‌ها به دلیل وجود یون فلزی در ساختار خود، شعله رنگی دارند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف عناصر، می‌توان آن‌ها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.

ب) طول موج قرمز بیش‌ترین شکست را در منشور نسبت به سایر طول موج‌های مرئی دارد.

پ) گسترهٔ مرئی بخش کوچکی از طیف نور خورشید است که بی‌نهایت طول موج رنگی در آن وجود دارد.

ت) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخار گاز نئون در آن‌ها می‌باشد.

۱) «ب» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

۹- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح‌اند؟

الف) مدل اتمی بور می‌تواند طیف نشری خطی گونهٔ Li^{+} را توضیح دهد.

ب) الکترون‌های لایه اول در لایه سوم حضور نمی‌یابند.

ج) انرژی نیز مانند ماده در نگاه ماکروسکوپی گسسته، اما در نگاه میکروسکوپی پیوسته است.

د) در اتم هیدروژن هرچه الکترون برانگیخته شده، تعداد لایه‌های بیشتری را میان لایه‌ها برای رسیدن به حالت پایه طی کند، انرژی بیشتری نیز آزاد خواهد کرد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰- کدام یک از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

۱) پرتوهای گاما طول موجی در مرتبهٔ 10^{-3} متر دارند.

۲) الکترون هنگام بازگشت از لایهٔ هفتم اتم هیدروژن به دومین لایهٔ آن، نوری بنفش رنگ از خود گسیل می‌کند.

۳) طیف نشری خطی ایزوتوپ‌های هر عنصر با دیگری متفاوت است.

۴) در هر اتم با حرکت از هسته به سمت بیرون، تفاوت انرژی لایه‌های مجاور کمتر خواهد شد.

۱۱- صحیح یا غلط بودن عبارت «الف» و پاسخ صحیح عبارات «ب»، «ج» و «د» به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) زیرلایه $4f$ نسبت به $6s$ زودتر پر می‌شود.

ب) تعداد لایه‌های اشغال شده در اتمی با عدد اتمی ۲۰، چند برابر تعداد لایه‌های کاملاً پر شده در همین اتم است؟

ج) طبق قاعده آفبا بین ۲ زیرلایه با $n+l$ برابر، زیرلایه‌ای که l ... دارد، دیرتر الکترون می‌گیرد.

د) تعداد عنصرهای دوره چهارم که فقط یک زیرلایه نیمه پر دارند، چند برابر تعداد عناصری است که در تناوب چهارم، یک لایه نیمه پر دارد؟

۱) غلط ـ ۲ ـ کوچک‌تر ـ ۴ ۲) صحیح ـ ۱/۳ ـ کوچک‌تر ـ ۴

۳) غلط ـ ۱/۳ ـ بزرگ‌تر ـ ۲ ۴) صحیح ـ ۲ ـ بزرگ‌تر ـ ۲

۱۲- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $_{16}X, _{24}M$ ۲) $_{14}D, _{24}M$ ۳) $_{14}D, _{28}A$ ۴) $_{16}X, _{28}A$

۱۳- با توجه به عنصری که برای اولین بار لایه سوم آن از الکترون پر می‌شود، همهٔ عبارت‌های زیر درست هستند؛ به‌جز ...

۱) در لایهٔ ظرفیت آن ۱۱ الکترون وجود دارد. ۲) در دورهٔ چهارم و گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

۳) در آن ۶ زیرلایهٔ اشغال شده از الکترون وجود دارد. ۴) مجموع l و n الکترون‌های ظرفیتی آن ۵۴ است.

۱۴- تعداد اتم‌های موجود در ۷/۱ گرم گاز کلر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی موجود در تقریباً چند گرم منگنز ($_{25}Mn$) برابر است؟

$(Cl = 35/5 \text{ و } Mn = 55 g.mol^{-1})$

۱) ۳/۱۴ ۲) ۰/۷۸ ۳) ۱/۵۷ ۴) ۱/۱۷

۱۵- چند مورد از موارد زیر در مورد عنصر $_{24}X$ درست‌اند؟

الف) عدد شماره گروه آن در جدول تناوبی، ۱/۵ برابر عدد شماره دوره آن است.

ب) تعداد الکترون‌های ظرفیت در اتم X، از تعداد الکترون‌های با $l = 2$ در آن، ۲ واحد بیشتر است.

ج) هنگام افزوده شدن الکترون‌ها به لایه‌های الکترونی اتم آن، نخست زیرلایه‌های نزدیک به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی بیشتری هستند.

د) الکترون‌های ظرفیت آن شامل الکترون‌هایی با $n = 3$ و $n = 4$ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۶- در یون تک اتمی $^{119}A^{4+}$، اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۳ است. عنصر A به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گروه و دوره قرار دارد؟

۱) ۱۴ ـ چهارم ۲) ۱۵ ـ پنجم ۳) ۱۴ ـ پنجم ۴) ۱۵ ـ چهارم

۱۷- اگر تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت عنصری از گروه ۱۶، سه برابر مقدار عددی ظرفیت عنصری از دورهٔ سوم برای تشکیل یون باشد، چند مورد از موارد زیر می‌تواند در مورد عنصر دوم صحیح باشد؟

- در شرایطی الکترون می‌گیرد و به یون منفی تبدیل می‌شود.
- تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های $l = 1$ اتم آن، برابر با تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های $l = 0$ آن است.
- هم‌گروه با عنصری است که در شرایط مناسب می‌تواند تشکیل یون دو بار مثبت دهد.
- هم‌گروه با عنصری می‌باشد که دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸- چند مورد از اعداد زیر می‌تواند پاسخ صحیحی برای پرسش زیر باشد؟

تعداد الکترون‌های با $n + l = 4$ در اتمی که زیرلایه آخر لایه سوم آن پر شده است، چند برابر تعداد الکترون‌های با $l = 0$ در اتمی است که همین زیرلایه در آن نیمه پر می‌باشد؟

آ) $\frac{9}{7}$ ب) ۱ پ) $\frac{8}{7}$ ت) $\frac{9}{8}$ ث) $\frac{7}{8}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف(های) آن، درست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

ردیف	ویژگی‌ها	$^{65}_{29}Z$	$^{48}_{22}X$	$^{52}_{24}D$	$^{70}_{31}A$
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 $l = 0$ به $l = 2$ در اتم	۰/۷	۴	۱/۴	۰/۶

۱) ۲ ۲) ۱، ۲ ۳) ۱، ۲، ۳ ۴) ۲، ۳

۲۰- کدام مورد نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

۱) آرایش الکترونی عنصر **A** متعلق به دورهٔ سوم جدول دوره‌ای که سه الکترون در واکنش‌ها از دست می‌دهد، به صورت $[He]۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۱}$ است.

۲) آرایش الکترونی عنصر **B** متعلق به دورهٔ دوم جدول دوره‌ای که در ترکیب با عنصر $_{۳۵}Br$ چهار الکترون به اشتراک می‌گذارد به صورت $[He]۲s^{۲}۲p^{۲}$ است.

۳) در آرایش الکترونی عنصر **C** متعلق به دورهٔ سوم جدول دوره‌ای است که در برخی واکنش‌ها دو الکترون به اشتراک می‌گذارد و در برخی واکنش‌های دو الکترون می‌گیرد، اختلاف الکترون‌های با عددهای کوانتومی $l=۰$ و $l=۱$ بیرونی‌ترین لایه، برابر ۲ است.

۴) در آرایش الکترونی عنصر **D** که در واکنش‌های شیمیایی نه الکترونی از دست می‌دهد و نه الکترونی می‌گیرد و هم دوره با گاز نجیب ۱۸ الکترونی است، تعداد الکترون‌های با عددهای کوانتومی $l=۰$ و $l=۱$ برابر است.