

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود  
(امام خمینی ارد)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۳/۰۸/۱۸

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
مرحله دوم

# آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

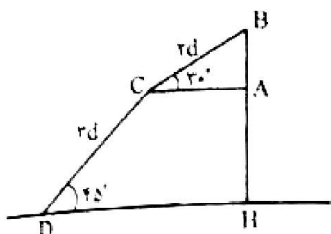
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۴۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۱۸ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۹۱	۱۰۵	۱۰ دقیقه

گروه آزمایشی دوازدهم

۱- اگر  $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = \frac{1}{2}$  باشد، آنگاه مقدار  $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۲- با توجه به شکل زیر طول BH کدام است؟



- (۱)  $(\frac{3\sqrt{2}+1}{2})d$  (۲)  $(\frac{\sqrt{2}+3}{2})d$  (۳)  $(\frac{2\sqrt{2}+1}{3})d$  (۴)  $(\frac{3\sqrt{2}+2}{2})d$

۳- کدام اتحاد مثلثاتی زیر به ازای هر مقدار حقیقی  $\alpha$  برقرار است؟

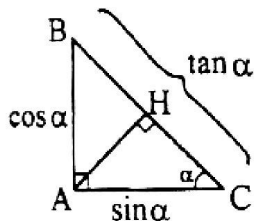
(۱)  $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$  (۲)  $\frac{1}{\sin \alpha} \cdot \tan \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$

(۳)  $\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$  (۴)  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$

۴- اگر  $\alpha$  زاویه‌ای حاده باشد حاصل عبارت  $(\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha})^{\frac{1}{2}} - (\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha})^{\frac{1}{2}}$  کدام است؟

- (۱)  $\tan \alpha$  (۲)  $2 \tan \alpha$  (۳)  $\cot \alpha$  (۴)  $2 \cot \alpha$

۵- در مثلث قائم‌الزاویه مقابل طول ارتفاع AH کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۶- اگر  $\theta$  زاویه‌ای حاده و  $\sqrt{\tan \theta} + \sqrt{\cot \theta} = 3$  باشد، حاصل  $\sin \theta \cdot \cos \theta$  کدام است؟

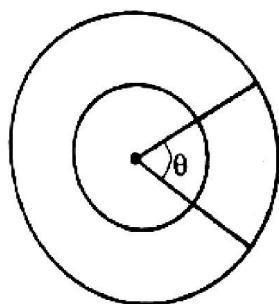
- (۱)  $\frac{2}{2209}$  (۲)  $\frac{1}{2207}$  (۳)  $\frac{3}{2213}$  (۴)  $\frac{1}{2219}$

۷- اگر  $\frac{\cos^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} + \frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} = \frac{1}{2}$  و انتهای کمان  $\alpha$  در ربع دوم مثلثاتی باشد، حاصل  $\tan \alpha + \cot \alpha$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

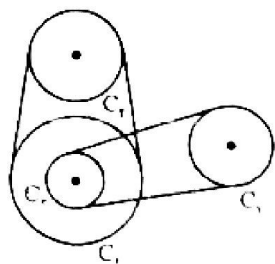
۸- دو دایره هم مرکز به شعاع‌های صحیح  $R_2, R_1$  ( $R_2 > R_1$ ) داریم و  $\theta = \frac{\pi}{3}$  است. اگر مساحت ناحیه

هاشور خورده  $\frac{8\pi}{3}$  و محیط آن  $4 + \frac{8\pi}{3}$  باشند نسبت شعاع‌های دو دایره کدام است؟



- (۱)  $\frac{5}{3}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{7}{5}$  (۴)  $\frac{9}{5}$

۹- قرقره‌های  $C_1, C_2, C_3, C_4$  به ترتیب دارای شعاع‌های ۲, ۵, ۲, هستند و  $C_3, C_2$  به هم پیچ شده‌اند (متصل‌اند) و همگی طبق شکل زیر با تسمه به هم وصل شده‌اند. اگر قرقره  $C_1$  به اندازه  $60^\circ$  دوران کند قرقره  $C_4$  چقدر دوران می‌کند؟



$\frac{4\pi}{7}$  (۲)

$\frac{2\pi}{5}$  (۱)

$\frac{7\pi}{9}$  (۴)

$\frac{5\pi}{8}$  (۳)

۱۰- حاصل عبارت  $\frac{\sin 107^\circ - \cos 163^\circ}{2 \sin 287^\circ + 2 \cos 197^\circ}$  کدام است؟

$-\frac{1}{4}$  (۴)

$\frac{1}{4}$  (۳)

$-\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

۱۱- اگر  $\tan \alpha = 2$  مقدار  $\frac{\sin(\pi - \alpha) + \cos(\alpha - \pi)}{\frac{1}{\cos \alpha} - \sin(\alpha - \frac{\pi}{2})}$  کدام است؟

$\frac{1}{4}$  (۴)

$\frac{1}{7}$  (۳)

$\frac{1}{5}$  (۲)

$\frac{1}{6}$  (۱)

۱۲- مقدار  $\sin 765^\circ \cos 57^\circ \tan 96^\circ$  چند برابر  $\sqrt{2}$  است؟

$-\frac{1}{5}$  (۴)

$-\frac{1}{75}$  (۳)

$\frac{1}{5}$  (۲)

$\frac{1}{75}$  (۱)

۱۳- اگر برد تابع با ضابطه  $f(x) = 2a - 1 + a \cos x$  فقط شامل ۳ عدد صحیح باشد، چند مقدار صحیح برای  $a$  وجود دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- تابع با ضابطه  $f(x) = -3 \cos(x + \frac{\pi}{6}) + 5$  در فاصله  $(0, a)$  افزایشی است. بیشترین مقدار  $a$  کدام است؟

$\frac{2\pi}{3}$  (۴)

$\frac{3\pi}{4}$  (۳)

$\frac{5\pi}{6}$  (۲)

$\pi$  (۱)

۱۵- اگر دوره تناوب تابع  $f(x) = 4 - \sin(a+1)x$  برابر  $\frac{\pi}{3}$  باشد، کمترین مقدار دوره تناوب تابع

$g(x) = 2 + \cos(\frac{\pi x}{a})$  کدام است؟

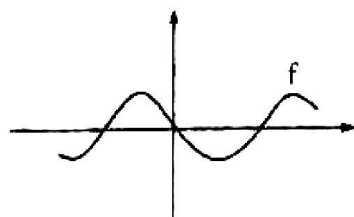
۸ (۴)

۱۴ (۳)

۱۰ (۲)

۱۲ (۱)

۱۶- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = (m+2) \sin((2m-10)x)$  به صورت شکل زیر است. حاصل ضرب کمترین و بیشترین مقدار صحیح  $m$  کدام است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

-۴ (۳)

-۳ (۴)

۱۷- ضابطه تابع متناوب  $f$  با دوره تناوب  $T = 2$  روی بازه  $[0, 2)$  به صورت  $f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x < 1 \\ 1 & 1 \leq x < 2 \end{cases}$  تعریف می‌شود.

ضابطه تابع  $f$  روی بازه  $[8, 9)$  چگونه است؟  
 (۱)  $x - 8$  (۲)  $x - 7$  (۳)  $x - 9$  (۴)  $8x - 9$

۱۸- دوره تناوب تابع  $g(x) = (-1)^{|x|}$  کدام است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴) ۳

۱۹- چند مقدار صحیح در دامنه تابع  $f(x) = \tan(\pi - \frac{\pi}{x})$  قرار ندارد؟  
 (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۰- اگر  $-\frac{\pi}{4} \leq 2x + \frac{\pi}{4} < \frac{5\pi}{4}$  و  $\tan x = \frac{6 - 15m}{11}$  باشد، بیشترین مقدار صحیح  $m$  کدام است؟  
 (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۶

زیست‌شناسی

۲۱- در گوارش درون‌یاخته‌ای پارامسی، نوعی اندامک با اضافه شدن به واکنش‌های غذایی موجب تشکیل واکنش‌های

گوارشی می‌شود. مشخصه این اندامک در یاخته‌های یوکاریوتی کدام است؟

- (۱) انواعی از مولکول‌های پروتئینی با نقش کاتالیزور زیستی در آن قابل مشاهده‌اند.
- (۲) فراوان‌ترین مولکول‌های زیستی غشاهای آن از گروه مولکول‌های لیپیدی هستند.
- (۳) شبکه‌ای از کیسه‌ها و لوله‌هایی است، که در سرتاسر سیتوپلاسم گسترش پیدا کرده‌اند.
- (۴) مواد مختلف را در بی‌دسته‌بندی به سمت غشای یاخته جهت خروج از یاخته انتقال می‌دهد.

۲۲- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش پرنده دانه‌خوار، در ارتباط با بخش ..... می‌توان گفت .....»

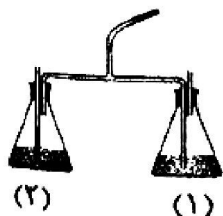
- (۱) کوچک‌تر و بالای کبد جانور - مشاهده سنگریزه در آن قابل انتظار است.
- (۲) دریافت‌کننده ترشحات کبد - در انتهای خود بخش مخرج را ایجاد می‌کند.
- (۳) قرار گرفته در جلوی کبد - به کمک سنگریزه‌ها، غذای انباشته را هضم می‌کند.
- (۴) حجیم‌ترین اندام لوله گوارش - از هر دو طرف با بخش‌های کیسه‌ای شکل در ارتباط است.

۲۳- وجه تمایز هزارلا نسبت به سیرابی در لوله گوارش جانوران نشخوارکننده، کدام است؟

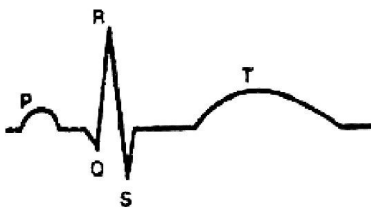
- (۱) غذا در طول فرآیند گوارش، دو بار از آن عبور می‌کند.
- (۲) موجب افزایش فشار اسمزی محتویات لوله گوارش می‌شود.
- (۳) گوارش شیمیایی سلولز به کمک آنزیم‌های میکروپها انجام می‌شود.
- (۴) آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح شده و فرآیند گوارش ادامه پیدا می‌کند.

۲۴- با توجه به آزمایش زیر که به واسطه محلول برم تیمول بلو طراحی شده است، کدام مورد درست است؟

- (۱) با انجام فرآیند دم، محلول ظرف (۱) به رنگ زرد در می‌آید.
- (۲) با انجام فرآیند بازدم، محلول ظرف (۲) به رنگ آبی باقی می‌ماند.
- (۳) با انجام فرآیند دم، محلول در لوله ظرف (۲) به سمت بالا حرکت می‌کند.
- (۴) با انجام فرآیند بازدم، محلول ظرف (۱) سریع‌تر از ظرف (۲) تغییر رنگ می‌دهد.



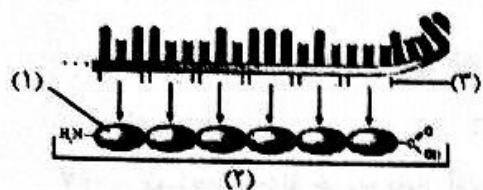
- ۲۵- کدام دو مورد، مربوط به وظایف دفاعی مخاط مزک‌دار دستگاه تنفسی انسان سالم و بالغ هستند؟
- (۱) حرکت ضربانی مزک‌ها به سمت بالا در مخاط بینی - ترشحات مخاطی حاوی مواد ضد میکروبی
  - (۲) به دام انداختن میکروب‌ها در ماده مخاطی چسبناک - زلزله مزک‌های مخاط به سمت حلق
  - (۳) داشتن ماکروفاژهایی با توانایی حرکت - ترشحات اسیدی نابودکننده میکروب‌ها
  - (۴) ترشحات مخاطی در حبابک‌ها - داشتن مزک‌هایی با قابلیت حرکت
- ۲۶- مقدار حجم هوای موجود در شش‌های یک فرد بالغ و سالم پس از ..... معادل ..... است.
- (۱) یک دم عمیق - ظرفیت حیاتی
  - (۲) یک بازدم عمیق - حجم هوای مرده
  - (۳) یک دم عادی - مقدار هوای حجم ذخیره دمی
  - (۴) یک بازدم عادی - مقدار هوای حجم ذخیره بازدمی
- ۲۷- در جانوران مختلفی، تبادل گازهای تنفسی از طریق یاخته‌های پوست انجام می‌شود. در خصوص همه این جانوران، کدام مورد درست است؟
- (۱) شبکه مویرگی گسترده‌ای در زیر پوست جانور قابل مشاهده است.
  - (۲) سطوح تنفسی به نواحی خاصی از بدن محدود شده‌اند.
  - (۳) از جانوران مهره‌دار دارای لوله گوارش می‌باشند.
  - (۴) سطح یاخته‌های پوست مرطوب است.
- ۲۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
- «در یک فرد سالم و بالغ، نوک قلب توسط بطنی ساخته می‌شود که خون را ..... که به‌طور حتم .....»
- (۱) از حفره‌ای دریافت می‌کند - فرورفتگی‌های زیادی نسبت به حفره مقابل خود، در دیواره داخلی خود دارد.
  - (۲) به سرخرگی وارد می‌کند - بلافاصله پس از خروج از قلب، ابتدا سه انشعاب سرخرگی ایجاد می‌کند.
  - (۳) از حفره‌ای دریافت می‌کند - درونی‌ترین لایه دیواره آن از بافت پیوندی نازک تشکیل شده است.
  - (۴) به سرخرگی وارد می‌کند - بیشترین فشار خون سرخرگی در آن قابل مشاهده است.
- ۲۹- در شکلی از کتاب زیست دهم که دریچه‌های قلب را نشان می‌دهد، مشخصه دریچه‌ای که بین دریچه‌های دیگر قرار گرفته است، کدام است؟
- (۱) در بالای آن، ورودی سرخرگ‌های تاجی (کرونی) قابل مشاهده است.
  - (۲) نسبت به سایر دریچه‌های قلب در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.
  - (۳) همانند دریچه‌های دهلیزی - بطنی از سه قطعه تشکیل شده است.
  - (۴) افزایش فشار در حفره قلبی پیش از دریچه، باعث بسته شدن آن می‌شود.
- ۳۰- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه هادی قلب و عملکرد آن درست است؟
- (۱) دسته‌تارهای بین گره اول و دوم در سطح جلویی قلب قرار دارند.
  - (۲) شبکه هادی قلب از یاخته‌های عصبی (نورون‌های) تحریک‌پذیر تشکیل شده است.
  - (۳) بلندترین دسته‌تار شبکه هادی، پیام الکتریکی را از گره اول به دهلیز چپ منتقل می‌کند.
  - (۴) دسته‌تارهای انتقال‌دهنده پیام الکتریکی به بطن‌ها، پس از ورود به دیواره بین دو بطن، منشعب می‌شوند.
- ۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، در فاصله ثبت R تا S در نوار قلب، کدام مورد انتظار می‌رود؟
- (۱) صدای قوی و گنگ با گوشی پزشکی سمع می‌شود.
  - (۲) موج استراحت ماهیچه قلب در سراسر قلب پخش می‌شود.
  - (۳) پیام از طریق دسته‌تارها به گره کوچک‌تر شبکه هادی می‌رسد.
  - (۴) پیام در حال عبور از بافت پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها می‌باشد.
- ۳۲- ویژگی سیاهرگ‌های بدن یک انسان سالم و بالغ در کدام مورد به درستی اشاره شده است؟
- (۱) تشکیل شبکه مویرگی پس از یک سیاهرگ، دور از انتظار است.
  - (۲) بیشتر سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی برای یک‌طرفه شدن جریان خون دارند.
  - (۳) در روی داخلی‌ترین یاخته‌های سیاهرگ‌ها، غشای پایه قابل مشاهده است.
  - (۴) فشار ناشی از پایین آمدن دیافراگم حین بازدم، باعث حرکت خون در سیاهرگ‌های شکم می‌شود.



- ۳۳- مسیر حرکت لنتف در دستگاه لنفی انسان سالم و بالغ، در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟  
 (۱) لیبیدهای جذب شده از روده باریک پیش از انتقال به کبد، از طریق بزرگ‌سیاهرگ زهرین وارد حفرات قلب می‌شوند.  
 (۲) بزرگ‌ترین مجرای لنفی در مرکز بدن تشکیل شده و مسیر خود را به سمت راست بدن ادامه می‌دهد.  
 (۳) مجرای لنفی در قفسه سینه برخلاف رگ‌های لنفی قفسه سینه، از پشت قلب عبور می‌کند.  
 (۴) رگ‌های لنفی برخلاف گره‌های لنفی در کف دست‌ها، قابل مشاهده هستند.
- ۳۴- کدام عبارت، در ارتباط با ساخت پلی‌پپتید و نحوه تعیین آمینواسیدهای پلی‌پپتیدها در جانداران، درست است؟  
 (۱) انواعی از رناها در ساخت پلی‌پپتیدها شرکت می‌کنند.  
 (۲) هر توالی ۳ تایی از نوکلئوتیدهای دنا بیانگر نوعی آمینواسید است.  
 (۳) نوع نوکلئوتید، تعیین‌کننده ۲۰ نوع آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی هستند.  
 (۴) رنای ساخته شده از روی دنا، از طریق منافذ هسته وارد فضای سیتوپلاسم می‌شود.
- ۳۵- در گروهی از جانداران، تولید رناهای پیک (mRNA) و فرآیند ترجمه آن‌ها جهت تولید پروتئین‌های غشای یاخته، در محل یکسانی از یاخته صورت می‌گیرد. کدام عبارت، درباره این جانداران، الزاماً درست است؟  
 (۱) هر رنای پیک حاصل از مولکول دنا اصلی موجب ایجاد چند نوع پلی‌پپتید می‌شود.  
 (۲) همه ژن‌های موجود در مولکول دنا موجب تولید مولکول‌های پروتئینی می‌شوند.  
 (۳) مولکول‌های رنا در فرآیند دارای اساس متفاوت با همانندسازی تولید می‌شوند.  
 (۴) فعالیت آنزیم سازنده رنا ممکن است بیشتر از فعالیت آنزیم سازنده دنا باشد.
- ۳۶- در فرآیند رونویسی، پیش از تولید زنجیره کوتاهی از مولکول رنا، کدام مورد به‌طور حتم رخ می‌دهد؟  
 (۱) دو رشته مولکول دنا در محل راه‌انداز باز می‌شوند.  
 (۲) اولین نوکلئوتید بلافاصله پس از راه‌انداز، رونویسی می‌شود.  
 (۳) نقاط باز شده مولکول دنا توسط پیوندهای هیدروژنی دوباره به یکدیگر متصل می‌شوند.  
 (۴) نوکلئوتیدهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، که باز آلی‌شان شباهت بیشتری به رشته رمزگذار دارد.
- ۳۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، در خصوص رونویسی ژن‌های مختلف یک مولکول دنا در یک یاخته یوکاریوتی درست است؟  
 (۱) در همه ژن‌های یک مولکول دنا، رونویسی فقط از روی یکی از رشته‌های دنا انجام می‌شود.  
 (۲) ژن‌هایی که توالی راه‌اندازشان مجاور یکدیگر قرار دارد، از دو رشته یکسان رونویسی می‌شوند.  
 (۳) ژن‌هایی که از یک رشته مشترک رونویسی می‌کنند، الزاماً رونویسی را در جهت موافق هم انجام می‌شود.  
 (۴) در صورتی که رونویسی دو ژن در دو جهت مخالف انجام شود، الزاماً راه‌انداز آن‌ها در مجاورت یکدیگر قرار دارد.
- ۳۸- کدام موارد، در ارتباط با تغییرات رنای پیک (mRNA) در یاخته‌های یوکاریوتی نادرست هستند؟  
 الف: پیش از پایان فرآیند رونویسی، تغییر در مولکول رنا دور از انتظار است.  
 ب: تغییرات مولکول رنا تنها با جدا شدن بخش‌هایی از آن همراه است.  
 پ: بخش‌های جدا شده از رنا، الزاماً قسمتی از توالی‌های بین ژنی هستند.  
 ت: رنای حاوی میانه (اینترون)، رنای اولیه یا نابالغ نام دارد.  
 (۱) «الف» - «ب» - «پ»  
 (۲) «ب» - «پ» - «ت»  
 (۳) «الف» - «ب»  
 (۴) «الف» - «ب» - «پ» - «ت»
- ۳۹- با توجه به شکل زیر که فرآیند رونویسی را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟  
 الف: رناهای کوتاه‌تر در مرحله پایان رونویسی قرار دارند.  
 ب: توالی راه‌انداز دو ژن در مجاورت یکدیگر قرار گرفته‌اند.  
 پ: رناهای مقابل به‌طور حتم مربوط به یک یاخته پروکاریوت می‌باشند.  
 ت: می‌تواند مربوط به ژن سازنده رنای رناتی (rRNA) در یاخته تازه تقسیم شده باشد.  
 (۱) ۴  
 (۲) ۳  
 (۳) ۲  
 (۴) ۱



۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟



«با توجه به شکل روبه‌رو، می‌توان گفت .....»  
 (۱) آمینواسید (۱)، اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی (۲) با انتهای آمینی آزاد به‌شمار می‌رود.

(۲) رمزه (کدون) مربوط به آمینواسید (۱)، حتماً اولین رمزه‌ای است که در فرآیند رونویسی زن ساخته می‌شود.

(۳) انتهای کریوکسیل در زنجیره آمینواسیدی (۲) با آزاد کردن OH در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.

(۴) نوکلئوتیدهای سازنده پادرمزه (آنتی‌کدون) مکمل رمزه (کدون) (۳) دارای بازهای پورین و پیریمیدین هستند.

۴۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در تاخوردگی اولیه رنای ناقل (tRNA) ..... ساختار سه‌بعدی آن الزاماً .....»

(۱) همانند - دو بازوی دارای پیوندهای هیدروژنی، تا خورده و در مجاورت یکدیگر هستند.

(۲) نسبت به - بین نوکلئوتیدهای مکمل تعداد پیوندهای هیدروژنی کمتری قابل مشاهده است.

(۳) همانند - اغلب حلقه‌های موجود در ساختار مولکول، فاقد توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی هستند.

(۴) برخلاف - دورترین نوکلئوتید نسبت به پادرمزه (آنتی‌کدون)، محل اتصال آمینواسید به رنا (RNA) است.

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با ساختار رناتن (ریبوزوم) در پروکاریوت‌ها به‌درستی کامل می‌کند؟

«زیرواحد بزرگ‌تر رناتن ..... زیرواحد کوچک‌تر آن به‌طور حتم .....»

(۱) نسبت به - در تشکیل بخش کوچک‌تری از جایگاه‌های فعال رناتن نقش دارد.

(۲) نسبت به - در ساختار خود، تعداد پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی بیشتری دارد.

(۳) همانند - از رنا (RNA)هایی تشکیل شده است که در درون هسته یاخته ساخته شده‌اند.

(۴) برخلاف - قبل از اتصال زیرواحدها به یکدیگر نیز دارای بخشی از جایگاه‌های E، P، A می‌باشد.

۴۳- در فرآیند ترجمه رنای پیک (mRNA) یاخته بنیادی کبد، بلافاصله ..... تشکیل اولین پیوند پپتیدی، .....

(۱) پیش از - قطعاً نوعی پیوند اشتراکی که بین نوکلئوتید انتهایی رنای ناقل (tRNA) و آمینواسید برقرار است، هیدرولیز می‌شود.

(۲) پس از - با حرکت رناتن (ریبوزوم) به اندازه یک واحد به سمت رمزه (کدون) پایان، رنای ناقل حامل پلی‌پپتید وارد جایگاه P می‌شود.

(۳) پس از - رنای ناقلی (tRNA) که فاقد آمینواسید است از جایگاه E ریبوزوم خارج شده و با عبور از منافذ هسته، وارد سیتوپلاسم شده بود.

(۴) پیش از - الزاماً در جایگاه A ریبوزوم (رناتن) بین توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) رنای ناقل و رمزه (کدون) رنای پیک پیوند اشتراکی برقرار می‌شود.

۴۴- کدام مورد، در خصوص پروتئین‌سازی در یک یاخته یوکاریوت، درست هستند؟

الف: در سیتوپلاسم یاخته از ترجمه رنای پیک (mRNA) در حال ساخت، رشته پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود.

ب: آنزیم‌های مؤثر در گوارش درون یاخته‌ای مواد توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

پ: تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنای پیک به زبان آمینواسیدی پروتئین در مایع سیتوپلاسمی می‌تواند رخ دهد.

ت: رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی که در حال ساخت پلی‌پپتید هستند، از طریق زیرواحد کوچک خود به شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شوند.

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

۴۵- کدام مورد، در ارتباط با سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌های مختلف درست است؟

(۱) میزان طول عمر (پایداری) رنای پیک (mRNA) می‌تواند با میزان پروتئین‌سازی، رابطه مستقیمی داشته باشد.

(۲) پروتئین‌سازی در جاندار عامل بیماری سینه‌پهلو (ذات‌الریه) همواره پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز می‌شود.

(۳) به‌دلیل طول عمر بالاتر رنای پیک (mRNA) در یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها، تجزیه آن‌ها دور از انتظار است.

(۴) در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها تجمع رناتن (ریبوزوم)ها می‌تواند موجب افزایش سرعت تولید پلی‌پپتید در واحد زمان شود.

۴۶- یک مکعب به ضلع  $5\text{cm}$  و چگالی  $\rho = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  روی یکی از وجه‌هایش روی میز قرار دارد، فشاری که مکعب به

سطح زیرین خود وارد می‌کند چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

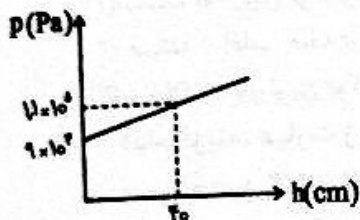
- ۸۰۰ (۱)      ۱۶۰۰ (۲)      ۲۰۰۰ (۳)      ۲۴۰۰ (۴)

۴۷- مساحت روزنه خروج بخار آب روی درب یک زودپز  $4\text{mm}^2$  است. جرم وزنه‌ای که باید روی این روزنه گذاشت تا فشار داخل زودپز  $2\text{atm}$  در حال تعادل باشد چند گرم است؟

( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , فشار محیط  $= P_0 = 1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$ )

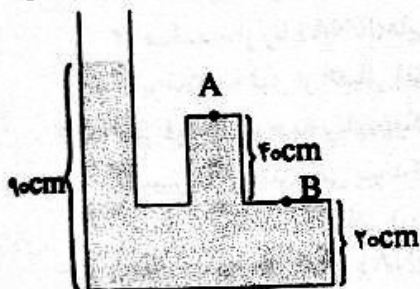
- ۸ (۱)      ۸۰ (۲)      ۱۶ (۳)      ۱۶۰ (۴)

۴۸- نمودار فشار بر حسب عمق در یک مایع به صورت زیر است. چگالی مایع چند واحد SI است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- ۵x10^2 (۱)  
۲x10^2 (۲)  
۵x10^2 (۳)  
۲x10^2 (۴)

۴۹- مطابق شکل درون ظرفی جیوه ریخته‌ایم. فشار در نقطه B، ۴۰ درصد بیشتر از فشار در نقطه A است. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟



- ۸۵ (۱)  
۸۰ (۲)  
۷۵ (۳)  
۷۰ (۴)

۵۰- در یک ظرف استوانه‌ای دو کیلوگرم آب و یک کیلوگرم روغن ریخته‌ایم. اگر مجموع ارتفاع آب و روغن  $13\text{cm}$  باشد

فشار ناشی از مایعات بر کف ظرف چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  آب،  $\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  روغن)

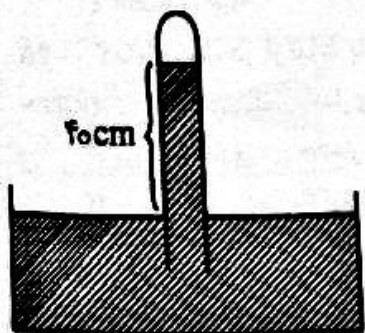
- ۱۸۰۰ (۱)      ۱۶۰۰ (۲)      ۱۴۰۰ (۳)      ۱۲۰۰ (۴)

۵۱- فشار هوا در پایین برج میلاد  $762\text{mmHg}$  و در بالای برج  $732\text{mmHg}$  است. ارتفاع برج چند متر است؟

( $\rho = 12.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  جیوه و  $\rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  هوا و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- ۴۰۸ (۱)      ۴۱۸ (۲)      ۴۲۸ (۳)      ۴۳۸ (۴)

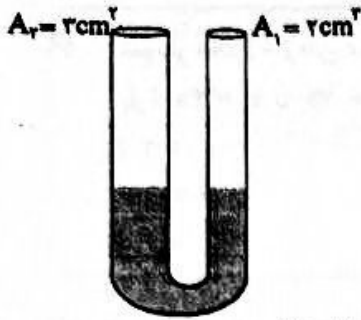
۵۲- در ظرفی مطابق شکل زیر مقداری گاز محبوس در بالای ستون جیوه قرار دارد. لوله را به آرامی بالا می‌بریم تا فشار گاز درون لوله نصف شود. ارتفاع ستون جیوه به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (فشار هوای محیط  $76\text{cmHg}$  است.)



- ۵۲ (۱)  
۵۴ (۲)  
۵۶ (۳)  
۵۸ (۴)



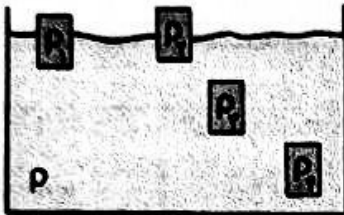
۵۲- در شاخه باریک چند گرم روغن بریزیم تا در شاخه دیگر آب ۶cm بالاتر بیاید؟



( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{روغن}} = 0.75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

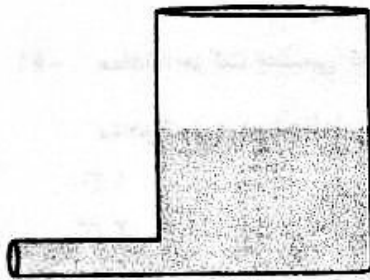
- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۴۰ (۴)

۵۳- در ظرف زیر جسم‌ها در حال تعادل هستند. کدام مقایسه درباره چگالی آن‌ها درست است؟



- ۱)  $\rho_1 = \rho_2 < \rho < \rho_3 = \rho_4$
- ۲)  $\rho_2 < \rho_1 < \rho = \rho_3 = \rho_4$
- ۳)  $\rho_2 = \rho_1 < \rho = \rho_3 < \rho_4$
- ۴)  $\rho_2 < \rho_1 < \rho < \rho_3 < \rho_4$

۵۴- یک مخزن به شکل استوانه که شعاع سطح مقطع آن ۱ متر است توسط لوله‌ای به قطر ۲ سانتی‌متر از آب پر می‌شود. اگر سرعت حرکت آب در لوله  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، سرعت بالا رفتن سطح آب در مخزن چند سانتی‌متر بر ثانیه



است؟

- ۱)  $10^{-1}$
- ۲)  $2 \times 10^{-2}$
- ۳)  $10^{-3}$
- ۴)  $2 \times 10^{-2}$

۵۵- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = 2t^2 - 8t + 6$  است. کمترین فاصله متحرک تا مبدا محور چند متر است؟

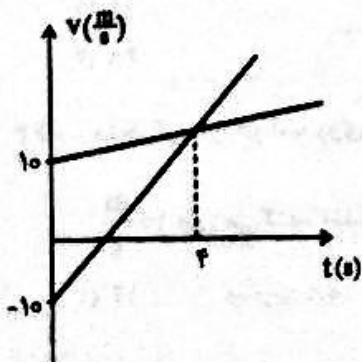
- ۱) صفر
- ۲) ۲
- ۳) ۴
- ۴) ۶

۵۶- متحرکی روی محور X ابتدا ۱۰ ثانیه با سرعت  $v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و سپس ۵ ثانیه با سرعت  $v_2 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند.

سرعت متوسط این متحرک چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

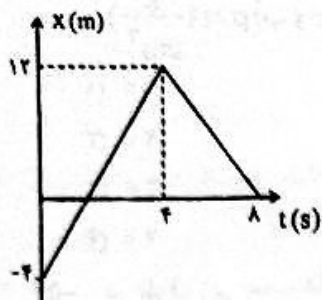
- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۶
- ۴) ۸

۵۸- شکل زیر نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که از یک نقطه روی محور X حرکت می‌کنند. هنگامی که سرعت دو متحرک یکسان می‌شود، فاصله دو متحرک چند متر است؟



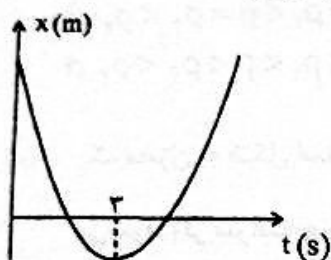
- ۱) ۲۵
- ۲) ۳۰
- ۳) ۲۵
- ۴) ۴۰

۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 7s$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۰/۲
- (۲) -۰/۲
- (۳) ۰/۴
- (۴) -۰/۴

۶۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندى متوسط متحرک در دو ثانیه دوم  $5 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟

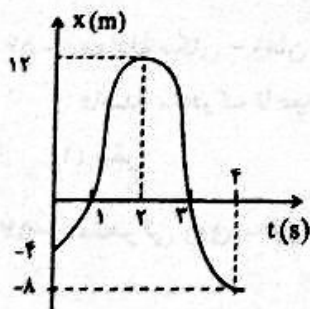


- (۱) -۲۰
- (۲) -۲۵
- (۳) -۳۰
- (۴) -۳۵

۶۱- معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت  $x = \frac{1}{2}t^2 - 3t + \frac{5}{4}$  است. تندى متوسط متحرک بین دو لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل زیر است. در ۴ ثانیه ابتدای حرکت تندى متوسط متحرک چند برابر اندازه سرعت متوسط آن است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۹
- (۳) ۸
- (۴) ۶

۶۳- پهبادی با تندى ثابت  $9 \frac{m}{s}$  به طور قائم به بالا پرواز می کند. اگر زاویه پرتوهای خورشید با سطح زمین  $37^\circ$  باشد، سایه پهباد روی زمین در مدت ۴s چند متر جابه جا می شود؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۴
- (۳) ۴۸
- (۴) ۳۲

۶۴- متحرکی در حرکت روی خط راست بدون تغییر جهت نصف مسیر را با تندى  $20 \frac{m}{s}$  و نصف دیگر را با تندى  $10 \frac{m}{s}$  طی می کند. تندى متوسط متحرک در کل مسیر چند  $\frac{m}{s}$  است؟

- (۱) ۱۲
- (۲)  $12/5$
- (۳) ۱۵
- (۴)  $40/3$

۶۵- متحرکی با سرعت اولیه  $20 \frac{m}{s}$  و شتاب ثابت روی خط راست مسافت ۹۰ متر را در ۴ ثانیه طی می‌کند. سرعت نهایی متحرک چند کیلومتر بر ساعت است؟ از متن جدا نیست

- (۱) ۲۰      (۲) ۲۵      (۳) ۷۲      (۴) ۹۰

شیمی

۶۶- آرایش الکترونی چه تعداد از عناصر در دوره چهارم جدول تناوبی عناصر، به  $4s^2$  ختم می‌شود و مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیت عنصری با عدد اتمی ۲۷ کدام است؟

- (۱) ۱۴ - ۹      (۲) ۱۴ - ۸      (۳) ۱۶ - ۹      (۴) ۱۶ - ۸

۶۷- ترکیب حاصل از اتم عنصر A که در گروه ۱۶ و دوره چهارم جدول جای دارد با اتم عنصر نافلز X که در همان دوره دوره جدول قرار دارد و در لایه ظرفیت خود، ۷ الکترون دارد، دارای کدام فرمول مولکولی می‌تواند باشد؟

- (۱) AX      (۲)  $AX_4$       (۳)  $AX_3$       (۴)  $AX_2$

۶۸- در آرایش الکترونی اتم عنصر X، در مجموع ۵ الکترون با عدد کوانتومی فرعی  $l=1$  وجود دارد. در ساختار لوویس ترکیب آن با اتمی که در دوره سوم و گروه پانزدهم جای دارد، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر با چند است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$       (۲)  $\frac{3}{10}$       (۳)  $\frac{1}{5}$       (۴)  $\frac{2}{5}$

۶۹- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

- حدود نیمی از جرم هواکره، در لایه‌ای که ما در آن زندگی می‌کنیم، می‌باشد.
- فشار هر گاز، ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است.
- در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا گاز اکسیژن و سپس گاز آرگون به جوش می‌آید.
- هواکره منبع اصلی برای استخراج و جداسازی گاز هلیم بوده که از این گاز برای سرد کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود.

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

۷۰- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- الف: در هوای پاک و خشک درصد جرمی نیتروژن حدود  $\frac{3}{7}$  برابر درصد جرمی اکسیژن است.  
 ب: فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.  
 پ: برای تهیه گازی که در خنک کردن قطعات MRI استفاده می‌شود و همچنین با روش تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید، باید مخلوط را تا دمای  $260^\circ C$  سرد کنیم.  
 ت: تغییرات دما در دومین لایه هواکره از تغییرات دمایی لایه اول هواکره بیشتر است.

- (۱) «الف» - «ت»      (۲) «ب» - «پ»      (۳) فقط «ب»      (۴) «ب» - «ت»

۷۱- کدام مطلب پیرامون گاز کربن مونوکسید درست است؟

- (۱) ساختار لوویس آن مشابه ساختار لوویس نیتروژن مونوکسید است.  
 (۲) میل ترکیبی هموگلوبین موجود در خون، با این گاز بسیار زیاد بوده و بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.  
 (۳) نسبت جرم به حجم این گاز، کمتر از هوا بوده و از سوختن با اکسیژن ناکافی هیدروکربن‌ها ایجاد می‌شود.  
 (۴) قهوه‌ای‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است.

۷۲- دو اتم  $^{65}\text{M}$  و  $^{80}\text{X}$ ، در مجموع دارای ۲۱۰ ذره زیراتمی هستند. اگر یون  $\text{X}^-$ ، ۸ الکترون بیشتر از یون  $\text{M}^{2+}$  داشته باشد، چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

• شمار الکترون‌ها با مشخصات  $I = 2$  اتم‌های  $\text{M}$  و  $\text{X}$  برابر است.

• آرایش الکترونی یون  $\text{M}^{2+}$ ، مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب است.

• این دو عنصر، ترکیبی مشابه ترکیب دو عنصر استرانسیوم و گوگرد می‌سازند.

• عنصر  $\text{M}$ ، در دسته d و گروه ۱۱ جدول تناوبی جای دارد.

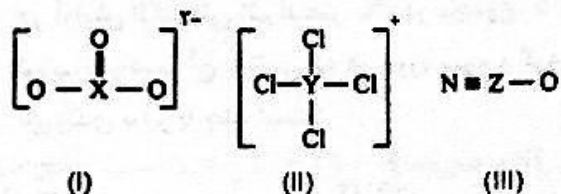
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۳- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در کدام گزینه با ساختار لوویس کربن دی‌سولفید، برابر است و دارای جفت الکترون ناپیوندی کمتری از سایر گونه‌ها می‌باشد؟

(۱)  $\text{CH}_2\text{O}$  (۲)  $\text{NCl}_3$  (۳)  $\text{SiBr}_4$  (۴)  $\text{N}_2$

۷۴- در ساختارهای زیر، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند، عناصر  $\text{x}$ ،  $\text{y}$  و  $\text{z}$  به ترتیب در کدام گروه‌های

جدول تناوبی قرار دارند و نسبت الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی در کدام ساختار بزرگ‌تر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)



I - ۱۶، ۱۵، ۱۴ (۲) II - ۱۴، ۱۶، ۱۶ (۱)

II - ۱۵، ۱۵، ۱۴ (۴) I - ۱۴، ۱۵، ۱۶ (۳)

۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• نام  $\text{Cu}_2\text{O}$  و  $\text{N}_2\text{O}$  به ترتیب دی‌نیتروژن مونو اکسید و مس (II) اکسید است.

• نسبت تعداد کاتیون به آنیون در گالیم کلرید با نسبت تعداد آنیون به کاتیون در مس (I) نیتريد برابر است.

• در نامگذاری هر یک از ترکیب‌های  $\text{NO}$  و  $\text{P}_2\text{O}_5$ ، از دو پیشوند عدد یونانی استفاده می‌شود.

• فرمول اکسید فلز اصلی  $\text{M}$  به صورت  $\text{MO}$  است، بنابراین فرمول فسفید آن به صورت  $\text{M}_3\text{P}_2$  است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۶- با توجه به جدول زیر که اطلاعاتی درباره آرایش الکترونی چند عنصر داده شده، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

عنصر			
X	D	B	ویژگی
Ar	Ar	Ne	گاز نجیب موجود در آرایش الکترونی فشرده
$p^2$	$s^1$	$p^2$	نماد بیرونی‌ترین زیرلایه

• عنصر B به دسته p جدول تناوبی تعلق دارد و یک فلز محسوب می‌شود.

• در کلرید عنصر B، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۲۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• شمار الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصر X، برابر با دو است.

• در دوره چهارم، تنها سه عنصر می‌توانند شرایط عنصر D را داشته باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- با توجه به جدول زیر که نقطه ذوب و جوش دو گاز را نشان می‌دهد، حالت فیزیکی این گازها در دمای ۵۰K به کدام صورت است؟

D	A	گاز
-۲۴۹	-۲۱۹	نقطه ذوب (°C)
-۲۴۶	-۱۸۸	نقطه جوش (°C)

- (۱) D گاز - A مایع  
 (۲) D گاز - A جامد  
 (۳) D جامد - A گاز  
 (۴) D جامد - A مایع

۷۸- در یونش نیترواسید کدام مورد نا درست است؟

- (۱) غلظت تعادلی اسید بیشتر از غلظت یون نیتريت است.  
 (۲) با افزایش دما، ثابت یونش و pH افزایش می‌یابد.  
 (۳) با رقیق کردن این محلول درجه یونش اسید افزایش می‌یابد.  
 (۴) در شرایط یکسان، واکنش این اسید با منیزیم سریع‌تر از فرمیک‌اسید خواهد بود.

۷۹- در محلولی از اسید ضعیف HA با ثابت یونش  $2.25 \text{ mol.L}^{-1}$  و غلظت اولیه ۱ مولار، چند درصد از مولکول‌های اسید حل‌شده در محلول، یونیده شده‌اند؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۸۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) فرآیند یونش تمام هیدرو هالیک اسیدها در آب کامل است.  
 (۲) قدرت اسیدی کربوکسیلیک اسیدها با افزایش تعداد کربن، افزایش می‌یابد.  
 (۳) در شرایط یکسان دما و غلظت، هرچه غلظت تعادلی یون هیدرونیوم بیشتر باشد، اسید قوی‌تر است.  
 (۴) محلول یک اسید ضعیف می‌تواند فقط شامل یون‌های آب‌پوشیده باشد.

۸۱- برای تهیه ۱/۵ لیتر محلول بنزونیوک اسید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ) با  $K_a = 6.4 \times 10^{-5}$  و درجه یونش ۰.۰۸ تقریباً چند گرم از اسید خالص نیاز داریم؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱/۸۲ (۲) ۲/۷۴ (۳) ۳/۶۶ (۴) ۵/۴۹

۸۲- کدام یک از واکنش‌های زیر خنثی شدن اسید و باز محسوب نمی‌شود؟

- (۱) جوش شیرین با محلول هیدروکلریک اسید  
 (۲) اتانول با استیک‌اسید  
 (۳) اسید چرب با محلول غلیظ سود  
 (۴) رسوب درون لوله‌ها با محلول غلیظ هیدروکلریک اسید

۸۳- چند مورد از موارد زیر درباره محلول آمونیاک نا درست است؟

- از جمله بازهای ضعیف محسوب می‌شود و در تهیه شیشه پاک‌کن کاربرد دارد.
- شمار مولکول‌های آمونیاک باقی‌مانده بسیار بیشتر از شمار یون‌های آمونیوم و هیدروکسید است.
- به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل شده و الکترولیت قوی محسوب می‌شود.
- در دمای اتاق pH محلول ۰/۱ مولار آن با  $K_b = 10^{-5}$  برابر ۱۱ می‌باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- در مورد اسیدهای  $\text{HCOOH(aq)}$  و  $\text{HCN(aq)}$  و  $\text{HF(aq)}$  کدام موارد درست است؟

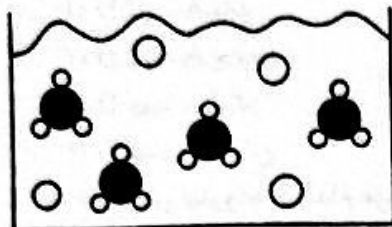
الف: ثابت یونش هیدرو فلئوئوریک اسید از همه بیشتر و هیدروسیانیک اسید از بقیه کمتر است.  
 ب: آنیون هر ۳ اسید قابلیت جذب پروتون و تولید اسید سازنده را دارند.

پ: در بین این ۳ اسید، فرمیک اسید دارای ۲ هیدروژن اسیدی می‌باشد، ولی مابقی، اسیدهای تک پروتون‌دار محسوب می‌شوند.

ت: مقایسه رسانایی الکتریکی محلول مولار این اسیدها به صورت  $\text{HCOOH} > \text{HF} > \text{HCN}$  می‌باشد.

- (۱) «الف» - «ب» (۲) «الف» - «پ» (۳) «ب» - «ت» (۴) «پ» - «ت»

۸۵- تصویر روبه‌رو نمای ذره‌ای ۲/۵ لیتر از محلول هیدروکلریک اسید را در دمای اتاق نشان می‌دهد. با توجه به این شکل pH محلول کدام است و غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چند برابر غلظت یون هیدروکسید است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۲ مول در نظر بگیرید.)



۱)  $10^{-1.5} - 1.024 \times 10^8$

۲)  $10^{-1.7} - 1.024 \times 10^8$

۳)  $10^{-1.5} - 1.024 \times 10^{11}$

۴)  $10^{-1.7} - 1.024 \times 10^{11}$

۸۶- در مورد یونش آب کدام مطلب نادرست است؟

۱) آزمایش‌های دقیق نشان می‌دهد که آب خالص رسانایی الکتریکی بسیار اندکی دارد.

۲) ثابت یونش آب در دمای اتاق برابر  $10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$  می‌باشد.

۳) با افزودن اسید یا باز به آب، ثابت یونش آب تغییری نمی‌کند.

۴) pH آب خالص در دماهای مختلف با هم تفاوت دارد.

۸۷- pH محلول ۰/۰۲ مولار از یک باز در دمای اتاق برابر ۱۲/۸ است. این محلول مربوط به کدام یک از بازهای زیر است؟

۱) آمونیاک

۲) دی‌متیل آمین

۳) پتاسیم هیدروکسید

۴) کلسیم هیدروکسید

۸۸- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

•  $\text{NaHCO}_3$  و  $\text{RCOONa}$  از جمله نمک‌های بازی به‌شمار می‌آیند.

• شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدها است که به‌شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود.

• در زمان استراحت، غلظت یون هیدرونیوم در معده حدود ۰/۰۰۲ می‌باشد.

• جوش شیرین با اسیدهای چرب و چربی‌ها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به صابون تبدیل می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲)

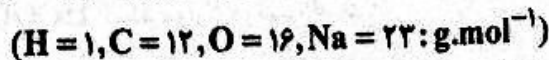
۳ (۳) ۴ (۴)

۸۹- در دمای  $25^\circ\text{C}$  گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروکسید آن  $6 \times 10^{-6}$  مول بر لیتر است به رنگ ..... اما در خاک دیگری که غلظت یون هیدروکسید آن  $9 \times 10^{-10}$  مول بر لیتر است به رنگ ..... شکوفا می‌شود و تفاوت pH این دو نوع خاک برابر با ..... است.

۱) آبی - سرخ - ۲/۸ ۲) سرخ - آبی - ۲/۸

۳) آبی - سرخ - ۳/۷ ۴) سرخ - آبی - ۳/۷

۹۰- به نیم لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 1$ ، ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول سود با  $\text{pH} = 12.7$  اضافه می‌کنیم. محلول حاصل با چند گرم جوش شیرین به‌طور کامل خنثی می‌شود؟



۱) ۱/۹۶ ۲) ۱/۳۲

۳) ۲/۹۴ ۴) ۴/۴۱

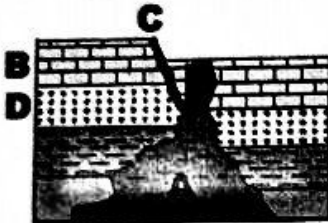
- ۹۱- در روند تکوین سیاره زمین، کدام گزینه مقدمه ایجاد سنگ‌های رسوبی بوده است؟  
 (۱) تشکیل اقیانوس‌ها و اثر نور خورشید  
 (۲) سرد شدن سطح زمین  
 (۳) فوران‌های آتشفشانی  
 (۴) به‌وجود آمدن چرخه آب

۹۲- در اولین دوره از دوران سنوزوئیک،.....

- (۱) نخستین گیاهان آونددار ایجاد شدند.  
 (۲) انقراض دایناسورها رخ داد.  
 (۳) نخستین پرندگان ظاهر شدند.  
 (۴) پستانداران متنوع‌تر شدند.

۹۳- کدام دو پدیده زمین‌شناختی به دنبال یکدیگر رخ داده‌اند؟

- (۱) رسوب‌گذاری B - نفوذ توده آذرین  
 (۲) شکستگی - رسوب‌گذاری لایه D  
 (۳) C - تزریق ماگما  
 (۴) B - نفوذ توده آذرین



۹۴- حرکت ظاهری خورشید، با کدام گزینه ارتباط منطقی دارد؟

- (۱) چرخش زمین به دور محور خودش به صورت پادساعتگرد  
 (۲) چرخش زمین در مدار بیضوی به دور خورشید  
 (۳) انحراف  $23/5$  درجه‌ای زمین نسبت به مدار گردش  
 (۴) حرکت انتقالی زمین طی ۲۴ ساعت حول محور خودش

۹۵- کدام گزینه دلیل کمتر بودن سن ورقه‌های اقیانوسی نسبت به ورقه‌های قاره‌ای می‌باشد؟

- (۱) عمل فرورانش ورقه‌های اقیانوسی  
 (۲) حرکت ورقه سنگ‌کره به دلیل جریان‌های همرفتی  
 (۳) برخورد دو ورقه قاره‌ای به یکدیگر  
 (۴) وجود مواد چگال‌تر در ورقه‌های قاره‌ای

۹۶- نتیجه کدام مرحله از چرخه ویلسون، جزایر قوسی می‌باشد؟

- (۱) مرحله گسترش  
 (۲) مرحله برخورد  
 (۳) مرحله بازشدگی  
 (۴) مرحله بسته شدن

۹۷- کدام عبارت زیر در مورد علم «سنجش از دور» درست است؟

- (۱) اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی امواج صوتی از سطح زمین و جو در پیرامون آن است.  
 (۲) توسط این علم نمی‌توان به بررسی شکل بلورهای یک کانی پرداخت.  
 (۳) قوی‌ترین منبع تولیدکننده انرژی‌های مورد بررسی توسط این علم پرتوهای مصنوعی است.  
 (۴) ثبت انرژی بازتابی الکتریکی از سطح زمین و جو پیرامون آن از هر نقطه‌ای امکان‌پذیر است.

۹۸- کدام مورد درصد وزنی کانی‌های رسی در پوسته زمین می‌باشد؟

- (۱) ۱۲  
 (۲) ۵  
 (۳) ۸  
 (۴) ۳۹

۹۹- پگماتیت،.....

- (۱) نوعی کانسنگ گرمابی بوده و می‌تواند دارای عناصر خاص نظیر لیتیم باشد.  
 (۲) هوازگی شیمیایی این سنگ‌ها باعث ایجاد پلاسره‌های ارزشمند می‌شود.  
 (۳) دارای رگه‌های معدنی می‌باشد که حاصل ته‌نشین شدن برخی عناصر است.  
 (۴) ممکن است دارای کانی‌های گوهری، صنعتی و همچنین عناصر خاص باشد.

۱۰۰- در اولین روز از فصل تابستان، بیشترین اختلاف شبانه روز در کدام عرض جغرافیایی دیده می‌شود؟

- (۱) مدار قطبی  
 (۲) استوا  
 (۳) رأس‌السرطان  
 (۴) رأس‌الجدی

۱۰۱- کدام گزینه با عقاید کپلر مغایرت دارد؟

- (۱) مدار گردش سیارات به دور خورشید، بیضوی بوده و حرکت سیارات پادساعتگرد است.
- (۲) مدار گردش سیاره زمین به دور خورشید مجاور مدار گردش عطارد است.
- (۳) فاصله سیارات در مدار گردش انتقالی آن‌ها، گاهی کم و گاهی زیاد می‌شود.
- (۴) دورترین سیاره از خورشید به سیاره مشتری نزدیک‌تر می‌باشد.

۱۰۲- میزان عنصر پایدار تولیدشده در یک تکه استخوان کشف‌شده پس از حدود ۱۱۰۰۰ سال،  $\frac{3}{4}$  ماده رادیواکتیو

اولیه می‌باشد. کدام عنصر رادیواکتیو مورد بررسی بوده است؟

- (۱) سرب ۲۰۶
- (۲) توریم ۲۳۲
- (۳) کربن ۱۴
- (۴) آرگون ۴۰

۱۰۳- مهم‌ترین کانسنگ فلز مس .....

- (۱) همانند گالن دارای عنصر گوگرد است.
- (۲) برخلاف هماتیت، دارای اکسیژن در ساختار خود است.
- (۳) برخلاف مگنتیت، دارای عنصر اقتصادی آهن است.
- (۴) برخلاف کالکوپیریت، در ترکیب شیمیایی خود گوگرد دارد.

۱۰۴- چند مورد زیر درست هستند؟

- الف) گوگرد همانند نفت، کانی می‌باشد.
- ب) مروارید و نبات، کانی به حساب نمی‌آیند.
- پ) فراون‌ترین فلز در کره زمین آلومینیوم است.
- ت) مجموع فلدسپارها از مجموع غیرسیلیکات‌ها کمتر است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۰۵- فاصله سیاره‌ای تا خورشید ۹ واحد نجومی است این سیاره در حدود چند سال زمینی طول می‌کشد تا یکبار به دور خورشید بچرخد؟

- (۱) ۸
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۲۷
- (۴) ۱۶

@sanjsheducationgroup

@sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:

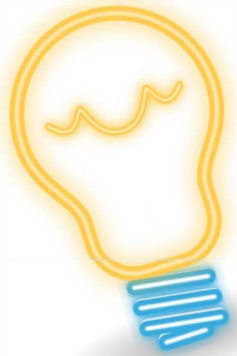


داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...





آزمون ۴ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم – مرحله دوم (۱۴۰۳/۰۸/۱۸)

## علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)

### مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 @sanjesheducationgroup

 @sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ویژه پایانه دوازدهم

ریاضی

۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به اتحاد مثلثاتی زیر داریم:

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^2 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$\frac{1}{2} = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{4}$$

اکنون به محاسبه مقدار  $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$  می پردازیم:

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^3 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)$$

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

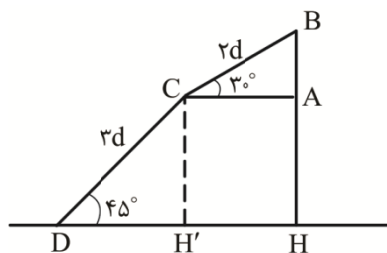
$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \left(\frac{1}{4}\right) = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، روابط مثلثاتی)

۲. گزینه ۴ درست است.

ارتفاع  $CH'$  را رسم می کنیم.

در مثلث  $CDH'$  داریم:



$$\sin 45^\circ = \frac{CH'}{CD} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{CH'}{3d}$$

$$CH' = \frac{3\sqrt{2}d}{2} \Rightarrow AH = \frac{3\sqrt{2}d}{2}$$

در مثلث  $ABC$  داریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{2d} \Rightarrow AB = d$$

طول  $BH$  برابر مجموع طول های  $AB$  و  $AH$  است.

$$BH = AH + AB = \frac{3\sqrt{2}}{2}d + d = d \left( \frac{3\sqrt{2} + 2}{2} \right)$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، مثلثات)

۳. گزینه ۱ درست است.

اتحاد گزینه دوم مثلاً به ازای  $\alpha = 0$  برقرار نیست چون مخرج کسر صفر و عبارت سمت چپ تعریف نشده می شود.

اتحاد گزینه سوم و چهارم مثلاً به ازای  $\alpha = 90^\circ$  برقرار نیستند و مخرج کسر صفر و عبارت تعریف نشده می شوند.

اما در گزینه یک تساوی به شرح زیر به ازای هر مقدار حقیقی  $\alpha$  برقرار است.

$$\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha = (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)(\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)$$

$$\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، روابط مثلثاتی)

۴. گزینه ۴ درست است.

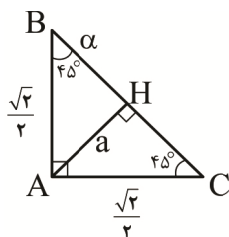
می‌دانیم  $0 \leq 1 \pm \cos \alpha \leq 2$

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{1+\cos \alpha}{1-\cos \alpha}} - \sqrt{\frac{1-\cos \alpha}{1+\cos \alpha}} &= \sqrt{\frac{1+\cos \alpha}{1-\cos \alpha} \times \frac{1+\cos \alpha}{1+\cos \alpha}} - \sqrt{\frac{1-\cos \alpha}{1+\cos \alpha} \times \frac{1-\cos \alpha}{1-\cos \alpha}} \\ &= \sqrt{\frac{(1+\cos \alpha)^2}{1-\cos^2 \alpha}} - \sqrt{\frac{(1-\cos \alpha)^2}{1-\cos^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{(1+\cos \alpha)^2}{\sin^2 \alpha}} - \sqrt{\frac{(1-\cos \alpha)^2}{\sin^2 \alpha}} \\ &= \frac{|1+\cos \alpha|}{|\sin \alpha|} - \frac{|1-\cos \alpha|}{|\sin \alpha|} = \frac{1+\cos \alpha}{\sin \alpha} - \frac{1-\cos \alpha}{\sin \alpha} \\ &= \frac{1+\cos \alpha - 1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2 \cos \alpha}{\sin \alpha} = 2 \cot \alpha \end{aligned}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، روابط مثلثاتی)

۵. گزینه ۱ درست است.

در مثلث ABC فیثاغورث می‌زنیم.



$$\Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \tan^2 \alpha \Rightarrow 1 = \tan^2 \alpha \Rightarrow \tan \alpha = \pm 1$$

$$\text{حاده } \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

$$\text{ABH مثلث در } a^2 + a^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow 2a^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow a^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، مثلثات)

۶. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{\tan \theta} + \sqrt[3]{\cot \theta} = 3 &\Rightarrow (\sqrt[3]{\tan \theta} + \sqrt[3]{\cot \theta})^3 = 27 \\ \Rightarrow \sqrt[3]{\tan \theta} + \sqrt[3]{\cot \theta} + 2\sqrt[3]{\tan \theta} \times \sqrt[3]{\cot \theta} &= 9 \\ \Rightarrow \sqrt[3]{\tan \theta} + \sqrt[3]{\cot \theta} = 7 &\Rightarrow (\sqrt[3]{\tan \theta} + \sqrt[3]{\cot \theta})^3 = 343 \\ \Rightarrow \sqrt{\tan \theta} + \sqrt{\cot \theta} = 47 &\Rightarrow (\sqrt{\tan \theta} + \sqrt{\cot \theta})^2 = 47^2 \\ \tan \theta + \cot \theta + 2\sqrt{\tan \theta} \cdot \sqrt{\cot \theta} &= 2209 \\ \tan \theta + \cot \theta = 2207 &\Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = 2207 \\ \Rightarrow \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin \theta \cos \theta} = 2207 &\Rightarrow \frac{1}{\sin \theta \cos \theta} = 2207 \\ \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = \frac{1}{2207} \end{aligned}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، روابط مثلثاتی)

۷. گزینه ۱ درست است.

$$\text{می‌دانیم } 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \text{ و } 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\frac{\cos^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} + \frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\cos^2 \alpha}{1} + \frac{\sin^2 \alpha}{1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow |\sin \alpha \cdot \cos \alpha| = \frac{1}{2}$$

چون  $\alpha$  در ربع دوم است، پس سینوس مثبت و کسینوس منفی است.

$$\Rightarrow -\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{2} \quad (I)$$

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \stackrel{(I)}{=} \frac{1}{-\frac{1}{2}} = -2$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، روابط مثلثاتی)

۸. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم اگر  $\theta$  برحسب رادیان باشد.

$$\text{طول کمان} = L = R\theta$$

$$\text{مساحت قطاع} = S = \frac{1}{2} R^2 \theta$$

$$S = \frac{1}{2} R_2^2 \theta - \frac{1}{2} R_1^2 \theta = \frac{\pi}{6} (R_2^2 - R_1^2) = \frac{8\pi}{3}$$

$$R_2^2 - R_1^2 = 16 \Rightarrow (R_2 - R_1)(R_2 + R_1) = 16 \quad (I)$$

$$\text{محیط} = 2(R_2 - R_1) + R_2 \theta + R_1 \theta = 4 + \frac{8\pi}{3}$$

$$2(R_2 - R_1) + (R_2 + R_1) \frac{\pi}{3} = 4 + \frac{8\pi}{3} \quad (II)$$

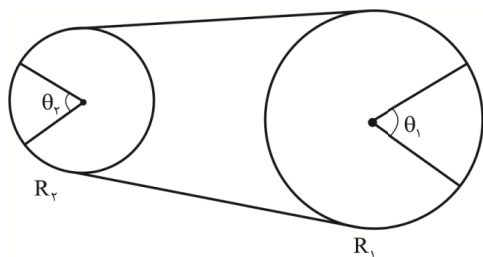
با توجه به اینکه  $R_2, R_1$  اعداد صحیحی هستند و با چک کردن در رابطه‌های I, II به اعداد  $R_2 = 5$  و  $R_1 = 3$  می‌رسیم.

$$\text{نسبت شعاع} = \frac{5}{3}$$

(ریاضی (۲) - فصل ۴، طول کمان)

۹. گزینه ۳ درست است.

در فرقه‌های به هم متصل داریم:



$$\Rightarrow R_1 \theta_1 = R_2 \theta_2$$

$$C_3, C_1 \Rightarrow R_1 \theta_1 = R_2 \theta_2 \Rightarrow 3 \times \frac{\pi}{3} = 2 \theta_2 \quad \text{پس:}$$

$$\theta_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta_1 = \theta_2 \Rightarrow \theta_1 = \frac{\pi}{2}$$

$$C_4, C_2 \Rightarrow R_2 \theta_2 = R_4 \theta_4 \Rightarrow 5 \times \frac{\pi}{2} = 4 \theta_4 \Rightarrow \theta_4 = \frac{5\pi}{8} \quad (\text{ریاضی (۲) - فصل ۴، طول کمان})$$

۱۰. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{\sin(90^\circ + 17^\circ) - \cos(180^\circ - 17^\circ)}{3\sin(270^\circ + 17^\circ) + 2\cos(180^\circ + 17^\circ)} = \frac{\cos 17^\circ - (-\cos 17^\circ)}{3(-\cos 17^\circ) + 2(-\cos 17^\circ)}$$

$$= \frac{2\cos 17^\circ}{-5\cos 17^\circ} = -\frac{2}{5}$$

(ریاضی (۲) - فصل ۴، تغییر زاویه)

۱۱. گزینه ۱ درست است.

راه اول:

$$\frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\frac{1}{\cos \alpha} - (-\cos \alpha)} \xrightarrow{\div \cos \alpha} = \frac{\tan \alpha - 1}{\frac{1}{\cos^2 \alpha} + 1} = \frac{\tan \alpha - 1}{1 + \tan^2 \alpha + 1} = \frac{2 - 1}{2 + 2^2} = \frac{1}{6}$$

راه دوم: با فرض حاده بودن  $\alpha$ :

$$\tan \alpha = 2 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}, \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\text{جواب} = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{5}}}{\frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}}} \xrightarrow{\times \sqrt{5}} = \frac{2-1}{5+1} = \frac{1}{6}$$

(ریاضی (۱) - فصل ۲، روابط مثلثاتی)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$\sin(72^\circ + 45^\circ) \cos(54^\circ + 3^\circ) \tan(90^\circ + 6^\circ) = \sin 45^\circ (-\cos 3^\circ) \tan 6^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \times \sqrt{3} = -\frac{3\sqrt{2}}{4} = -\frac{3\sqrt{2}}{4}$$

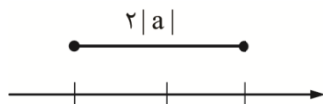
(ریاضی (۲) - فصل ۴، تغییر زاویه)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

حداقل و حداکثر مقدار تابع  $|a|$ ،  $2a - 1 + |a|$ ،  $2a - 1 - |a|$  هستند.

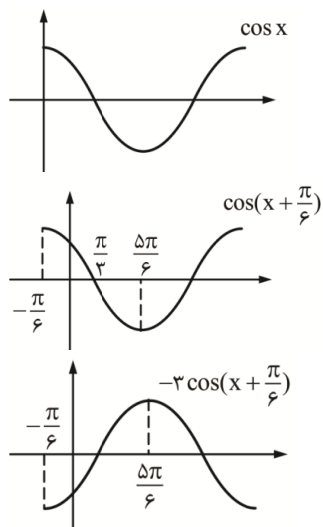
طول بازه برد این تابع می شود  $2|a|$  که شامل ۳ عدد صحیح است.

پس با توجه به صحیح بودن  $a$  باید:  $|a| = 1$  و داریم:  $a = \pm 1$



(ریاضی (۳) - فصل ۲، بیشترین و کمترین مقدار سینوس و کسینوس)

۱۴. گزینه ۲ درست است.



پس  $f$  در فاصله  $(0, \frac{5\pi}{6})$  صعودی است و داریم:  $a_{\max} = \frac{5\pi}{6}$  (ریاضی (۲) - فصل ۴، نمودارهای مثلثاتی)

۱۵. گزینه ۲ درست است.

$$T_f = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{|a+1|} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow |a+1| = 6 \Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ a = -7 \end{cases}$$

$$g(x) = 3 + \cos \frac{\pi x}{a} \Rightarrow T_{g(x)} = \frac{2\pi}{|\frac{\pi}{a}|} = 2|a|$$

بنابراین کمترین مقدار دوره تناوب تابع  $g$  برابر  $10$  خواهد شد.

(ریاضی ۳ - فصل ۲، دوره تناوب)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به نمودار بایستی  $m+2, m-10, m$  مختلف‌العلامت باشند.

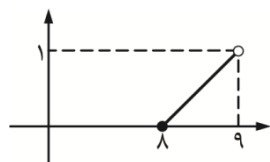
$$(m+2)(3m-10) < 0 \Rightarrow -2 < m < \frac{10}{3} \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m \in \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

پس حاصل ضرب بیشترین و کمترین مقدار صحیح  $m$  برابر  $-3$  خواهد بود.

(ریاضی ۳ - فصل ۲، دوره تناوب)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

نمودار تابع دو واحد دو واحد تکرار می‌شود، پس تابع  $f$  در بازه  $[8, 9]$  به صورت زیر خواهد بود.

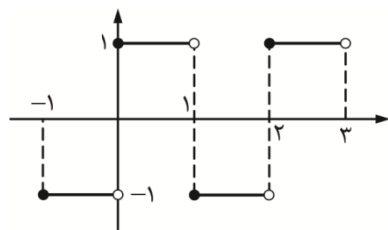


$$f(x) = ax + b \xrightarrow{\substack{a=1 \\ b=-8}} f(x) = x - 8$$

(ریاضی ۳ - فصل ۲، دوره تناوب)

۱۸. گزینه ۲ درست است.

نمودار تابع  $g$  را ببینید.



ملاحظه می‌کنید که دوره تناوب  $T = 2$  است.

(ریاضی ۳ - فصل ۲، دوره تناوب)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \tan\left(\pi - \frac{\pi}{x}\right) = -\tan \frac{\pi}{x}$$

$$\frac{\pi}{x} = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2k+1}{2} \Rightarrow x = \frac{2}{2k+1}$$

$2k+1$  عددی فرد است، بنابراین فقط دو عدد صحیح برای  $x$  یافت می‌شود.

$$\begin{cases} k = 0 \Rightarrow x = 2 \\ k = -1 \Rightarrow x = -2 \end{cases}$$

(ریاضی ۳ - فصل ۲، تابع تانژانت)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$-\frac{\pi}{4} \leq 2x + \frac{\pi}{4} < \frac{5\pi}{4} \Rightarrow -\frac{\pi}{4} \leq x < \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan x > -1 \Rightarrow \frac{6-15m}{11} \geq -1$$

$$\Rightarrow 6-15m \geq -11 \Rightarrow 15m \leq 17 \Rightarrow m \leq \frac{17}{5} \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m_{\max} = 3$$

(ریاضی ۳ - فصل ۲، تابع تانژانت)

### زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۱ درست است.

عبارت سؤال مطرح‌کننده اندامک کافنده‌تن (لیزوزوم) می‌باشد. انواعی از آنزیم‌ها در لیزوزوم قابل مشاهده هستند. یکی از نقش‌های مهم مولکول‌های پروتئینی، فعالیت آنزیمی به عنوان کاتالیزور زیستی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که لیزوزوم یک غشا (نه غشاها!) دارد.

(۳) شبکه آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها است که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (دارای رناتن) و صاف (بدون رناتن) می‌باشد.

(۴) ریزکیسه (وزیکول)، کیسه‌ای غشایی است که در جابه‌جایی مواد در یاخته به ویژه انتقال آن‌ها به خارج یاخته نقش دارند. (زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۳۰)

۲۲. گزینه ۱ درست است.

معده نسبت به کبد کوچک‌تر بوده و در بالای آن قرار دارد. سنگ ریزه‌ها برای ورود به سنگدان طبیعتاً باید از معده عبور کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ترشحات کبد به روده باریک وارد می‌شوند. باید توجه داشت که مخرج در انتهای روده بزرگ قرار دارد.

(۳) چینه‌دان در جلوی کبد قرار گرفته است. چینه‌دان، غذا را ذخیره و نرم می‌کند نه هضم به وسیله سنگریزه‌ها.

(۴) چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لوله گوارش پرندگان دانه‌خوار است. چینه‌دان از دو طرف با مری و معده که لوله‌ای شکل هستند در ارتباط است.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۱ - ص ۳۱)

۲۳. گزینه ۲ درست است.

مواد در هزارلا آبیگری شده و در سیرابی بیشتر حالت مایع پیدا می‌کنند؛ کاهش آب محتویات لوله در هزارلا موجب افزایش فشار اسمزی آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غذا در طول فرآیند گوارش، سه بار از سیرابی و یک بار از هزارلا عبور می‌کند.

(۳) گوارش شیمیایی سلولز در سیرابی به واسطه آنزیم‌های میکروپها صورت می‌گیرد.

(۴) آنزیم‌های گوارشی جانور در شیردان ترشح شده و فرآیند گوارش ادامه پیدا می‌کند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۲ - ص ۳۲)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

با انجام بازدم، هوای حاوی کربن‌دی‌اکسید زیاد مستقیماً وارد محلول ظرف (۲) شده و بنابراین تغییر رنگ سریع‌تری در این ظرف مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باید توجه داشت که فرآیند دم موجب تغییر رنگ محلول‌ها نمی‌شود.

(۲) با انجام فرآیند بازدم، مقداری هوای بازدمی حاوی کربن‌دی‌اکسید وارد ظرف (۲) شده و بنابراین اندکی تغییر رنگ در این ظرف مشاهده می‌شود.

(۳) با انجام فرآیند دم، محلول در لوله ظرف (۲) به سمت پایین حرکت می‌کند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۳ - ص ۳۵)



**۲۵. گزینه ۲ درست است.**

ماده مخاطی چسبناک بوده و موجب به دام انداختن میکروب‌ها می‌شود. همچنین مژک‌های مخاط تنفسی، مواد را به سمت حلق می‌فرستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حرکت مژک‌ها در بینی به سمت حلق (به سمت پایین) می‌باشد. همچنین ترشحات مخاطی حاوی مواد ضد میکروبی هستند.  
(۳) ماکروفاژهایی با ویژگی بیگانه‌خواری و حرکت در حبابک‌ها دیده می‌شوند. همچنین در دستگاه تنفس، ترشحات اسیدی قابل مشاهده نمی‌باشد.

(۴) باید توجه داشت که حبابک‌ها فاقد ترشحات مخاطی هستند. مژک نیز در حبابک‌ها مشاهده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۳ - ص ۳۵ و ۳۶)

**۲۶. گزینه ۳ درست است.**

پس از یک دم عادی حدود ۳ لیتر هوا در شش‌ها وجود دارد. حجم ذخیره دمی نیز معادل ۳ لیتر هوا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از یک دم عمیق، حجمی حدود ۶ لیتر در شش‌ها قرار دارد. ظرفیت حیاتی حدوداً معادل ۴۸۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد.

(۲) پس از یک بازدم عمیق، هوای باقی‌مانده (نه مرده) تقریباً معادل ۱۲۰۰ میلی‌لیتر در شش‌ها قرار دارد.

(۴) پس از یک بازدم عادی حدود ۲۵۰۰ میلی‌لیتر هوا در شش‌ها وجود دارد. درحالی که حجم ذخیره بازدمی حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر است.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۳ - ص ۴۳)

**۲۷. گزینه ۴ درست است.**

پوست در کرم‌خاکی و دوزیستان (تنفس پوستی) و ستاره دریایی (آبشش) در تبادل گازها نقش دارد. به عنوان یک قانون کلی، گازهای تنفسی برای تبادل بین محیط و یاخته‌های بدن، باید محلول باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شبکه مویرگی گسترده زیرپوستی در دوزیستان و کرم‌خاکی دیده می‌شود.

(۲) سطوح تنفسی در جانوران مد نظر سؤال که از پوست برای تبادل گازها استفاده می‌کنند، نمی‌تواند به نواحی خاصی محدود شده باشد.

(۳) ستاره دریایی مطابق با کتاب درسی، از بی‌مهرگان آبشش‌دار می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۳ - ص ۴۵ و ۴۶)

**۲۸. گزینه ۴ درست است.**

بیشتر نوک قلب توسط بطن چپ ساخته می‌شود. خون از بطن چپ به سرخرگ آئورت وارد می‌شود. بیشترین میزان فشار خون سرخرگی در آئورت قابل مشاهده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بطن چپ خون را از دهلیز چپ دریافت می‌کند. مطابق با شکل مقابل، فرورفتگی‌های زیادی در دیواره داخلی دهلیز راست دیده می‌شود.

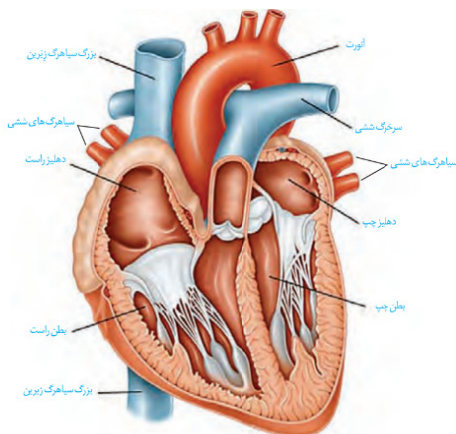
(۲) بطن چپ خون را به سرخرگ آئورت وارد می‌کند. سرخرگ آئورت بلافاصله بعد از خروج، در ابتدای خود دو سرخرگ کرونری ایجاد می‌کند.

(۳) درونی‌ترین لایه دیواره حفرات قلب از بافت پوششی نازک تشکیل شده است.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - ص ۴۸)

**۲۹. گزینه ۱ درست است.**

مطابق شکل کتاب درسی، دریچه سینی آئورتی بین دریچه‌های دیگر قرار گرفته است. در بالای دریچه سینی آئورتی، ورودی سرخرگ‌های تاجی قابل مشاهده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پایین‌ترین دریچه قلب، دریچهٔ ۳ لختی است.

(۳) دریچه دهلیزی - بطنی چپ از دو قطعه و دریچه دهلیزی - بطنی راست از سه قطعه تشکیل شده است.

(۴) افزایش فشار در بطن چپ موجب باز شدن دریچه سینی آئورتی و عبور خون از آن می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - ص ۴۹)

۳۰. گزینه ۴ درست است.

پس از گره دهلیزی - بطنی رشته‌هایی از بافت هادی که بین دو بطن وجود دارند به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند و جریان الکتریکی را در دیواره بطن‌ها پخش می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو گره اول و دوم در دیواره پشتی قلب قرار دارند؛ بنابراین دسته‌تارهای بین گرهی نیز در سطح پشتی قلب قرار دارند.

(۲) شبکه هادی قلب از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی با ویژگی تحریک‌پذیری اختصاصی تشکیل شده است.

(۳) مطابق با شکل مقابل، بلندترین دسته تارها مسئولیت انتقال پیام به بطن‌ها را برعهده دارند.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - ص ۵۲)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

موج **QRS** مربوط به فعالیت الکتریکی بطن‌ها می‌باشد. از آنجایی که اندکی پس از ثبت موج الکتریکی، فعالیت انقباضی آن بخش را داریم، انتظار می‌رود در این فاصله انقباض بطن‌ها شروع شده و صدای اول شنیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) استراحت مربوط به ماهیچه قلب در موج **T** ثبت می‌شود.

(۳) انتقال پیام بین گره‌های شبکه هادی مربوط به انقباض دهلیزها بوده و به شکل موج **P** ثبت می‌شود.

(۴) به محض عبور پیام از بافت پیوندی عایق، موج **QRS** قابل ثبت می‌باشد؛ درحالی که در فاصله **R** تا **S**، فعالیت الکتریکی بطن‌ها آغاز شده است.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - ص ۵۴)

۳۲. گزینه ۲ درست است.

مطابق با کتاب درسی، بیشتر سیاهرگ‌ها دارای دریچه‌هایی نظیر لانه کبوتری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از سیاهرگ باب کبدی، شبکه مویرگی در داخل کبد تشکیل می‌شود.

(۳) باید توجه داشت که غشای پایه همواره در زیر یاخته‌های پوششی قرار می‌گیرد.

(۴) فشار مکشی قفسه سینه هنگام دم به‌وجود می‌آید، که قفسه سینه باز می‌شود. در این حالت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به‌سمت بالا می‌کشد.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - ص ۵۸ و ۵۹)

۳۳. گزینه ۱ درست است.

لیپیدهای جذب‌شده از روده باریک توسط رگ‌ها و مجاری لنفی ابتدا به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و بزرگ‌سیاهرگ زبرین و سپس به قلب وارد می‌شوند.

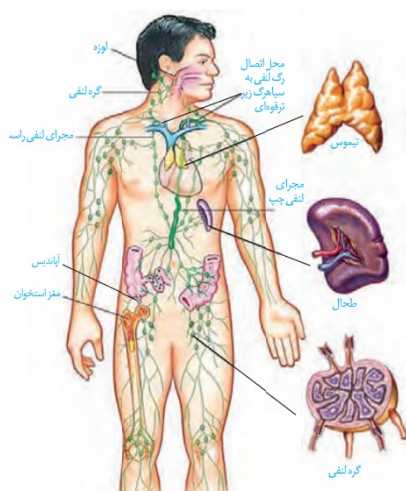
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مجرای لنفی چپ، بزرگ‌ترین مجرای لنفی بوده و پس از تشکیل در مرکز بدن، در سمت چپ مسیر خود را ادامه می‌دهد.

(۳) مطابق با شکل مقابل، هم رگ‌های لنفی و هم مجرای لنفی چپ در قفسه سینه از پشت قلب عبور می‌کنند.

(۴) مطابق با شکل مقابل، در کف دست‌ها رگ لنفی و گره لنفی مشاهده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - فصل ۴ - ص ۵۹ و ۶۰)



۳۴. گزینه ۱ درست است.

رنای پیک (mRNA)، رنای ناقل (tRNA) و رنای رناتی (rRNA) در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نمی‌توان گفت الزاماً هر توالی ۳ نوکلئوتیدی بیانگر یک آمینواسید است.

(۳) با توجه به ۴ نوع نوکلئوتید و رمزهای سه نوکلئوتیدی، ۶۴ توالی سه نوکلئوتیدی در دنا برای بیان آمینواسیدها وجود دارد.

(۴) این عبارت درباره پروکاریوت‌ها نمی‌تواند درست باشد؛ زیرا پروکاریوت‌ها فاقد هسته هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۲)

۳۵. گزینه ۴ درست است.

عبارت سؤال درباره پروکاریوت‌ها مطرح شده است. رونویسی (ساخت رنا) در طول عمر یاخته می‌تواند بیشتر از همانندسازی (ساخت دنا) انجام شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نمی‌توان گفت الزاماً هر رنای پیک حاصل از مولکول دنا اصلی موجب ایجاد چند نوع پلی‌پپتید می‌شود.

(۲) هر ژن لزوماً موجب ایجاد پروتئین نمی‌شود چرا که ممکن است خاموش باشد و مورد رونویسی قرار نگیرد.

(۳) مولکول‌های رنا در فرآیند رونویسی تولید می‌شوند. رونویسی دارای اساس مشابهی با همانندسازی است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۲ و ۲۳)

۳۶. گزینه ۴ درست است.

در فرآیند رونویسی، باز آلی نوکلئوتیدهای مورد استفاده، شباهت بیشتری به رشته رمزگذار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل مقابل، دو رشته دنا در محل راه‌انداز باز نمی‌شوند.

(۲) مطابق با شکل مقابل، رونویسی از چند نوکلئوتید

جلوتر از راه‌انداز آغاز می‌شود.

(۳) پیش از تشکیل زنجیره کوتاه رنا در رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا برقرار نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۳ و ۲۴)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

مطابق با شکل مقابل، ژن‌هایی که از یک رشته

مشترک رونویسی می‌کنند، الزاماً رونویسی را

در جهت موافق هم انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل بالا، در یک مولکول

دنا، رشته‌های مختلفی در ژن‌های مختلف می‌توانند رونویسی شوند.

(۲) مطابق با شکل بالا، دو ژن که توالی راه‌اندازشان مجاور یکدیگر قرار دارد، از دو رشته متفاوت رونویسی می‌شوند.

(۴) مطابق با شکل بالا، رونویسی دو ژن سمت چپ در دو جهت مخالف انجام می‌شود، اما راه‌انداز آن‌ها در مجاورت یکدیگر قرار ندارد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۴)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی (پیش از ورود به مرحله پایان رونویسی) و یا پس از آن شود.

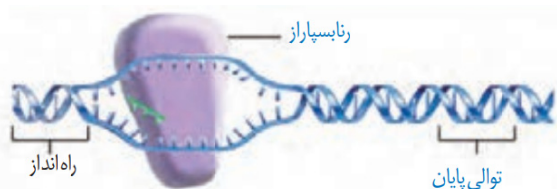
(ب) یکی از تغییرات رنای پیک، حذف بخش‌هایی از توالی نوکلئوتیدی آن است.

(پ) در بعضی ژن‌ها (نه توالی بین ژنی)، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم

متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند.

(ت) باید توجه داشت که رنا فاقد میانه و بیانیه است؛ بلکه در رنای نابالغ، رونوشت میانه و بیانیه دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۵)



۳۹. گزینه ۴ درست است.

فقط مورد «ت» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) کوتاه بودن رنا نشان‌دهنده این است که فرآیند رونویسی آن به‌تازگی آغاز شده است.

ب) اگر راه‌انداز دو ژن در مجاورت یکدیگر بودند، جهت رونویسی دو ژن در یک جهت موافق انجام می‌شد.

پ) اطلاعات شکل سؤال برای تشخیص پروکاریوت یا یوکاریوت بودن یاخته مقابل کافی نمی‌باشد.

ت) بعضی ژن‌ها مانند ژن سازنده رناى رناتنى در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده بسیار فعال هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۶)

۴۰. گزینه ۳ درست است.

انتهای کربوکسیل زنجیره آمینواسیدی برای برقراری پیوندی پپتیدی جدید، گروه هیدروکسیل آزاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به کتاب درسی، زنجیره (۲) یک پپتید است، نه پلی‌پپتید.

(۲) باید توجه داشت که رمزه اولین آمینواسید، اولین رمزه ساخته‌شده در رناى پیک نمی‌باشد.

(۴) با توجه به کدون UUC می‌توان گفت پادرمزه مربوط به آن توالی AAG دارد که فقط شامل بازهای پورین است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۷)

۴۱. گزینه ۲ درست است.

مطابق با شکل مقابل، در تاخوردگی اولیه رناى ناقل نسبت به ساختار سه

بعدی آن، پیوندهای هیدروژنی کمتری قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تاخوردگی اولیه، دو باز در کنار یکدیگر قرار نمی‌گیرند.

(۳) به‌طور کلی حلقه‌های رناى ناقل فاقد پیوند هیدروژنی هستند.

(۴) در هر دو ساختار رناى ناقل، دورترین نوکلئوتید نسبت به آنتی‌کدون،

محل اتصال آمینواسید است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۸ و ۲۹)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

هر زیرواحد رناتن از رنا و پروتئین تشکیل شده است. پروتئین‌ها در ساختار خود پیوندی

اشتراکی و هیدروژنی دارند. رنا نیز ممکن است پیوند هیدروژنی در کنار پیوند اشتراکی

داشته باشد. زیرواحد بزرگ‌تر مقدار بیشتری رنا و پروتئین دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل مقابل نیز مشخص است که بیشتر بخش‌های جایگاه‌های فعال رناتن

توسط زیرواحد بزرگ ساخته می‌شود.

(۳) باید توجه داشت که یاخته‌های پروکاریوت فاقد هسته هستند.

(۴) قبل از اتصال زیرواحدهای رناتن به یکدیگر، جایگاه‌های فعال قابل مشاهده نمی‌باشند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۲۹)

۴۳. گزینه ۱ درست است.

برای تشکیل اولین پیوند پپتیدی، باید اولین آمینواسید از رناى ناقل جدا شود. جدا شدن آمینواسید از رناى ناقل با هیدرولیز

پیوند اشتراکی همراه است.

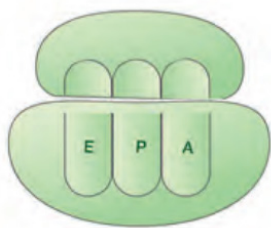
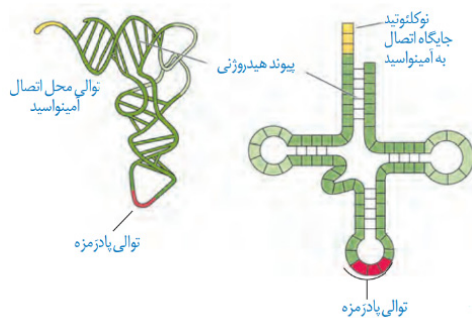
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) باید توجه داشت که در مراحل ابتدایی ترجمه هنوز پلی‌پپتید تشکیل نشده است.

(۳) باید توجه داشت که خروج رناى ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم، بلافاصله پس از تشکیل اولین پیوند پپتیدی رخ نمی‌دهد.

(۴) باید توجه داشت که بین توالی پادرمزه و رمزه، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۳۰ و ۳۱)



۴۴. گزینه ۳ درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای پیک در حال ساخت، قابل ترجمه نمی‌باشد.

(ب) آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای که در لیزوزوم قرار دارند، توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

(پ) فرآیند ترجمه مطابق با کتاب درسی معادل تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنای پیک به زبان آمینواسیدی است؛ ترجمه در مایع سیتوپلاسمی صورت می‌گیرد.

(ت) رناتن‌های در حال ساخت پلی‌پپتید از طریق زیرواحد بزرگ خود به شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شوند.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۳۱)

۴۵. گزینه ۱ درست است.

طبیعتاً افزایش طول عمر رنای پیک، امکان تولید پروتئین‌های بیشتری را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (پروکاریوت) عامل بیماری سینه‌پهلو است. در پروکاریوت‌ها ممکن است پروتئین‌سازی پیش از اتمام فرآیند رونویسی آغاز شود.

(۳) اگر چه طول عمر رنای پیک در یوکاریوت‌ها بیشتر است، اما باید توجه داشت که رنای پیک تجزیه می‌شوند.

(۴) تجمع رناتن‌ها بر روی رنای پیک، در همه جانداران موجب افزایش سرعت تولید پلی‌پپتید می‌شود.

(زیست شناسی ۳ - فصل ۲ - ص ۳۲)

### فیزیک

۴۶. گزینه ۳ درست است.

برای محاسبه فشار مکعب می‌توان به‌جای رابطه  $P = \frac{mg}{A}$  از رابطه  $P = \rho gh$  استفاده کرد.

$$P = \rho gh = 4000 \times 10 \times \frac{5}{100} = 2000 \text{ Pa}$$

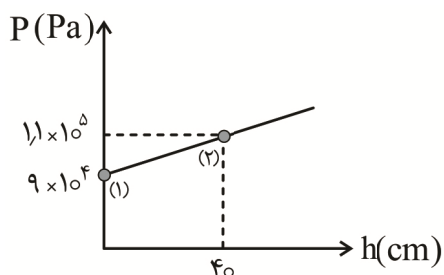
۴۷. گزینه ۲ درست است.

فشار داخل زودپز = فشار هوا + فشار وزنه

$$\frac{mg}{A} + 1 \text{ atm} = 3 \text{ atm} \rightarrow \frac{mg}{A} = 2 \text{ atm} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

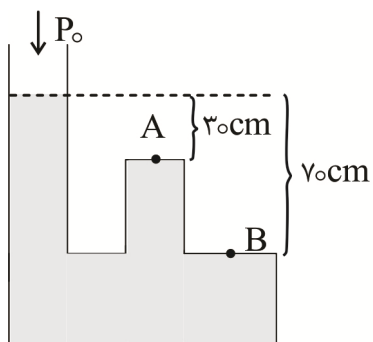
$$\frac{m \times 10}{4 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^5 \rightarrow m = 8 \times 10^{-2} \text{ kg} = 80 \text{ g}$$

۴۸. گزینه ۱ درست است.



$$\Delta P = \rho g \Delta h \rightarrow 2 \times 10^4 = \rho \times 10 \times \frac{4}{10} \rightarrow \rho = 5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.



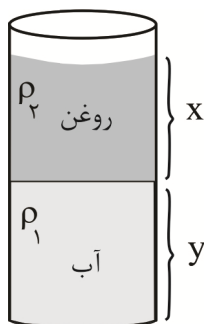
$$P_B = \frac{140}{100} P_A = 1.4 P_A$$

$$P_B = P_o + 70$$

$$P_A = P_o + 30$$

$$\rightarrow P_o + 70 = 1.4(P_o + 30) \rightarrow P_o + 70 = 1.4P_o + 42 \rightarrow 0.4P_o = 28$$

$$\rightarrow P_o = 70 \text{ cmHg}$$



$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{mg}{A} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2}{m_1} \\ P &= \rho gh \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2 x}{\rho_1 y} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2 x}{\rho_1 y}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} = \frac{0.8x}{1y} \rightarrow y = 1.6x, x + y = 13 \rightarrow$$

$$x + 1.6x = 13 \rightarrow 2.6x = 13 \rightarrow x = 5 \text{ cm}, y = 8 \text{ cm}$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \rho_1 gh_1 = 1000 \times 10 \times \frac{8}{100} = 800 \text{ Pa} \\ P_2 &= \rho_2 gh_2 = 800 \times 10 \times \frac{5}{100} = 400 \text{ Pa} \end{aligned} \right\} \rightarrow P_1 + P_2 = 1200 \text{ Pa}$$

۵۰. گزینه ۴ درست است.

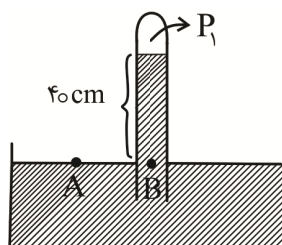
۵۱. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta P = 762 - 732 = 30 \text{ mmHg} = 3 \text{ cmHg}$$

$$\Delta P = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{3}{100} = 4080 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho_{\text{هوای}} gh \rightarrow 4080 = 1 \times 10 \times h \rightarrow h = 408 \text{ m}$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

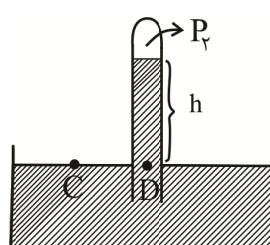


حالت اول

$$P_A = P_B \rightarrow$$

$$76 = P_1 + 40 \rightarrow$$

$$P_1 = 36 \text{ cmHg}$$



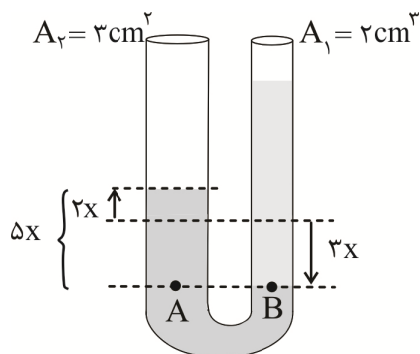
حالت دوم

$$P_2 = \frac{1}{2} P_1 = 18$$

$$P_C = P_D \rightarrow$$

$$76 = 18 + h \rightarrow h = 58 \text{ cm}$$

۵۳. گزینه ۳ درست است.



$$2x = 6 \rightarrow \Delta x = 15 \text{ cm}$$

$$P_A = P_B \rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{روغن}}$$

$$\rightarrow 1 \times 15 = 0.75 \times h \rightarrow h_{\text{روغن}} = 20 \text{ cm}$$

$$V = h \times A = 20 \times 2 = 40 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = \rho v = 0.75 \times 40 = 30 \text{ g}$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

اجسام (۱) و (۲) روی سطح مایع شناور هستند. بنابراین چگالی آن‌ها از چگالی مایع کمتر است. از آنجایی که حجم بیشتری از جسم (۱) نسبت به جسم (۲) در مایع فرورفته، می‌توان گفت چگالی جسم (۱) از چگالی جسم (۲) بیشتر است. بنابراین داریم:

$$\rho_2 < \rho_1 < \rho$$

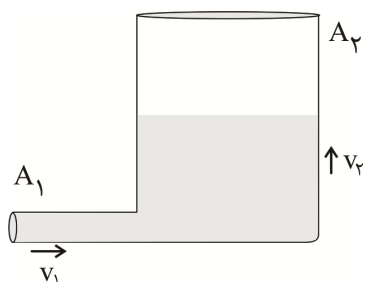
اجسام (۳) و (۴) در مایع غوطه‌ور هستند. بنابراین چگالی آن‌ها با چگالی مایع برابر است. بنابراین داریم:

$$\rho_3 = \rho_4 = \rho$$

پس در مورد رابطه بین چگالی‌های مایع و اجسام می‌توان گفت:

$$\rho_2 < \rho_1 < \rho = \rho_3 = \rho_4$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{100}\right)^2 = 10^{-4}$$

$$v_2 = 10^{-4} v_1 = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۶. گزینه ۱ درست است.

$$x = 2t^2 - 8t + 6 = 2(t^2 - 4t + 3) = 2(t-1)(t-3)$$

در لحظه‌های  $t_1 = 1\text{s}$ ،  $t_2 = 3\text{s}$  متحرک روی مبدأ قرار دارد. ( $x = 0$ )

۵۷. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 = 6 \times 10 = 60 \text{ m}$$

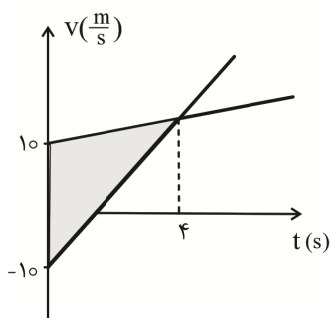
$$\Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 = (-6) \times (5) = -30 \text{ m}$$

$$\Delta x_T = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 60 + (-30) = 30 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x_T}{\Delta t_T} = \frac{30}{10+5} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

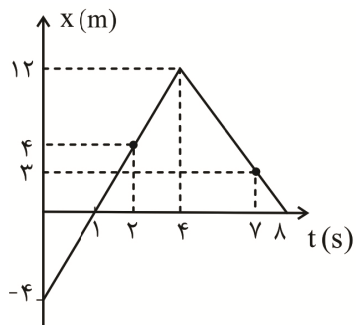
۵۸. گزینه ۴ درست است.

فاصله دو متحرک برابر با مساحت مثلث هاشورخورده است.



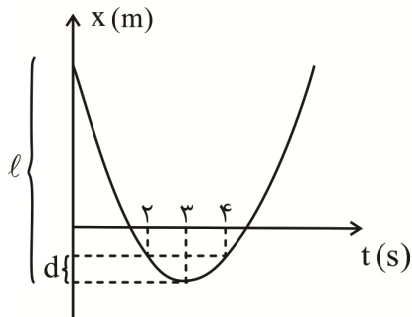
$$S = \frac{20 \times 4}{2} = 40 \text{ m}$$

۵۹. گزینه ۲ درست است.



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3-4}{7-2} = \frac{-1}{5} = -0.2 \frac{m}{s}$$

۶۰. گزینه ۳ درست است.



$$S_{av} = \frac{rd}{r} = d \rightarrow d = 5m$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a \Delta t^2 \rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} d &= \frac{1}{2} a (1)^2 = \frac{1}{2} a \\ l &= \frac{1}{2} a (3)^2 = \frac{9}{2} a \end{aligned} \right\} \rightarrow l = 9d = 45m$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \rightarrow -45 = \frac{v_0 + 0}{2} \times 3 \rightarrow v_0 = -30 \frac{m}{s}$$

۶۱. گزینه ۱ درست است.

$$x = \frac{1}{2} t^2 - 3t + 5 = \frac{1}{2} (t^2 - 6t + 10) = \frac{1}{2} (t-1)(t-5)$$

بردار مکان - زمان متحرک در دو لحظه  $t_1 = 1s$  و  $t_2 = 5s$  تغییر جهت می‌دهد.

$$\text{لحظه تغییر جهت متحرک } t' = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{1+5}{2} = 3s$$

$$t' = 3s \rightarrow x' = \frac{1}{2} (3-1)(3-5) = -2m \rightarrow$$

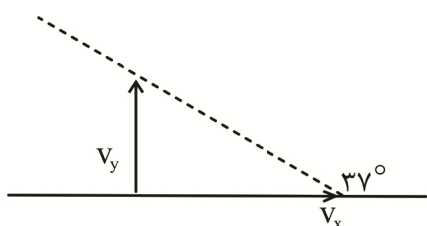
$$t_2 = 5s \text{ تا } t_1 = 1s \text{ مسافت طی شده در بازه } l = 2 \times 2 = 4m$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{4}{4} = 1 \frac{m}{s}$$

۶۲. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{S_{av}}{|v_{av}|} = \frac{\frac{l}{\Delta t}}{\frac{|\Delta x|}{\Delta t}} = \frac{l}{|\Delta x|} = \frac{36}{4} = 9$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.



$$\frac{v_y}{v_x} = \tan 37^\circ = \frac{3}{4}$$

$$\rightarrow v_x = \frac{4}{3} v_y = \frac{4}{3} \times 9 = 12 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v_x \times \Delta t = 12 \times 4 = 48m$$



۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$S_{av} = v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\frac{x}{2} + \frac{x}{2}}{\frac{x}{20} + \frac{x}{10}} = \frac{x}{x(\frac{1}{40} + \frac{1}{20})} = \frac{1}{\frac{1}{40} + \frac{1}{20}} \rightarrow S_{av} \frac{1}{\frac{3}{40}} = \frac{40}{3} \frac{m}{s}$$

۶۵. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \rightarrow 90 = \frac{20 + v_2}{2} \times 4 \rightarrow v_2 = 25 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{\times 3/6} v_2 = 90 \frac{km}{h}$$

شیمی

۶۶. گزینه ۱ درست است.

آرایش الکترونی عنصر کلسیم و ۸ عنصر از دسته d به  $4s^2$  ختم می شود که در مجموع ۹ عنصر را شامل می شود. کبالت دارای آرایش الکترونی  $3d^5 4s^2 [Ar]$  ، می باشد. بنابراین :

$$(7 \times 2) + (2 \times 0) = 14$$

(شیمی دهم - فصل ۱)

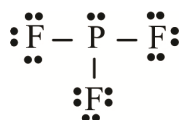
۶۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، سلنیم در گروه ۱۶ قرار داشته و در لایه ظرفیت خود، ۲ الکترون منفرد دارد. اتم عنصر X نیز با توجه به آرایش الکترونی آن و تعداد الکترون های ظرفیت، دارای ۷ الکترون بوده که برم است. پس سلنیم می تواند با ۲ اتم X دیگر، پیوند کووالانسی تشکیل دهد.

(شیمی دهم - فصل ۱)

۶۸. گزینه ۲ درست است.

اتم عنصر مورد نظر با توجه به آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^5$  ، فلئور است و با اتم مورد نظر در دوره سوم و گروه پانزدهم که فسفر است، ترکیبی با فرمول شیمی  $PF_3$  ، می سازد. با توجه به ساختار لوویس آن، نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی برابر با سه دهم، می باشد.



(شیمی دهم - فصل ۱)

۶۹. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت ها به ترتیب:

عبارت اول نادرست است . حدود سه چهارم جرم هواکره، در لایه تروپوسفر قرار دارد.

عبارت دوم درست است.

عبارت سوم نادرست است. با توجه به نقطه جوش این گازها، ابتدا گاز آرگون و سپس گاز اکسیژن جداسازی و استخراج می شود.

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

عبارت چهارم نادرست است. گاز طبیعی منبع مناسب و اصلی برای استخراج هلیوم است؛ زیرا در مخلوط طبیعی دارای ۷ درصد حجمی از هیدروژن می‌باشیم، ولی در هواکره مقدار هلیوم بسیار کم و ناچیز می‌باشد.

(شیمی دهم - فصل ۲)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است. در هوای پاک و خشک درصد حجمی نیتروژن و اکسیژن (تقریباً ۷۸ و ۲۱) درصد است.

$$\frac{78}{21} = 3.7$$

بنابراین درصد حجمی نیتروژن ۳/۷ برابر درصد حجمی اکسیژن است، ولی درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن ۳/۷ نیست (کمتر است).  
ب) درست است. فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره آرگون است که به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و نیز ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

پ) نادرست است. نقطه جوش هلیوم  $-269^{\circ}\text{C}$  است؛ بنابراین اگر هواکره را تا  $-260^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم هلیوم به‌صورت گاز خواهد بود و در هوای مایع وجود نخواهد داشت.

گاز	نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )
هلیوم	-۲۶۹

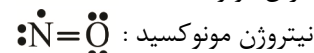
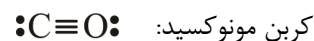
ت) نادرست است. تغییرات دما در اولین لایه هوا ( $69^{\circ}\text{C} = 14 + 55$ )، در دومین لایه هواکره ( $62^{\circ}\text{C} = 7 + 55$ ) است.

(شیمی دهم - فصل ۲)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست است. ساختارهای لوویس این مواد عبارت‌اند از:



۲) نادرست است. میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن بسیار زیاد بوده و بیش از  $200$  برابر اکسیژن است.

۳) درست است. نسبت جرم به حجم همان کمیت چگالی است که کمتر از هوا بوده و یکی از فرآورده‌هایی است که از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها می‌تواند تولید شود.

۴) نادرست است. این گاز بی‌رنگ می‌باشد.

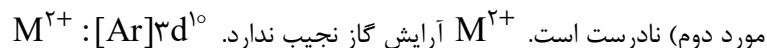
(شیمی دهم - فصل ۲)

۷۲. گزینه ۱ درست است.

عدد اتمی  $M$  برابر  $30$  است، که عنصر روی می‌باشد و عدد اتمی  $X$  برابر  $35$  می‌باشد، که عنصر برم است.

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

مورد اول) درست است. هر یک از اتم‌های  $M$  و  $X$  دارای  $10$  الکترون با  $2 = 10 - 8$  هستند.



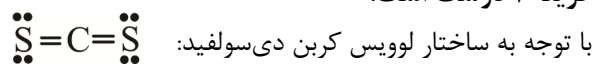
مورد دوم) نادرست است.  $M^{2+}$  آرایش گاز نجیب ندارد.  $M^{2+} : [\text{Ar}]3d^1$

مورد سوم) نادرست است. این دو عنصر ترکیبی با فرمول شیمیایی  $\text{MX}_2$  را می‌سازند.

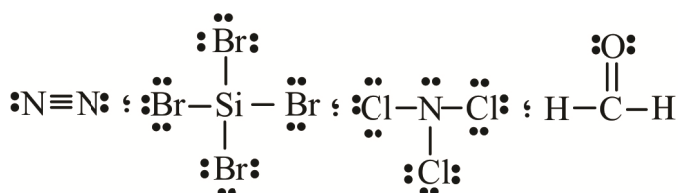
مورد چهارم) نادرست است؛ زیرا  $M$  به گروه ۱۲ جدول تناوبی تعلق دارد.

(شیمی دهم - فصل ۱)

۷۳. گزینه ۱ درست است.



با توجه به ساختار لوویس کربن دی‌سولفید:

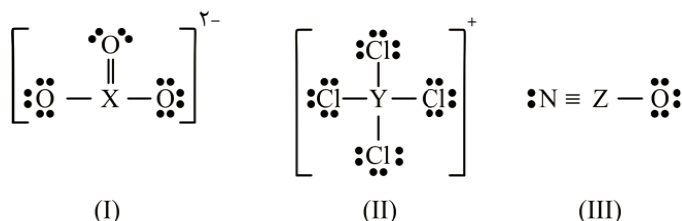


و ساختارهای لوویس داده شده:

فقط در گزینه ۱ دارای ۴ پیوند و دو جفت الکترون ناپیوندی می‌باشیم که نسبت به گزینه ۳ دارای جفت الکترون ناپیوندی کمتری است.

(شیمی دهم - فصل ۱ و ۲)

گزینه ۴ درست است.



ساختار لوویس گونه‌های داده شده به صورت زیر است:

مورد اول: مجموع الکترون‌های ظرفیت در  $\text{XO}_3^{2-}$  (I) =

$$\text{XO}_3^{2-} : x + 3(6) + 2 = x + 20 = 24 \Rightarrow x = 4$$

عنصر X در گروه ۱۴ جدول قرار دارد و دارای ۴ الکترون ظرفیت است.

مورد دوم: مجموع الکترون‌های ظرفیت در  $\text{YCl}_4^+$  (II) =

$$\text{YCl}_4^+ : Y + (4 \times 7) - 1 = Y + 27 = 32 \Rightarrow Y = 5$$

عنصر Y در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیت است.

مورد سوم: مجموع الکترون‌های ظرفیت در  $\text{NZO}$  (III) =

$$\text{NZO} \quad 5 + Z + 6 = 16 \Rightarrow Z = 5$$

عنصر Z در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیت است.

با توجه به ساختارهای داده شده، نسبت الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی در گونه (II) از سایر گونه‌ها بزرگ‌تر است.

(شیمی دهم - فصل ۲)

گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

عبارت اول نادرست است. نام  $\text{Cu}_4\text{O}$  مس (I) اکسید است.

عبارت دوم درست است. در گالیوم کلرید  $\text{GaCl}_3$  نسبت کاتیون به آنیون  $\frac{1}{3}$  و در مس (I) نیتريد  $\text{Cu}_3\text{N}$  نسبت آنیون به کاتیون

نیز  $\frac{1}{3}$  است.

عبارت سوم نادرست است. نام  $\text{NO}$  نیتروژن مونوکسید و نام  $\text{P}_4\text{O}_5$  دی‌فسفر پنتااکسید است. در نیتروژن مونواکسید ۱ پیشوند و در  $\text{P}_4\text{O}_5$ ، ۲ پیشوند استفاده می‌شود.

عبارت چهارم درست است. با توجه به فرمول  $\text{MO}$  ظرفیت فلز  $M^{2+}$  است. بنابراین فرمول فسفید این فلز  $\text{M}_3\text{P}_2$  است.

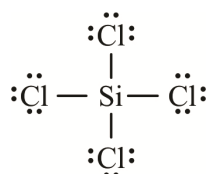
(شیمی دهم - فصل ۲)

گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا عنصر B، سیلیسیم بوده و یک شبه‌فلز است.

عبارت دوم درست است. کلرید عنصر B،  $\text{SiCl}_4$  است که ساختار روبه‌رو را دارد:



عبارت سوم درست است. این عنصر دارای ۲۵ تک است:  $\ddot{\text{X}}:$

عبارت چهارم درست است. عناصر پتاسیم، کروم و مس در بیرونی‌ترین لایه خود به آرایش  $4s^1$  می‌رسند.  
(شیمی دهم - فصل ۱)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

در دمای ۵۰ کلوین داریم:

D	A	گاز
۲۴	۵۴	نقطه ذوب (K)
۲۷	۸۵	نقطه جوش (K)
گاز	جامد	حالت فیزیکی

(شیمی دهم - فصل ۲)

۷۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه (۱): توجه کنید چون  $\text{HNO}_3$  یک اسید ضعیف است بسیار کم یونیزه شده و غلظت تعادلی اسید بیشتر از یون‌های حاصل از یونش می‌باشد.

گزینه (۲): با افزایش دما، اسید بیشتر یونیزه شده و  $K_a$  افزایش می‌یابد، ولی چون  $[\text{H}^+]$  بیشتر می‌شود، pH کاهش می‌یابد.

گزینه (۳): با رقیق کردن محلول درجه یوش افزایش می‌یابد:

$$\uparrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M} \downarrow}$$

گزینه (۴): توجه کنید با شرایط یکسان غلظت و دما، هرچه اسیدی قوی‌تر باشد،  $[\text{H}^+]$  بیشتر بوده و سرعت واکنش بیشتر خواهد بود.

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

با هم ببینیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$2,25 = \frac{1 \times \alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow 2,25 = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow \alpha^2 = 2,25 - 2,25\alpha$$

$$\rightarrow \alpha^2 + 2,25\alpha - 2,25 = 0 \rightarrow (\alpha - 0,75)(\alpha + 3) = 0$$

$$\begin{cases} \alpha_1 = +0,75 \quad \checkmark \\ \alpha_2 = -3 \quad \text{غ ق ق} \end{cases} \rightarrow 0,75 \xrightarrow{\times 100} \% \alpha = \%75$$

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۰. گزینه ۳ درست است.

در گزینه (۱) توجه کنید که فرآیند یونش هیدرو فلوئوریک اسید یعنی HF تعادلی است، ولی یونش HI, HBr, HCl در آب کامل است.

در گزینه (۲) در جدول کتاب درسی مشاهده می‌کنید که قدرت اسیدی  $\text{HCOOH}$  بیشتر از  $\text{CH}_3\text{COOH}$  است، یعنی با افزایش تعداد کربن قدرت اسیدی کم شده است.

گزینه (۳) درست است؛ زیرا در شرایط یکسان (یعنی غلظت و دمای یکسان) هر چه  $[H^+]$  بیشتر باشد، یعنی اسید قوی تر بوده است، (اگر شرایط یکسان ذکر نمی شد این گزینه نادرست بود).  
گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا در محلول یک اسید ضعیف علاوه بر اندکی یون آب پوشیده، شمار زیادی از مولکول های اسید، یونش نیافته باقی می ماند. (شیمی ۱۲ - فصل ۱)  
۸۱. گزینه ۱ درست است.

ابتدا غلظت مولار اسید را محاسبه می کنیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow 6,4 \times 10^{-5} = \frac{M \times (0,08)^2}{1-0,08}$$

$$\rightarrow \frac{6,4 \times 10^{-5}}{10^{-2}} = \frac{M \times 64 \times 10^{-4}}{0,92} \rightarrow M = 0,92 \times 10^{-2} \approx 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می توانیم جرم اسید را محاسبه کنیم:

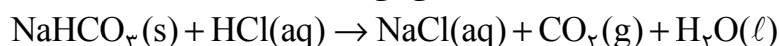
$$C_7H_6O_7 \xrightarrow{\text{جرم مولی}} 7(12) + 6 + 7(16) = 122$$

$$\rightarrow 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{(\frac{\text{mg}}{122}) \text{mol}}{1,5 \text{ Lit}} \rightarrow m = 1,83 \text{ g اسید}$$

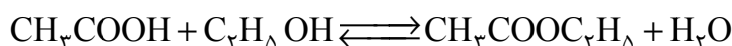
(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۲. گزینه ۲ درست است.

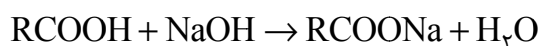
گزینه (۱): توجه کنید جوش شیرین نمک بازی است و با محلول  $HCl(aq)$  خنثی می شود:



گزینه (۲): خنثی شدن نیست و یک واکنش استری شدن محسوب می شود:



گزینه (۳): واکنش اسید چرب با سود، هم یک واکنش خنثی شدن است:



گزینه (۴): براساس متن کتاب درسی، رسوب درون لوله ها خاصیت بازی دارد و می تواند با  $HCl$  خنثی شود.

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۳. گزینه ۲ درست است.

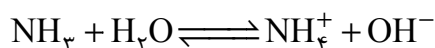
گزینه (۱): درست است آمونیاک یک باز ضعیف است و در شیشه پاک کن استفاده می شود.

گزینه (۲): چون آمونیاک بسیار کم یونیزه می شود، غلظت باقی مانده آن از یون های آمونیوم و هیدروکسید بیشتر است:



گزینه (۳): آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می شود، ولی چون باز ضعیف است، الکترولیت ضعیف محسوب می شود.

گزینه (۴): درست است:



$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} \quad 10^{-5} = \frac{[OH^-]^2}{10^{-1}}$$

$K_b$  خیلی کوچک است، بنابراین غلظت تعادلی آمونیاک با غلظت اولیه آن برابر است:

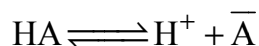
$$[OH^-] = 10^{-3} \rightarrow [H^+] = 10^{-11} \rightarrow pH = 11$$

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۴. گزینه ۱ درست است.

«الف» درست است، چون مقایسه ثابت یونش به صورت:  $HF > HCOOH > HCN$  می باشد.

«ب» درست است، چون هر سه اسید ضعیف محسوب می شوند؛ و یونش آن ها تعادلی است:



به عبارت دیگر آنیون ها می توانند با جذب  $H^+$  دوباره تبدیل به HA شوند.

«پ» نادرست است، در فرمیک اسید یعنی  $H - \overset{\text{O}}{\parallel} - O - H$  فقط H متصل به اکسیژن خصلت اسیدی دارد، پس فرمیک اسید مانند HF و HCN اسید تک پروتونه محسوب می شود.

«ت» نادرست است؛ زیرا HF اسید قوی تری نسبت به فرمیک اسید است و با شرایط یکسان قطعاً رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

ابتدا غلظت  $H^+$  را به دست می آوریم:

$$[H^+] = \frac{(4 \times 0,02) \text{ mol}}{\frac{5}{2} \text{ l}} = 32 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می توانیم pH محلول را به دست آوریم:

$$pH = -\log(32 \times 10^{-3}) = -(\underbrace{\Delta \log 2}_{1,5} - 3) = 1,5$$

در ادامه غلظت  $OH^-$  را محاسبه می کنیم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$32 \times 10^{-3} \times [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-11}}{32}$$

نسبت  $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$  برابر است با:

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{32 \times 10^{-3}}{\frac{10^{-11}}{32}} = 1,024 \times 10^{11}$$

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

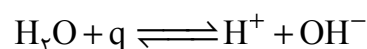
گزینه (۱) درست است؛ زیرا آب بسیار کم یونیزه شده و به علت وجود اندکی یون  $H^+$  و  $OH^-$  رسانایی الکتریکی بسیار اندکی دارد.

گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا یکای ثابت یونش باید  $\text{mol}^2.L^{-2}$  گزارش شود:

$$K_W = [H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2.L^{-2} \rightarrow 25^\circ \text{ در دمای}$$

گزینه (۳) درست است؛ زیرا  $K_W$  مانند هر ثابت تعادل دیگری فقط با تغییر دما تغییر می کند.

گزینه (۴) درست است.



توجه کنید با افزایش دما  $K_W$  افزایش می یابد و  $[H^+]$  و  $[OH^-]$  تغییر می کند؛ پس pH هم تغییر خواهد کرد.

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا غلظت  $OH^-$  را در این محلول به دست می آوریم:

$$pH = 12,8 \rightarrow pOH = 1,2 \rightarrow [OH^-] = 10^{-1,2} = 10^{-2} \times 10^{+0,3} \times 10^{+0,5}$$

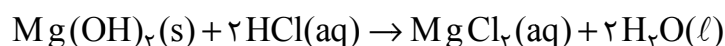
$$\rightarrow [OH] = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}, \text{ غلظت اولیه باز} = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$$

همان طور که می بینید غلظت یون هیدروکسید تولیدی در این محلول (۲) برابر غلظت اولیه باز است؛ بنابراین این باز، یک باز قوی و دوظرفیتی است؛ زیرا غلظت  $OH^-$  تولیدی از آن (۲) برابر مقدار غلظت اولیه بوده است.  
(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۸. گزینه ۳ درست است.

مورد اول: صابون و جوش شیرین باز محسوب می شوند.

مورد دوم: شیر منیزی به فرمول  $Mg(OH)_2$  یک ضداسید است و به صورت سوسپانسیون مصرف می شود و واکنش خنثی کردن اسید معده توسط این باز به صورت زیر است:



مورد سوم: pH اسید معده در هنگام استراحت ۳,۷ است، پس  $[H^+]$  برابر  $2 \times 10^{-4}$  می باشد.

$$pH = 3,7 \rightarrow [H^+] = 10^{-3,7} = 10^{-4} \times 10^{+0,3} = 2 \times 10^{-4}$$

مورد چهارم: جوش شیرین یک نمک بازی است و با چربی ها و اسید چرب واکنش داده و تولید صابون می نماید.  
(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۸۹. گزینه ۲ درست است.

$$\textcircled{1} \rightarrow [OH^-] = 6 \times 10^{-6} \rightarrow pOH = -(\log 2 + \log 3 - 6) = 5,2 \rightarrow pH = 8,8$$

خاک بازی ادریسی به رنگ سرخ شکوفا می شود

$$\textcircled{2} \rightarrow [OH^-] = 9 \times 10^{-9} \rightarrow pOH = -(\log 3 - 9) = 8 \rightarrow pH = 6$$

خاک اسیدی ادریسی به رنگ آبی شکوفا می شود

$$\text{اختلاف pH} \rightarrow 8,8 - 6 = 2,8$$

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

ابتدا شمار مول های  $H^+$  ناشی از اسید و  $OH^-$  ناشی از باز را به دست می آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} HCl : pH = 1 \rightarrow [H^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow n_{H^+} = 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{1}{2} \text{L} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol } H^+ \\ NaOH : pH = 12,7 \rightarrow pOH = 1,3 \rightarrow [OH^-] = 10^{-1,3} = 10^{-2} \times 10^{+0,7} \end{array} \right.$$

$$= 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow n_{OH^-} = 5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0,3 \text{L} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol } OH^-$$

از آنجایی که شمار مول های  $H^+$  بیشتر از  $OH^-$  است می توان دریافت که محلول نهایی اسیدی است. (البته از طرفی می دانیم که  $NaHCO_3$  خاصیت بازی دارد؛ بنابراین قطعاً محلول نهایی خاصیت اسیدی داشته که قرار است با  $NaHCO_3$  خنثی شود.

حال غلظت  $H^+$  را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+] = \frac{n_{H^+} - n_{OH^-}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow [H^+] = \frac{0,05 - 0,015}{0,8} = \frac{35}{8} \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

در انتها می‌توانیم محلول حاصل (در واقع  $H^+$  موجود در محلول) را با جوش شیرین ( $NaHCO_3$ ) خنثی کنیم:



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{NaHCO_3 \text{ جرم}} = \frac{\text{ضریب مولی}}{H^+ \text{ غلظت} \times \text{حجم مولی}} \Rightarrow \frac{1 \times 84}{X_g} = \frac{1}{\frac{35}{8} \times 10^{-2} \times 0,8}$$

$$X = 2,94 \text{ g } NaHCO_3$$

(شیمی ۱۲ - فصل ۱)

### زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۴ درست است.

به‌وجود آمدن چرخه آب و فرسایش سنگ‌کره مقدمه‌ای برای ایجاد رسوب و سنگ‌های رسوبی بوده است. سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تشکیل اقیانوس‌ها و اثر نور خورشید مقدمه ایجاد شرایطی برای تشکیل زیست‌کره شد و زندگی انواعی تک‌یاخته‌ای در دریاهای کم عمق آغاز شد.

گزینه ۲: سرد شدن زمین در حدود ۴ میلیارد سال قبل منجر به ایجاد سنگ‌کره و سنگ‌های آذرین شد.

گزینه ۳: فوران آتشفشان‌های متعدد گازهایی را از داخل زمین خارج کرد و هواکره ایجاد شد.

۹۲. گزینه ۴ درست است.

اولین دوره از دوران سنوزوئیک، دوره پالئوژن می‌باشد. در پالئوژن و نئوژن تنوع پستانداران از رویدادهای زیستی این دو دوره بوده است. ایجاد پستانداران در اواخر تریاس بوده است. سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ایجاد نخستین گیاهان آونددار در سیلورین بوده است.

گزینه ۲: انقراض دایناسورها در اواخر کرتاسه بوده است.

گزینه ۳: نخستین پرندگان در اواخر ژوراسیک پدید آمده‌اند.

۹۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا رسوب‌گذاری‌ها انجام شده است و لایه‌های نشان داده‌شده با **D** و **B** ایجاد شده‌اند. سپس شکستگی **C** و ایجاد گسل رخ داده است. نفوذ توده آذرین **A** بعد از گسل اتفاق افتاده است.

۹۴. گزینه ۱ درست است.

حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه حرکت وضعی زمین و چرخش زمین به دور محور خود است. سایر گزینه‌ها:

حرکت انتقالی گردش زمین به دور خورشید است و هر دور آن یک سال به طول می‌انجامد.

انحراف  $23/5$  درجه‌ای زمین نسبت به مدار خودش منجر به اختلاف ساعت شب و روز در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

۹۵. گزینه ۱ درست است.

در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون می‌بینیم ورقه اقیانوسی به دلیل چگالی بیشتر نسبت به ورقه قاره‌ای، از حاشیه به زیوروقه قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود. اما ورقه‌های قاره‌ای فرورانده نمی‌شوند. به همین علت سن بیشتری نسبت به ورقه‌های اقیانوسی دارند.



## ۹۶. گزینه ۴ درست است.

در برخی اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگری فرورانده شده و منجر به تشکیل درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌شود. دلیل این امر جریان‌های همرفتی همگرا می‌باشد و جزئی از مرحله بسته شدن می‌باشد.

## ۹۷. گزینه ۲ درست است.

علم سنجش از دور علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آن‌ها است. به کمک این علم نمی‌توان به بررسی ترکیب شیمیایی سنگ‌ها پرداخت. بررسی سایر گزینه‌ها:

پرتوهای بازتابی از نوع الکترومغناطیس در این علم بررسی می‌شود که مهم‌ترین و قوی‌ترین منبع آن خورشید می‌باشد. سنجش از دور شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن، از یک نقطه مناسب در بالاتر از سطح زمین انجام می‌شود.

## ۹۸. گزینه ۲ درست است.

درصد وزنی فلدسپار پتاسیم و کوارتزاها ۱۲، کانی‌های رسی ۵، غیرسیلیکاتی‌ها در مجموع ۸ و پلاژیوکلاز (فلدسپار سدیم و کلسیم) ۳۹ می‌باشد.

## ۹۹. گزینه ۴ درست است.

کانسنگ ماگمایی می‌باشد و پس از تبلور بخش اعظم ماگما، به علت فراوانی مقدار آب و مواد فرار و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی، باعث تشکیل پگماتیت‌ها گردیده که معمولاً پگماتیت‌ها، دارای گوهر زمرد و کانی صنعتی مسکوویت (طلق نسوز) هستند. مقدار فراوانی مواد فرار نظیر آب و  $CO_2$  دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کانسنگ ماگمایی می‌باشد.

گزینه ۲: پلاسرها از هوازدگی و فرسایش کانسنگ‌های رسوبی ایجاد می‌شوند.

گزینه ۳: کانسنگ‌های گرمایی دارای رگه‌های معدنی می‌باشند.

## ۱۰۰. گزینه ۱ درست است.

اولین روز تابستان در اول تیرماه همزمان با عمود تابی در عرض جغرافیایی  $23/5$  شمالی (رأس‌السرطان) می‌باشد. در این زمان قطب شمال  $24$  ساعت روز و قطب جنوب  $24$  ساعت شب است، بنابراین بیشترین اختلاف شبانه روز در مدارهای قطبین دیده می‌شود.

## ۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

کپلر همانند کوپرنیک معتقد به نظریه خورشید مرکزی بود و حرکت سیارات را پادساعتگرد می‌دانست. اما برخلاف بطلمیوس و کوپرنیک مدار گردش سیارات را بیضوی عنوان کرد. در آن زمان ۵ سیاره به جز زمین در منظومه شمسی کشف شده بودند.

خورشید (ستاره) - سیاره عطارد - سیاره زهره - سیاره زمین و قمر ماه - مریخ - مشتری - زحل

بنابراین مدار گردش سیاره زمین مجاور مدار گردش دو سیاره زهره و مریخ می‌تواند در نظر گرفته شود.

## ۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

بهترین عنصر رادیواکتیو برای بررسی نمونه‌های زیستی کربن  $14$  می‌باشد. همانطور که طبق اطلاعات گفته شده در تست می‌بینیم تنها  $25\%$  از عنصر رادیواکتیو باقی‌مانده و  $75\%$  به عنصر پایدار تبدیل شده. این تست در صورت سؤال اطلاعات اضافی و غیرلازم داده است. دانش‌آموزان باید بدانند اگر عنصری رادیواکتیو در مدت  $11000$  سال بخش قابل توجهی را به عنصر پایدار تبدیل کرده است، بنابراین نیمه‌عمر پایین‌تری از  $11000$  سال باید داشته باشد. با این حال برای شما موضوع را با حل مسأله‌ای بیشتر توضیح می‌دهیم.

$$1 \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{4}$$

مدت نیم‌عمر  $\times$  تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

$$11000 \approx X \times 5730 \rightarrow X \approx 2$$

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:

گالن  $PbS$  و کالکوپیریت  $CuFeS_4$  می‌باشند که هر دو دارای عنصر گوگرد هستند. (تأیید گزینه ۱)

گزینه‌های نادرست:

هماتیت  $Fe_2O_3$  که هر دو دارای عنصر اکسیژن هستند، اما کالکوپیریت ندارد. (رد گزینه ۲) گالن  $PbS$  و مگنتیت

$Fe_3O_4$  می‌باشد. گالن آهن در ساختار خود ندارد. (رد گزینه ۳)

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

کانی‌ها ویژگی‌هایی دارند: موجود زنده در ایجاد آن‌ها دخیل نیست و در طبیعت می‌توانند تشکیل شوند - جامد هستند - متبلور

هستند - ترکیب شیمیایی تقریباً ثابتی دارند نظیر یخ و گوگرد. طبق این گفته‌ها نفت به دلیل مایع بودن، مروارید (ایجاد توسط

موجود زنده) و نبات (مصنوعی) است، نمی‌توانند کانی محاسبه شوند (رد گزینه ۱ و تأیید گزینه ۲). آلومینیوم فراوان‌ترین فلز در

پوسته زمین است نه کره زمین. فراوان‌ترین فلز در کره زمین آهن است. (رد گزینه ۳) پیروکسن ۱۱٪ و میکاها ۵٪ می‌باشند.

(رد گزینه ۴)

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

طبق قانون سوم کپلر  $P^2 = d^3$  ،  $P$  تعداد سال زمینی و  $d$  واحد نجومی (فاصله) می‌باشد. بر این اساس داریم:

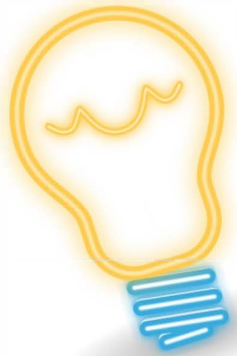
$$p^2 = d^3 \rightarrow p^2 = (9)^3 \rightarrow p^2 = (3^2)^3 \rightarrow p^2 = (3^3)^2 \rightarrow p = 27$$

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور



تشریحی

# برگزاری آزمایشی شبه امتحانات نهایی

دروس عمومی و اختصاصی پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم



برگزاری آزمون تشریحی  
قبل از امتحانات میانی و نهایی کشوری

- ✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات و نحوه مطالعه کتب درسی جهت شرکت در امتحانات نهایی؛
- ✓ ارزیابی کیفی و کمی سطح آگاهی و آمادگی دانش‌آموزان؛

sanjsheducationgroup

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶

sanjshserv

ثبت‌نام‌گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱-۸۸۸۴۴۷۹۱-۳

www.sanjshserv.ir

بِسْمِ تَعَالَى



گروه تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان آموزش کشور

## اطلاعیه شرکت در

### آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی)

#### ویژه دانش آموزان پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری

رشته های شاخه نظری دوره دوم آموزش متوسطه

به اطلاع تمامی مدیران، مشاوران، دبیران گرامی و نیز داوطلبان آزاد و دانش آموزان دوره دوم متوسطه می‌رساند:

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور با توجه به **تأثیر قطعی سوابق تحصیلی** در نتیجه کنکور سراسری سال تحصیلی جاری و آمادگی هرچه بهتر دانش آموزان جهت **حضور در امتحانات مستمر اول و دوم (پایانی نوبت اول و دوم)** نسبت به طراحی و برگزاری آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی) اقدام نموده است.

از مهم ترین مزایای آزمون آزمایشی شبه نهایی می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات (تشریحی) آزمون شبه نهایی؛ به تفکیک دروس عمومی و اختصاصی
- ✓ آشنایی و آماده سازی داوطلب با نمونه سؤالات شبه نهایی کشوری
- ✓ ارزیابی مداوم یاددهی و یادگیری مطالب درسی در پیشرفت تحصیلی دانش آموز؛

\* طراحی سؤالات آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی)، بر اساس ارزشیابی تحصیلی وفق مقررات و ضوابط موجود در وزارت آموزش و پرورش می‌باشد.  
جهت اطلاع از تسهیلات، جزئیات ثبت نام و نحوه برگزاری آزمون به سایت شرکت به نشانی [www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir) مراجعه فرمایید.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور