

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





آزمون

۱۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۲

۱۴۰۱/۴/۲

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با کنکور سراسری		
زیست‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

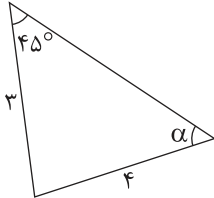


ریاضی

۱۰۱- در یک دنباله هندسی صعودی تفاضل جملات سوم و دوم دو برابر جمله اول است. نسبت جمله پنجم به دوم کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۸ (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴)  $3\sqrt{3}$

۱۰۲- مقدار  $\tan \alpha$  در مثلث زیر کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{\sqrt{18}}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{3}{\sqrt{23}}$

(۴)  $\frac{2}{\sqrt{21}}$

۱۰۳- اگر  $-1 < x < 0$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $\sqrt{x} + \sqrt{-x} < 0$  (۲)  $\sqrt{x} > \sqrt{-x}$  (۳)  $\sqrt[3]{x^2} > \sqrt{-x}$  (۴)  $x^2 + x > 0$

۱۰۴- اگر نمودار تابع درجه دوم  $f(x) = x^2 + ax + b$  فقط در فاصله  $(-1, 2)$  پایین محور  $x$  ها باشد، با چه عرضی محور  $y$  ها را قطع می کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۰۵- چند عدد چهاررقمی با ارقام ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶ بدون تکرار ارقام می توان نوشت که دقیقاً شامل ۲ رقم زوج باشند؟

- (۱) ۱۸۲ (۲) ۲۱۶ (۳) ۲۲۰ (۴) ۴۴۲

۱۰۶- احتمال آنکه یک خانواده پنج فرزندی ۳ فرزند پسر داشته باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{5}{16}$  (۳)  $\frac{3}{8}$  (۴)  $\frac{7}{16}$

۱۰۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله  $\sqrt{x+1} = |x|$  باشند، حاصل  $\frac{\alpha^2}{\beta} + \frac{\beta^2}{\alpha}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۰۸- تمام نقاط روی خط  $l$  از خطوط  $y = x + 1$  و  $y = -x + 2$  به یک فاصله است. اگر این خط محور  $y$  ها را با عرض  $a$  قطع کند،  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴) ۲

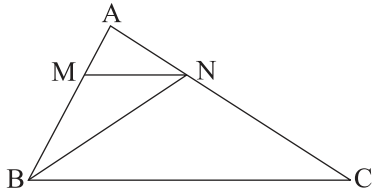
۱۰۹- مثلثی به اضلاع ۳, ۴ و ۵ با مثلث دیگری به محیط ۱۸ متشابه است. اگر  $\alpha$  کوچک ترین زاویه مثلث دوم باشد،  $\sin 2\alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{25}$  (۲)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{8}$  (۴)  $\frac{24}{25}$

محل انجام محاسبه



۱۱۰- در شکل زیر، اگر  $MN \parallel BC$  و  $\frac{AM}{AB} = \frac{1}{4}$  باشد، آنگاه نسبت مساحت مثلث  $MNB$  به  $ABC$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{16}$

(۲)  $\frac{1}{8}$

(۳)  $\frac{3}{16}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

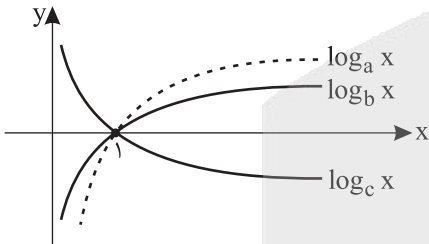
۱۱۱- نمودار توابع  $f(x) = \frac{1}{[x] + [-x]}$  و  $g(x) = -x^2$  در چند نقطه با هم برخورد می کنند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۱۱۲- اگر  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{3}$  و  $\alpha$  در ناحیه چهارم باشد، حاصل  $\sqrt{1 + \cot^2(\frac{2\pi}{3} + \alpha)} \sin(\alpha - \frac{7\pi}{3})$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $\sqrt{\frac{2}{5}}$  (۴)  $-\sqrt{\frac{2}{5}}$

۱۱۳- شکل زیر، نمودار مربوط به سه تابع لگاریتمی را نمایش می دهد. کدام رابطه بین  $a$ ،  $b$  و  $c$  درست است؟



- (۱)  $c < b < a$   
 (۲)  $c < a < b$   
 (۳)  $b < a < c$   
 (۴)  $a < b < c$

۱۱۴- نمودار تابع  $f(x) = 2^{x^2-2x} - 3$  روی محور طولها پاره خطی به طول  $a$  جدا می کند. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{1 - \log_2 3}$  (۲)  $2\sqrt{1 + \log_2 3}$  (۳)  $\log^3 - 1$  (۴)  $\log^2 + 1$

۱۱۵- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1-x}{2^x} + a & ; x \geq 1 \\ \lfloor \log x \rfloor & ; x < 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  پیوسته است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۱۶- دو تاس را به ترتیب و یکی پس از دیگری پرتاب می کنیم. احتمال آن که تاس دوم مشابه تاس اول رو شود کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{36}$  (۲)  $\frac{1}{12}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

محل انجام محاسبه



۱۱۷- همه داده‌های آماری مثبت با میانگین  $\bar{x}$  را با کدام گزینه باید جمع کنیم تا ضریب تغییرات ۲۵٪ کاهش یابد؟

- (۱)  $\bar{x}$  (۲)  $\frac{\bar{x}}{2}$  (۳)  $\frac{\bar{x}}{3}$  (۴)  $\frac{\bar{x}}{4}$

۱۱۸- اگر  $f(1-x) = x^2 - 1$  باشد، نمودار تابع  $f(x)$  از کدام نواحی محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) فقط اول (۲) فقط دوم (۳) فقط سوم (۴) ناحیه‌های اول و سوم

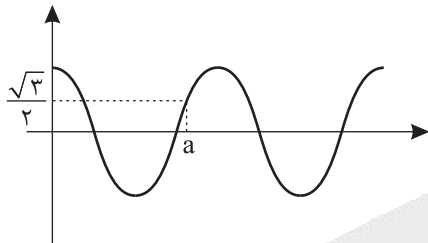
۱۱۹- تابع  $f(x) = x + |x|$  در یک فاصله اکیداً یکنواست. نمودار وارون آن در این فاصله نیمساز ناحیه دوم و چهارم را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۲۰- معادله  $\tan^2 \pi x = 1$  چند جواب در فاصله  $[-1, 1]$  دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۲۱- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2\cos^2 \frac{x}{3} - 1$  است. مقدار  $a$  کدام است؟



(۱)  $\frac{5\pi}{12}$

(۲)  $\frac{3\pi}{4}$

(۳)  $\frac{11\pi}{12}$

(۴)  $\frac{13\pi}{4}$

۱۲۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} (\log \cot x)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳)  $+\infty$  (۴)  $-\infty$

۱۲۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + \sqrt{x^2 - 2x}}{ax^n + 3} = \frac{1}{3}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{ax-2} - x - n}{x^2 - 3x}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳)  $-\frac{1}{9}$  (۴)  $-\frac{1}{12}$

۱۲۴- خط مماس بر تابع  $f(x) = (\sqrt{\frac{x}{4}} + 1)^2$  در نقطه‌ای به طول ۱ محور  $y$ ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $-\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{9}{2}$  (۴)  $-\frac{9}{2}$

۱۲۵- آهنگ متوسط تغییرات تابع  $f(x) = \frac{4-x}{x}$  در فاصله  $[1, 2]$  با آهنگ لحظه‌ای آن در کدام طول از همین فاصله برابر است؟

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

محل انجام محاسبه



۱۲۶- تابع  $f(x) = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x}$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۲۷- فاصله ۲ نقطه اکسترمم نسبی از تابع  $f(x) = x^2 - 3x$  از یک دیگر چقدر است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳) ۴ (۴)  $2\sqrt{5}$

۱۲۸- مثلث متساوی الاضلاعی به طول ضلع ۴ را حول ارتفاع آن دوران می‌دهیم. سپس شکل حاصل را با صفحه‌ای موازی قاعده و به فاصله ۲ واحد از آن قطع می‌دهیم. مساحت مقطع ایجاد شده کدام است؟

- (۱)  $\pi\left(\frac{12 - 4\sqrt{3}}{3}\right)$  (۲)  $\pi\left(\frac{16 - 8\sqrt{3}}{3}\right)$  (۳)  $\pi\left(\frac{12 - 3\sqrt{2}}{4}\right)$  (۴)  $\pi\left(\frac{16 - 3\sqrt{2}}{4}\right)$

۱۲۹- وضعیت دو دایره  $x^2 + y^2 + 2x - y - 1 = 0$  و  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$  نسبت به هم چگونه است؟

- (۱) متقاطع (۲) متخارج (۳) مماس درون (۴) مماس بیرون

۱۳۰- کیسه‌ای شامل ۲ مهره قرمز و ۳ مهره سبز است. مهره‌ای از یک کیسه خارج می‌کنیم. اگر سبز بود مجدد یک مهره دیگر خارج می‌کنیم. احتمال آن که در کل مهره قرمز از ظرف خارج شده باشد چقدر است؟

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/6$  (۳)  $0/7$  (۴)  $0/75$

## زیست‌شناسی

۱۳۱- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) در بعضی جانوران با اسکلت بیرونی، مواد دفعی نیتروژن دار از طریق آبشش دفع می‌شود.
- (۲) در بعضی جانوران با غده نمکی، اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن از خزندگان بیشتر است.
- (۳) در بعضی جانوران با توانایی بکرزایی، منافذی در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط تنفسی وجود دارد.
- (۴) در بعضی جانوران با حفره گوارشی، یاخته‌های یقه‌دار با تاژک خود، آب را به حرکت در می‌آورند.

۱۳۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، تنظیم‌کننده رشدی که به واسطه قطع جوانه رأسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، ..... شود.»

- (۱) نمی‌تواند باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی
- (۲) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته
- (۳) نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ها
- (۴) می‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق و مانع رویش دانه

۱۳۳- کدام مورد، در ارتباط با هورمون‌های جنسی یک دختر بالغ، همواره صحیح است؟

- (۱) در بزرگ شدن انبانک و تخمک‌گذاری نقش اصلی را دارند.
- (۲) نمی‌توانند با سازوکار بازخورد مثبت کنترل گردند.
- (۳) بعد از نیمه دوره جنسی، ترشح آنها کاهش می‌یابد.
- (۴) می‌توانند تحت تأثیر سه نوع هورمون محرک ترشح شوند.

۱۳۴- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری با گروه خونی  $B^+$  و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی  $A^-$  متولد

گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

- (۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای پروتئین D
- (۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین D
- (۳) دختری با گروه خونی O و فاقد پروتئین D و دارای عامل انعقادی شماره ۸
- (۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای پروتئین D

۱۳۵- چند مورد در ارتباط با اثر مونواکسید کربن بر یاخته‌های بدن انسان، صحیح است؟

- (الف) بر تجزیه  $FADH_2$ ، تأثیر می‌گذارد.
- (ب) مانع از تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.
- (ج) آنزیم ATP ساز موجود در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌کند.
- (د) از پمپ شدن پروتون‌ها به فضای خارجی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.

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

۱۳۶- کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟

- (۱) در همه افراد، بروز بعضی ویژگی خاص همواره وابسته به بیش از یک جایگاه ژن است.
- (۲) اثر دو دگره (الل) مربوط به دو فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی، نمی‌تواند همراه با هم ظاهر شود.
- (۳) ظاهر شدن پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز به‌طور حتم وابسته به حضور دو دگره (الل) یکسان است.
- (۴) ساخت هر نوع پروتئین شرکت‌کننده در تشکیل رشته‌های فیبرین، وابسته به نوعی دگره بارز در فام‌تن جنسی است.

۱۳۷- کدام مورد، درباره همه جانوران نر و ماده (هرمافرودیت) صحیح است؟

- (۱) برای انجام جفت‌گیری نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته‌اند.
- (۲) هر نوع دستگاه تولیدمثلی فقط تولیدکننده یک نوع گامت جنسی نر یا ماده است.
- (۳) زامه‌های هر جانور، تخمک جانور دیگری را باور می‌کند.
- (۴) رحم در بین اندام‌های جنسی قرار دارد.

۱۳۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، ..... ماهیچه‌های درون چشم، فقط .....»

- (۱) همهٔ - هنگام عبور نور، از انقباض رها می‌شوند.
- (۲) بعضی از - در ایجاد نیرو برای تولید زلالیه نقش دارند.
- (۳) همهٔ - تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.
- (۴) بعضی از - در شرایط خاصی، ضخامت عدسی را کم یا زیاد می‌کنند.

۱۳۹- کدام عبارت، دربارهٔ اندوختهٔ دانه لوبیا صحیح است؟

- (۱) تنها از تقسیم یاخته ضمیمه پدید می‌آید.
- (۲) بلافاصله پس از پیدایش رویان استفاده می‌شود.
- (۳) به‌طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.
- (۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد.

۱۴۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جانداران بی‌مهره که دستگاه عصبی، مسئول یکپارچه کردن اطلاعات دریافتی از هریک از واحدهای بینایی است و فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند، .....»

- (الف) در طناب عصبی شکمی خود، گره‌های عصبی مجزایی دارند.
  - (ب) اوریک‌اسید و بعضی یون‌ها، از همولنف به سامانهٔ دفعی هر فرد وارد می‌شوند.
  - (ج) یاخته تخم، حاصل لقاح یاخته‌هایی است که همواره در پی تقسیم کاستمان (میوز) پدید آمده‌اند.
  - (د) نوعی ترکیب شیمیایی مترشح از یک فرد، می‌تواند بر عملکرد و پاسخ رفتاری فرد دیگر تأثیرگذار باشد.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«بخشی از لولهٔ گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود، .....»

- (۱) در هر لایه خود دارای شبکه‌ای از رشته‌های عصبی است.
- (۲) تغییر دهندهٔ فعالیت یاخته‌های اطراف جزایر لانگرهانس‌اند.
- (۳) سازندهٔ ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.
- (۴) روی چین‌های خود دارای ریزپرزهای حاوی شبکهٔ مویرگ خونی و یک مویرگ بستهٔ لنفی است.

۱۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«لایه میانی چشم شامل .....»

- (۱) لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است.
- (۲) بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است.
- (۳) رشته‌هایی متصل به عدسی همگرا است.
- (۴) حلقه‌ای حاوی ماهیچه‌های صاف است.

۱۴۳- کدام مورد، در ارتباط با روش‌های اصلی تنفس در جانوران صحیح است؟

- (۱) پرندگان به علت کیسه‌های هوادار، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.
- (۲) سازوکارهای تهویه‌ای باعث می‌شوند جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در شش‌ها برقرار شود.
- (۳) در تنفس پوستی، مویرگ‌های فراوان شبکهٔ مویرگی پوست در تبادل گاز شرکت دارند.
- (۴) ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های بلند و پراکندهٔ پوستی هستند.

۱۴۴- در یک یاختهٔ پیکری در حال تقسیم پوست، کدام مورد، بلافاصله پس از تجزیه محل ساخت پروتئین‌های ترشحی رخ می‌دهد؟

- (۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعهٔ کروموزومی (فام‌تنی) بازسازی می‌شود.
- (۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می‌نمایند.
- (۳) فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند.
- (۴) فام‌تن (کروموزوم)‌های غیرهمتا در وسط یاخته، به صورت ردیف درمی‌آیند.

۱۴۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، به منظور درک مزه غذا لازم است تا .....»

الف) محتویات نوعی اندامک در فضای سیناپسی تخلیه شوند.

ب) نفوذپذیری غشای یاخته پس سیناپسی در دستگاه عصبی تغییر یابد.

ج) انواعی یاخته تمایز یافته در حواس ویژه، اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل کنند.

د) مولکول‌های شیمیایی محلول در مایع حاوی مواد ضد میکروبی، به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

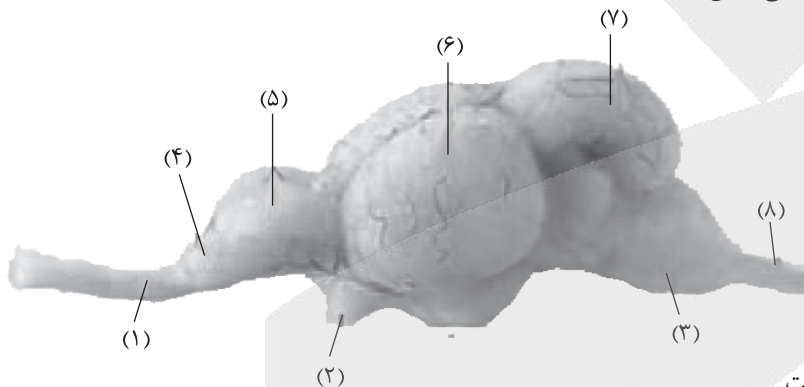
۱۴۶- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ نمود (فنوتیپ) به ذرتی حامل از رویش دانه‌ای با

آندوسپرمی دارای ژن نمود (ژنوتیپ) AAaBBBcCc یکسان است؟

۱ (۱) AAAbcC ۲ (۲) AAbbCC ۳ (۳) aaBbCc ۴ (۴) AABBCc

۱۴۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به شکل زیر، در مقایسه با دستگاه عصبی انسان، .....»



۱) بخش ۳ مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

۲) بخش ۷ در تنظیم تعادل بدن نقش دارد.

۳) بخش‌های ۴ و ۵ با دستگاه سامانه کناری (لیمبیک) ارتباط دارد.

۴) بخش ۶ معادل لوب پس سری و بخش‌های ۱، ۲ و ۸ معادل دستگاه عصبی محیطی است.

۱۴۸- با توجه به تنظیم‌های مثبت و منفی در باکتری E.coli، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می‌شود، .....»

۱) مهارکننده - به نوعی قند بیش از توالی خاصی از DNA تمایل دارد.

۲) محرکی برای آغاز رونویسی - نیازمند اتصال به پروتئین ویژه است.

۳) فعال‌کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژه خود اتصال می‌یابد.

۴) محرک فعالیت رنا اسپاراز (RNA پلیمراز) - زودتر از رنا اسپاراز به راه انداز متصل می‌شود.

۱۴۹- از والدینی با رخ نمود سالم و دارای پروتئین D بر روی غشای گویچه قرمز خود، تولد کدام فرزند غیرممکن خواهد بود؟

۱) پسری فاقد آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین و فقدان پروتئین D بر روی غشای گویچه قرمز

۲) دختری دارای هموگلوبینی با آمینواسید والین در موقعیت ششمین آمینواسید زنجیره بتا

۳) پسری فاقد توانایی تشکیل رشته‌های فیبرین به دلیل فقدان فاکتور انعقادی هشت در خون

۴) دختری دارای گویچه‌های سرخ با قابلیت تغییر در شرایط کمبود اکسیژن ولی مقاوم به انگل پریاخته‌ای مالاریا

۱۵۰- به طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاخته عصبی میلیون‌دار انسان صحیح است؟

الف) بلافاصله پس از بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی، فعالیت نوعی آنزیم در گره رانویه افزایش خواهد یافت.

ب) ایجاد پتانسیل عمل در هر گره رانویه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در گره رانویه مجاورش وابسته است.

ج) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو گره رانویه متوالی یک رشته عصبی با غلاف میلین پیوسته، مقدار ثابتی است.

د) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در یک گره رانویه به صفر می‌رسد، فقط یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار باز می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک سارکومر به دنبال .....»

- ۱) افزایش فاصله خطوط Z از یکدیگر، طول نوار تیره افزایش می‌یابد.
  - ۲) کاهش فاصله بین سرهای آزاد رشته‌های اکتین از هم، طول نوار روشن کاهش می‌یابد.
  - ۳) مصرف ATP توسط شبکه آندوپلاسمی، فاصله بین خط‌های Z با رشته‌های میوزین کاهش می‌یابد.
  - ۴) هیدرولیز ATP، سرهای مولکول‌های میوزین به مولکول‌های کروی رشته‌های ضخیم متصل می‌شوند.
- ۱۵۲- در انسان، همهٔ اندام‌هایی که در دوران جنینی، یاخته‌های خونی را می‌سازند و جزئی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب می‌شوند، دارای کدام ویژگی هستند؟

- ۱) دارای یاخته‌هایی‌اند که با تقسیم و تمایز خود می‌توانند به یاخته‌های مختلف تبدیل شوند.
- ۲) بخشی از خون خارج شده از لولهٔ گوارش را دریافت می‌کنند.
- ۳) دارای مویرگ‌های خونی با دیواره و غشای پایه منفذدار هستند.
- ۴) از لایه تروفوبلاست پدید می‌آیند.

۱۵۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همهٔ گیاهانی که تثبیت کربن جو در آن‌ها، .....»

- ۱) در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود، واکنش اکسیژن‌نازی روبیسکو مهار شده است.
- ۲) هنگام روز انجام می‌شود، انواعی از یاخته‌های میانبرگ دارای سبزدیسه (کلروپلاست) هستند.
- ۳) با افزوده شدن کربن به مولکول ریبولوز فسفات صورت می‌گیرد، امکان تنفس نوری وجود دارد.
- ۴) هنگام شب انجام می‌شود، ترکیب شدن  $CO_2$  با اسید سه‌کربنی توسط آنزیم غیرحساس به اکسیژن انجام می‌شود.

۱۵۴- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، وقتی که در پچه‌های .....»

- الف) دولختی و سه‌لختی باز هستند، پیام الکتریکی از طریق دسته‌ای از تارها، وارد دیوارهٔ بین دو بطن می‌شود.
- ب) سینی بسته‌اند، گره سینوسی - دهلیزی پیام الکتریکی تولید می‌کند.
- ج) دولختی و سه‌لختی بسته‌اند، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.
- د) سینی باز هستند، نیمی از حفره‌های قلبی در حال پُر شدن هستند.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۵۵- در ارتباط با همهٔ سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، کدام مورد فقط در نوعی از گونه‌زایی رخ می‌دهد؟

- ۱) به‌وجود آمدن گامت‌هایی متفاوت (از نظر محتوای ژنی) با گامت‌های طبیعی والدین الزامی است.
- ۲) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در جمعیت، فراوانی دگره (الل)‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.
- ۳) نوعی فرآیند تصادفی، بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.
- ۴) مانع جغرافیایی از شارش ژن، جلوگیری می‌نماید.

۱۵۶- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در انسان، به‌منظور تولید اینترفرون نوع دوم، پس از .....»

- ۱) هر بار جابجایی رناتن، پلی‌پپتید جایگاه P از رنای ناقل (tRNA) خود جدا می‌شود.
- ۲) تشکیل هر پیوند پپتیدی، tRNA بدون آمینواسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد.
- ۳) قرار گرفتن پادرمزه (آنتی کدون) UAG، عامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌گردد.
- ۴) قرار گرفتن عوامل آزادکننده در جایگاه P رناتن، پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و آخرین tRNA سست می‌شود.

۱۵۷- کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) همهٔ تک‌یاخته‌های مؤثر در ساخت نیترات از آمونیوم، با استفاده از فسفات معدنی و واکنش انتقال الکترون، ATP می‌سازند.
- ۲) همهٔ تک‌یاخته‌های ایجادکننده اتانول، در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود  $NAD^+$  تولید می‌کنند.
- ۳) همهٔ تک‌یاخته‌های غیراکسیژن‌زا، دارای رنگیژه فتوسنتزی باکتروکلروفیل در غشای خود هستند.
- ۴) همهٔ تک‌یاخته‌های اکسیژن‌زا، با کمک قند فسفات، NADH مورد نیاز خود را می‌سازند.

۱۵۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، هر سازوکاری که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کند، .....»

- (۱) در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها موثر است.
- (۲) عوامل بیگانه را از طریق مرگ برنامه‌ریزی شده نابود می‌کند.
- (۳) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازد.
- (۴) از طریق گیرنده‌های متنوع دفاع اختصاصی خود به یاخته‌های هدف متصل می‌گردد.

۱۵۹- چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در کپسول مفصلی انسان صحیح است؟

- (الف) دارینه منشعب نوروں حسی‌اند، که با غلاف پیوندی احاطه می‌شوند.
- (ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.
- (ج) پس از کوتاه شدن بخش‌های روشن سارکومرهای ماهیچه اسکلتی، تحریک می‌شوند.
- (د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز، که توسط پرده‌های مننژ احاطه شده است، ارسال می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در نوزادی که تازه متولد شده و به نوعی ..... مبتلا گردیده است، .....»

- (۱) کم‌کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل می‌شود و با کاهش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.
- (۲) پرکاری غده سپردیس (تیروئید) - رشد و نمو مغز کاهش یافته و انتشار  $H^+$  به فضای بیرونی راکیزه‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) کم‌ترشی بخش پسین غده هیپوفیز - غلظت مواد حل‌شده در خون افزایش می‌یابد و بر حجم ادرار افزوده می‌شود.
- (۴) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شود و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.

۱۶۱- کدام عبارت در ارتباط با هر نوع نظام جفت‌گیری صحیح است؟

- (۱) هریک از والدین در پرورش و نگهداری زاده‌ها سهم دارند.
- (۲) تنها موفقیت تولیدمثلی انتخاب‌کننده جفت افزایش می‌یابد.
- (۳) یکی از جنس‌های نر یا ماده در انتخاب جفت سهم بیشتری دارد.
- (۴) رفتاری برگزیده می‌شود که هدف آن تولید بیشترین زاده‌های سالم است.

۱۶۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی انسان، گروهی از یاخته‌های .....»

- (۱) لایه زیرمخاط، سازنده غده ترشی هستند.
  - (۲) سنگفرشی، ترشح عامل سطح فعال را برعهده دارند.
  - (۳) پوششی و مویرگی از غشای پایه مشترکی استفاده می‌کنند.
  - (۴) پوششی، زوائدی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.
- ۱۶۳- ویژگی مشترک همه یاخته‌های دارای دیواره پسین لیگنینی در درخت سیب، کدام است؟

- (۱) جزو سامانه بافت زمینه‌ای هستند.
- (۲) تنها در اندام‌های دارای رشد پسین یافت می‌شوند.
- (۳) ممکن نیست در سامانه بافت پوششی شرکت داشته باشند.
- (۴) در محل‌های نازک خود دارای کانال‌های سیتوپلاسمی فراوان هستند.

۱۶۴- در ارتباط با تحریک‌های ایجادشده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، زمانی که پیام الکتریکی به ..... منتقل می‌شود، .....»

- (الف) همه صفحات بینابینی بطن‌ها - صدای طولانی و بم از قلب شنیده می‌شود.
- (ب) تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره بین بطن‌ها - دریچه‌های سینی باز هستند.
- (ج) لایه پیوندی بین دهلیزها و بطن‌ها - انقباض دهلیزها پایان می‌یابد.
- (د) گره سینوسی دهلیزی - مرحله انقباض دهلیزها آغاز شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«هر آنیمی که .....»

- ۱) در محدوده دمای خاص غیرفعال می‌شود، با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌تواند به حالت فعال برگردد.
- ۲) روی یک یا چند پیش‌ماده خاص موثر است، جایگاه فعال آن قطعاً مکمل پیش‌ماده است.
- ۳) فعالیت خود را در اثر تغییر PH از دست دهد، امکان اتصال به پیش‌ماده را ندارد.
- ۴) تحت تاثیر مواد سمی نتواند فعالیت کند، دچار تغییر شکل شده است.

۱۶۶- کدام عبارت، درباره نوعی اسفنج نادرست است؟

- ۱) یاخته‌های سازنده منفذ در مجاورت انواعی یاخته قرار دارند.
  - ۲) خارها بیشتر از بین یاخته‌های یقه‌دار، خارج می‌شوند.
  - ۳) یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.
  - ۴) سامانه گردش آب سبب دفع مواد زائد یاخته‌ها می‌شود.
- ۱۶۷- در ارتباط با اختلال در هضم پروتئین‌ها در معده انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) میزان خون‌بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.
- ۲) ترشح کلریدریک اسید، کاهش یافته یا متوقف شود.
- ۳) اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد.
- ۴) همه ترشحات برون‌ریز در طول لوله گوارش فرد کاهش یابد.

۱۶۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از لوله گوارش .....»

- ۱) هیدرکله غذا ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای و سپس گوارش درون‌یاخته‌ای دارد، بعضی یاخته‌ها تاژک دارند.
- ۲) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آب‌گیری می‌شوند.
- ۳) کبوتر که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، اندام سازنده صفرا در زیر آن قرار دارد.
- ۴) ملخ که غذا بیشترین جذب را دارد، دیواره ماهیچه‌ای دندان‌دار است.

۱۶۹- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- الف) در نوعی بیماری کبدی، میزان قند خون پایین و میزان اوره خون بالا می‌رود.
  - ب) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری پانکراس، دیواره دوازدهه دچار آسیب می‌شود.
  - ج) در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غده فوق کلیه، توانایی پس زدن بافت بیگانه کاهش می‌یابد.
  - د) در نوعی بیماری مفصلی، به دلیل رسوب ماده دفعی نیتروژن دار، تغییر شکل مونسیت‌ها افزایش می‌یابد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۷۰- کدام گزینه نمی‌تواند ویژگی هیچ یک از گویچه‌های سفید دانه‌دار باشد؟

- ۱) بیگانه‌خواری
- ۲) دی‌پدز (تراگذری)
- ۳) هسته تکی خمیده
- ۴) ترشح پروتئین دفاعی

۱۷۱- در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که مسئول تنظیم ترشح بزاق و اشک است، .....

- ۱) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.
- ۲) در زیر بخش مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع قرار دارد.
- ۳) مدت زمان انقباض بعضی ماهیچه‌های اسکلتی را تعیین می‌کند.
- ۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.

۱۷۲- به‌طور معمول، کدام مورد درباره هر یک از گل‌های کدو، صحیح است؟

- ۱) همه اجزای یکی از حلقه‌های گل به هم پیوسته‌اند.
- ۲) همه اجزای حلقه درونی گل، توسط کاسبرگ احاطه می‌شود.
- ۳) در یکی از حلقه‌های گل، هر یاخته تک‌لاد (هاپلوئیدی)، پس از تشکیل توانایی تقسیم رشتمان (میتوز) دارد.
- ۴) در یکی از حلقه‌های گل، بعد از کاستمان (میوز)، سیتوپلاسم به طور مساوی در بین یاخته‌ها تقسیم می‌شود.

۱۷۳- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- (الف) اگر انقباض نوعی ماهیچه حلقوی کافی نباشد، فرد دچار ریفلکس می‌شود.  
 (ب) هر یاخته بافت پوششی معده، سازنده انواعی لیپید است.  
 (ج) حرکات کولون‌ها به طور آهسته انجام می‌شود.  
 (د) دوازدهه برخلاف روده کور دارای پرز است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۴- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، نادرست است؟

- (۱) مجرای لنفی چپ از سطح پشتی قلب عبور می‌کند.  
 (۲) بخشی از پرده خارجی جنب با پرده دیافراگم تماس دارد.  
 (۳) بخشی از هر کلیه توسط دو دنده از اسکلت محوری محافظت می‌شود.  
 (۴) کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار داشته و از کولون بالارو بلندتر است.  
 ۱۷۵- در ارتباط با وسیع‌ترین بخش از برش عرضی ریشه یک گیاه علفی دولپه‌ای، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) دو نوع کامبیوم (مریستم پسین) دارد.  
 (۲) فاقد یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای است.  
 (۳) در هدایت شیره پرورده گیاه دارای نقش اصلی است.  
 (۴) یاخته‌های استحکامی با قابلیت رشد دارد.  
 ۱۷۶- به هنگام تجزیه یک مولکول گلوکز، طی چرخه کربس ابتدا، ..... تولید و سپس ..... اکسایش می‌یابد.

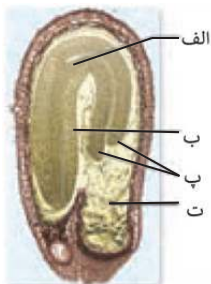
- (۱) استیل کوآنزیم A - ترکیب چهارکربنه  
 (۲) کوآنزیم A - ترکیب چهارکربنه  
 (۳) استیل کوآنزیم A - ترکیب شش‌کربنه  
 (۴) کوآنزیم A - ترکیب شش‌کربنه

۱۷۷- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت‌ها، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) هر رشته آن دو سر متفاوت دارد.  
 (۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می‌گیرد.  
 (۳) واحدهای سه بخشی آن توسط نوعی پیوند اشتراکی به هم متصل می‌شوند.  
 (۴) تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.

۱۷۸- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) «الف» همانند «ب» دارای یاخته‌هایی است که دارای هسته درشت بوده و بیشتر حجم یاخته را اشغال کرده است.  
 (۲) «پ» برگ‌های رویانی است و از تقسیم تخمی پدید آمده است که سیتوکینز نامساوی داشته است.  
 (۳) «ت» حاصل تقسیم یاخته تخمی است که از لقاح گامت نر با یاخته دوهسته‌ای پدید آمده است.  
 (۴) «ب» نقش انتقال مواد غذایی از بافت پاراننشیمی سه‌لاد (تریپلوئید) به رویان را بر عهده دارد.



۱۷۹- کدام موارد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مهندسی ژنتیک با استفاده از .....»

- (الف) آنزیم لیگاز، دو انتهای چسبنده را با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌کنند.  
 (ب) شوک الکتریکی و یا گرمایی به همراه مواد شیمیایی، دنا را نو ترکیب را به میزبان وارد می‌کنند.  
 (ج) پادزیست، بیشتر باکتری‌های محیط کشت را برای استخراج ژن یا تولید فرآورده انتخاب می‌کنند.  
 (د) قسمتی از سامانه دفاعی باکتری می‌تواند، ژن هدف را از ژنگان خارج کنند.

(۱) ب - د (۲) الف - ج (۳) ج - د (۴) الف - ب

۱۸۰- در کدام مورد زیر تغییر رفتار غریزی در اثر تجربه، رخ نداده است؟

- (۱) درخواست غذا از مادر توسط جوجه کاکائی که بعد از دو روز از تخم خارج شده است.  
 (۲) شامپانزه از برگ‌های شاخه درختان برای تغذیه از موربانها استفاده می‌کند.  
 (۳) رکود تابستانی لاک‌پشتی که در آزمایشگاه غذا و آب کافی دریافت کرده است.  
 (۴) مهاجرت پرندگان از مسیری که هر سال از آن عبور می‌کنند.



آزمون

۱۵

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱۵ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۱/۴/۲

**آزمون اختصاصی**  
**گروه آزمایشی علوم تجربی**

مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		
زمین‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

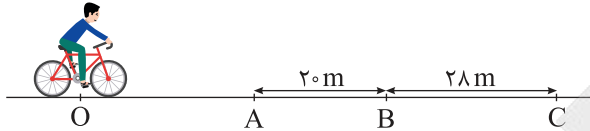


فیزیک

۱۸۱- دو متحرک A و B همزمان به ترتیب با تندیه‌های ثابت از مکان‌های  $x_A = 10m$  و  $x_B = 18m$  به سمت مبدأ مکان ( $x = 0$ ) حرکت کرده و در مکان  $x = 6m$  از کنار هم عبور می‌کنند. در لحظه‌ای که متحرک A به مبدأ مکان می‌رسد، متحرک B در چه مکانی است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۶ (۴) -۱۲

۱۸۲- مطابق شکل دوچرخه‌سواری در مبدأ زمان با شتاب ثابت و از حال سکون از نقطه O شروع به حرکت می‌کند و هر یک از فواصل AB و BC را در مدت ۲ ثانیه طی می‌کند. فاصله OA چند متر است؟

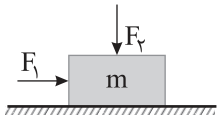


- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۱۸۳- معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست به صورت  $x = -t^2 + 8t - 15$  در SI داده شده است. در کدام یک از لحظه‌های زیر بر حسب ثانیه، جسم در حال دور شدن از مبدأ و حرکتش کندشونده است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۵/۵

۱۸۴- در شکل زیر، با اعمال دو نیروی هم‌اندازه افقی و قائم  $F_1$  و  $F_2$  جسم  $15kg$  با تندیه ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند. هرگاه فقط اندازه نیروی افقی  $F_1$  بدون تغییر جهت ۴ برابر شود، شتاب حرکت چند  $\frac{m}{s^2}$  می‌شود؟ ( $\mu_k = 0.4, g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

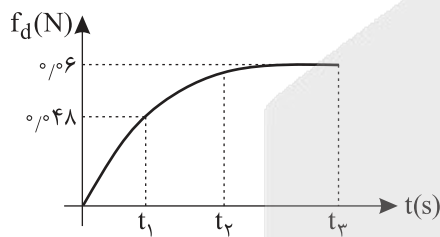


- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۸۵- معادله مکان - زمان متحرکی به جرم  $400g$  در SI به صورت  $x = -\frac{t^2}{4} + 4t + 5$  داده شده است. در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد، اندازه نیروی خالص وارد بر آن چند نیوتون است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۸

۱۸۶- یک قطره باران از ابری جدا می‌شود. شکل زیر نمودار تغییرات نیروی مقاومت هوا را بر حسب زمان برای این قطره باران نشان می‌دهد.



در لحظه  $t_1$  اندازه شتاب حرکت قطره باران چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۷- اگر در اثر کاهش سرعت، انرژی جنبشی جسمی ۶۴ درصد کاهش یابد، تکانه جسم چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۱۸۸- در شکل زیر، نیروی افقی F به مدت ۵s به وزنه ساکن ۴kg روی سطح دارای اصطکاک اثر کرده و تندیه حرکت جسم در پایان این مدت  $10 \frac{m}{s}$  می‌شود. توان نیروی F در این مدت ۵s چند وات است؟ ( $\mu_k = 0.4, g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

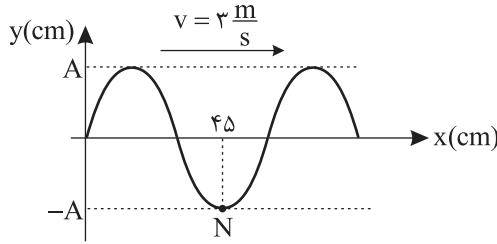


- (۱) ۵۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۱۲۰



۱۸۹- در یک حرکت نوسانی ساده در لحظه‌ای که اندازه شتاب نوسانگر در حال کاهش است .....  
 (۱) حرکت نوسانگر تندشونده است.  
 (۲) نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است.  
 (۳) انرژی جنبشی نوسانگر در حال کاهش است.  
 (۴) انرژی مکانیکی نوسانگر در حال افزایش است.

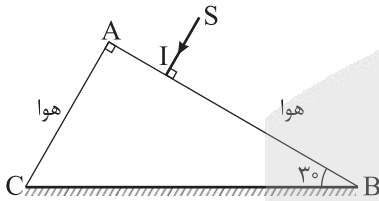
۱۹۰- شکل زیر، نقش یک موج عرضی که در یک تار منتشر شده را در یک لحظه نشان می‌دهد. اگر ذره N از محیط در مدت یک دقیقه مسافت ۶۰ متر را طی کند، دامنه حرکت چند سانتی‌متر است؟  
 (۱) ۱/۲۵  
 (۲) ۲/۵  
 (۳) ۵  
 (۴) ۱۰



۱۹۱- در انتشار یک موج الکترومغناطیس در یک لحظه جهت میدان مغناطیسی به سمت جنوب بوده و موج در جهت غرب منتشر می‌شود. جهت میدان الکتریکی در این لحظه در کدام جهت است؟  
 (۱) بالا  
 (۲) پایین  
 (۳) غرب  
 (۴) شمال

۱۹۲- اگر شدت صوت در یک نقطه  $80 \frac{\mu W}{m^2}$  باشد، تراز شدت صوت در این نقطه چند دسی‌بل است؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \log 2 = 0.3)$   
 (۱) ۱۳۹  
 (۲) ۱۱۹  
 (۳) ۸۹  
 (۴) ۷۹

۱۹۳- مطابق شکل پرتو تک‌رنگ SI عمود بر وجه AB از یک منشور شیشه‌ای با ضریب شکست  $\sqrt{3}$  می‌تابد و پس از بازتاب از سطح آینه‌ای BC از منشور، از وجه CA خارج می‌شود. زاویه پرتو خروجی با سطح AC منشور چند درجه است؟ (منشور در هوا قرار دارد)  
 (۱) ۳۰  
 (۲) ۴۵  
 (۳) ۶۰  
 (۴) ۹۰



۱۹۴- در پدیده فوتوالکتریک اگر با ثابت ماندن بسامد، شدت نور تابشی به سطح فلز افزایش یابد، بیشینه انرژی فوتوالکترون‌های خارج شده از سطح فلز ..... و تعداد فوتوالکترون‌های خارج شده .....  
 (۱) ثابت مانده - ثابت می‌ماند  
 (۲) افزایش یافته - افزایش می‌یابد  
 (۳) افزایش یافته - ثابت می‌ماند  
 (۴) ثابت مانده - افزایش می‌یابد

۱۹۵- در اتم هیدروژن الکترون در پنجمین حالت برانگیخته قرار دارد و می‌خواهد به حالت پایه ( $n = 1$ ) برود. انرژی پرنرژی‌ترین فوتون گسیلی در محدوده فرابنفش چند ریدبرگ است؟  
 (۱)  $\frac{1}{9}$   
 (۲)  $\frac{24}{25}$   
 (۳)  $\frac{15}{16}$   
 (۴)  $\frac{35}{36}$

۱۹۶- چه تعداد از موارد زیر در پرتوایی مواد رادیواکتیو درست است؟  
 الف) اغلب هسته‌ها پس از واپاشی  $\alpha$  یا  $\beta$  به حالت پایدار می‌رسند.  
 ب) در واپاشی  $\beta^+$  یک نوترون در هسته به یک پروتون و پوزیترون تبدیل می‌شود.  
 ج) در واپاشی  $\beta^-$  عدد اتمی هسته دختر یک واحد کمتر از هسته مادر اولیه است.  
 د) تعداد نوکلئون‌ها در واکنش‌های پرتوایی طبیعی ثابت می‌ماند.

(۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

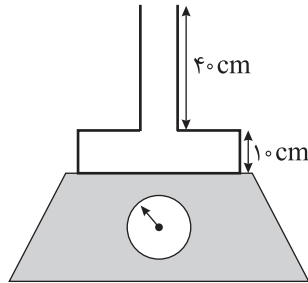
۱۹۷- تویی به جرم ۵۰۰g از ماده‌ای با چگالی  $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$  ساخته شده و حجم کل آن  $600 \text{ cm}^3$  بوده و روی سطح آب با چگالی  $1 \frac{g}{cm^3}$  شناور است. اگر بخواهیم این توپ کاملاً در آب فرود رود، حداقل چند  $\text{cm}^3$  از حجم هوای داخل توپ را باید خالی کنیم؟  
 (۱) ۵۰  
 (۲) ۱۰۰  
 (۳) ۲۰۰  
 (۴) ۴۰۰

۱۹۸- با افزایش دما نیروی هم چسبی ..... و نیروی دگر چسبی ..... می یابد.

- (۱) کاهش - کاهش (۲) افزایش - افزایش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۱۹۹- ظرفی خالی با جرم ناچیز مطابق شکل که سطح مقطع قسمت‌های پهن و باریک آن به ترتیب  $80 \text{ cm}^2$  و  $10 \text{ cm}^2$  است را از آب با

چگالی  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  به طور کامل پر می کنیم. در این صورت نیرویی که از طرف آب به کف ظرف وارد می شود ..... نیوتون بوده و به



عددی که نیروسنج نشان می دهد ..... نیوتون اضافه می شود. ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $40 - 40$   
(۲)  $12 - 40$   
(۳)  $12 - 12$   
(۴)  $40 - 12$

۲۰۰- بر روی یک صفحه فلزی حفره‌ای به قطر  $40 \text{ cm}$  قرار دارد. اگر دمای صفحه فلزی از  $20^\circ\text{C}$  به  $130^\circ\text{C}$  برسد. مساحت حفره روی

صفحه ..... سانتی متر مربع ..... می یابد. ( $\pi = 3, \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ )

- (۱)  $3/6$  - افزایش (۲)  $3/6$  - کاهش (۳)  $7/2$  - افزایش (۴)  $7/2$  - کاهش

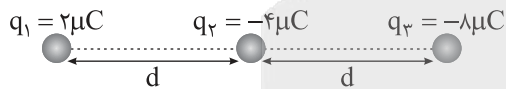
۲۰۱- در ظرفی با ظرفیت گرمایی ناچیز  $800 \text{ g}$ ، یخ  $40^\circ\text{C}$  موجود است. یک گرمکن الکتریکی با توان گرمایی  $200$  وات در مدت چند دقیقه

تمام یخ را به طور کامل ذوب می کند؟ ( $c_{\text{یخ}} = 21 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ ،  $c_{\text{آب}} = 42 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  و تمام گرما جذب یخ می شود)

- (۱)  $7$  (۲)  $14$  (۳)  $22$  (۴)  $28$

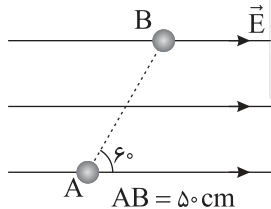
۲۰۲- ذره باردار مطابق شکل روی خط راست ثابت شده اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$ ، بردار  $\vec{F}$  باشد، بردار نیروی خالص

وارد بر بار  $q_3$  کدام است؟



- (۱)  $9\vec{F}$   
(۲)  $-9\vec{F}$   
(۳)  $7\vec{F}$   
(۴)  $-7\vec{F}$

۲۰۳- مطابق شکل ذره‌ای با بار  $q = -500 \mu\text{C}$  از نقطه A تا B در میدان الکتریکی یکنواخت  $8000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  روی خط راست جابه جا می شود.



تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در جابه جایی از A تا B چند ژول است؟ ( $AB = 50 \text{ cm}$ )

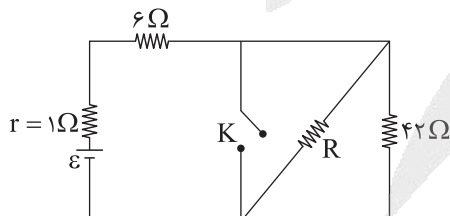
- (۱)  $-1$   
(۲)  $1$   
(۳)  $-\sqrt{3}$   
(۴)  $\sqrt{3}$

۲۰۴- بار ذخیره شده روی صفحات یک خازن با دی الکتریک هوا  $9 \text{ nC}$  است. اگر میدان الکتریکی میان صفحات خازن  $2 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  باشد،

مساحت هر یک از صفحات خازن چند سانتی متر مربع است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}}$ )

- (۱)  $0.5$  (۲)  $5$  (۳)  $1$  (۴)  $10$

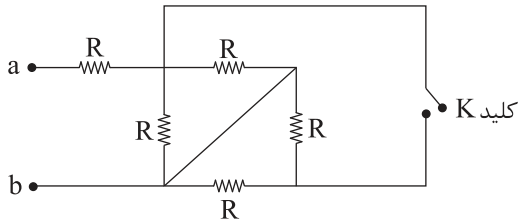
۲۰۵- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K توان مصرفی مقاومت  $6 \Omega$ ،  $9$  برابر می شود. مقدار مقاومت R چند اهم است؟



- (۱)  $42$   
(۲)  $35$   
(۳)  $21$   
(۴)  $14$

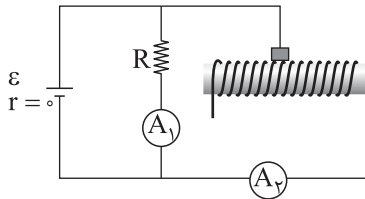


۲۰۶- در شکل زیر، ابتدا کلید K باز است. اگر کلید بسته شود، مقاومت معادل بین a و b چند برابر می شود؟



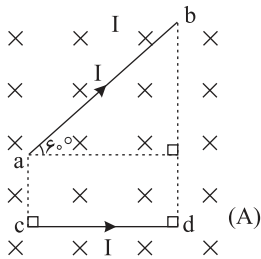
- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $\frac{5}{6}$
- (۴)  $\frac{4}{7}$

۲۰۷- در مدار شکل مقابل با حرکت لغزنده رئوستا به سمت راست جریان عبوری از آمپرسنج های  $A_1$  و  $A_2$  به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟ (مولد ایده آل فرض می شود)



- (۱)  $A_1$  ثابت -  $A_2$  کاهش
- (۲)  $A_1$  کاهش -  $A_2$  افزایش
- (۳)  $A_1$  ثابت -  $A_2$  افزایش
- (۴)  $A_1$  کاهش -  $A_2$  کاهش

۲۰۸- دو سیم راست ab و cd با جریان های یکسان در میدان مغناطیسی درون سو قرار دارند. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم ab و cd از طرف میدان مغناطیسی به ترتیب F و F' باشد، کدام است  $\frac{F'}{F}$ ؟

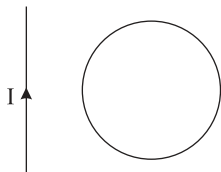


- (۱)  $\sqrt{3}$
- (۲)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۲۰۹- سیمی رسانا به طول L را یکبار به صورت یک حلقه مربع شکل و بار دوم به صورت یک حلقه دایره ای شکل در آورده و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار می دهیم. شار عبوری از حلقه مربع شکل چند برابر شار عبوری از حلقه دایره ای شکل است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{4}$
- (۲)  $\frac{4}{\pi}$
- (۳)  $\frac{\pi}{2}$
- (۴)  $\frac{2}{\pi}$

۲۱۰- یک حلقه رسانا مطابق شکل در نزدیکی سیم راست قرار دارد. اگر در مدت  $\Delta t$  جریان سیم راست از  $2A$  در جهت نشان داده شده به طور یکنواخت کم شده و به  $2A$  عکس برسد، جهت جریان القایی در حلقه در این مدت چگونه است؟



- (۱) پیوسته ساعتگرد
- (۲) پیوسته پادساعتگرد
- (۳) اول ساعتگرد، بعد پادساعتگرد
- (۴) اول پادساعتگرد، بعد ساعتگرد



۲۱۱- کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) شمار خطوط طیف نشری خطی عنصر هیدروژن و عنصر لیتیم در محدوده مرئی، با هم یکسان است.
- ۲) در بین عناصر سازنده زمین و مشتری، تنها دو عنصر مشترک وجود دارد.
- ۳) رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و زردرنگ است.
- ۴) تکنسیم ( ${}^{99}\text{Tc}$ ) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

۲۱۲- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز.....

- ۱) مجموع شمار عنصرها در سه دوره نخست جدول دوره‌ای، با شمار عنصرها در دوره چهارم یکسان است.
  - ۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم  ${}_{16}\text{X}$  و  ${}_{19}\text{M}$  به ترتیب به صورت  $\ddot{\text{X}}:$  و  $\text{M}:$  است.
  - ۳) مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن و برخی عناصر سبک را توجیه کند.
  - ۴) انرژی زیرلایه  $4s$  از زیرلایه  $3d$  کمتر و از زیرلایه  $3p$  بیشتر است.
- ۲۱۳- عنصر با نماد فرضی  $\text{X}$  در گروه ۱۷ و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد. با توجه به آن، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟
- آ) اتم  $\text{X}$  دارای ۲۳ الکترون با  $I = 1$  بوده و در واکنش‌های شیمیایی تمایل به گرفتن الکترون دارد.
  - ب) در ساختار لوویس مولکول حاصل از  $\text{X}$  با عنصر کربن ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
  - پ) شمار الکترون‌های با  $I = 0$  اتم این عنصر با این شمار در اتم  ${}_{24}\text{M}$  برابر است.
  - ت) حالت فیزیکی عنصر  $\text{X}$  در دمای اتاق، با حالت فیزیکی عناصر هم‌گروه خود متفاوت است.

۱) ۴ (۲) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۱۴- اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در یون  ${}^{59}\text{X}^{2+}$  برابر ۳ باشد، این عنصر در کدام دوره و گروه جای دارد؟

۱) ۴، ۸ (۲) ۴، ۱۰ (۳) ۵، ۸ (۴) ۵، ۱۰

۲۱۵- کدام مطلب نادرست است؟

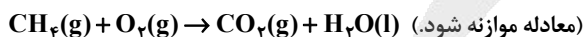
- ۱) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
- ۲) از گاز نیتروژن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی و برای پر کردن تاپر خودروها استفاده می‌شود.
- ۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید با هم برابر است.
- ۴) روند تغییر فشار در هواکره دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.

۲۱۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- آ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
- ب) توسعه پایدار یعنی اینکه در تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.
- پ) در معادله واکنش  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  پس از موازنه، برابر ۷ است.
- ت) برخی کشاورزان کلسیم کربنات (آهک) را برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.
- ث) تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، مزه، بو یا آزادسازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد.

۱) «آ»، «ب» و «ث» (۲) «ب» و «پ» (۳) «آ» و «ب» (۴) «آ»، «پ» و «ت»

۲۱۷- شمار اتم‌های هیدروژن در ۵/۶ لیتر گاز متان در شرایط استاندارد برابر ..... است و برای سوختن کامل این مقدار متان در شرایط STP به ..... لیتر گاز اکسیژن لازم است.



۱)  $N_A - 5/6$  (۲)  $2N_A - 0/25$  (۳)  $N_A - 1/2$  (۴)  $4N_A - 0/25$

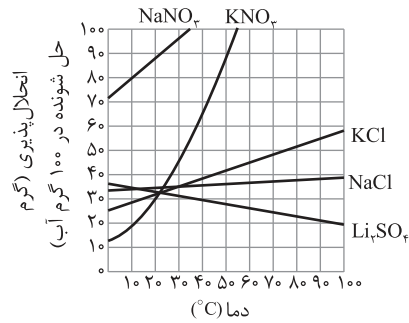


۲۱۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) انحلال پذیری نقره کلرید از ۰/۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب کمتر است.  
 (ب) در فشار ۱ atm، نقطه جوش  $H_2S$  از نقطه جوش  $HF$  و  $H_2O$  کمتر است.  
 (پ) همواره بین دو ترکیب قطبی، ترکیبی که جرم مولی بیشتری دارد، نقطه جوش بیشتری است.  
 (ت) نیاز روزانه یک فرد بالغ به یون سدیم دو برابر یون پتاسیم است.

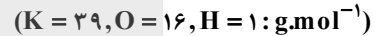
(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۱۹- با توجه به نمودار زیر، هرگاه ۹۰۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید را از دمای  $75^\circ C$  تا دمای  $45^\circ C$  سرد کنیم چند گرم رسوب تشکیل می شود؟



- (۱) ۶۰  
 (۲) ۷۰  
 (۳) ۸۰  
 (۴) ۹۰

۲۲۰- درصد جرمی محلول ۵/۵ مولار پتاسیم هیدروکسید با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر کدام است؟



- (۱) ۲۴/۶۴ (۲) ۳۰/۸ (۳) ۱۲/۲ (۴) ۹/۸۲

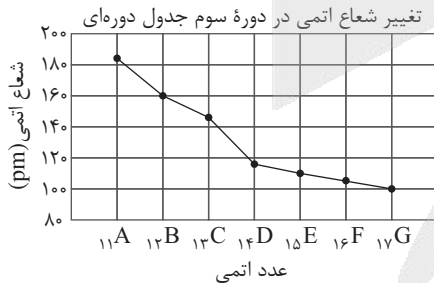
۲۲۱- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

- (آ) در شرایط یکسان انحلال پذیری گاز  $O_2$  در آب، از گاز  $N_2$  بیشتر است.  
 (ب) در روش تقطیر برای تهیه آب شیرین، در مقایسه با روش اسمز وارونه آلاینده های بیشتری از آب جدا می شود.  
 (پ) هگزان، برخلاف استون در آب حل نمی شود و مجموع شماره اتم ها در فرمول مولکولی آن برابر ۲۰ است.  
 (ت) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال پذیری گاز  $CO_2$  از گاز  $NO$  کمتر است.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «پ»، «ت» (۳) «آ»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۲۲۲- همه عبارتهای زیر درست اند، به جز .....

- (۱) میزان تولید یا مصرف نسبی مواد معدنی از میزان تولید یا مصرف نسبی سوخت های فسیلی بیشتر است.  
 (۲) در گروه ۱۴ جدول دوره ای، تنها یک نافلز وجود دارد.  
 (۳) بوتن در واکنش با برم به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.  
 (۴) در گذشته گاز اتین را به نام گاز استیلن می خواندند و از آن به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می شود.

۲۲۳- با توجه به نمودار زیر که تغییرات شعاع اتمی ۷ عنصر دوره سوم جدول دوره ای را نشان می دهد کدام گزینه نادرست است؟ (نمادها فرضی است)



- (۱) عنصر ۱۴D همانند عنصر ژرمانیم یک شبه فلز محسوب می شود.  
 (۲) واکنش پذیری عنصر ۱۱A از واکنش پذیری عنصر ۲۶M بیشتر است.  
 (۳) در بین این عنصرها، عنصری که در بیرونی ترین زیر لایه خود یک الکترون دارد، بزرگ ترین شعاع اتمی را دارد.  
 (۴) خواص فلزی عنصر ۱۳C از خواص فلزی عنصرهای ۱۲B و ۱۱A کمتر است.





۲۳۰- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد، از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.  
 (ب) نسبت شمار اتم های H به C در سیانواتن با این نسبت در بنزن، متفاوت است.  
 (پ) پنبه یکی از الیاف طبیعی است و حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از آن تهیه می شود.  
 (ت) نشاسته گندم، پلی اتن و سلولز برخلاف آب و انسولین، درشت مولکول محسوب می شوند.

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

۲۳۱- عبارت مناسب برای کامل کردن هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه بیان شده است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (آ) تفاوت جرم مولی مونومر سازنده پلیمر ظروف یکبار مصرف با جرم مولی بنز آلدهید برابر ..... گرم می باشد.  
 (ب) ..... آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.  
 (پ) پلی وینیل کلرید یک پلیمر ..... است.

(۱) ۲ - استیک اسید - سیر شده  
 (۲) ۴ - فورمیک اسید - سیر شده  
 (۳) ۲ - فورمیک اسید - سیر نشده  
 (۴) ۴ - استیک اسید - سیر نشده

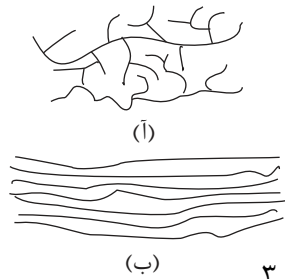
۲۳۲- شکل های زیر مربوط به دو نوع پلی اتن می باشد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) چگالی پلی اتن (ب) از چگالی پلی اتن (آ) بیشتر است.

(ب) نیروی جاذبه بین مولکولی در هر دو از نوع وان دروالسی است.

(پ) پلی اتن (ب) کدر و پلی اتن (آ) شفاف است.

(ت) از پلی اتن (آ) در ساخت لوله های پلاستیکی و دبه های آب استفاده می شود.



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (ب) (آ)

۲۳۳- از آبکافت ۴/۴۶ گرم اتیل بوتانوات چند گرم الکل تولید می شود؟ (بازده درصدی واکنش را برابر ۷۵ در نظر بگیرید)

( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۲۹/۶ (۲) ۲۲/۲ (۳) ۱۸/۴ (۴) ۱۳/۸

۲۳۴- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) آب دریا و آب های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون های کلسیم و منیزیم دارند.

(۲) عسل حاوی مولکول های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید ( $-OH$ ) دارند.

(۳) فرمول همگانی صابون های جامد به صورت  $RCOONa$  بوده که در آن R یک زنجیره هیدروکربنی بلند است.

(۴) رفتار کلوییدها را می توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت.

۲۳۵- به ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید آب مقطر افزوده و حجم محلول حاصل را به یک لیتر رسانده ایم. pH محلول حاصل و نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در آن کدام است؟ ( $H = 1, Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $1.3 \times 10^{-14}$ ,  $1.2 \times 10^{-12}$  (۲)  $1.2 \times 10^{-12}$ ,  $4 \times 10^{-14}$  (۳)  $1.2 \times 10^{-14}$ ,  $1.2 \times 10^{-14}$  (۴)  $1.3 \times 10^{-14}$ ,  $4 \times 10^{-14}$

۲۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) بر اساس مدل آرنیوس می توان اسید و باز را تشخیص داد اما نمی توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

(ب) هرگاه در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آبی اسید HA از اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX از محلول HA بیشتر است.

(پ) باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است، در حالی که باران معمولی حاوی کربنیک اسید می باشد.

(ت) اگر از هر ۸۰۰ مولکول HF تنها ۲۰ مولکول آن یونش یابد، درصد یونش آن در این شرایط، برابر ۲/۵ درصد است.

(ث) در دمای ثابت، ثابت یونش هیدروسیانیک اسید از هیدروکلریک اسید کمتر و ثابت یونش فورمیک اسید از استیک اسید بیشتر است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲



۲۳۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در گذشته برای عکاسی، از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد و در این واکنش، Mg نقش کاهنده دارد.

(ب) نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» به صورت  $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(g)$  است.

(پ) در واکنش  $Fe(s) + O_2(g) + H_2O(l) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$  پس از موازنه، ضریب استوکیومتری  $O_2$  برابر ۴ است.

(ت) برخلاف آهن گالوانیزه، از حلبی نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

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

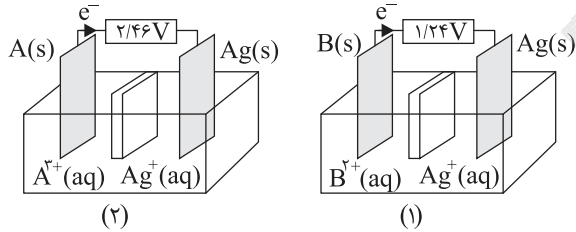
۲۳۸- با توجه به سلول‌های گالوانی زیر، کدام مطلب نادرست است؟  $(E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V, E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2.37V)$

(۱) قدرت کاهندگی فلز A از قدرت کاهندگی فلز B بیشتر است.

(۲) محلول آبی نقره نیترات را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز A یا فلز B نگهداری کرد.

(۳) در سلول گالوانی (۱) به ازای دادوستد ۲ مول الکترون در مدار بیرونی، ۲ مول نقره تولید می‌شود.

(۴) emf سلول گالوانی Mg - B از emf سلول گالوانی Mg - A کمتر است.



۲۳۹- به ازای مبادله ۶۰ مول الکترون در مدار بیرونی در فرایند هال، چند گرم فلز آلومینیوم و چند مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟

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

$Al_2O_3(l) + C(s) \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$  (واکنش موازنه شود)

۲۲/۵ - ۸۱۰ (۴) ۳۰ - ۱۰۸۰ (۳) ۱۵ - ۵۴۰ (۲) ۷/۵ - ۲۷۰ (۱)

۲۴۰- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز .....

(۱) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.

(۲) سیلیس، شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی Si-O-Si است.

(۳) گرافن یک گونه شیمیایی دوبعدی و مقاومت کششی آن ۱۰۰۰ برابر فولاد است.

(۴) در بین مولکول‌های اتین، کربونیل سولفید، آمونیاک و کلروفرم، تنها یک مولکول ناقطبی وجود دارد.

۲۴۱- درصد جرمی کربن در متان ..... برابر درصد جرمی کربن در متانول است و در واکنش تبدیل  $SO_3$  به  $SO_2$  درصد جرمی گوگرد به

میزان ..... درصد کاهش می‌یابد.  $(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1})$

۱۶ - ۲ (۴) ۱۰ - ۱/۵ (۳) ۱۶ - ۱/۵ (۲) ۱۰ - ۲ (۱)

۲۴۲- هرکدام از نمادهای فرضی D, B و A به یکی از عنصرهای پتاسیم، لیتیم و سدیم مربوط است. با توجه به نمودار زیر کدام مطلب

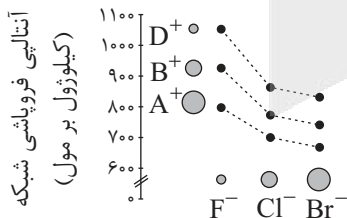
نادرست است؟

(۱) رنگ شعله حاصل از تولید ترکیب DCl قرمز رنگ است.

(۲) برمید فلزی که واکنش‌پذیری بیشتری دارد کمترین آنتالپی فروپاشی شبکه را در بین این ترکیب‌های یونی دارد.

(۳) آنتالپی فروپاشی شبکه DF از آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم اکسید، کمتر است.

(۴) چگالی بار یون  $D^+$  از چگالی بار هریک از این یون‌ها و همچنین از چگالی بار یون منیزیم، بیشتر است.

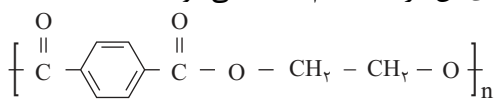


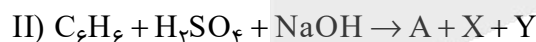
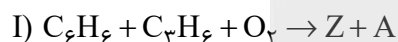
۲۴۳- همه مطالب زیر درست‌اند، به جز .....

- (۱) در بین آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودرو، هیدروکربن‌های واکنش نکرده و گوگرد دی‌اکسید نیز یافت می‌شود.  
 (۲) کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.  
 (۳) از طیف‌سنجی فرورسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و نیز شناسایی برخی یون‌ها در فضای بین‌ستاره‌ای استفاده کرد.  
 (۴) برای آغاز هر واکنش شیمیایی مقدار معینی از انرژی لازم است و مقدار این انرژی با سرعت واکنش رابطه وارونه دارد.  
 ۲۴۴- مقدار  $m$  گرم کلسیم کربنات را در ظرف سر بسته ۵ لیتری تا برقراری تعادل  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  گرم نموده‌ایم. اگر کلسیم اکسید موجود در مخلوط تعادلی بتواند ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 1/7$  را به طور کامل خنثی نماید ثابت تعادل در این شرایط برابر ..... مول بر لیتر است و با افزایش فشار در دمای ثابت این تعادل ..... تعادل تولید آمونیاک به روش هابر، در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

- (۱)  $4 \times 10^{-3}$  - برخلاف (۲)  $2 \times 10^{-2}$  - همانند (۳)  $2 \times 10^{-2}$  - برخلاف (۴)  $4 \times 10^{-3}$  - همانند

۲۴۵- همه مطالب زیر درست‌اند، به جز .....

- (۱) فرمول ساختاری پلیمر سازنده بطری آب به صورت زیر بوده و مونومرهای آن در نفت خام یافت نمی‌شوند.  
  
 (۲) از کلرو اتان و اتیل استات به ترتیب در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی و به عنوان حلال چسب استفاده می‌شود.  
 (۳) به منظور تولید متانول در صنعت از واکنش بین گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید در حضور کاتالیزگر استفاده می‌شود.  
 (۴) براساس اصول شیمی سبز برای تهیه ماده A، واکنش (II) از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد. (X و Y پسماند و Z یک حلال صنعتی است.)



## زمین‌شناسی

۲۴۶- نظریه زمین مرکزی را چه کسی و چند سال قبل ارائه کرد؟

- (۱) بطلیموس - ۲۰۰۰ سال قبل  
 (۲) بطلیموس - ۴۰۰ سال قبل  
 (۳) کوپرنیک - ۲۰۰۰ سال قبل  
 (۴) کوپرنیک - ۴۰۰ سال قبل

۲۴۷- خورشید در اول کدام ماه بر مدار رأس السرطان عمود می‌تابد؟

- (۱) فروردین (۲) تیر (۳) مهر (۴) دی

۲۴۸- کدام یک از رویدادهای زیر در دوران مزوزوئیک اتفاق نیفتاده است؟

- (۱) نخستین پرنده (۲) نخستین خزنده (۳) نخستین دایناسور (۴) نخستین گیاه گلدار

۲۴۹- اگر مقدار کربن ۱۴ فروپاشی شده در یک نمونه استخوان  $\frac{12}{16}$  باشد، سن استخوان کدام است؟

- (۱) ۱۷۱۹۰ سال (۲) ۵۷۳۰ سال (۳) ۲۳۰۲۰ سال (۴) ۱۱۴۶۰ سال

۲۵۰- کدام یک از عناصر زیر درصد جرمی بیشتری در پوسته زمین دارند؟

- (۱) Ca (۲) Na (۳) P (۴) Zn

۲۵۱- کدام یک از گوهرهای زیر ترکیب غیر سیلیسی دارند؟

- (۱) آپال (۲) کزندوم (۳) گارنت (۴) عقیق

۲۵۲- کدام یک از عوامل زیر باعث جدا شدن مواد در تله نفتی می‌شود و مهاجرت ثانویه شکل می‌گیرد؟

- (۱) نفوذپذیری مخزن (۲) تخلخل مخزن (۳) اختلاف چگالی مواد با هم (۴) اختلاف چگالی مواد با مخزن

۲۵۳- کدام یک از عوامل زیر تأثیر مثبت بر مقدار رواناب دارند؟

- (۱) شدت و مقدار بارندگی زیاد  
(۲) زیاد بودن شیب زمین  
(۳) زیاد بودن درز و شکاف بستر  
(۴) زیاد بودن بخار آب

۲۵۴- عرض کانال آب در یک مزرعه ۴ متر می‌باشد. زمانی که عمق آب ۵/۰ متر و سرعت آن ۲ متر بر ثانیه باشد، دبی آن چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۵- کدام یک از انواع بارندگی زیر باعث ایجاد رواناب می‌شود؟

- (۱) شدید و کوتاه (۲) آرام و طولانی  
(۳) شدید و طولانی (۴) آرام و کوتاه

۲۵۶- کدام یک از عوامل زیر تأثیر مثبت در مکان‌یابی سازه‌ها دارد؟

- (۱) زیاد بودن مقاومت زمین  
(۲) زیاد بودن نفوذپذیری  
(۳) زیاد بودن آب‌های زیرزمینی  
(۴) زیاد بودن گسل‌های فعال

۲۵۷- کدام یک از سنگ‌های دگرگونی زیر مقاومت خوبی در برابر تنش دارند؟

- (۱) شیل‌ها (۲) شیست‌ها (۳) کوارتزیت (۴) کوارتز

۲۵۸- کدام یک از مطالب زیر مطلوب‌ترین حالت احداث سد می‌باشد؟

- (۱) امتداد لایه‌ها به موازات مخزن سد باشد و شیب عمود بر محور سد باشد.  
(۲) امتداد لایه‌ها به موازات امتداد محور سد باشد و شیب به سمت داخل مخزن باشد.  
(۳) لایه‌ها ناودیسی باشد و محور سد بر امتداد لایه‌ها عمود باشد.  
(۴) لایه‌ها تاقدیسی باشد و محور سد بر امتداد لایه‌ها عمود باشد.

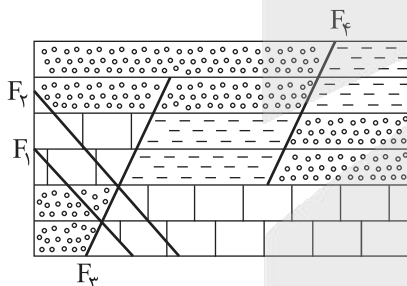
۲۵۹- کدام یک از عناصر سمی زیر، باعث نرمی استخوان در زن‌های مسن می‌شود؟

- (۱) Pb (۲) As (۳) Hg (۴) Cd

۲۶۰- در کدام ناحیه کوهستانی احتمال گسترش بیماری گواتر بیشتر است؟

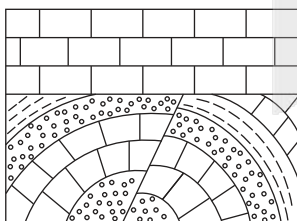
- (۱) هیمالیا (۲) آلپ (۳) راکی (۴) آند

۲۶۱- جدیدترین گسل در شکل زیر از چه نوع می‌باشد؟



- (۱) عادی  
(۲) معکوس  
(۳) امتداد لغز  
(۴) رانده

۲۶۲- تنش‌های تأثیرگذار اصلی در شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



- (۱) فشاری - کششی  
(۲) کششی - فشاری  
(۳) فشاری - فشاری  
(۴) کششی - کششی

۲۶۳- در کدام یک از امواج لرزه‌ای راستای انتشار و ارتعاش با هم موازی هستند؟

- (۱) P (۲) S (۳) L (۴) R

۲۶۴- تتیس نوین در چه زمانی به وجود آمده است؟

- (۱) اواسط کامبرین (۲) اوایل پرمین (۳) اواخر پرمین (۴) اواخر پرمین

۲۶۵- استخراج فلزات برای اولین بار به غیر از ایران در کجا صورت گرفت؟

- (۱) فلات هیمالیا (۲) چین (۳) فلات آناتولی (۴) مصر

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۵

۲ تیر ۱۴۰۱

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگاری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زبان و ادبیات فارسی	مرتضی کلاشلو	فاطمه اصل سلیمانی - مرتضی کلاشلو	ثمین سادات امینی - پرستو رهاب
۲	زبان عربی	کاظم غلامی	آریا ذوقی	سمانه ریحانی - میترا کریمی
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	محمد رضا فرهنگیان	محمد آقاصالح - علی اکبر آخوندی - محسن بیانی وحید دولتی - محمد رضایی بقا - فردین سماقی محمد علی عبادتی - مجید فرهنگیان - احمد منصوری مرتضی محسنی کبیر - احسان هندی	معین الدین تقی زاده - مجید فرهنگیان
۴	زبان انگلیسی	مازلان حاجی ملکی		
۵	ریاضی تجربی	محمد امین نباخته	محمد مصطفی ابراهیمی	سجاد داوطلب - میترا کریمی
۶	زیست شناسی	علی کرامت		
۷	فیزیک	جواد قزوینیان		
۸	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره	علی شفیعی سروستانی - کارو محمدی
۹	زمین شناسی	رضا ملکانبور		

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

فرض کنید  $x = -\frac{1}{64}$  باشد در این صورت برای گزینه (۱) داریم:

$$\sqrt{x} + \sqrt{-x} = \sqrt{-\frac{1}{64}} + \sqrt{\frac{1}{64}} = -\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = -\frac{1}{4} < 0 \quad \checkmark$$

گزینه ۲: عبارت  $\sqrt{-x}$  مثبت است و  $\sqrt{x}$  منفی است، پس امکان ندارد که  $\sqrt{x} > \sqrt{-x}$  باشد.

گزینه ۳:  $\sqrt{x^2} > \sqrt{-x} \rightarrow x^2 > (-x)^2 \quad \times$

گزینه ۴:  $x^2 + x = x(x+1) > 0 \Rightarrow x > 0$  یا  $x < -1 \quad \times$

(ریاضی تجربی دهم، صفحه ۵۲)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = x^2 + ax + b = (x+1)(x-2) = x^2 - x - 2$$

بنابراین  $a = -1$  و  $b = -2$  است.

عرض از مبدأ همان  $f(0)$  می باشد:

$$f(0) = -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

اول ۲ رقم زوج و ۲ رقم فرد انتخاب می کنیم و بعد آنها را کنار هم قرار

می دهیم:  $\binom{3}{2} \binom{3}{2} \times 4! = 3 \times 3 \times 24 = 216$

(ریاضی تجربی دهم، صفحه ۱۳۴)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{5}{2}}{2^5} = \frac{10}{32} = \frac{5}{16}$$

(ریاضی تجربی دهم، صفحه ۱۴۶)

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

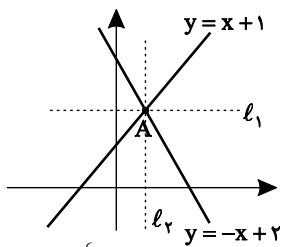
$$\sqrt{x+1} = |x| \xrightarrow{2 \cdot \text{مربع}} x+1 = x^2 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0$$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 1 \quad \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1$$

$$\frac{\alpha^2}{\beta} + \frac{\beta^2}{\alpha} = \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha\beta} = \frac{S^3 - 3PS}{P} = \frac{(1)^3 - 3(1)(-1)}{-1} = \frac{4}{-1} = -4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.



خط  $l$  نیمساز دو خط  $y = -x + 2$  و  $y = x + 1$  است، پس یک خط افقی یا قائم است که از محل تقاطع این دو خط می گذرد.

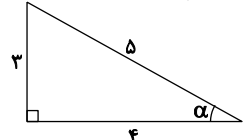
نقطه A:  $\begin{cases} y = x + 1 \\ y = -x + 2 \end{cases} \Rightarrow x + 1 = -x + 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}, y = \frac{3}{2} \Rightarrow A(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$

پس  $l_1: y = \frac{3}{2}$  و  $l_2: x = \frac{1}{2}$  است. خط  $l_2$  محور  $l_1$  را با عرض  $\frac{3}{2}$  قطع می کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۸)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

زاویه های دو مثلث متشابه با هم برابرند. کوچک ترین زاویه همیشه رویه روی کوچک ترین ضلع قرار می گیرد. چون رابطه فیثاغورس بین طول اضلاع برقرار است، پس مثلث داده شده قائم الزاویه است:



$$\sin \alpha = \frac{3}{5} \quad \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2 \left(\frac{3}{5}\right) \left(\frac{4}{5}\right) = \frac{24}{25}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم صفحه ۴۳)

ریاضی تجربی

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

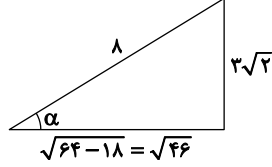
$$aq^2 - aq = 2a \Rightarrow q^2 - q - 2 = 0 \Rightarrow (q-2)(q+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} q = 2 \checkmark \\ q = -1 \times \end{cases}$$

دنباله صعودی است، پس باید  $q = 2$  باشد.

$$\frac{a_5}{a_2} = \frac{aq^4}{aq} = q^3 = 2^3 = 8$$

(ریاضی تجربی دهم، صفحه ۲۵)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

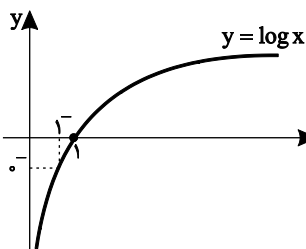


رابطه سینوسی:  $\frac{3}{\sin \alpha} = \frac{4}{\sin 45^\circ}$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{8}$$

$$\tan \alpha = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{46}} = \frac{3}{\sqrt{23}}$$

(ریاضی تجربی دهم، صفحه ۳۱)



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۸)

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = f(1) = 2^0 + a = 1 + a$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} [\log x] = [0^-] = -1$$

$$a + 1 = -1 \Rightarrow a = -2$$

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

تاس اول و دوم مستقل هستند. تاس اول هر عددی می تواند باشد ولی تاس دوم ۱ حالت دارد و دقیقاً باید مشابه تاس اول رو شود.

$$1 \times \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۷)

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی تمامی داده های آماری را با عددی جمع کنیم، انحراف معیار تغییری نمی کند ولی میانگین با همان داده جمع می شود. فرض کنید همه داده ها را با عدد a جمع کرده ایم.

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{\frac{\sigma}{\bar{x}_2}}{\frac{\sigma}{\bar{x}_1}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_1 + a} = \frac{2}{4} \Rightarrow 2\bar{x}_1 = 2\bar{x}_1 + 2a$$

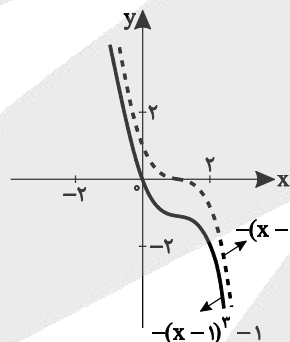
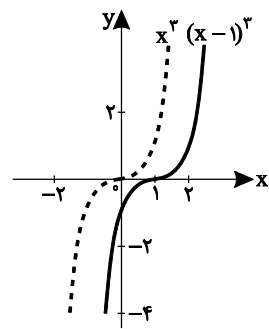
$$\Rightarrow \bar{x}_1 = 2a \Rightarrow a = \frac{\bar{x}_1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۰)

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$1-x=t \Rightarrow x=1-t$$

$$f(1-x) = x^2 - 1 \Rightarrow f(t) = (1-t)^2 - 1 = -(t-1)^2 - 1$$



نمودار f(x) از ناحیه های اول و سوم نمی گذرد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵)

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = x + |x| = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ 0 & ; x < 0 \end{cases}$$

$$y = 2x \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{x}{2} = -x \Rightarrow x = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\tan^2 \pi x = 1 \Rightarrow \tan \pi x = \pm 1$$

$$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow -\pi \leq \pi x \leq \pi \Rightarrow \text{یک دور از دایره مثلثاتی}$$

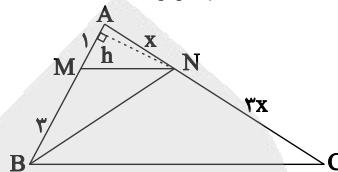
در یک دور از دایره مثلثاتی تانژانت ۲ بار برابر ۱ و ۲ بار برابر -۱ می شود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

از طرفی مثلث های AMN و MNB دارای ارتفاع مشترک h هستند، پس نسبت مساحت آنها با نسبت قاعده های آنها برابر است:



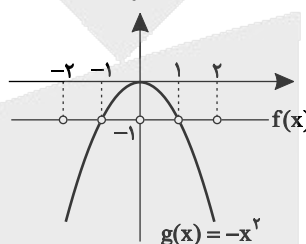
$$\frac{S_{AMN}}{S_{MNB}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{S_{MNB}}{S_{ABC}} = \frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \frac{1}{4} = \frac{2}{8}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۶)

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow f(x) = -1 \quad D_f = \mathbb{R} - \mathbb{Z}$$



نمودار توابع f و g را رسم می کنیم:

نمودار دو تابع در هیچ نقطه ای با هم برخورد نمی کنند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۴)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cot\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha \Rightarrow 1 + \cot^2\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{2} + \alpha\right) = 1 + (-\tan \alpha)^2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 + \cot^2\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{2} + \alpha\right)} = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}} = \frac{1}{|\cos \alpha|} = \frac{1}{\cos \alpha}$$

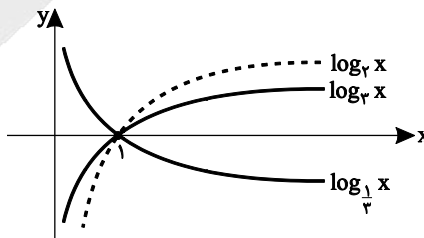
$$\sin\left(\alpha - \frac{\sqrt{3}\pi}{2}\right) = -\sin\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{2} - \alpha\right) = -(-\cos \alpha) = \cos \alpha$$

$$\text{جواب: } \frac{1}{\cos \alpha} \times \cos \alpha = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۷)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

با یک مثال برای a, b و c نمودار را رسم کرده ایم. در نمودار توابع لگاریتمی باید با تأثیر مبنا بر رفتار نمودار آگاه باشید.



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = 0 \Rightarrow 2^{x^2 - 2x} - 3 = 0 \Rightarrow 2^{x^2 - 2x} = 3 \Rightarrow x^2 - 2x = \log_2 3$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - \log_2 3 = 0$$

$$\Rightarrow \text{تفاضل ریشه ها} = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{4 - 4(-1)(-\log_2 3)}}{1} = 2\sqrt{1 + \log_2 3}$$

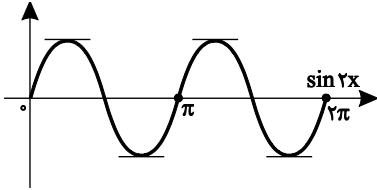
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۱)



۱۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} = \sin 2x$$

نمودار  $\sin 2x$  را در فاصله  $[0, 2\pi]$  رسم می‌کنیم:



نقاطی به طول‌های  $x = 2\pi$  و  $x = 0$  نقاط ابتدا و انتهای بازه و بحرانی هستند. به علاوه در ۴ نقطه مشخص شده روی نمودار مشتق صفر است و همین نقاط نیز بحرانی می‌باشند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

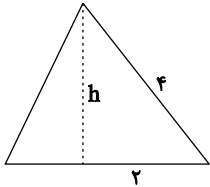
۱۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = x^2 - 3x \Rightarrow f'(x) = 2x - 3 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$\begin{cases} A = (1, -2) \\ B = (-1, 2) \end{cases} \Rightarrow \overline{AB} = \sqrt{(1+1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۸)

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.



$$h^2 = 16 - 4 = 12 \Rightarrow h = 2\sqrt{3}$$

اگر مثلث متساوی‌الاضلاع را حول ارتفاع آن دوران دهیم، شکل حاصل یک مخروط خواهد بود. مخروط حاصل را با صفحه‌ای موازی قاعده و به فاصله ۲ واحد قطع می‌دهیم.

$$\begin{aligned} \text{تالس: } \frac{2\sqrt{3}-2}{2\sqrt{3}} &= \frac{r}{2} \\ \Rightarrow \sqrt{3}r &= 2\sqrt{3}-2 \Rightarrow r = \frac{2\sqrt{3}-2}{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$S = \pi r^2 = \pi \left( \frac{2\sqrt{3}-2}{\sqrt{3}} \right)^2 \Rightarrow \pi \left( \frac{12+4-8\sqrt{3}}{3} \right) = \pi \left( \frac{16-8\sqrt{3}}{3} \right)$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۳)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$x^2 + y^2 + 2x - y - 1 = 0$$

$$O_1(-1, \frac{1}{2}) \Rightarrow r_1 = \sqrt{1 + \frac{1}{4} + 1} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$$

$$O_2(1, -2), r_2 = 2$$

$$O_1, O_2 = \sqrt{4 + (\frac{5}{2})^2} = \sqrt{4 + \frac{25}{4}} = \sqrt{\frac{16+25}{4}} = \sqrt{\frac{41}{4}} = \frac{\sqrt{41}}{2}$$

$$r_1 + r_2 = 2 + \frac{3}{2} = \frac{7}{2} = 3.5$$

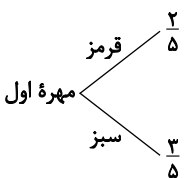
$$\Rightarrow r_1 - r_2 < O_1O_2 < r_1 + r_2$$

$$r_1 - r_2 = 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2} = 0.5$$

دو دایره متقاطع هستند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

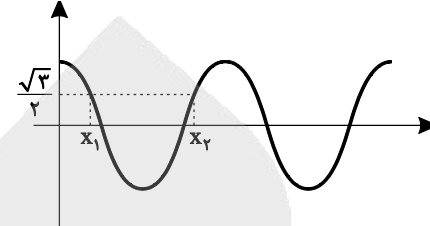
۱۳۰. گزینه ۳ صحیح است.



$$P = \frac{2}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{2}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

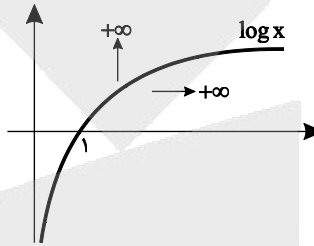
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

$$2 \cos^2 \frac{x}{3} - 1 = \cos \frac{2x}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2x_1}{3} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow x_1 = \frac{\pi}{2} \\ \frac{2x_2}{3} = \frac{11\pi}{6} \Rightarrow x_2 = \frac{11\pi}{4} \end{cases}$$



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi^+} (\log \cot x) &= \log(\cot \pi^+) \\ &= \log(+\infty) = +\infty \end{aligned}$$

۱۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + \sqrt{x^2 - 3x}}{ax^n + 3} &= \frac{1}{3} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + \sqrt{x^2}}{ax^n} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + |x|}{ax^n} \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x}{ax^n} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ a = 6 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{ax-2} - x - n}{x^2 - 3x} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{6x-2} - x - 1}{x^2 - 3x}$$

$$\text{HOP} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{6}{2\sqrt{6x-2}} - 1}{2x-3} = \frac{\frac{3}{2} - 1}{6-3} = \frac{\frac{1}{2}}{3} = \frac{1}{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

اول نقطه تماس را پیدا می‌کنیم:

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = \left( \sqrt{\frac{1}{4} + 1} \right)^2 = \left( \frac{1}{2} + 1 \right)^2 = \frac{9}{4}$$

$\Rightarrow$  نقطه تماس  $(1, \frac{9}{4})$

$$\text{شیب خط مماس: } f'(x) = \frac{1}{\sqrt{\frac{x}{4} + 1}} \times 2 \left( \sqrt{\frac{x}{4} + 1} \right) \xrightarrow{x=1}$$

$$f'(1) = \frac{1}{2 \times \frac{1}{2}} \times 2 \left( \frac{1}{2} + 1 \right) = \frac{3}{2}$$

$$\text{معادله خط مماس: } y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - \frac{9}{4} = \frac{3}{2}(x - 1)$$

$$x = 0 \Rightarrow y - \frac{9}{4} = -\frac{3}{2} \Rightarrow y = \frac{9-3}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۲)

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{آهنگ متوسط: } \frac{f(2) - f(1)}{2-1} = \frac{\frac{4-2}{2} - \frac{4-1}{1}}{1} = \frac{1-3}{1} = -2$$

$$f(x) = \frac{4}{x} - 1 \Rightarrow f'(x) = -\frac{4}{x^2} = -2 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۵)



## زیست‌شناسی

## ۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

حفره گوارشی در هیدر، عروس دریایی و پلاناریا وجود دارد، در حالی که یاخته یقه‌دار ویژگی اسفنج است.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) برای سخت‌پوستان صحیح است.
- (۲) برای بعضی پرندگان دریایی و بیابانی صحیح است.
- (۳) برای زنبور عسل صحیح است.

## ۱۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

تنظیم‌کننده رشدی که به واسطه قطع جوانه رأسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، سیتوکینین است. این هورمون نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ها شود.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) سیتوکینین می‌تواند باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی شود.
- (۲) سیتوکینین می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته شود.
- (۴) از ویژگی آپسنزیک اسید است.

## ۱۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

هورمون محرک فوق کلیه با اثر بر بخش قشری غده فوق کلیه و هورمون‌های LH و FSH با اثر بر تخمدان سبب ترشح هورمون‌های جنسی می‌شوند.

## ۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اطلاعات فرزندان، ژن نمود والدین به صورت زیر است:  
 $XHXh AB Dd \times XHY AB Dd$   
لذا تولد پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین D ممکن است اما سایر گزینه‌ها غیرممکن می‌باشد.

## ۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

مونواکسید کربن از دو طریق باعث توقف فعالیت زنجیره می‌شود اول این که با اتصال به هموگلوبین مانع از رسیدن اکسیژن به زنجیره می‌شود، دوم این که با تأثیر روی زنجیره باعث اختلال در رسیدن الکترون به اکسیژن می‌شود. چون موارد الف، ب و د در زنجیره انتقال الکترون راکتیزه رخ می‌دهند این فرایندها متوقف می‌شوند و از طرفی فعالیت آنزیم ATP ساز هم به فعالیت زنجیره وابسته است این آنزیم هم غیرفعال می‌شود.

## ۱۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

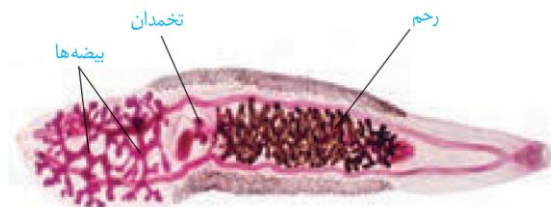
در همه افراد، بروز صفتی مثل قد یک صفت پیوسته بوده و همواره وابسته به بیش از یک جایگاه ژن است.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۲) برای گروه خونی AB صادق نیست.
- (۳) برای حالت Dd صادق نیست.
- (۴) پروتئین‌های مختلفی در انعقاد خون شرکت دارند، که ژن فاکتور انعقادی شماره ۸ روی فام تن X است.

## ۱۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

هم در کرم خاکی و هم کرم کبد، هر نوع دستگاه تولیدمثلی (بیضه یا تخمدان) فقط تولیدکننده یک نوع گامت جنسی نر یا ماده است.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) کرم کبد جفت‌گیری ندارد و خودبارور است.
- (۳) برای کرم کبد صادق نیست.
- (۴) با توجه به شکل زیر برای کرم کبد صادق نیست:



## ۱۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

برای ماهیچه‌های دور مردمک یا ماهیچه جسم مژگانی برای عمل تطابق صادق نیست.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۲) برای رگ‌های خونی درون چشم صادق است.
- (۳) چون همه ماهیچه‌های درون چشم صاف‌اند، این گزینه صحیح است.
- (۴) برای ماهیچه‌های جسم مژگانی صادق است.

## ۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

اندوخته دانه لوبیا لپه‌ها هستند، لذا پس از رویش روزمینی و انجام فتوسنتز به‌طور موقت می‌توانند مواد آلی را از مواد معدنی بسازند.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) لپه‌ها حاصل تقسیم تخم اصلی هستند.
- (۲) رویان پس از تشکیل مدتی غیرفعال می‌ماند.
- (۴) نخستین علامت جوانه‌زنی دانه، خروج ریشه‌چه می‌باشد.

## ۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

سوال به زنبور عسل اشاره دارد لذا موارد الف و ب و د صحیح است. اما مورد ج نادرست می‌باشد زیرا زنبور نر با تقسیم رشتمان (میتوز) زامه تولید می‌کند.

## ۱۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود، دوازدهه می‌باشد. دوازدهه با ترشح سکرترین روی بخش برون‌ریز پانکراس که در اطراف جزایر لانگرهانس است تأثیر می‌گذارد.

- تشریح سایر گزینه‌ها:
- (۱) تنها در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاط، شبکه‌ای از رشته‌های عصبی وجود دارند.
  - (۳) این گزینه اشاره به صفرا دارد که در کبد تولید می‌شود.
  - (۴) پرز درست است نه ریزپرز!

## ۱۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

لایه میانی چشم شامل مشیمیه (گزینه ۱)، عنیبیه (گزینه ۲) و جسم مژگانی (گزینه ۴) می‌باشد اما رشته‌هایی متصل به عدسی همگرا جزو لایه میانی نیستند فقط با جسم مژگانی و عدسی تماس دارند.

## ۱۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

در جانوران شش‌دار سازوکارهای تهویه‌ای باعث می‌شوند جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای (درون شش‌ها) برقرار شود.  
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.
- (۳) در تنفس پوستی، مویرگ‌های فراوان شبکه مویرگی زیرپوست در تبادل گاز شرکت دارند.
- (۴) ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوتاه و پراکنده پوستی هستند.

## ۱۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

تجزیه محل ساخت پروتئین‌های ترش‌حی یعنی شبکه آندوپلاسمی در مرحله پرومتافاز رخ می‌دهد که بلافاصله بعد از آن متافاز را خواهیم داشت. گزینه‌های ۱ و ۲ اشاره به مرحله تلوفاز و گزینه ۳ به مرحله آنافاز اشاره دارد.

## ۱۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

- برای درک مزه غذا علاوه بر گیرنده‌های چشایی گیرنده‌های بویایی نیز شرکت دارند:
- الف) اشاره به وزیکول (کیسه‌چه) سیناپسی دارد.  
ب) از گیرنده‌ها پیام به یاخته‌های عصبی پس‌سیناپسی منتقل می‌شوند.  
ج) منظور گیرنده‌های چشایی و بویایی است.  
د) اشاره به آنزیم مایع مخاطی و بزاق دارد که حاوی آنزیم لیزوزیم است.

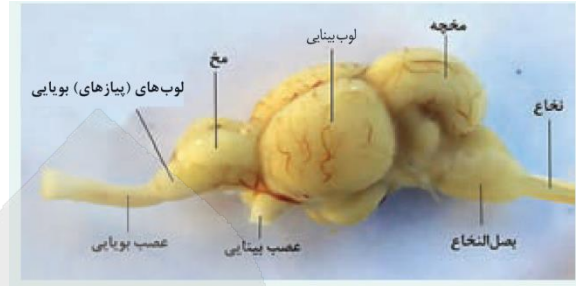
## ۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

اگر ژن نمود (ژنوتیپ) آندوسپرم AAaBBBcc باشد با حذف یکی از دگره‌های یکسان آندوسپرم می‌توانید به ژن نمود رویان AaBBc برسید. رویان با ۴ دگره بارز از نظر رخ نمود با رویان گزینه (۲) یکسان است.



۱۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

۸ نخاع است و جزئی از دستگاه مرکزی بدن می باشد:



۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

در باکتری ها رنا اسپاراز مستقیم به راه انداز متصل می شود این ویژگی یوکاریوت هاست که زودتر از رنا اسپاراز عوامل رونویسی به راه انداز متصل می شوند.  
تشریح سایر گزینه ها:  
(۱) میل ترکیبی مهارکننده به لاکتوز بیشتر از اپراتور است.  
(۲) مالتوز برای تأثیر در بیان ژن باید به فعال کننده متصل شود.  
(۳) فعال کننده بعد از اتصال به مالتوز به جایگاه اتصال خود در مجاورت راه انداز می چسبد.

۱۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

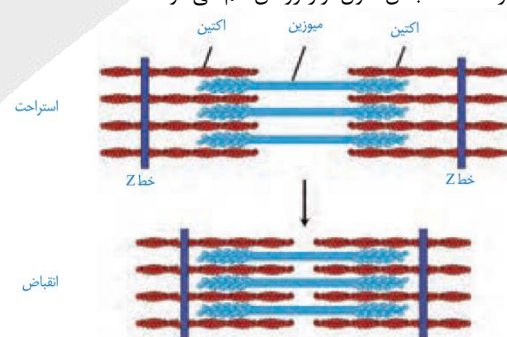
انگل مالاریا آغازی تک یاخته ای است که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه قرمز افراد HbA/HbA می گذراند.  
موارد ۱، ۲ و ۳ با توجه به نهفته بودن بیماری های فنیل کتونوریا، کم خونی داسی شکل و هموفیلی از والدینی با رخ نمود سالم امکان پذیر است.

۱۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد د صحیح است. اگر در مرحله بالارو منحنی باشد، کانال دریچه دار سدیمی و اگر مرحله پایین رو منحنی باشد کانال دریچه دار پتاسیمی باز خواهد بود.  
تشریح سایر موارد:  
(الف) بلافاصله پس از بسته شدن کانال دریچه دار پتاسیمی، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در گره رانویه افزایش خواهد یافت.  
(ب) اگر از نوک دندریت نقطه شروع فرض شود این مورد نادرست خواهد بود.  
(ج) غلاف میلین پیوسته نیست.

۱۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

در حالت انقباض طول نوار روشن کم می شود:



تشریح سایر گزینه ها:

(۱) طول نوار تیره ثابت است.  
(۳) وقتی شبکه آندوپلاسمی ATP مصرف می کند یعنی انقباض پایان یافته و کلسیم با انتقال فعال در حال برگشت به شبکه آندوپلاسمی است.  
(۴) هیدرولیز ATP، سرهای مولکول های میوزین به مولکول های کروی رشته های نازک (اکتین) متصل می شوند.

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

سوال اشاره به طحال و مغز استخوان دارد که در هر دو این اندام ها لنفوسیت ها با تقسیم و تمایز خود می توانند به یاخته های خاطر و عمل کننده تبدیل شوند.

۱۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

در همه گیاهانی که تثبیت کربن جو در آن ها، هنگام شب انجام می شود یعنی CAM مثل آناناس، ترکیب شدن CO<sub>2</sub> با اسید سه کربنی توسط آنزیم غیر حساس به اکسیژن (به غیر از روبیسکو) انجام می شود.  
تشریح سایر گزینه ها:

(۱) در گیاهان C<sub>4</sub>، تثبیت کربن جو در میانبرگ رخ می دهد نه غلاف آوندی  
(۲) اگر گیاه C<sub>4</sub> مثل ذرت باشد، در میانبرگ خود فقط یک نوع یاخته فتوسنتز کننده (پاراناشیم اسفنجی) دارد.  
(۳) در گیاهان C<sub>3</sub>، CO<sub>2</sub> جو به مولکول ربیولوز بیس فسفات اضافه می شود.

۱۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد صحیح است.

(الف) وقتی پیام الکتریکی از طریق دسته ای از تارها، وارد دیواره بین دو بطن می شود. یعنی قبل از شروع انقباض بطن ها، در این حالت دریچه های دولختی و سه لختی باز هستند.  
(ب) وقتی گره سینوسی - دهلیزی پیام تولید می کند یعنی قبل از شروع انقباض دهلیزها، دریچه های سینی بسته اند.  
(ج) وقتی صدای دوم قلب شنیده می شود یعنی دریچه های سینی بسته شده اند در این موقع دریچه های دولختی و سه لختی هم بسته اند زیرا چهار دریچه همزمان باز نیستند.  
(د) وقتی دریچه های سینی باز هستند، دهلیزها در حال پر شدن هستند.

۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

توقف شارش ژن فقط در گونه زایی دگر میهنی رخ می دهد ولی سایر موارد بین گونه زایی هم میهنی و دگر میهنی مشترک است.

۱۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

در فرایند ترجمه، پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، tRNA بدون آمینو اسید در جایگاه E ربیوزوم قرار می گیرد.  
تشریح سایر گزینه ها:  
(۱) اگر اولین جابه جایی باشد در جایگاه P پلی پپتید وجود ندارد بلکه دی پپتید وجود دارد.  
(۳) با قرار گرفتن رمزه (کدون) UAG، عامل آزاد کننده به جایگاه A ربیوزوم وارد می گردد.  
(۴) عوامل آزاد کننده به جایگاه A وارد می شوند نه P

۱۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

تک یاخته های غیر اکسیژن زا الزاماً باکتری های گوگردی فتوسنتز کننده نیستند که دارای رنگیژه فتوسنتزی باکتروکلروفیل در غشا باشند مثل پارمسی، باکتری E.Coli  
تشریح سایر گزینه ها:  
(۱) چون شیمیوسنتز کننده هستند.  
(۲) در مرحله تبدیل اتانال به اتانول رخ می دهد.  
(۴) در قند کافت (گلیکولیز) رخ می دهد.

۱۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

سازوکارهایی که بیگانه ها را بر اساس ویژگی های عمومی شناسایی می کنند یعنی بیگانه خوارها، گویچه های سفید، پروتئین ها، پاسخ التهابی و تب از نوع دفاع غیر اختصاصی هستند که در برابر طیف وسیعی از میکروب ها موثر هستند.  
تشریح سایر گزینه ها:  
(۱) در خط دوم فقط برای یاخته کشنده طبیعی صادق است.  
(۳) برای پروتئین ها صادق نیست.  
(۴) این ویژگی دفاع اختصاصی است.

۱۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

موارد ب، ج و د صحیح اند.  
(الف) گیرنده حس وضعیت غلاف پیوندی ندارد.  
(ب) بخش دیگری از پیام های تعادلی از مجاری نیم دایره به مخچه وارد می شوند.  
(ج) با تغییر وضعیت بدن این گیرنده ها تحریک می شوند.  
(د) منظور مخچه است که پیام های تعادلی به آن وارد می شوند.

## ۱۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

به این گزینه دو ایراد وارد است اول این که در کم کاری تیروئید رشد و نمو مغز جنین کاهش می یابد دوم این که  $H^+$  به فضای بیرونی راکیزه ها از طریق انتقال فعال وارد می شوند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) با کاهش کلسیم خون این موارد رخ می دهند.

(۳) با کم شدن هورمون ضدادراری احتمال ابتلا به دیابت بی مزه وجود دارد.

(۴) در اثر ترشح زیاد کورتیزول و آلدوسترون این علائم ظاهر می شود.

## ۱۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

هم در نظام جفت گیری تک همسری و هم چند همسری طی انتخاب طبیعی رفتاری برگزیده می شود که هدف آن تولید بیشترین زاده های سالم است.

## ۱۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته های ترشح کننده عامل سطح فعال از نظر شکل با یاخته های سنگفرشی کاملاً متفاوت هستند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) برای نایژک مبادله صحیح است.

(۳) برای حبابکها صحیح است.

(۴) برای یاخته های استوانه ای مژکدار نایژک مبادله ای صحیح است.

## ۱۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته های دارای دیواره پسین لیگنینی یعنی فیبر، اسکلرئید و آوند چوبی است. سامانه بافت پوششی که دارای روپوست یا پیراپوست (پریدرم) است فاقد این یاخته ها می باشد.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) برای آوند چوبی صادق نیست.

(۲) در ساختارهای نخستین هم شرکت دارند.

(۴) این یاخته های مرده اند و فاقد پلاسمودسم می باشند.

## ۱۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد الف صحیح است.

تشریح سایر گزینه ها:

(ب) در پیچه های سینی وقتی باز می شوند که بطنها منقبض شوند.

(ج) لایه بیوندی عایق است به آن پیام منتقل نمی شود.

(د) گره سینوسی دهلیزی خودش تولیدکننده پیام است به آن پیام وارد نمی شود.

## ۱۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

هر آنزیمی که فعالیت خود را در اثر تغییر pH از دست دهد، به دلیل تغییر ساختار امکان اتصال به پیش ماده را ندارد.

تشریح سایر گزینه ها:

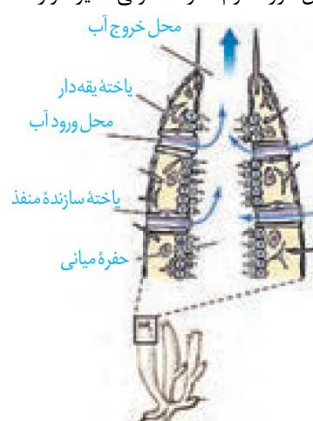
(۱) اگر دما بالا باشد این امکان نیست.

(۲) شاید مکمل بخشی از پیش ماده باشد.

(۴) شاید ماده سمی فقط جایگاه فعال آنزیم را اشغال کرده باشد.

## ۱۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل مورد دوم نادرست ولی سایر موارد صحیح است:



## ۱۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

اختلال در هضم پروتئینها می تواند ناشی از اختلال در عملکرد یاخته اصلی برای ترشح پپسینوژن یا یاخته کناری برای ترشح کلریدریک اسید باشد. موارد (۱) (عامل داخلی معده) و (۲) می تواند با یاخته کناری و مورد (۳) می تواند هم برای یاخته اصلی و هم یاخته کناری مرتبط باشد اما گزینه (۴) مثلاً برای ترشح صفرا یا بزاق صادق نیست.

## ۱۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

در کبوتر فرایند آسیاب کردن غذا در سنگدان انجام می شود، و کبد که اندام سازنده صفرا است در زیر آن قرار دارد.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) هیدر لوله گوارشی ندارد.

(۲) در گاو آنزیم های ترشخی در شیردان ترشح می شوند ولی آبیگری در هزارلا انجام می شود.

(۴) در ملخ جذب بیشتر در معده انجام می شود نه پیش معده.

## ۱۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد صحیح است.

الف) اگر فرد نتواند گلیکوژن را تجزیه کند، احتمال تجزیه پروتئینها و افزایش اوره در خون وجود دارد.

ب) اگر بی کربنات ترشح نشود این حالت ممکن است.

ج) اگر کورتیزول زیاد ترشح شود و سیستم ایمنی ضعیف شود این حالت رخ می دهد.

د) در بیماری نقرس این حالت دیده می شود.

## ۱۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

گوپچه های سفید دانه دار شامل بازوفیل (با هسته دوقسمتی روی هم افتاده)، ائوزینوفیل (با هسته دوقسمتی دمبلی شکل) و نوتروفیل (با هسته چندقسمتی) هستند که هیچ کدام هسته خمیده ندارند.

تشریح سایر گزینه ها:

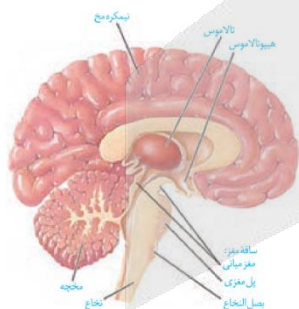
(۱) برای نوتروفیل صادق است.

(۲) دیپدز را همه گوپچه های سفید دارند.

(۴) مثلاً اگر آلوده به ویروس شوند اینترفرون نوع یک می سازند.

## ۱۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

سوال اشاره به پل مغزی دارد که با اثر بر بصل النخاع مدت زمان دم را تنظیم می کند:



## ۱۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

گل کدو گلی تک جنسی و دارای گلبرگ های پیوسته است:



تشریح سایر گزینه ها:

(۲) برای تخمدان گل ماده صادق نیست.

موارد (۳) و (۴) برای تخمک گل ماده صادق نیست چون سه یاخته کوچک تک لاداز هستند، می میرند.

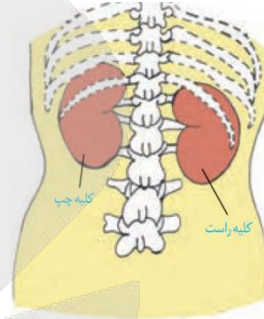


۱۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

- هر چهار مورد صحیح است.
- الف) اشاره به بنداره انتهایی مری دارد.
- ب) غشای یاخته دارای فسفولیپید و کلسترول است.
- ج) حرکت در روده بزرگ آهسته است.
- د) دیواره روده باریک برخلاف دیواره روده بزرگ پرز دارد.

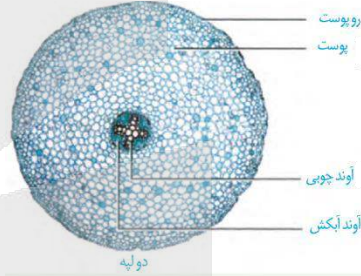
۱۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

برای کلیه راست صادق نیست:



۱۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

منظور از وسیع ترین بخش از برش عرضی ریشه یک گیاه علفی دولپه‌ای یعنی فاصله بین سامانه آوندی و روپوست است. در این بخش یاخته‌های استحکامی با قابلیت رشد یعنی کلانشیم وجود دارد.



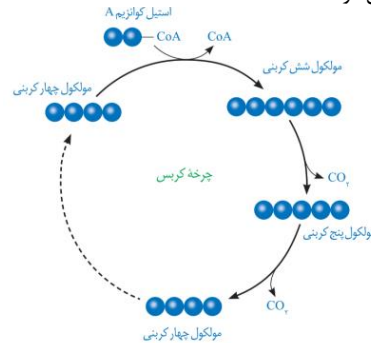
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) کامبیوم وجود ندارد.
- (۲) برای نوار کاسپاری در درونی ترین لایه پوست صادق نیست.
- (۳) فاقد آوند آبکشی است.

۱۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به چرخه کربس، ابتدا مولکول چهارکربنه با ۲ کربن استیل کوانزیم A ترکیب و بعد از آزاد شدن کوانزیم A ترکیب شش کربنی تولید می‌شود.

از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش‌های چرخه کربس، مولکول‌های NADH، FADH و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند.

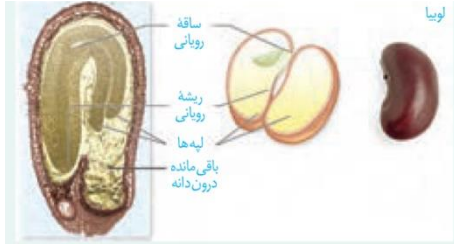


۱۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت‌ها رنا و دنا هستند در ساختار این مولکول‌ها واحدهای سه‌بخشی یعنی نوکلئوتیدها توسط نوعی پیوند اشتراکی (فسفودی استر) به هم متصل می‌شوند.

۱۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

نقش انتقال مواد غذایی از بافت پارانشیمی سه‌لاد (تریپلویید) به رویان را بر عهده لپه‌ها است در حالی که «ب» ریشه رویانی است.



۱۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

الف) آنزیم لیگاز برای تشکیل پیوند فسفودی استر کاربرد دارد. ب) شوک الکتریکی و یا گرمایی به همراه مواد شیمیایی، سبب ایجاد منفذ در دیواره باکتری‌ها و سبب ورود دمای نو ترکیب به میزبان می‌شود.

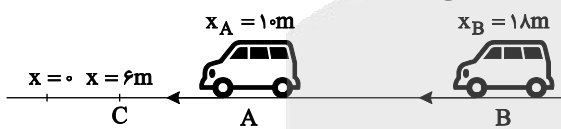
ج) با استفاده از پادزیست تعداد کمی از باکتری‌ها در محیط می‌مانند. د) منظور آنزیم برش‌دهنده است که برای استخراج ژن هدف از دنا استفاده می‌شود.

۱۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

رکود تابستانی لاک‌پشتی که در آزمایشگاه غذا و آب کافی دریافت کرده است رفتار غریزی است اما سایر موارد یادگیری هستند.

فیزیک

۱۸۱. گزینه ۴ صحیح است.



فرض کنید دو متحرک در نقطه C در مکان  $x = 6m$  به هم برسند.

$$\begin{cases} L_A = v_A \times t \Rightarrow 4 = v_A \times t \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \\ L_B = v_B \times t \Rightarrow 12 = v_B \times t \end{cases}$$

فرض کنید در لحظه  $t_1$  متحرک A به مبدأ برسد.

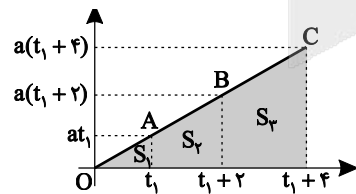
$$\begin{cases} L_A = 10 = v_A \times t_1 \Rightarrow \frac{10}{L_B} = \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{3} \Rightarrow L_B = 30m \\ L_B = v_B \times t_1 \end{cases}$$

بنابراین وقتی متحرک A به مبدأ برسد، متحرک از ابتدای حرکت مسافت ۳۰m را طی کرده و از مکان  $x = 18m$  به مکان  $x = -12m$  می‌رسد.

۱۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان دو چرخه‌سوار را رسم می‌کنیم:

می‌دانیم سطح زیر نمودار  $v-t$  در یک بازه زمانی جابه‌جایی و شیب نمودار شتاب است.



$$S_B = \frac{a(2t_1 + 2)}{2} \times 2 \Rightarrow 20 = 2a(t_1 + 1) \Rightarrow 10 = a(t_1 + 1)$$

$$S_C = \frac{a(2t_1 + 6)}{2} \times 2 \Rightarrow 28 = 2a(t_1 + 3) \Rightarrow 14 = a(t_1 + 3)$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{a}{1} = \frac{t_1 + 1}{t_1 + 3} \Rightarrow \Delta t_1 + 15 = 7t_1 + 7$$

$$2t_1 = 8 \Rightarrow t_1 = 4s$$

$$10 = a(t_1 + 1) \xrightarrow{t_1 = 4s} 10 = a(5) \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$S_1 = \frac{t_1 \times at_1}{2} = \frac{4 \times 2 \times 4}{2} = 16m$$



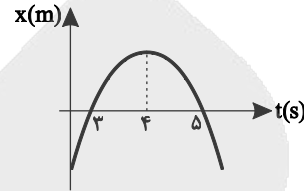
۱۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نمودار سهمی را رسم می‌کنیم.

$$x = -t^2 + 8t - 15$$

$$x = 0 \Rightarrow t^2 - 8t + 15 = 0 \Rightarrow (t-3)(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3s \\ t = 5s \end{cases}$$

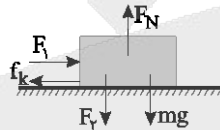
$$\text{رأس سهمی: } t = -\frac{b}{2a} = -\frac{-8}{-2} = 4s$$



در بازه  $0 < t < 4$  حرکت کندشونده و بعد از  $t = 4s$  حرکت تندشونده است، پس باید  $t < 4s$  باشد. همچنین در بازه  $4 < t < 5$  متحرک به مبدأ نزدیک و در بازه زمانی  $3 < t < 4$  در حال دور شدن از مبدأ است، پس زمان مورد نظر باید در بازه زمانی  $3 < t < 4$  باشد.

۱۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول:



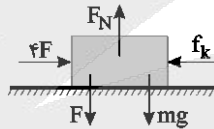
$$F_1 = F_2 = F, a = 0$$

$$F = f_k \Rightarrow F = \mu_k (F + mg)$$

$$F = 0.4(F + 150) \Rightarrow F = 0.4F + 60 \Rightarrow 0.6F = 60$$

$$F = 100 \text{ N} \Rightarrow F_1 = F_2 = 100 \text{ N}$$

در حالت دوم:



$$f_k = 100 \text{ N}$$

$$F'_1 = 4F = 400 \text{ N}$$

$$4F - f_k = ma \Rightarrow 400 - 100 = 15a \Rightarrow a = \frac{300}{15} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} x = -\frac{t^2}{4} + 4t + 5 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow -\frac{1}{4} = \frac{1}{2}a \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با توجه به اینکه شتاب حرکت ثابت است، برآیند نیروهای وارد بر جسم در تمام لحظات ثابت است.

$$F_{\text{net}} = ma = 0.4 \times (-\frac{1}{2}) = -0.2 \text{ N} \Rightarrow |F_{\text{net}}| = 0.2 \text{ N}$$

۱۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

در لحظه  $t_1$  قطره باران به سرعت حدى رسیده و در نتیجه نیروی مقاومت هوا برابر وزن است.

$$F_d = mg \Rightarrow 0.6 = 10m \Rightarrow m = 0.06 \text{ kg} = 6g$$

$$t_1 \text{ لحظه: } mg - F_d = ma$$

$$0.6 - 0.48 = 0.06a$$

$$0.12 = 0.06a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta K = -0.64 K_1 \Rightarrow K_2 - K_1 = -0.64 K_1 \Rightarrow K_2 = 0.36 K_1$$

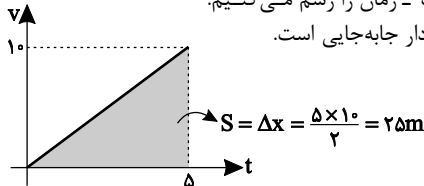
$$\frac{1}{2}mv_2^2 = 0.36 \times \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v_2 = 0.6v_1$$

$$P = mv \Rightarrow P_2 = 0.6P_1$$

بنابراین تکانه ۴۰ درصد کم می‌شود.

۱۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. سطح زیر این نمودار جابه‌جایی است.



$$W_{f_k} = -f_k \times d = -\mu_k \times mg \times d = -0.4 \times 40 \times 25 = -400 \text{ J}$$

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 4 \times (100 - 0) = 200 \text{ J}$$

$$W_T = W_{f_k} + W_F \Rightarrow 200 = -400 + W_F \Rightarrow W_F = 600 \text{ J}$$

$$P = \frac{W_F}{t} = \frac{600}{5} = 120 \text{ W}$$

۱۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی اندازه شتاب در حال کاهش است، نوسانگر در حال نزدیک شدن به مبدأ و حرکت تندشونده بوده و انرژی جنبشی در حال افزایش است.

۱۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{2\lambda}{4} = 45 \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.6 = 3T \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

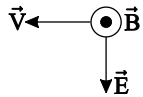
$$n = \frac{t}{T} = \frac{6}{0.2} = 30 \text{ نوسان}$$

$$d = n \times \lambda = 30 \times 2 \times 1 = 60 \text{ m} \Rightarrow A = \frac{60}{1200} = \frac{1}{20} \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

دقت کنید در هر نوسان کامل هر ذره از محیط انتشار موج مسافت  $4A$  را طی می‌کند.

۱۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از قانون دست راست، اگر کف دست راست را به سمت جنوب (●) طوری قرار دهیم که انگشت شست، جهت غرب را نشان دهد، چهار انگشت (جهت میدان الکتریکی) به سمت پایین است.



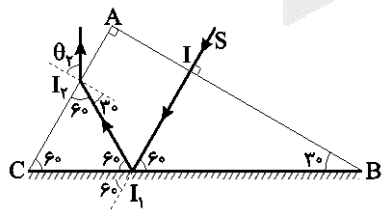
۱۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\beta = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) = 10 \log \left( \frac{10^{-6}}{10^{-12}} \right) = 10 \log (10^6) = 60 \text{ dB}$$

$$\beta = 10 (\log 8 + \log 10^6) = 10 (\log 2^3 + 6 \log 10) = 10 (3 \log 2 + 6) = 10 (0.9 + 6) = 69 \text{ dB}$$

$$\beta = 69 \text{ dB}$$

۱۹۳. گزینه ۱ صحیح است.



چون پرتو عمود بر وجه AB تابیده، پس بدون شکست وارد منشور شده، به طوری که زاویه پرتو با سطح آینه‌ای  $60^\circ$  درجه و زاویه بازتاب این پرتو با آینه نیز  $60^\circ$  درجه است. با توجه به مثلث تشکیل شده، زاویه پرتو  $I_1I_2$  با سطح CA، برابر  $60^\circ$  درجه و زاویه تابش در سطح CA برابر  $30^\circ$  درجه است. با اعمال رابطه اسنل داریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 60^\circ$$

بنابراین زاویه پرتو خروجی با سطح منشور،  $30^\circ$  درجه است.

۱۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم اگر نوع فلزی که نور به آن تابیده تغییر نکند و بسامد هم ثابت بماند، انرژی جنبشی فوتوالکترون های خارج شده، ثابت مانده ولی با افزایش شدت نور تابشی تعداد فوتوالکترون ها زیاد می شود.

۱۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

پنجمین حالت برانگیخته تراز  $n=6$  است. اگر الکترون بخواهد به حالت پایه  $n=1$  برود، گذارهایی که در آن فوتون گسیل شده در محدوده فرابنفش قرار می گیرند، عبارتند از:  $6 \rightarrow 1, 5 \rightarrow 1, 4 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 1, 2 \rightarrow 1$  که پرتوزی ترین این فوتون ها مربوط به گذار  $6 \rightarrow 1$  است.

$$\Delta E = E_6 - E_1 = -\frac{E_R}{36} - (-E_R) = \frac{25}{36} E_R$$

۱۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

موارد الف، ب و ج غلط و مورد د صحیح است. الف) اغلب هسته ها پس از گسیل  $\alpha$  و  $\beta$  ناپایدارند و با گسیل  $\gamma$  پایدار می شوند. ب) در واپاشی  $\beta^+$  یک پروتون در هسته به نوترون و پوزیترون تبدیل می شود. ج) در واپاشی  $\beta^-$  عدد اتمی یک واحد افزایش می یابد.

۱۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

اگر بخواهیم توپ کاملاً در آب فرو رود، باید چگالی ظاهری حداقل با چگالی آب یکسان شود.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{500}{V} \Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3$$

یعنی حجم کل توپ با احتساب هوای داخل آن باید  $500 \text{ cm}^3$  شود.  $\Delta V = 600 - 500 = 100 \text{ cm}^3$  یعنی باید حجم هوای داخل توپ حداقل  $100 \text{ cm}^3$  کم شود.

۱۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

افزایش دما باعث افزایش فاصله مولکول ها از هم شده و بنابراین هم نیروی هم چسبی و هم نیروی دگر چسبی کاهش می یابد.

۱۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

عددی که به نیروسنج اضافه می شود، وزن آب اضافه شده است.  $F = P \times A = \rho g h A = 1000 \times 10 \times 0.5 \times 80 \times 10^{-4}$   
 $F = 40 \text{ N}$

حجم آب  $V = 40 \times 10 + 10 \times 80 = 1200 \text{ cm}^3$   
 $F = mg = \rho V g = 1000 \times 1200 \times 10^{-6} \times 10 = 12 \text{ N}$

۲۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta \theta = \theta_f - \theta_i = 130 - (-20) = 150^\circ \text{C}$$

$$A_1 = \pi r^2 = 3 \times (20)^2 = 1200 \text{ cm}^2$$

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta \theta = 1200 \times 2 \times 21 \times 10^{-5} \times 150 = 12 \times 4 \times 15 \times 10^{-2} = 7.2 \text{ cm}^2$$

۲۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

آب صفر درجه  $\rightarrow$  یخ صفر درجه  $\rightarrow$  یخ  $-40^\circ \text{C}$

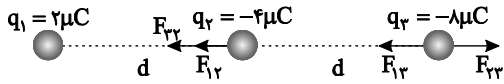
$$Q = mc\Delta\theta + mL_f = m(21 \times 40 + 336)$$

$$Q = 800(84 + 336) = 800 \times 420$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{800 \times 420}{200} = 8 \times 210 \text{ s}$$

$$t = \frac{8 \times 210}{60} = 4 \times 7 = 28 \text{ min}$$

۲۰۲. گزینه ۴ صحیح است.



$$F_r = F_{12} + F_{23} = \frac{k \times 2 \times 4}{d^2} + \frac{k \times 4 \times 8}{d^2} = \frac{8k}{d^2} + \frac{32k}{d^2} = \frac{40k}{d^2}$$

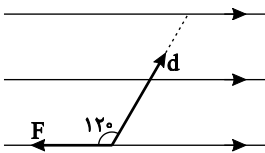
نیروی وارد بر  $q_2$  به سمت چپ است.

$$F_r = F_{23} - F_{13} = \frac{k \times 4 \times 8}{d^2} - \frac{k \times 2 \times 8}{4d^2} = \frac{32k}{d^2} - \frac{4k}{d^2} = \frac{28k}{d^2}$$

نیروی وارد بر  $q_3$  به سمت راست است. پس نیروهای  $F_r$  و  $F_r$  مخالف هستند.

$$\frac{|F_r|}{|F_r|} = \frac{\frac{28k}{d^2}}{\frac{40k}{d^2}} = \frac{28}{40} = 0.7 \Rightarrow \vec{F}_r = -0.7 \vec{F}_r$$

۲۰۳. گزینه ۲ صحیح است.



$$W_E = E |q| d \cos(120^\circ)$$

$$W_E = 8 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \times (-1)$$

$$W_E = -1 \text{ J}$$

$$\Delta U = -W_E = 1 \text{ J}$$

۲۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{k\epsilon_0 A \cdot d} = \frac{Q}{k\epsilon_0 A}$$

$$A = \frac{Q}{k\epsilon_0 E} = \frac{9 \times 10^{-9}}{9 \times 10^9 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^6} = \frac{9 \times 10^{-9}}{18 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times 10^4 \text{ cm}^2 = 5 \text{ cm}^2$$

۲۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

با بستن کلید مقاومت های  $42 \Omega$  و  $R$  حذف می شوند. با توجه به رابطه  $P = RI^2$ ، چون در حالت دوم، توان ۹ برابر شده، پس جریان عبوری از مقاومت  $6 \Omega$  یا جریان کل مدار در حالت دوم، سه برابر حالت اول است.

$$I_2 = 3I_1 \Rightarrow \frac{\epsilon}{6+1} = \frac{3\epsilon}{R_{eq}+1} \Rightarrow R_{eq} = 20 \Omega$$

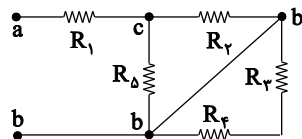
پس در حالت اول، مقاومت معادل مدار  $20 \Omega$  است.

$$20 = 6 + \frac{42R}{42+R} \Rightarrow \frac{42R}{42+R} = 14$$

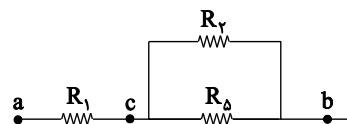
$$3R = R + 42 \Rightarrow R = 21 \Omega$$

۲۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت کلید باز مقاومت های  $R_3$  و  $R_4$  اتصال کوتاه شده و حذف می شود.



$$R_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}$$





کلید بسته:

شیمی

۲۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

در بین ۸ عنصر نسبتاً فراوان زمین و مشتری تنها دو عنصر مشترک (S و O) وجود دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) هر کدام از عناصر H و Li در محدوده مرئی دارای ۴ خط در طیف نشری می‌باشند.  
(۳) رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و زرد رنگ و رنگ شعله مس و ترکیب‌های آن سبزرنگ می‌باشد. رنگ شعله لیتیم و ترکیب‌های آن قرمز رنگ است.  
(۴) عنصر ۲۶ از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای ساختگی‌اند و نخستین عنصر ساختگی  ${}_{43}^{99}\text{Tc}$  است. این رادیو ایزوتوپ در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳، ۷، ۲۲ و ۲۳)

۲۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

مدل بور با موفقیت توانست فقط طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) در دوره‌های اول تا چهارم جدول دوره‌ای به ترتیب ۲، ۸، ۸ و ۱۸ عنصر وجود دارد.  
(۲) درست



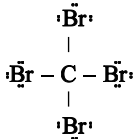
(۴) هر چه مجموع n و l یک زیرلایه کمتر باشد، انرژی آن کمتر بوده و زودتر پر می‌شود. اگر n+1 برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

$$n+1 \begin{cases} 2d \Rightarrow 2+2=5 \\ 4s \Rightarrow 4+0=4 \\ 3p \Rightarrow 3+1=4 \end{cases}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷، ۲۸، ۳۱ و ۳۵)

۲۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

عنصر X، همان  ${}_{35}\text{Br}$  است.  
(ا) نادرست - اتم  ${}_{35}\text{Br}$  دارای ۱۷ الکترون با  $l=1$  (در زیرلایه p می‌باشد).  
(ب) درست - ساختار لوویس  $\text{CBr}_4$  به صورت زیر است:

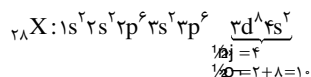


(پ) نادرست - در اتم‌های  ${}_{19}\text{K}$ ،  ${}_{29}\text{Cu}$  و  ${}_{34}\text{Cr}$  الکترون با  $l=0$  (در زیرلایه s) وجود دارد. اما در اتم  ${}_{35}\text{Br}$ ، الکترون با  $l=0$  موجود است.  
(ت) درست - عنصر برم در دمای اتاق مایع (مایع قرمز رنگ) است.

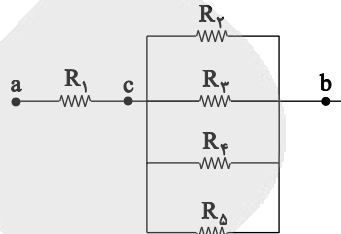
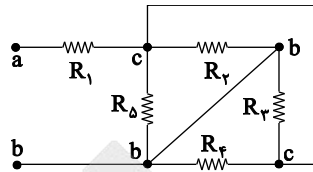
(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۲۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

با حل دستگاه زیر عدد اتمی را تعیین می‌کنیم:  
 $N + Z = 59 \Rightarrow 2Z = 56 \Rightarrow Z = 28$   
 $N - Z = 3$   
عدد اتمی عنصر X برابر ۲۸ است. با توجه به آرایش الکترونی آن، در دوره چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۳۸ و ۳۹)



$$R'_{eq} = R + \frac{R}{\frac{\Delta R}{\Delta}} = \frac{\Delta R}{\Delta}$$

$$\frac{R'_{eq}}{R_{eq}} = \frac{\frac{\Delta R}{\Delta}}{\frac{3R}{2}} = \frac{\Delta}{6}$$

۲۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

چون مولد ایده‌آل است، پس ولتاژ دو سر آن ثابت است.  
با توجه به اینکه ولتاژ دو سر مقاومت  $R_1$  ثابت و مقدار  $R_1$  هم ثابت است، پس جریان عبوری از آمپرسنج  $A_1$  ثابت است.  
با حرکت لغزنده به راست، مقاومت رنوستا کاهش می‌یابد و با توجه به اینکه ولتاژ دو سر آن ثابت است، جریان عبوری از رنوستا افزایش می‌یابد و در نتیجه جریان عبوری از آمپرسنج  $A_2$  نیز زیاد می‌شود.

۲۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه  $F = BIl \sin \alpha$ ، چون هر دو سیم بر خطوط میدان عمود هستند، پس برای هر دو  $\sin \alpha = 1$  است.

$$\frac{F}{F'} = \frac{BIl_{ab}}{BIl_{cd}} = \frac{l_{ab}}{l_{cd}} = \frac{l_{ab}}{l_{ab} \times \cos 60^\circ} = \frac{1}{\cos 60^\circ} = 2$$

۲۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه طول سیم ثابت است، پس محیط حلقه‌ها در دو حالت یکسان است. اگر ضلع حلقه مربع شکل a و شعاع حلقه دایره‌ای شکل R باشد، داریم:

$$2a = 2\pi R \Rightarrow \frac{a}{R} = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{A_1 B \times \cos 0^\circ}{A_2 B \times \cos 0^\circ} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{a^2}{\pi R^2} = \frac{1}{\pi} \left(\frac{a}{R}\right)^2$$

$$\frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{1}{\pi} \times \frac{\pi^2}{4} = \frac{\pi}{4}$$

۲۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

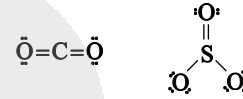
در لحظاتی که جریان از  $2A$  به صفر می‌رسد، میدان حاصل از سیم راست روی حلقه درونسو و در حال کاهش است، پس حلقه برای مخالفت با این کاهش، میدان درونسو ایجاد کرده و در نتیجه جریان القایی ساعتگرد است. در لحظاتی که جریان از صفر به  $2A$  در جهت عکس می‌رسد، میدان مغناطیسی سیم راست روی حلقه برونسو و در حال افزایش است. حلقه برای مخالفت با افزایش میدان مغناطیسی، میدانی درونسو ایجاد کرده و در نتیجه باز هم جریان القایی ساعتگرد است.



۲۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

روند تغییر دما در هواکره دلیلی بر لایه‌های بودن آن است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

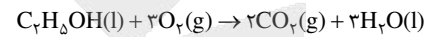
- (۱) درست  
(۲) درست - از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودروها، در صنعت سراسازی برای انجماد مواد غذایی و برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.  
(۳) درست



(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۸، ۵۵، ۵۶ و ۶۶)

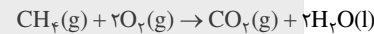
۲۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

موارد «آ»، «ب» و «ث» درست است.  
بررسی موارد نادرست:  
(پ) نادرست



(ت) نادرست - از کلسیم اکسید (CaO) برای این منظور استفاده می‌شود.  
(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۸، ۶۱، ۶۴، ۷۳ و ۷۴)

۲۱۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$\begin{aligned} ? \text{ atom H} &= 5/6 L CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4 L CH_4} \times \frac{N_A \text{ molecule } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \\ &\times \frac{4 \text{ atom H}}{1 \text{ molecule } CH_4} = N_A \text{ atom H} \\ ? LO_2 &= 5/6 L CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4 L CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22.4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} \\ &= 11/2 LO_2 \end{aligned}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست - انحلال پذیری مواد نامحلول در آب از ۰/۰۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب کمتر است.  
(ب) درست - مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های مهم هیدروژن دار:  
 $H_2O > HF > NH_3 > H_2S > AsH_3 > HBr > HCl > PH_3$   
بین مولکول‌های  $H_2O$  و  $HF$  پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. اما، بین مولکول‌های  $H_2S$  نیروی واندروالس وجود دارد.  
(پ) نادرست - مثال:  $HF$  و  $HCl$  هر دو قطبی‌اند، اما هرچند جرم مولی  $HF$  کمتر است، اما نقطه جوش آن بیشتر است.  
(ت) نادرست - نیاز روزانه یک فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۶)

۲۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار، انحلال پذیری  $KCl$  در دمای  $75^\circ C$  و  $45^\circ C$  به ترتیب برابر ۵۰ و ۴۰ گرم حل شونده (در ۱۰۰g آب) است. بنابراین، با کاهش دمای ۱۵۰g محلول سیرشده در دمای  $75^\circ C$  تا  $45^\circ C$  به میزان  $(50 - 40 = 10)$  رسوب تشکیل می‌شود. حال می‌توان نوشت:

$$90.0g(75^\circ C) \times \frac{(50 - 40)g/100g}{(100 + 50)g/100g} = 6.0g/100g$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۲)

۲۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از رابطه زیر داریم:

$$M = \frac{10 \times a \times d}{A \times \rho} \Rightarrow 5/5 = \frac{10 \times a \times 1/25}{56} \Rightarrow a = 24/64$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۲۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست - هر دو ناقطبی‌اند، به دلیل بیشتر بودن جرم  $O_2$  انحلال پذیری آن بیشتر است.  
(ب) نادرست - در روش تقطیر در مقایسه با اسمز وارونه آلاینده‌های کمتری از آب جدا می‌شوند.  
(پ) درست - زیرا هگزان ( $C_6H_{14}$ ) برخلاف استون ( $C_4H_8O$ ) ناقطبی است.  
(ت) نادرست - زیرا  $CO_2$  با آب واکنش می‌دهد. (جرم مولی  $CO_2$  نیز از جرم مولی  $NO$  بیشتر است و هرچند  $CO_2$  ناقطبی است، انحلال پذیری آن در آب از  $NO$  بیشتر است.)

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۹، ۱۱۵ و ۱۱۹)

۲۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

از گاز اتن (اتیلن) به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی برای زودرس کردن میوه‌ها استفاده می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) درست

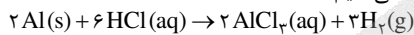
فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی : میزان تولید یا مصرف نسبی  
(۲) درست - تنها نافلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای کربن است.  
(۳) درست - آلکن‌ها در واکنش با برم به ترکیبی سیرشده تبدیل می‌شوند.  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴، ۴۰ و ۴۱)

۲۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

اتم عنصرهای  $(_{11}Na)_{11}A$  و  $(_{13}Al)_{13}C$  در بیرونی‌ترین زیرلایه خود یک الکترون دارند، بنابراین نمی‌توان گفت شعاع  $_{13}Al$  از شعاع سایر این عنصرها بزرگ‌تر است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) درست - عناصر  $_{14}Si$  و  $_{32}Ge$  خواص شبه‌فلزی دارند.  
(۲) درست - واکنش پذیری  $_{11}Na$  از  $_{26}Fe$  بیشتر است.  
(۴) درست - در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) خواص فلزی کاهش می‌یابد.  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۲۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



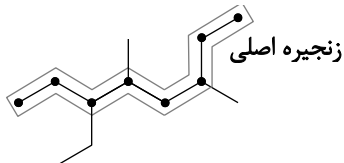
جرم گاز تولیدشده برابر است با:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol } H_2 &= 43/2g Al \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27g Al} \times \frac{27g Al}{100g Al} \\ &\times \frac{2g H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 3/6g H_2 \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۴۱)

۲۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) نادرست - نام هیدروکربن (II) به روش آیوپاک ۳-اتیل - ۴، ۶-دی‌متیل اوکتان است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) درست - در هر کدام از آنها چهار پیوند یگانه کربن - کربن وجود دارد.  
(۳) درست - فرمول مولکولی آلکان (IV) به صورت  $C_nH_{2n}$  است.  
(۴) درست - با توجه به فرمول مولکولی آنها:

$$C_8H_{18} = 128g \cdot mol^{-1} \quad C_7H_{16} = 112g \cdot mol^{-1}$$

تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴۴ گرم است که با جرم مولی  $CO_2$  یکسان می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۴۲)



۲۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

با افزایش شمار کربن در آلکان‌ها ارزش سوختی آنها کاهش می‌یابد. بیشترین ارزش سوختی در بین آلکان‌ها مربوط به متان (CH<sub>4</sub>) می‌باشد.

$$\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} \Rightarrow \Delta T = \frac{|\Delta H_{\text{تولید}}|}{A \cdot \rho \cdot c}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش تولید آمونیاک از عنصرهای سازنده به صورت  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  بوده و یک واکنش گرماده است. همچنین، گرمای واکنش آن به دلیل پایداری آمونیاک، قابل اندازه‌گیری است.

(۳) درست - به عنوان مثال گرمای ویژه اکسیژن از گرمای ویژه طلا بیشتر است.

(۴) درست - مقایسه آنتالپی پیوند هالوژن‌های دواتمی به صورت زیر است:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱، ۵۸، ۶۵، ۶۶ و ۷۱)

۲۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا سرعت واکنش را تعیین می‌کنیم:

$$R_{Y \rightarrow H} = \bar{R}_A = \frac{1}{3} \bar{R}_B = R_{Y \rightarrow H} = -\frac{0.085 - 0.09}{4} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

دقیقه چهاردهم، مقدار B تولید شده برابر ۰.۴ مول بر لیتر است.

$$? \text{ g B} = 0.4 \text{ mol B} \times \frac{18.0 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} = 7.2 \text{ g B}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۲۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به قانون هس برای محاسبه  $\Delta H$  این واکنش باید: واکنش (I): دست نخورده، واکنش (II): وارونه و در دو ضرب شود بنابراین  $\Delta H$  واکنش کلی برابر است با:

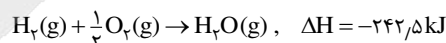
$$\Delta H_{\text{آنتالپی}} = -181 + (-283 \times 2) = -747 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 6.72 \text{ L N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{22.74 \text{ L N}_2} \times \frac{747 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} = 224.1 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۲۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

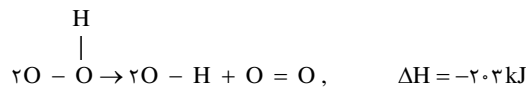
ابتدا آنتالپی پیوند O-H را تعیین می‌کنیم:



$$\Delta H = [(436) + (\frac{1}{2} \times 495)] - [2\Delta H_{O-H}] = -242.5 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{O-H} = 463 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

حال آنتالپی پیوند O-O را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H = [4\Delta H_{O-H} + 2\Delta H_{O-O}] - [4\Delta H_{O-H} + \Delta H_{O=O}]$$

$$-203 = (2 \times \Delta H_{O-O}) - 495 \Rightarrow \Delta H_{O-O} = 146 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\frac{\Delta H_{O-H}}{\Delta H_{O-O}} = \frac{463}{146} \approx 3.17$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶، ۶۷ و ۷۴)

۲۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست - با توجه به فرمول مولکولی سیانواتن (C<sub>4</sub>H<sub>3</sub>N) و بنزن (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) نسبت تعداد اتم H به C در هر دو برابر یک است.

(پ) درست - از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویهٔ مبیل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود.

(ت) نادرست - انسولین نیز یک درشت‌مولکول محسوب می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱ و ۱۰۴)

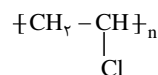
۲۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) با توجه به فرمول مولکولی بنزالدهید و استیرین:

$$\left. \begin{array}{l} C_8H_8O = 106 \text{ g.mol}^{-1} \\ C_8H_8 = 104 \text{ g.mol}^{-1} \end{array} \right\} \text{ ۲ گرم تفاوت جرم مولی}$$

(ب) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، استیک اسید (اتانویک اسید) نام دارد.

(پ) پلی‌وینیل کلرید، یک پلیمر سیرشده است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

پلی‌اتن:

(آ) شاخه‌دار، شفاف، چگالی کمتر

(ب) بدون شاخه، کدر، چگالی بیشتر

(آ) درست

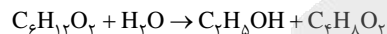
(ب) درست - نیروی جاذبه بین مولکولی در اتن و پلی‌اتن از نوع وان‌دروالسی است. نیروی جاذبه بین مولکولی در پلی‌اتن بدون شاخه (سنگین) در مقایسه با پلی‌اتن شاخه‌دار (سبک) بیشتر است.

(پ) درست

(ت) نادرست - از پلی‌اتن سنگین برای این منظور استفاده می‌شود.

۲۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش آبکافت اتیل بوتانوات به صورت زیر است:



$$46.7 \text{ g C}_8\text{H}_{17}\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{17}\text{O}_2}{116 \text{ g C}_8\text{H}_{17}\text{O}_2} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{15}\text{OH}}{100 \text{ g C}_7\text{H}_{15}\text{OH}}$$

$$\times \frac{46 \text{ g C}_7\text{H}_{15}\text{OH}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_{15}\text{OH}} = 13.78 \text{ g C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۲۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل (-OH) دارند و هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۹)

۲۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta T \text{ kJ} = \frac{1 \text{ g} \times 100 \text{ }^\circ\text{C}}{1 \text{ g} \times 100 \text{ }^\circ\text{C}} \times 100 \Rightarrow 10 = \frac{x}{200} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 20 \text{ g NaOH}$$

$$? \text{ mol NaOH} = 20 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.5 \text{ mol NaOH}$$

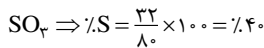
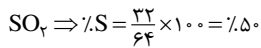
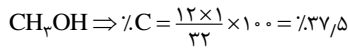
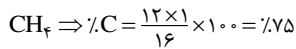
$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

مقاومت کششی گرافن ۱۰۰ برابر فولاد می باشد.  
بررسی سایر گزینه ها:

(۴ درست - مولکول اتین ناقطبی و سه مولکول دیگر قطبی اند.  
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۷، ۶۹، ۷۰، ۷۴ و ۷۵)

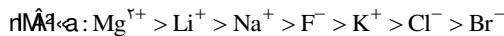
۲۴۱. گزینه ۱ صحیح است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۷)

۲۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

بار این ۶ یون با هم یکسان است. به دلیل کمتر بودن شعاع یونی  $\text{Li}^+$  از سایر این یون ها چگالی بار آن بیشتر است. (D, B و A به ترتیب  $\text{Li}$ ,  $\text{Na}$  و  $\text{K}$  می باشند) شعاع یونی  $\text{Mg}^{2+}$  از شعاع یونی  $\text{Li}^+$  کمتر و بار آن بیشتر است. بنابراین چگالی بار  $\text{Li}^+$  از  $\text{Mg}^{2+}$  کمتر می باشد.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست - رنگ شعله لیتیم و ترکیب های آن قرمز رنگ می باشد.

(۲) درست - واکنش پذیری  $\text{K}$  از دو فلز  $\text{Li}$  و  $\text{Na}$  بیشتر است. چون شعاع یون  $\text{K}^+$  از شعاع هریک از یون های  $\text{Li}^+$  و  $\text{Na}^+$  بیشتر است، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $\text{KBr} < \text{NaBr} < \text{LiBr}$  خواهد بود.

(۳) درست - آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{LiF}$  از آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{Na}_2\text{O}$  کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۸ تا ۸۰)

۲۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

از طیفسنجی فروسرخ می توان برای شناسایی آلاینده هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و نیز شناسایی برخی مولکول ها در فضای بین ستاره ای استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

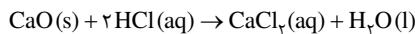
(۱) درست - مقدار آلاینده خروجی از اگزوز خودروها برحسب گرم بر کیلومتر:  $\text{CO} > \text{C}_x\text{H}_y > \text{NO}$

(۲) درست - افزون بر آن کاتالیزگر اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می کند و در حضور کاتالیزگر نباید واکنش های ناخواسته دیگری انجام شود.

(۴) درست - این انرژی، انرژی فعال سازی  $E_a$  نام دارد و بین سرعت واکنش و  $E_a$  رابطه وارونه وجود دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۴، ۹۵، ۹۹ و ۱۰۰)

۲۴۴. گزینه ۱ صحیح است.



$$\text{pH} = 1.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = M = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.7} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

$$n = M.V \Rightarrow n = 2 \times 10^{-2} \times 2 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol CaO} = 0.04 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{2 \text{ mol HCl}} = 0.02 \text{ mol CaO}$$

با توجه به یکسان بودن ضرایب استوکیومتری  $\text{CaO}$  و  $\text{CO}_2$ ، مقدار  $0.02$  مول  $\text{CO}_2$  در مخلوط تعادلی موجود است.

$$K = [\text{CO}_2] = \frac{0.02 \text{ mol}}{\Delta L} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

با افزایش فشار در دمای ثابت طبق اصل لوشاتلیه، این تعادل در جهت برگشت جابه جا می شود. اما برای تعادل گازی  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  تعادل در جهت رفت جابه جا خواهد شد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] \times 5 \times 10^{-1} = 10^{-14} \\ \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 10^{-14} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 2 \times 10^{-14} \Rightarrow \text{pH} = 13.7$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{2 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-1}} = 4 \times 10^{-14}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۶)

۲۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست - چون رسانایی الکتریکی محلول آبی اسید HA بیشتر است، غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیشتر بوده و pH محلول آبی HA از pH محلول آبی HX کمتر است (pH محلول با غلظت یون هیدرونیوم رابطه وارونه دارد).

(پ) درست

(ت) درست

$$y \text{ \%} = \frac{20}{80} \times 100 = \%25$$

(ث) درست



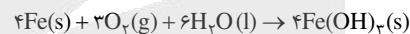
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۳)

۲۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست - در این واکنش  $\text{Mg}(s)$  با نور خیره کننده ای در  $\text{O}_2(g)$  می سوزد و به  $\text{MgO}(s)$  تبدیل می شود. فلز  $\text{Mg}$  نقش کاهنده و نقش اکسند را دارد.

(ب) درست

(پ) نادرست



(ت) نادرست - برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲، ۵۳، ۵۷ و ۵۹)

۲۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به emf سلول های گالوانی ۱ و ۲:

$$E^\circ(A^{2+}/A) = -1.66 \text{ V}, E^\circ(B^{2+}/B) = -0.44 \text{ V}$$

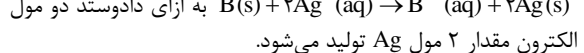
بنابراین emf سلول گالوانی  $\text{Mg} - \text{B}$  از emf سلول گالوانی  $\text{Mg} - \text{A}$  بیشتر است، زیرا قدرت کاهندگی B از A کمتر می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست

(۲) درست - زیرا قدرت اکسندگی  $\text{Ag}^+$  از  $\text{B}^{2+}$  و  $\text{A}^{2+}$  بیشتر است.

(۳) درست - با توجه به معادله کلی سلول گالوانی (۱)

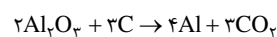


الکترون مقدار ۲ مول Ag تولید می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۶ تا ۴۹)

۲۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



حال می توان نوشت:

$$? \text{ g Al} = 60 \text{ mole}^- \times \frac{4 \text{ mol Al}}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 540 \text{ g Al}$$

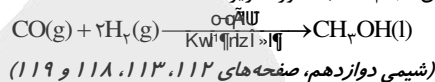
$$? \text{ mol CO}_2 = 60 \text{ mole}^- \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{12 \text{ mole}^-} = 15 \text{ mol CO}_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۵، ۵۶ و ۶۱)



۲۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش (I) براساس اصول شیمی سبز صرفه اقتصادی دارد، زیرا شمار بیشتری از اتم‌های واکنش دهنده به فرآورده‌های سودمند تبدیل شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) درست - اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند و به ترتیب از اکسایش اتن و پارازایلن موجود در نفت خام تهیه می‌شوند.  
 (۲) درست  
 (۳) درست - واکنش انجام شده به صورت زیر است:



**زمین‌شناسی**

۲۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

نظریه زمین مرکزی بیش از ۲۰۰۰ سال پیش توسط بطلیموس، دانشمند یونانی از روی مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید از شرق به غرب ارائه شد.

۲۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

خورشید در اول بهار بر استوا عمود می‌تابد. در اول تابستان بر رأس السرطان و در اول پاییز مجدد در استوا عمود می‌تابد و در اول دی‌ماه و زمستان بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۲۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

رویدادهای نخستین پرنده، دایناسور و گیاهان گلدار مربوط به دوران مزوزوئیک می‌باشد ولی نخستین خزندگان مربوط به کربونیفر می‌باشد که در دوران پالئوزوئیک قرار دارد.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۲۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

تعداد نیمه‌عمر  $\frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{4} \rightarrow 1$  (۱)  $\rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4}$  (۲)  
 $\frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow 1$   
 تعداد نیمه‌عمر = ۲  
 $2 \times 5730 = 11460 = \text{سن نمونه}$   
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۱)

۲۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

طبق جدول کلارک  $\text{Ca} \leftarrow 5.06\%$  درصد  
 $\text{Na} \leftarrow 2.73\%$  درصد  
 $\text{P} \leftarrow 0.12\%$  درصد  
 $\text{Zn} \leftarrow 0.13\%$  درصد  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲)

۲۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

آپال، گارنت و عقیق ترکیب سیلیسی دارند، ولی کربنوم اکسید آلومینیم می‌باشد.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲)

۲۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

در مهاجرت ثانویه آب، نفت و گاز در اثر اختلاف چگالی بین خودشان از همدیگر جدا شده و مهاجرت ثانویه را ایجاد می‌کنند.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲)

۲۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

هر چه میزان درز و شکاف و حفرات در درون بستر آب‌های جاری بیشتر باشد، میزان آب روان کاهش می‌یابد و آب به سفره‌های زیرزمینی منتقل می‌شود.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۲۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = 4 \times 0.75 = 3 \text{ m}^2$$

$$V = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 3 \times 2 = 6 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۲۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

شدید و کوتاه  $\leftarrow$  ایجاد رواناب  
 آرام و طولانی  $\leftarrow$  نفوذ به داخل زمین  
 شدید و طولانی  $\leftarrow$  وقوع سیل

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳)

۲۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

زیاد بودن نفوذپذیری و آب‌های زیرزمینی و گسل‌های فعال تأثیر منفی در مکان‌یابی سازه‌ها دارد، ولی زیاد بودن مقاومت زمین تأثیر مثبت دارد.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴)

۲۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

شیل رسوبی و نسبت دگرگونی ضعیف می‌باشد. کوارتزیت دگرگونی است که در برابر تنش مقاومت خوبی دارد.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴)

۲۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

در این حالت شیب لایه‌ها به سمت داخل مخزن است و باعث می‌شود آب به سمت داخل مخزن هدایت شود. جنس دو طرف سد یکسان است.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴)

۲۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر کادمیم سمی و سرطان‌زا می‌باشد که باعث بیماری ایتای ایتای و آسیب‌های کلیوی می‌شود. (ایتای ایتای باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود)  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵)

۲۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

کمبرود ید در مناطق کوهستانی دور از دریا دیده می‌شود که به علت فرسایش و بارندگی شدید خاک از ید فقیر می‌گردد. آلپ، راکی و آند نزدیک دریا هستند.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵)

۲۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

گسل  $F_4$  چون به سطح زمین رسیده جدیدترین گسل می‌باشد که با توجه پایین آمدن فرادپواره و با رفتن فرادپواره این گسل نرمال یا عادی است.  $F_1$  و  $F_2$  امتداد لغز هستند.  $F_3$  معکوس می‌باشد.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۲۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

در ابتدا لایه‌بندی زیرین را داریم که در اثر تنش فشاری چین‌خورده و در ادامه تحت تأثیر تنش فشاری گسل معکوس ایجاد شده و شکسته است.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۲۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

در امواج اولیه یا طولی راستای انتشار و ارتعاش آنها موازی با هم هستند.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۲۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

تتیس کهن در اواسط کامبرین بر اثر باز شدن پانگه‌آ به وجود آمد. تتیس نوین در اوایل پرمین بر اثر باز شدن باز شدن قاره گندوانا در بخش جنوبی تتیس کهن به وجود آمد.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷)

۲۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.  
 (زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷)

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

