

۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه  $5p$  در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه  $3d$  به یقین پر از الکترون است.  
 (۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.  
 (۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه  $d$  در اتم آنها، خالی از الکترون است.  
 (۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه  $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه  $4d$ ، است.  
 دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۳ (تیرماه)

۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.  
 (۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.  
 (۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.  
 (۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون(های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.  
 دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۳ (تیرماه)

۳- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟

- (۱)  $X$ ،  $Z$  (۲)  $J$ ،  $M$  (۳)  $A$ ،  $D$  (۴)  $E$ ،  $G$

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۳ (تیرماه)

۴- بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر  $A$ ،  $4p^1$  است. کدام مورد به یقین درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی یون پایدار  $A$ ، مشابه آرایش الکترونی یون پایدار تنها یکی از عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است.  
 (۲) شمار الکترون‌های اتم  $A$ ، نصف مجموع شمار الکترون‌های اتم عنصرهای قبلی و بعدی  $A$  در گروه آن در جدول تناوبی است.  
 (۳) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر  $X$ ، با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر  $A$ ، برابر باشد،  $X$  و  $A$  در جدول تناوبی هم‌گروه‌اند.  
 (۴) اتم  $A$ ، دارای ۳ الکترون ظرفیت است که هنگام شرکت در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی، آنها را از دست می‌دهد یا به اشتراک می‌گذارد.  
 دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۳ (تیرماه)

۵- درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عنصرها، کدام مورد درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.  
 (۲) شمار الکترون‌های تعیین‌کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است.  
 (۳) آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه تشکیل شده است.  
 (۴) در عناصر گروهی که زیرلایه  $p$  اتم آنها در حال پر شدن است، شمار گروه با شمار الکترون‌های ظرفیت داده شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.  
 دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۳ (اردیبهشت)

۶- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^5_1\text{H}$  به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^2_1\text{H}$ ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^7_1\text{H}$  است؟

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۳ (اردیبهشت)

۷- کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آنها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

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

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۳ (اردیبهشت)

۸- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های داده شده،  ${}^6_3\text{p}^+$ ،  ${}^5_3\text{d}^3+$ ،  ${}^6_3\text{p}^+$ ،  ${}^2_3\text{p}^-$  و  ${}^6_4\text{p}^-$ ، کدام موارد زیر درست است؟

الف: شمار عنصرهای بین دو عنصر A و E در جدول تناوبی، با شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X، برابر است.  
ب: شمار الکترون‌های مبادله شده در ۰/۲ مول از ترکیب حاصل از واکنش A و X در شرایط مناسب، برابر  $10 \times 10^6 / 8$  است.

پ: یون‌های با بار منفی، برخلاف یون‌های با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند.

ت: نسبت شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش E و D، به شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش A و X، می‌تواند برابر ۲ باشد.

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

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۳ (اردیبهشت)

۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم  ${}^{79}\text{M}$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر M، درست است؟

الف) عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب) در لایه ظرفیت آن، سه الکترون با  $l = 1$  وجود دارد.

پ) یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.

ت) عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

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

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ (تیرماه ۱۴۰۲)

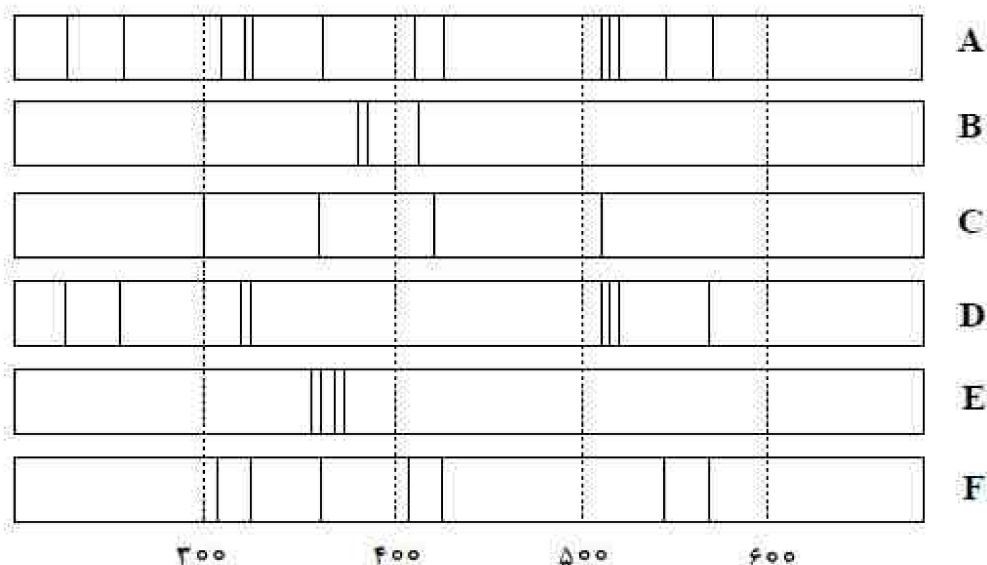
۱۰- گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلئوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی  $SF_n$  تشکیل دهد. اگر  $2/92$  گرم از فراورده،

$(F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$   $12/04 \times 10^{21}$  مولکول را دربر داشته باشد،  $n$  کدام عدد است؟

۶ (۱)                      ۴ (۲)                      ۳ (۳)                      ۲ (۴)

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ (تیرماه ۱۴۰۲)

۱۱- با توجه به طیف‌های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی وجود دارد؟



طول موج (nm)

۴) B و C                      ۳) D و F                      ۲) B, C و E                      ۱) D, E و F

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ (تیرماه ۱۴۰۲)

۱۲- اگر عنصر X با عنصر  $^{28}Ni$  هم‌دوره و با نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته ای هم‌گروه باشد، آرایش

الکترونی کاتیون آن در ترکیب ..... به صورت ..... است.

$[Ar] 3d^5 4s^2, XCl_2$  (۲)                       $[Ar] 3d^5 4s^2, X_2O_3$  (۱)

$[Ar] 3d^4, X_2O_3$  (۴)                       $[Ar] 3d^4, XCl_2$  (۳)

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ (تیرماه ۱۴۰۲)

۱۳- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) طیف نشری خطی هر عنصر، وسیله شناسایی آن عنصر است.

(۲) در ناحیه مرئی، شمار خط‌های رنگی در طیف نشری لیتیم و طیف نشری هیدروژن برابر است.

(۳) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط‌نما» روی جعبه یا بسته مواد غذایی و کالاها است.

(۴) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ (تیرماه ۱۴۰۲)

۱۴- اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم  $X^{96}$ ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست و چهارم جدول تناوبی و شمار الکترون‌ها در یکی از یون‌های پایدار آن، برابر با شمار الکترون‌ها در اتم نخستین عنصر واسطه دوره پنجم جدول دوره‌ای باشد، شمار نوترون‌ها در اتم  $X$  کدام است؟

(۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ (تیرماه ۱۴۰۲)

۱۵- کدام مجموعه سه تایی از ترکیب‌های زیر، همگی ترکیب یونی هستند؟

(۱)  $CaCO_3$ ،  $FeS$ ،  $SF_4$  (۲)  $KNO_3$ ،  $CaCl_2$ ،  $NaBr$

(۳)  $CS_2$ ،  $Mg_3N_2$ ،  $KI$  (۴)  $CH_4$ ،  $Al_2O_3$ ،  $N_2O_5$

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (آذرماه\_رفع شبهه)

۱۶- شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l = 1$  در اتم  $X^{36}$ ، چند برابر شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l = 2$  در اتم  $Z^{29}$  است؟

(۱) ۲/۲ (۲) ۲/۰ (۳) ۱/۸ (۴) ۱/۶

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (آذرماه\_رفع شبهه)

۱۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- انرژی نور، با طول موج آن نسبت وارونه دارد.
- انرژی نور زرد از انرژی نور بنفش، بیشتر است.
- طول موج نور قرمز از طول موج نور آبی، بزرگتر است.
- نور خورشید، از جنس پرتوهای الکترومغناطیسی است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (آذرماه\_رفع شبهه)

۱۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• آرایش الکترونی اتم  $X^{36}$  و یون  $Z^{3-}$ ، یکسان است.

• در دوره چهارم جدول تناوبی، شمار فلزهای واسطه، ۴ برابر شمار فلزهای اصلی است.

• شمار الکترون‌های ظرفیت اتم  $A^{34}$ ، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم  $D^{21}$  است.

• در گروه‌های جدول تناوبی، بالاترین عدد اکسایش عناصر در ترکیب‌ها، با شماره گروه آنها برابر است.

• در اتم هشتمین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی، مجموع شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  و  $l = 2$ ، برابر ۱۴ است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

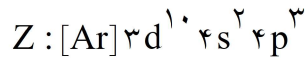
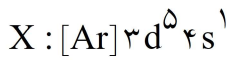
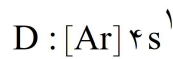
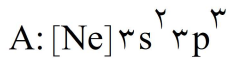
دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (آذرماه\_رفع شبهه)

۱۹- اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی  $27/9 \text{ amu}$ ،  $29/9 \text{ amu}$  و  $30 \text{ amu}$  به ترتیب با فراوانی  $92\%$ ،  $5\%$  و  $3\%$  باشد، جرم اتمی میانگین آن، برابر چند  $\text{amu}$  است؟

(۱)  $28/063$  (۲)  $28/892$  (۳)  $29/054$  (۴)  $29/951$

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ (دی ۱۴۰۱)

۲۰- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آنها درست است؟



- اتم عنصرهای A و D در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش الکترونی مشابه می‌رسند.
- عنصرهای X و D، خواص شیمیایی مشابه، اما عنصرهای A و Z، خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- در تبدیل اتم‌ها به یون(های) پایدارشان، اتم عنصر X می‌تواند بیشترین تغییر را در شمار الکترون‌ها داشته باشد.
- در هر ۴ عنصر، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم، برابر با مجموع شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه اشغال شده از الکترون است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ (دی ۱۴۰۱)

۲۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع عددهای کوانتومی n و l، برای زیرلایه‌های ۴f، ۵d و ۶p، برابر است.
- واکنش‌پذیرترین فلز و نافلز در هر دوره جدول تناوبی، به ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۷ جای دارند.
- اتم هریک از عنصرهای خانه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه الکترونی اشغال شده خود، یک الکترون دارند.

- بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون‌های دارای l = ۱ با شمار الکترون‌های دارای l = ۲ برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ (دی ۱۴۰۱)

۲۲- درباره اتم‌های  ${}_{27}^{60}\text{A}$ ،  ${}_{28}^{60}\text{M}$  و  ${}_{34}^{79}\text{X}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی l = ۰ و n = ۴ دارند.
- در یون  $\text{X}^{2-}$ ، همه زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پُر هستند.
- اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی l = ۲ دارند.
- اتم‌های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می‌توانند ترکیب‌های یونی تشکیل دهند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ (دی ۱۴۰۱)

۲۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
- غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ (دی ۱۴۰۱)

۲۴- عنصری که بتواند در واکنش با برخی عنصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عنصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد. دارای کدام عدد اتمی می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۳۱ (۴) ۳۷

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ (دی ۱۴۰۱)

۲۵- در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یونها برابر  $10^{24} \times 3/612$  است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟

( $H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱۸۰، ۴۴/۸ (۲) ۱۲۰، ۴۴/۸ (۳) ۱۲۰، ۳۳/۶ (۴) ۱۸۰، ۳۳/۶

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (تیرماه)

۲۶- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

- شماره گروه
- شماره ایزوتوپها
- عدد جرمی
- شماره نوترونهای اتم
- شماره پروتونها و الکترونهای اتم
- زیرلایه در حال پر شدن اتم
- شماره شش (۱)
- شماره چهار (۳)
- شماره پنج (۲)
- شماره سه (۴)

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (تیرماه)

۲۷- درباره عنصری که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $n = 3$  و  $l = 2$  و ۷ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.
- شماره الکترونهای دارای  $l = 1$  اتم آن با شماره همین الکترونها در اتم Ti ۲۳، برابر است.
- شماره الکترونهای آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن،  $\frac{1}{2}$  شماره الکترونهای ظرفیتی عنصر ۲۱ جدول تناوبی است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (تیرماه)

۲۸- از عنصرهای ۱ تا ۳۶ جدول تناوبی، چند عنصر در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم خود، تنها یک الکترون دارند؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۱ (تیرماه)

۲۹- در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟

( $Al = 27, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $\frac{16}{9}, 2 \times 10^{23}$  (۲)  $\frac{32}{27}, 2 \times 10^{23}$  (۳)  $\frac{16}{9}, 4 \times 10^{22}$  (۴)  $\frac{32}{27}, 4 \times 10^{22}$

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۱ (تیرماه)

۳۰- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با  $I = 0$  و شمار الکترونهای ظرفیتی آن با شمار الکترونهای ظرفیتی اتم  $Ga$  ۳۱ برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟

(۱)  $Ag$  (۴۷)      (۲)  $Al$  (۱۳)      (۳)  $Mo$  (۴۲)      (۴)  $Y$  (۳۹)

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۱ (تیرماه)

۳۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

- الف- بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.  
 ب- هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.  
 پ- بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.  
 ت- دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آنها پیشنهاد کردند.
- (۱) الف، ب      (۲) الف، پ      (۳) ب، ت      (۴) پ، ت

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۱ (تیرماه)

۳۲-  $\frac{2}{7}$  جرم اکسید  $X_2O_3$  را اکسیژن تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X، در کدام دوره‌ی جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را

برابر جرم اتمی در نظر بگیرید،  $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶۰، چهارم      (۲) ۶۰، پنجم      (۳) ۷۰، چهارم      (۴) ۷۰، پنجم

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۳۳- در یون فلزی  $M^{2+}$  ۶۵، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی عنصر M درست است؟

(آ) اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی  $I = 0$  است.

(ب) عنصری از گروه ۱۱ در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.

(پ) شمار الکترونهای دارای  $I = 1$  در اتم آن،  $1/2$  برابر شمار الکترونهای دارای  $I = 2$  است.

(ت) شمار الکترونهای آخرین لایه‌ی اشغال شده‌ی اتم آن با شمار الکترونهای آخرین لایه‌ی اشغال شده‌ی اتم  $X$  ۲۵ برابر است.

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

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۳۴- اگر ۱۶ گرم از عنصر A با ۷ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب AX را تشکیل دهد و ۱۲ گرم از عنصر Z با  $2/8$  گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب  $XZ_3$  را به وجود آورد، جرم مولی X چند برابر جرم مولی Z و

جرم مولی  $XZ_3$  برابر چند گرم است؟ (جرم مولی عنصر A را برابر ۱۲۸ گرم در نظر بگیرید.)

(۱)  $269, 0/70$       (۲)  $296, 0/70$       (۳)  $269, 0/85$       (۴)  $296, 0/85$

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۳۵- اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۴ سانتی‌متر از فلز منگنز، به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟

(جرم هر سانتی‌متر مکعب از فلز منگنز را برابر ۷/۵ گرم در نظر بگیرید،  $25 \text{ Mn} = 55 \text{ g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۵۷/۵ (۲) ۶۱/۱ (۳) ۶۵/۸ (۴) ۶۷/۲

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۳۶- آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی یون‌های تک‌اتمی  $A^{2-}$ ،  $D^{3+}$  و  $E^{3+}$ ، به ترتیب به  $3p^6$ ،  $3p^6$  و  $3d^5$  ختم می‌شود. کدام مطلب درباره‌ی آن‌ها درست است؟

(۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.

(۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D، بیش‌تر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم‌دوره‌ی آن‌ها است.

(۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره‌ی خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A، با شماره‌ی گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۳۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• هر زیرلایه با اعداد کوانتومی n و l، مشخص می‌شود.

• ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

• از رابطه‌ی  $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.

• در اتم Cu، نسبت شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  به  $l = 2$ ، برابر ۰/۷ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۳۸- اگر آلومینیم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلوئور،  $10 \times 10^3 \times 3/01$  الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟

( $O = 16, F = 19, Al = 27 : \text{g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۲/۳۵ (۴) ۳/۲۵

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۹ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۹ - نظام قدیم

۳۹- شمار پروتون‌های یون  $M^{2+}$  برابر ۰/۸ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

(۱) A، ۳ (۲) A، ۴ (۳) D، ۱۶ (۴) D، ۱۶

سراسری - ریاضی - ۹۹ - نظام قدیم و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۱۴۰۱\_۱۴۰۰ - دوازدهم - مرحله ۱۰ (بهمن) - تجربی

۴۰-  $n+1$  برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (۲۴Cr) برابر m است و برای B الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a،

m، b و x، به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشد؟

(۱) ۱، ۴، ۵، ۵ (۲) ۲، ۴، ۴، ۵ (۳) ۲، ۴، ۵، ۵ (۴) ۱، ۴، ۵، ۵

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۹ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۹ - نظام قدیم



۴۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• جرم اتمی  ${}^1_1\text{H}$  اندکی از ۱ amu بیش تر است.

• عنصر X با عنصر  ${}_{17}\text{Z}$  هم گروه و با عنصر  ${}_{21}\text{Y}$  هم دوره است.

• در تناسب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.

• هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۹ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۹ - نظام قدیم

۴۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.

(۲) در همه‌ی اتم‌ها، تراز انرژی  $n = 1$ ، حالت پایه به شمار می‌آید.

(۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کم‌ترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.

(۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازمی‌گردد.

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۹۹ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۹۹ - نظام قدیم

۴۳- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و

فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب، از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد

جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر  $50/95 \text{amu}$  فرض شود.)

(۱)  $29/5$ ،  $35/5$  (۲)  $17/5$ ،  $47/5$  (۳)  $15$ ،  $50$  (۴)  $14/5$ ،  $50/5$

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۹۹ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۹۹ - نظام قدیم

۴۴- با توجه به این که Ba ۵۶ در دوره‌ی ششم و گروه ۲ جدول تناوبی جای دارد، عدد اتمی نخستین عنصر دسته‌ی p

دوره‌ی ششم، کدام است؟

(۱) ۸۲ (۲) ۸۱ (۳) ۸۰ (۴) ۷۹

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۹۸ - نظام قدیم

۴۵- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

سراسری - تجربی - ۹۸ - نظام قدیم و دوره دوم متوسطه - سوالات گردآوری شده - سری ۱ - سال تحصیلی ۱۴۰۱\_۱۴۰۰ - دوازدهم - مرحله ۴ (مهر ۱) - تجربی

۴۶- کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاه‌تر است.

(ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.

(پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌ی  $n = 2$  است.

(ت) هر چه فاصله‌ی میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته‌ی هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

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

دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۹۸ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - تجربی - ۹۸ - نظام قدیم

۴۷- دومین فلز قلیایی، نخستین عنصر واسطه و دومین گاز نجیب به ترتیب در کدام دوره‌های جدول تناوبی جای دارند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۳، ۳، ۲ (۲) ۳، ۴، ۲ (۳) ۲، ۳، ۳ (۴) ۲، ۴، ۳

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۸ - نظام قدیم

۴۸- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ۱۴ amu و ۱۶ amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲ amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{9}$  (۳)  $\frac{1}{10}$  (۴)  $\frac{1}{11}$

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۸ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۸ - نظام قدیم

۴۹- آرایش الکترونی لایه‌ی آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم K ۱۹ است؟

(۱) A ۲۹ (۲) D ۲۱ (۳) X ۲۷ (۴) Z ۳۱

دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۸ - نظام جدید و دوره دوم متوسطه - سراسری - ریاضی - ۹۸ - نظام قدیم

4	3	2	1		4	3	2	1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 43	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 45	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 3
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 4
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 49	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 7
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 8
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 9
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 10
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 11
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 12
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 13
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 14
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 15
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 16
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 17
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 18
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 19
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 20
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 21
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 22
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 23
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 24
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 25
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 26
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 27
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 28
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 29
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 30
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 31
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 32
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 33
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 34
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 35
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 36
					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 37
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 38
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 39
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	- 40
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 41
					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- 42