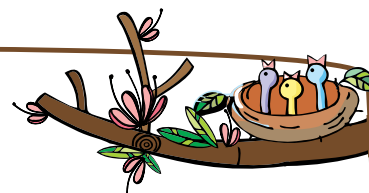




نام آزمون: shimi r t

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۱۲

زمان برگزاری: ۴۱ دقیقه



کد اجرا: نامشخص

نام و نام خانوادگی:

۱ اگر یون  $X^{2-}$ ، در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، ۶ الکترون با عددهای کوانتومی  $n = 4$  و  $l = 1$  داشته باشد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر ۹ باشد، کدام عدد است و عنصر  $X$  با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

۱۶S، ۷۹ ۴

۱۴Si، ۷۹ ۳

۱۶S، ۷۷ ۲

۱۴Si، ۷۷ ۱

۲ اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم  ${}^A_ZM$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر  $M$ ، درست است؟

الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب: در لایهٔ 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.

«ب» و «ت» ۴

«الف» و «پ» ۳

«ب» و «پ» ۲

«الف» و «ت» ۱

۳ گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلئور ترکیبی با فرمول شیمیایی  $SF_n$  تشکیل دهد. اگر ۲٫۹۲ گرم از فراورده،  $12.04 \times 10^{21}$  مولکول را دربر داشته باشد،  $n$  کدام عدد است؟ ( $F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

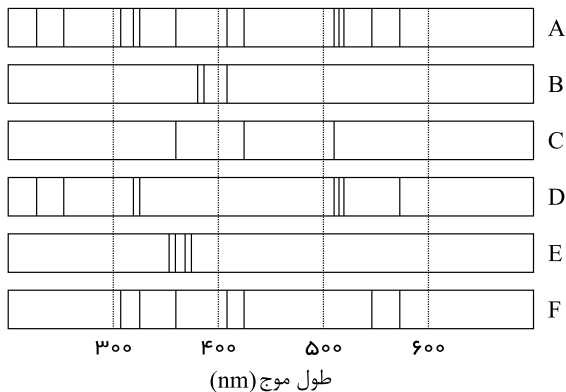
۶ ۱





علوی دخترانه مرکز

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



F و D ۳

E و C, B ۲

F و E, D ۱

C و B ۴

۵ اگر شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  در اتم عنصرهای A, E, X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

۱

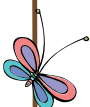
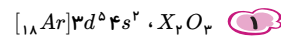
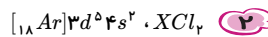
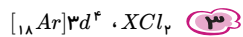
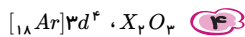
نسبت شمار کاتیون(ها) به شمار آنیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و D با نسبت شمار آنیون(ها) به شمار کاتیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E، برابر است.

۲ تفاوت شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  و  $n = 2$  در یون پایدار X و شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  و  $n = 1$  در یون پایدار D، برابر ۴ است.

۳ تفاوت عدد اتمی عناصر E و D، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.

۴ مولکول حاصل از واکنش A و X در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۶ اگر عنصر X با عنصر  ${}_{28}Ni$  هم‌دوره و با نخستین عنصر ساخته‌شده در واکنشگاه هسته‌ای هم‌گروه باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب ..... به صورت ..... است.





علوی دخترانه مرکز

۷ 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 «خط نماد»، 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.

۸ اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم  ${}^9X$ ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست‌وچهارم 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؟

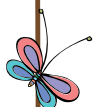
- ۱ ۵۲
- ۲ ۵۴
- ۳ ۵۶
- ۴ ۵۸

۹ کدام مورد درست است؟

- ۱ تفاوت انرژی نور نشرشده از ترکیب‌های لیتیم‌دار با انرژی نور نشرشده از ترکیب‌های سدیم‌دار در شعله، مقدار ثابتی است.
- ۲ با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نیترات، انرژی نور نشرشده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش‌بینی نیست.
- ۳ با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.
- ۴ انرژی نور نشرشده از فلز سدیم در شعله، کمتر از انرژی نور نشرشده از گاز نئون در شعله است.

۱۰ چند اتم زیر با از دست دادن ۳ الکترون به کاتیون پایداری با بار  $+3$  تبدیل می‌شود و چند کاتیون از میان آنها، آرایش الکترونی اتم گاز نجیب را خواهد داشت؟

- ۱  ${}_{13}A$
- ۲  ${}_{30}Z$
- ۳  ${}_{26}X$
- ۴  ${}_{21}E$
- ۱  ${}_{19}D$
- ۲  ${}_{30}Z$
- ۳  ${}_{26}X$
- ۴  ${}_{21}E$
- ۱  ${}_{19}D$
- ۲  ${}_{30}Z$
- ۳  ${}_{26}X$
- ۴  ${}_{21}E$





علوی دخترانه مرکز



(a)



(b)



(c)



(d)

ترکیب‌های کدام مورد می‌تواند نماینده مناسبی برای ساختارهای داده شده باشد؟

۱۱

a : HCN , b : CH<sub>4</sub> , c : H<sub>2</sub>S

a : SCO , b : SiF<sub>4</sub> , d : CHCl<sub>3</sub>

a : HF , c : H<sub>2</sub>O , d : SO<sub>2</sub>

b : SiH<sub>4</sub> , c : OF<sub>2</sub> , d : NH<sub>3</sub>

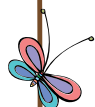
۱۲ اگر عنصر X با عنصر M واکنش داده و ترکیبی یونی شامل یون‌های M<sup>3+</sup> و X<sup>2-</sup> تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟

۱ M می‌تواند عنصری از گروه ۱۳ جدول تناوبی باشد.

۲ فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، M<sub>3</sub>X<sub>2</sub> است.

۳ تفاوت عدد اتمی عنصر X، با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره خود در جدول تناوبی، برابر ۳ است.

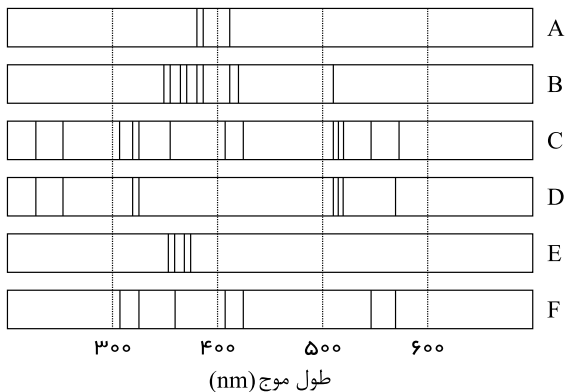
۴ در بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم عنصر X، نسبت شمار الکترون‌ها با l = ۰ به شمار الکترون‌ها با l = ۱، برابر ۱ است.





علوی دخترانه مرکز

۱۳ با توجه به طیف‌های نشری خطی  $A$  تا  $F$  که به دو مخلوط و چهار عنصر فلزی مربوط است، کدام مورد درست است؟



۱  $B$ ، مخلوطی از دو عنصر متفاوت است.

۲ طیف نشری خطی  $F$ ، می‌تواند به اتم‌های دست‌کم دو عنصر مربوط باشد.

۳ اگر  $D$  و  $F$ ، طیف‌های نشری خطی اتم دو عنصر فلزی باشند،  $C$  طیف نشری خطی یک مخلوط را نشان می‌دهد.

۴ مقایسه طیف‌های نشری خطی  $A$  و  $E$  نشان می‌دهد که الکترون‌های برانگیخته در اتم  $A$ ، هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

۱۴ اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های اتم  ${}^{79}X$ ، برابر ۱۱ باشد، کدام مورد زیر دربارهٔ عنصر  $X$ ، درست است؟

الف: چهار لایهٔ اتم آن، از الکترون پر شده است.

ب: نافلزی از گروه ۱۷ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.

پ: خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی عنصر  $A$  است.

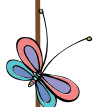
ت: شمار نوترون‌های اتم آن با شمار نوترون‌های اتم  ${}^8_3D$ ، برابر است.

۴ «الف» و «ب»

۳ «ب» و «پ»

۲ «الف» و «ت»

۱ «پ» و «ت»



?

علوی دخترانه مرکز

۱۵ شکل زیر، بخشی از ترتیب پُر شدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام خانه‌ها  $n + l$  یکسان و کدام خانه‌ها،  $n$  یکسان دارند؟

۴p (a) (b) (c) ۶s ۴f (q) (u) ۷s (y) (z) ۷p

«q و a» - «y و u» (۴)

«z و y» - «q و u» (۳)

«z و u» - «c و b» (۲)

«u و c» - «b و a» (۱)

۱۶ اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با  $l = 0$  و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  ${}_{31}Ga$  برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟

${}_{39}Y$  (۴)

${}_{42}Mo$  (۳)

${}_{13}Al$  (۲)

${}_{47}Ag$  (۱)

۱۷ در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟  
( $Al = ۲۷, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1}$ )

$\frac{۳۲}{۲۷}, ۴ \times ۱۰^{۲۲}$  (۴)

$\frac{۱۶}{۹}, ۴ \times ۱۰^{۲۲}$  (۳)

$\frac{۳۲}{۲۷}, ۲ \times ۱۰^{۲۳}$  (۲)

$\frac{۱۶}{۹}, ۲ \times ۱۰^{۲۳}$  (۱)

۱۸ چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Fe = ۵۶, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1}$ )

•  $۱۰^{۱۹} \times ۱,۸۰۶$  اتم مس، ۱.۹۲ میلی گرم جرم دارد.

• شمار مول‌ها در ۸ گرم مس، با شمار مول‌ها در ۷ گرم آهن برابر است.

• عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص شده آن در جدول دوره‌ای عناصر است.

• شمار اتم‌ها در ۲ گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در ۱ گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.

• اتم  ${}_{31}Ga$  می‌تواند مانند اتم  ${}_{31}Sc$ ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشتایی تشکیل دهد.

دو (۴)

سه (۳)

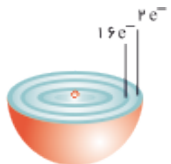
چهار (۲)

پنج (۱)

?

علوی دخترانه مرکز

۱۹ با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال شده‌ی اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه‌ی آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از



لایه‌های الکترونیکی اتم عنصر A

مطالب زیر، درست‌اند؟ الف- عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.

ب- زیرلایه‌ای با  $l = 2$  در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.

پ- همه‌ی زیرلایه‌های اشغال شده‌ی اتم آن پر از الکترون‌اند.

ت- این عنصر، در دوره‌ی چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.

۱ الف - ب

۲ الف - ت

۳ ب - پ

۴ پ - ت

۲۰ 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 چرخه‌ی تولید سوخت هسته‌ای است.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

۲۱ اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی  $27,9\text{amu}$ ،  $29,9\text{amu}$  و  $30\text{amu}$  به ترتیب با فراوانی ۹۲٪، ۵٪ و ۳٪ باشد،

جرم اتمی میانگین آن، برابر چند  $\text{amu}$  است؟

۱ ۲۸,۰۶۳

۲ ۲۸,۸۹۲

۳ ۲۹,۰۵۴

۴ ۲۹,۹۵۱

علوی دخترانه مرکز

۲۲ آرایش الکترونی اتم عنصر  $A$  به  $3p^4$  و یون  $X^{2+}$  به  $3d^{10}$  ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟  
 (آ)  $X^-$  فلزی از گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی است.

(ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم  $A$  و اتم  $X^-$  برابر ۱۳ است.

(پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می‌تواند به صورت  $XA$  وجود داشته باشد.

(ت)  $A$ ، نافلزی هم‌گروه با عنصر  $D$  و هم‌دوره با عنصر  $E$  در جدول تناوبی است.

۱. آ، ب      ۲. آ، ت      ۳. ب، پ      ۴. پ، ت

۲۳ 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. ۲۱      ۴. ۳۷

۲۴ با توجه به جایگاه عنصرهای  $A$ ،  $M$ ،  $E$  و  $X$  در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آن‌ها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟

۱.  $MX_5, E_2A_3$       ۲.  $EA, MX_2$       ۳.  $EX_2, M_2A_5$       ۴.  $X_2A_3, EM$

۲۵ اگر تفاوت الکترون‌های یون  $X^{2-}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

۱. ۳۴، چهارم      ۲. ۳۹، چهارم      ۳. ۳۴، پنجم      ۴. ۳۹، پنجم

۲۶ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.
- میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.
- نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴





۲۷ اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- اغلب به صورت کاتیون با بار  $+2$  یا  $+3$  در ترکیب‌های خود شرکت دارد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  $X$  برابر است.
- با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.
- آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم  $Z$  است.

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

۲۸ کربن مونوکسید، فاقد کدام ویژگی است؟

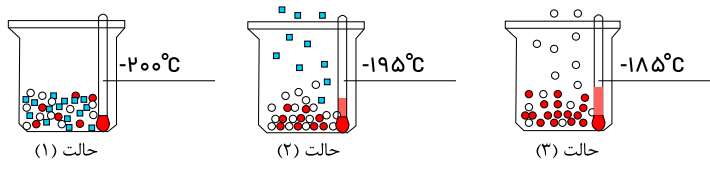
- ۱ از راه خون و به واسطه مسمومیت، سامانه عصبی بدن انسان را فلج می‌کند.
- ۲ ترکیبی پایدارتر از کربن دی‌اکسید و گازی بسیار سمی و کشنده است.
- ۳ گازی بی‌رنگ و سبک است و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.
- ۴ میل ترکیبی آن با هموگلوبین، در مقایسه با اکسیژن، بیش از ۲۰۰ برابر است.

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

۲۹ چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- تهیه اکسیژن صددرصد خالص به وسیله تقطیر جزء به جزء هوای مایع، به دلیل چگالی نزدیک آن به  $Ar$  امکان‌پذیر نیست.
- میل ترکیبی هموگلوبین خون با کربن مونوکسید بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
- آب باران معمولی به دلیل حل شدن اکسید عنصر دوم گروه ۱۶ جدول دوره‌ای در آن، اندکی اسیدی است و  $pH$  کمتر از ۷ دارد.
- مقایسه نقطه جوش  $N_2$ ،  $O_2$  و  $Ar$  به صورت:  $O_2 > Ar > N_2$  است.

۳۰ دانش‌آموزی جدا شدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل‌های زیر طراحی کرده است. ذره‌های مربعی و دایره‌های توپر و توخالی به ترتیب از راست به چپ، نشان‌دهنده کدام گازها است؟



- ۱ (۱) نیتروژن - اکسیژن - آرگون      ۲ (۲) نیتروژن - آرگون - اکسیژن      ۳ (۳) اکسیژن - آرگون - نیتروژن      ۴ (۴) آرگون - اکسیژن - نیتروژن





علوی دخترانه مرکز

۳۱ کدام گزینه درست است؟

- ۱ در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، گوگرد را مستقیماً به  $SO_3$  تبدیل می‌کنند.
- ۲ سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن با سرعت واکنش می‌دهد و تمام انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.
- ۳ برخی کشاورزان از ماده‌ای برای افزایش بهره‌وری خاک استفاده می‌کنند که در ساختار اسکلت مرجان‌ها نیز یافت می‌شود.
- ۴ اگر آب باران دارای  $pH$  کمتر از ۷ باشد، به آن باران اسیدی گفته می‌شود.

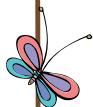
۳۲ کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱ از گاز نیتروژن در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی استفاده می‌شود.
- ۲ گاز آرگون به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.
- ۳ گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.
- ۴ مقدار هلیوم در هواکره نسبت به لایه‌های زیرین پوسته زمین بیشتر است و از آن برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه تصویربرداری مانند  $MRI$  استفاده می‌شود.

۳۳ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در لایه تروپوسفر، نمودار دما برحسب ارتفاع، همانند نمودار فشار برحسب ارتفاع، نزولی است.
- در لایه‌های هواکره با افزایش ارتفاع، شمار ذره‌ها در واحد حجم و چگالی هوا به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.
- روند تغییرات دما با افزایش ارتفاع در لایه‌های اول و دوم، برخلاف یکدیگر است.
- اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای هواکره است که به‌طور ناهمگون در لایه‌های هواکره توزیع شده است.

۱ یک      ۲ دو      ۳ سه      ۴ چهار





?

علوی دخترانه مرکز



۳۴ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در نخستین لایه هواکره به ازای افزایش هر کیلومتر ارتفاع، دمای هوا  $6^{\circ}C$  کاهش می‌یابد.
- ۲ با افزایش ارتفاع از سطح زمین، در لایه سوم هواکره روند تغییر فشار مشابه روند تغییر دما است.
- ۳ میانگین دما در سطح زمین  $14^{\circ}C$  می‌باشد و در حدود ۱۱٫۵ کیلومتری از سطح زمین به ۲۱۸ کلوین می‌رسد.
- ۴ با دور شدن از سطح زمین، فشار گازهای اکسیژن و نیتروژن کاهش یافته اما نسبت درصد حجمی آن‌ها در لایه تروپوسفر ثابت می‌ماند.

۳۵ پاسخ درست سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

الف) روند تغییر کدام ویژگی در هواکره دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است؟

ب) در لایه سوم هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار چه تغییری می‌کند؟

پ) اگر دمای سطح زمین  $14^{\circ}C$  باشد و به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع از سطح زمین  $6^{\circ}C$  افت دما داشته باشیم، دما در ارتفاع ۱۰ کیلومتری از سطح زمین چند کلوین است؟

- ۱ دما - کاهش می‌یابد - ۲۲۷    ۲ فشار - افزایش می‌یابد - ۲۴۷    ۳ دما - افزایش می‌یابد - ۲۲۷    ۴ فشار - کاهش می‌یابد - ۲۴۷

