

# آزمون آزمایشی شماره ۱۳

## آزمون اختصاصی

نظام جدید

## گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۱۷۰		مدت پاسخ گویی: ۱۷۵ دقیقه		



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره ای مانند کارنامه ها، مشاوره های هوشمند آزمون ها، بانک سؤال، تست های طبقه بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیاو (دارای فیلم های آموزشی و مشاوره ای) و ... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید.

خرداد ۹۹

دفترچه شماره ۲

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

## زمین‌شناسی

۲۰'

زمان پیشنهادی

۱۰۱- بررسی کدام جرم آسمانی در نظریه بطلمیوس قرار ندارد؟

- (۱) خورشید (۲) ماه (۳) مشتری (۴) اورانوس

۱۰۲- کدام کمیت زیر همواره عددی ثابت است؟

- (۱) مقدار زاویه تابش خورشید به استوا  
(۲) مقدار زاویه انحراف محور زمین  
(۳) فاصله زمین تا خورشید در طی سال  
(۴) طول روز و شب در نیم کره شمالی

۱۰۳- زندگی تک‌سلولی‌ها پس از تشکیل ..... و قبل از ..... در ..... آغاز شد.

- (۱) ذرات کیهانی- حرکت ورقه‌های سنگ‌کره- دریاهای عمیق  
(۲) آب‌کره- هواکره- مناطق مرطوب  
(۳) سنگ‌کره- فوران آتشفشان‌ها- مناطق کویری  
(۴) آب‌کره- سنگ‌های رسوبی- دریاهای کم‌عمق

۱۰۴- کدام عنصر پرتوزا بدون کاهش جرم، تبدیل به عنصری پایدار می‌شود؟

- (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) سرب ۲۰۸ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) اورانیم ۲۳۸

۱۰۵- علت حرکت ورقه‌های واگرا در سنگ‌کره کدام است؟

- (۱) جریان ماده مذاب در پوسته  
(۲) جریان همرفتی هسته مذاب زمین  
(۳) جریان همرفتی خمیر کره گوشته  
(۴) چرخش زمین به دور خودش

۱۰۶- کدام عنصر پس از اکسیژن، فراوان‌ترین غلظت را در پوسته زمین دارد؟

- (۱) کلسیم (۲) آهن (۳) سیلیسیم (۴) روی

۱۰۷- سنگ روبه‌رو متعلق به کانسنگ‌های ..... است.

- (۱) گرمابی  
(۲) رسوبی  
(۳) ماگمایی  
(۴) دگرگونی

۱۰۸- محاسبه دمای عمق ۷۰ کیلومتری زمین که حدود ..... درجه سانتی‌گراد است، حاصل علم ..... می‌باشد.

- (۱) ۲۱۰۰، پترولوژی (۲) ۲۱۰۰، سنجش از دور (۳) ۷۰۰، سنگ‌شناسی (۴) ۱۰۰۰، ژئوفیزیک

۱۰۹- با آگاهی از کدام موارد می‌توان ذخایر معدنی فلزی و غیرفلزی را در برخی از نقاط پوسته، پیدا کرد؟

- (۱) ویژگی‌های شیمیایی- چگالی نسبی عناصر  
(۲) دمای تشکیل- مراحل پیدایش  
(۳) اصول تشکیل- عوامل کنترل‌کننده  
(۴) نرم‌افزار اکتشافی- حفاری زمین

۱۱۰- به کدام دلیل ۹۹/۹ درصد نفت‌ها به سطح زمین رسیده و از بین رفته‌اند؟

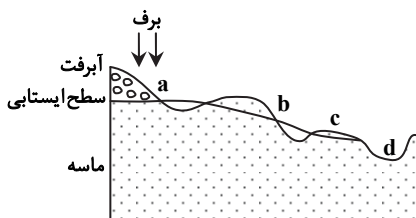
- (۱) حرکت روبه‌بالای نفت و گاز  
(۲) مهاجرت ثانویه در آب و نفت  
(۳) فراوانی سنگ نفوذپذیر در سنگ مخزن  
(۴) فقدان سنگ نفوذناپذیر در مهاجرت اولیه

۱۱۱- اگر دبی رودخانه‌ای با عمق ۴ متر، حدود ۴۸۰ متر مکعب بر ثانیه و پهنای رود ۲۰ متر باشد، رود با چه سرعتی از مقطع آن عبور می‌کند؟

- (۱)  $1920 \frac{m}{s}$  (۲)  $80 \frac{m}{s}$  (۳)  $60 \frac{m}{s}$  (۴)  $6 \frac{m}{s}$

۱۱۲- در کدام مورد، احتمال تشکیل باتلاق وجود دارد؟

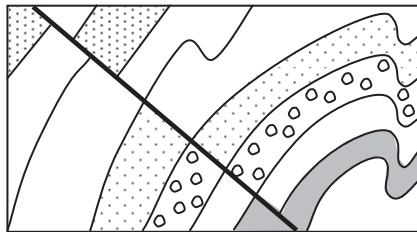
- (۱) a  
(۲) b  
(۳) c  
(۴) d



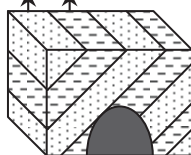
۱۱۳- کدام مورد در رابطه با خاک درست می‌باشد؟

- (۱) تشکیل خاک، مقدمه هوازدگی است.  
(۲) خاک حاصل از کوارتز، خاک مرغوبی است.  
(۳) خاک‌های شنی، زهکشی خوبی دارند.  
(۴) در زیر افق B، سنگ بستر وجود دارد.

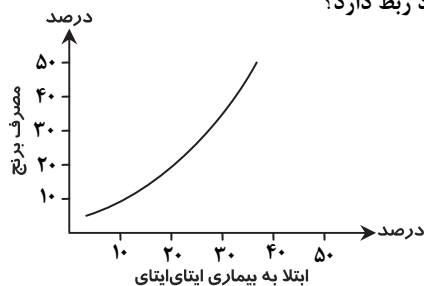




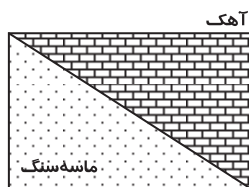
لایه کم مقاومت لایه مقاوم



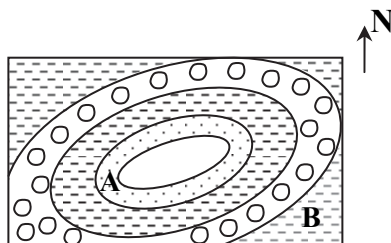
(۴) هالیت - خطرناک



(۴) سرب در آنتی بیوتیک ها



(۴) چشمه



۱۱۴- در شکل روبه‌رو، کدام تنش‌ها به ترتیب بر لایه‌های سنگی وارد شده است؟

(۱) بُرشی - فشاری

(۲) فشاری - کششی

(۳) کششی - فشاری

(۴) امتدادی - بُرشی

۱۱۵- احداث تونل روبه‌رو، ..... است؛ زیرا .....

(۱) مناسب - در یال یک ناودیس است.

(۲) مناسب - سقف تونل در حالت مقاوم است.

(۳) نامناسب - درون یک ناودیس است.

(۴) نامناسب - احتمال ریزش سقف تونل وجود دارد.

۱۱۶- کانی اورپیمان همانند کانی .....، برای سلامت انسان ..... می‌باشد.

(۱) رالگار - خطرناک

(۲) آزبست - مفید

(۳) هالیت - مفید

۱۱۷- در منطقه‌ای نمودار تغذیه‌ای برای ساکنان آن رسم شده است. علت این بیماری، به کدام مورد ربط دارد؟

(۱) حضور عنصر روی در برنج

(۲) وفور عنصر کادمیم در برنج

(۳) غلظت سرب در خاک کشاورزی

(۴) مصرف حشره‌کش‌ها جهت دفع آفت برنج

۱۱۸- کدام مورد مصرف، به‌درستی آورده شده است؟

(۱) فلوئوریت در خمیردندان

(۲) تالک در ساینده‌ها

۱۱۹- با کدام شرط، گسل روبه‌رو، عادی است؟

(۱) سن لایه آهکی مزوزوئیک و لایه ماسه‌سنگی سنوزوئیک باشد.

(۲) سن لایه آهکی سنوزوئیک و لایه ماسه‌سنگی مزوزوئیک باشد.

(۳) لایه آهکی ضخامت بیشتر داشته باشد.

(۴) لایه ماسه‌سنگی هوازده‌تر باشد.

۱۲۰- کدام ساخت در سنگ‌ها در تجمع آب‌های زیرزمینی اهمیت دارد؟

(۱) لایه‌بندی

(۲) درز

(۳) تک‌شیب

۱۲۱- در شکل روبه‌رو، کدام مورد ویژگی لایه‌های A و B باشد تا چین از نوع ناودیس باشد؟

(۱) A کامبرین - B سیلورین

(۲) فسیل A، پستاندار - فسیل B، دوزیست

(۳) فسیل A، ماهی زره‌دار - فسیل B، خزنده

(۴) A ماسه‌سنگ - B سنگ شیل

۱۲۲- شکل روبه‌رو، معرف کدام موج لرزه‌ای است؟

(۱) طولی

(۲) ثانویه

(۳) سطحی

(۴) خارجی

۱۲۳- ماده‌ای که از آتش‌فشان تفتان خارج می‌شود، کدام است؟

- (۱) جامد ریز (۲) بمب (۳) گاز (۴) گدازه

۱۲۴- ذخایر فلزی پهنه اارومیه- دختر، حاصل کدام فرایند زمین‌شناسی است؟

- (۱) چین خوردگی‌های فراوان (۲) فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان  
(۳) توالی منظم رسوبی (۴) فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

۱۲۵- هدف ژئوپارک‌ها در کشور، کدام است؟

- (۱) آشنایی با تکوین زمین ایران (۲) حفظ منابع آب و خاک کشورمان  
(۳) حفظ میراث زمین‌شناختی (۴) آشنایی با محیط زیست

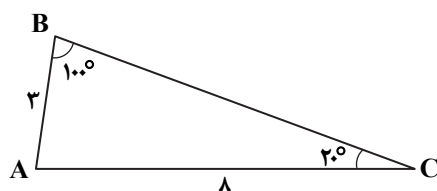
۴۷'

## ریاضی

زمان پیشنهادی

ریاضی ۱: کل کتاب ■ ریاضی ۲: کل کتاب

۱۲۶- مساحت مثلث ABC در شکل روبه‌رو، چقدر است؟



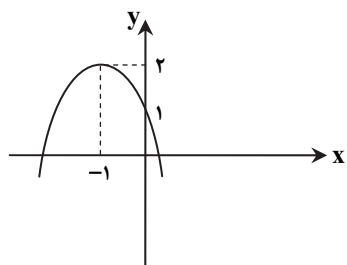
(۱)  $8\sqrt{3}$

(۲)  $4\sqrt{3}$

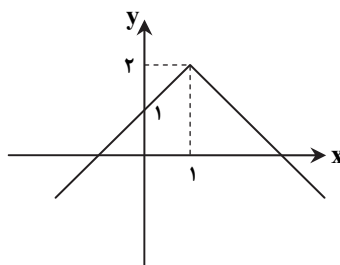
(۳)  $12\sqrt{3}$

(۴)  $6\sqrt{3}$

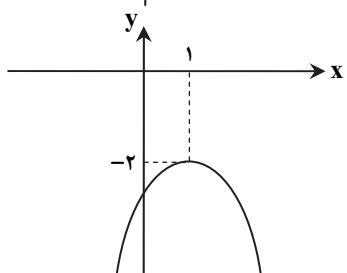
۱۲۷- در کدام گزینه نمودار تابع داده شده به‌درستی رسم شده است؟



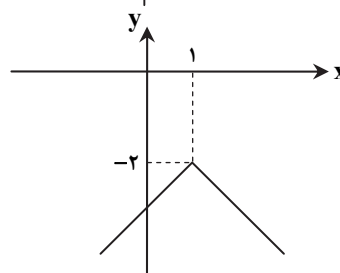
(۲)  $y = -(x-1)^2 + 2$



(۱)  $y = -|x-1| + 2$



(۴)  $y = (x-1)^2 - 2$



(۳)  $y = |x-1| - 2$

محل انجام محاسبات

۱۲۸- اگر  $x$  عددی منفی باشد، ساده شده کسر  $\frac{\sqrt[5]{x^5} \times \sqrt[3]{x^8}}{\sqrt[2]{x^3}}$  کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $-x$  (۳)  $x$  (۴)  $-1$

۱۲۹- در دنباله حسابی  $t_n$ ، اگر  $t_3 = 20$  و  $t_7 = 56$ ، آن گاه قدرنسبت دنباله کدام است؟

- (۱)  $8$  (۲)  $9$  (۳)  $10$  (۴)  $12$

۱۳۰- اگر  $a, b \geq 0$  و  $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ ، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $ab = 1$  (۲)  $a + b = 1$  (۳)  $a = 0$  یا  $b = 0$  (۴)  $0 < a, b < 1$

۱۳۱- دانش آموزان یک کلاس می توانند در مسابقات علمی و ورزشی شرکت کنند. ۲۰ نفر در مسابقه ورزشی و ۱۵ نفر در مسابقه علمی شرکت کرده اند.

اگر ۵ نفر در هیچ مسابقه ای شرکت نکرده باشند و ۳ نفر در هر دو مسابقه شرکت کرده باشند، تعداد کل دانش آموزان کلاس چند نفر است؟

- (۱)  $35$  (۲)  $40$  (۳)  $37$  (۴)  $26$

۱۳۲- تابع  $f = \{(1, 2), (m, 1), (1, m^2 + m), (m^2 - 2, m + 1)\}$  مفروض است. کدام زوج مرتب عضو تابع  $f$  نیست؟

- (۱)  $(1, 2)$  (۲)  $(-1, 2)$  (۳)  $(2, -1)$  (۴)  $(-2, 1)$

۱۳۳- با ارقام صفر، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۷ و بدون تکرار ارقام چند عدد سه رقمی می توان ساخت به طوری که حتماً شامل ۲ باشد؟

- (۱)  $52$  (۲)  $48$  (۳)  $44$  (۴)  $36$

۱۳۴- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه ای  $S$  باشند و  $A \subseteq B$ ، کدام مورد الزاماً درست نیست؟

- (۱)  $P(A) \leq P(B)$  (۲)  $P(A \cap B) = P(A)$  (۳)  $P(A') \leq P(B')$  (۴)  $P(A \cup B) = P(B)$

۱۳۵- مقدار عبارت  $P(x) = \frac{-3(x^2 - x + 1)}{2x^2 - 7x + 6}$  به ازای  $x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$  چگونه است؟

- (۱) صفر (۲) مثبت (۳) منفی (۴) تعریف نشده

۱۳۶- اگر  $\alpha$  زاویه ای در ربع چهارم باشد،  $\sin \alpha \cos \alpha$  برابر کدام یک از گزینه های زیر می تواند باشد؟

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

۱۳۷- اگر  $S$  رأس سهمی  $y = -\sqrt{3}x^2 + 4x - \sqrt{3}$  و دو نقطه  $A$  و  $B$  محل تلاقی این سهمی با محور طول ها باشد، مساحت مثلث  $ASB$  کدام است؟

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

۱۳۸- تعدادی دبیر ریاضی داریم که تمام آن ها توانایی تدریس دروس آمار، ریاضی و هندسه را دارند. اگر معاون یک مدرسه بخواهد برای انتخاب

دبیر دروس آمار، ریاضی و هندسه از بین این دبیران، برای هر درس دبیر متفاوت انتخاب کند، ۱۲۰ حالت دارد. تعداد این دبیران چند نفر است؟

- (۱)  $7$  (۲)  $5$  (۳)  $6$  (۴)  $4$

۱۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر فرض و حکم یک قضیه را جابه جا کنیم، آنچه حاصل می شود «عکس قضیه» است.

(۲) اگر یک قضیه و عکس آن هر دو درست باشند، به آن «قضیه دوشرطی» می گوئیم.

(۳) در برهان خلف، فرض را نادرست در نظر می گیریم و به نادرست بودن حکم می رسیم.

(۴) عکس یک قضیه، ممکن است درست یا نادرست باشد.

محل انجام محاسبات

۱۴۰- نمرات ۵ درس رضا در جدول زیر آورده شده است. اگر میانگین نمرات او برابر ۱۸/۵ باشد، نمره درس ریاضی او کدام است؟

ریاضی	فیزیک	شیمی	زیست	زبان
x	۱۹	۱۸	۱۷/۵	۱۹/۵

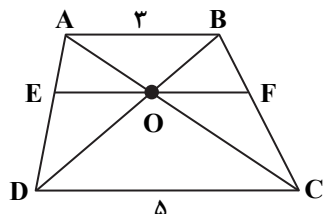
(۱) ۱۷

(۲) ۱۷/۵

(۳) ۱۸/۵

(۴) ۱۸

۱۴۱- در دوزنقه ABCD شکل زیر داریم:  $EF \parallel AB$ . حاصل  $\frac{OE}{OF}$  کدام است؟



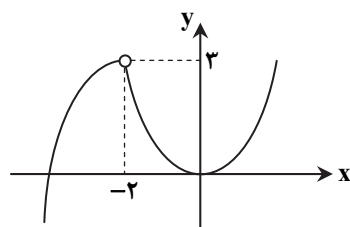
(۲)  $\frac{3}{8}$

(۱) ۱

(۴)  $\frac{5}{8}$

(۳)  $\frac{3}{5}$

۱۴۲- نمودار تابع  $f(x)$  مطابق شکل است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{x^2 f(x) - 1}{2x + f(x)} \right)$  کدام است؟



(۱) -۱۱

(۲) ۱۱

(۳)  $\frac{11}{7}$

(۴)  $-\frac{11}{7}$

۱۴۳- دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگر هستند. اگر  $P(A|B) = \frac{1}{3}$  و  $P(B|A) = \frac{1}{4}$ ، حاصل  $P(A \cup B)$  کدام است؟

(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{3}{4}$

۱۴۴- اگر  $f(x)$  یک تابع خطی باشد،  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 4$  و  $\lim_{x \rightarrow -3} f(x) = 4$ . حاصل  $\lim_{x \rightarrow 5} (2f(x) + 1)$  کدام است؟

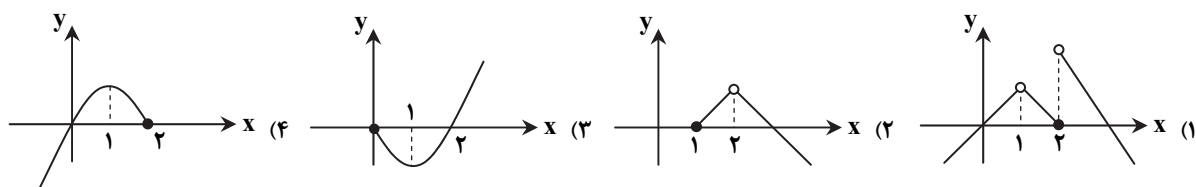
(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۷

(۱) ۱۱

۱۴۵- تابع  $y = f(x)$  در نقطه  $x = 1$  حد ندارد؛ ولی در نقطه  $x = 2$  حد دارد. کدام شکل می تواند نمودار این تابع باشد؟



۱۴۶- با توجه به رابطه  $\log(2x-5) + \log(x+1) = \log(4x-1)$ ، مقدار لگاریتم  $x$  در مبنای ۸ کدام است؟

(۴)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۱)  $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۴۷- اگر  $\log_3 6 = a$ ، آنگاه حاصل  $9^{a-1}$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۴

۱۴۸- کدام گزینه در مورد تابع  $y = \sin x$  درست است؟

- (۱) در بازه  $\left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$  از صفر تا ۱ افزایش می‌یابد.  
(۲) در بازه  $\left[-\frac{3\pi}{2}, -\pi\right]$  از ۱ تا صفر کاهش می‌یابد.  
(۳) در بازه  $\left[\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right]$  از صفر تا ۱ کاهش می‌یابد.  
(۴) در بازه  $\left[-2\pi, -\frac{3\pi}{2}\right]$  از ۱ تا صفر کاهش می‌یابد.

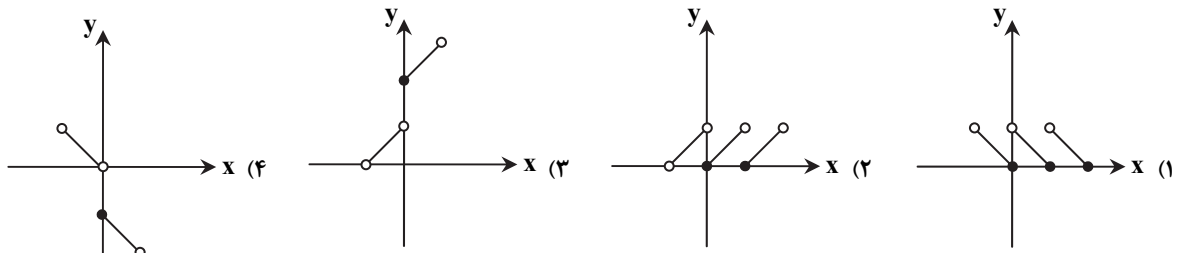
۱۴۹- معادله  $\frac{3}{x} - \frac{2}{x-3} = \frac{12}{9-x^2}$  دارای چند ریشه حقیقی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵۰- اگر تابع درجه دوم  $f(x) = 3x^2 - (a-1)x + 5$  در بازه  $[2, +\infty)$  یک‌به‌یک باشد، حداکثر  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۲

۱۵۱- نمودار تابع  $y = x - [x]$  در بازه  $(-1, 2)$  کدام است؟ ( $[ ]$  نماد جزء صحیح است.)



۱۵۲- در مثلثی با رئوس  $A(3, 2)$ ،  $B(1, 5)$  و  $C(-3, 7)$ ، طول میانه وارد بر ضلع  $BC$  چند برابر  $\sqrt{2}$  است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

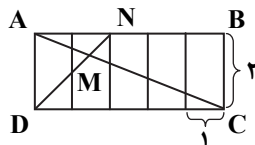
۱۵۳- اگر  $\tan x = a$ ، آنگاه حاصل عبارت  $\frac{\sin(2\pi + x) - \cos(\pi + x)}{\cos(\frac{3\pi}{2} + x) + \sin(\frac{\pi}{2} + x)}$  بر حسب  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{1+a}{1-a}$  (۳) -۱ (۴)  $\frac{1-a}{1+a}$

۱۵۴- کدام یک از توابع زیر در  $x = 2$  پیوسته است؟ ( $[ ]$  نماد جزء صحیح است.)

- (۱)  $f(x) = x[x-2]$  (۲)  $f(x) = \sin(\frac{\pi[x]}{2})$  (۳)  $f(x) = \cos(\pi[x])$  (۴)  $f(x) = (x-2)[x]$

۱۵۵- در شکل زیر، پنج مستطیل  $2 \times 1$  در کنار یکدیگر مستطیل  $ABCD$  را تشکیل داده‌اند. اندازه پاره خط  $MN$  چند برابر  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) با کاهش حجم کریچه، غشای یاخته می‌تواند از دیواره فاصله گیرد.
- (۲) چوب‌پنبه و پکتین از نظر ساختار شیمیایی با یکدیگر تفاوت دارند.
- (۳) گلوتن همانند آنتوسیانین در کریچه‌ها ذخیره می‌شود.
- (۴) رنگ ریشه هویج و چغندر مربوط به ترکیبات موجود در کریچه‌ها است.

۱۵۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (۱) در تنفس عادی، انقباض ماهیچه‌های گردن به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.
- (۲) اختلاف فشار مایع جنب با هوای باقی‌مانده، در نیمه باز بودن شش‌ها هنگام بازدم نقش دارد.
- (۳) در دم عمیق، هر ماهیچه بین‌دنده‌ای منقبض می‌شود.
- (۴) هم‌زمان با انقباض ماهیچه‌های بازدمی و دیافراگم، هوا از شش‌ها خارج می‌شود.

۱۵۸- در گیاهان، هورمونی که ..... است نمی‌تواند سبب ..... شود.

- (۱) محرک ریشه‌زایی - تشکیل میوه‌های بدون دانه
- (۲) از میوه‌های رسیده تولید شده - ریزش برگ درختان
- (۳) مانعی برای رشد جوانه‌های جانبی - شادابی و تازه نگه داشتن گل‌ها
- (۴) عامل رویش دانه غلات - درشت کردن میوه‌ها

۱۵۹- کدام گزینه، عبارت‌های نادرست را مشخص می‌کند؟

- (الف) امروزه به کمک ژن‌درمانی، بیماری‌های ژنی که قرار است فرد در آینده به آن مبتلا شود را پیش‌بینی می‌کنند.
  - (ب) دانشمندان می‌توانند از سویا مانند آفتابگردان، برای تهیه گازوئیل زیستی استفاده کنند.
  - (ج) امروزه برخلاف گذشته، می‌توان اطلاعات حاصل از مجموعه ژن‌های جانداران را تحلیل و به صورت چاپی منتشر کرد.
  - (د) امروزه می‌توان با انتخاب یک ژن در بین افراد یک جمعیت و انتقال آن به افراد دیگر همان جمعیت، جاندار تراژن ایجاد کرد.
- (۱) الف - ب (۲) ب - ج - د (۳) الف - ج (۴) الف - ج - د

۱۶۰- کدام در مورد انسان نادرست است؟

- (۱) بزاق به شکل انعکاسی و تحت تأثیر فعالیت اعصاب خودمختار، ترشح می‌شود.
- (۲) در هنگام بلع، مرکز تنفس در بصل‌النخاع، تنفس را برای زمانی کوتاه متوقف می‌کند.
- (۳) هموگلوبین در انتقال ۲۳ درصد کربن دی‌اکسید در بدن نقش دارد.
- (۴) به‌طور معمول کمبود اکسیژن خطرناک‌تر از افزایش کربن دی‌اکسید است.

۱۶۱- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«طحال ..... کبد .....»

- (۱) همانند - در دوران جنینی یاخته خونی می‌سازد.
- (۲) برخلاف - آهن آزاد شده در فرایند تخریب گویچه‌های قرمز را ذخیره نمی‌کند.
- (۳) همانند - جزو اندام‌های لنفی محسوب می‌شود.
- (۴) برخلاف - اریتروبوئین ترشح نمی‌کند.

۱۶۲- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد یاخته درست است؟

- (الف) مولکول‌های کلاستروال فقط در لایه داخلی غشای یاخته وجود دارند.
- (ب) مولکول‌های کربوهیدرات‌ها بیشتر به لایه خارجی غشای یاخته اتصال دارند.
- (ج) برخی مولکول‌های پروتئینی غشای یاخته فقط در یک لایه فسفولیپیدی غشا قرار دارند.
- (د) مولکول‌های کربوهیدرات غشا فقط به فسفولیپیدهای غشای یاخته اتصال دارند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۶۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«گیرنده حساس به .....»

- (۱) کمبود اکسیژن در سرخرگ آئورت قرار دارد.
- (۲) کاهش اکسیژن در خارج از مغز قرار دارد.
- (۳) افزایش کربن دی‌اکسید در بصل‌النخاع قرار دارد.
- (۴) فشارخون در دیواره همه رگ‌های بدن قرار دارد.



۱۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر دو کلیه به یک میزان توسط دنده‌ها پوشانده و محافظت می‌شوند. (۲) بافت پیوندی اطراف کلیه در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد.  
(۳) کاهش وزن سریع و شدید می‌تواند سبب نارسایی کلیه‌ها شود. (۴) تغییر در موقعیت کلیه‌ها می‌تواند منجر به از بین رفتن هم‌ایستایی شود.  
۱۶۵- کدام گزینه درباره کلیه‌های انسان نادرست است؟

- (۱) اگر pH خون کاهش یابد، یون هیدروژن بیشتری ترشح می‌کنند. (۲) بیشترین مقدار باز جذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک انجام می‌شود.  
(۳) اختلال در عملکرد کلیه‌ها می‌تواند سبب التهاب مفاصل شود. (۴) فراوان‌ترین ماده آلی دفعی ادرار را تولید و از بدن دفع می‌کنند.  
۱۶۶- چند مورد، درباره یون کلسیم در بدن انسان درست است؟  
(الف) ورود آن به مایعات بدن، موجب گشاد شدن رگ‌ها می‌شود. (ب) جذب آن از روده با مصرف ATP همراه است.  
(ج) در روند انعقاد خون و تشکیل لخته نقش دارد. (د) در هم‌انتقالی گلوکز به داخل یاخته‌های پوششی روده، نقش دارد.  
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۷- کدام گزینه در مورد انتقال مواد در گیاهان درست است؟

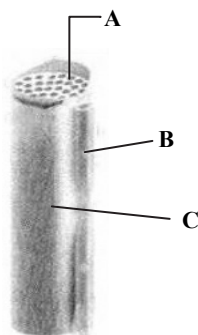
- (۱) در دیواره یاخته‌های گیاهی، کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب وجود دارند.  
(۲) هنگام کم‌آبی، کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب بسته می‌شوند تا آب از درون گریچه‌ها خارج نشود.  
(۳) کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب، آب را از محل دارای پتانسیل آب کمتر به محل دارای پتانسیل آب بیشتر منتقل می‌کنند.  
(۴) در انتقال سیمپلاستی، آب و مواد محلول معدنی از راه کانال‌های میان‌یاخته‌ای منتقل می‌شوند.  
۱۶۸- کدام عبارت درست است؟

- (۱) دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک کلیه مانند مخاط روده از نوع بافت پوششی مکعبی ریز پرزدار است.  
(۲) یاخته‌های پودوسیت با پاهای خود دیواره بیرونی کپسول بومن را احاطه کرده‌اند.  
(۳) ترشح پتاسیم به لوله پیچ‌خورده نزدیک در جهت مخالف باز جذب آب از آن است.  
(۴) مویرگ‌های کلافک از نوع ناپیوسته هستند و امکان خروج مواد از آن‌ها به‌خوبی فراهم است.  
۱۶۹- قطعاً .....

- (۱) هر یاخته گیاهی دارای تیغه میانی یک‌پارچه است. (۲) دیواره پسین بر خلاف تیغه میانی، چند لایه‌ای ساخته می‌شود.  
(۳) هر یاخته گیاهی دارای دیواره پسین است. (۴) دیواره پسین بر خلاف دیواره نخستین از جنس سلولز است.  
۱۷۰- کدام عبارت‌ها، در رابطه با تیغه میانی درست است؟  
(الف) بخشی از پروتوپلاست محسوب می‌شود. (ب) بعد از تقسیم هسته ایجاد می‌شود.  
(ج) ترکیب اصلی تشکیل‌دهنده آن، نیتروژن دارد. (د) از ترکیبات درون آن برای تهیه ژله گیاهی استفاده می‌شود.  
(۱) الف - د (۲) ب - د (۳) الف - ب - ج (۴) ب - ج - د

۱۷۱- درباره شکل زیر، کدام درست است؟

- (۱) B در ترابری شیر خام، دارای مهم‌ترین نقش است.  
(۲) A در عناصر آوندی مشاهده می‌شود.  
(۳) در C لیگنین به شکل‌های متفاوت دیده می‌شود.  
(۴) B همانند C یاخته‌ای زنده محسوب می‌شود.



۱۷۲- چند مورد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) در ماهیانی که فشار اسمزی محیط بیش از بدن آن‌ها است، کلیه توانایی دفع همه یون‌ها را ندارد.  
(ب) کوسه‌ماهی دارای غدد راست‌رونده‌ای است که باعث دفع نمک می‌شود.  
(ج) در همه انواع ماهی‌ها آبشش، یون‌ها را از خود عبور می‌دهد.  
(د) ماهیانی که ادرار غلیظ دفع می‌کنند، آب زیادی نمی‌نوشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در حالت آرامش، مقدار یونی که در هم‌انتقالی گلوکز در روده دخالت دارد، در بیرون غشای نورون بیشتر از درون آن است.
- (۲) مقدار یون‌های پتاسیمی که در مرحله آرامش از غشای نورون خارج می‌شود بیشتر از یون‌های سدیم است که وارد می‌شود.
- (۳) با هر بار تجزیه مولکول ATP تعداد سه یون مثبت در دو طرف غشای نورون جابه‌جا می‌شود.
- (۴) در پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته با حالت آرامش تفاوت دارد.

۱۷۴- کدام عبارت، درباره بخش مشخص شده در شکل، به درستی بیان شده است؟

- (۱) مقدار بافتی که به سمت خارج می‌سازد، بیشتر از بافتی است که به سمت داخل می‌سازد.
- (۲) انشعابات جدید ساقه و ریشه از فعالیت این بخش به وجود می‌آید.
- (۳) به سمت بیرون، یاخته‌هایی می‌سازد که جانشین روپوست می‌شوند.
- (۴) یاخته‌های مرده‌ای که از فعالیت آن به وجود می‌آیند، به شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

۱۷۵- کدام عبارت درباره انواع کودها نادرست است؟

- (۱) کودهای شیمیایی برخلاف کودهای آلی به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کنند.
- (۲) مصرف زیاد کودهای شیمیایی برخلاف کودهای زیستی می‌تواند بافت خاک را تخریب کند.
- (۳) مصرف زیاد کودهای آلی همانند کودهای زیستی به گیاهان آسیب کمتری می‌زند.
- (۴) استفاده از کودهای زیستی همانند کودهای شیمیایی بسیار ساده و کم‌هزینه است.

۱۷۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در گیاهان آونددار ..... مانند .....»

- (۱) ایجاد فشار ریشه‌ای - باربرداری آبکشی، با مصرف انرژی همراه است.
- (۲) دیواره یاخته‌های پیراپوست - دیواره یاخته‌های درون پوست، می‌تواند چوب‌پنبه‌ای شود.
- (۳) بسته شدن روزنه‌های آبی - بسته شدن روزنه‌های هوایی، به کمک یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$  انجام می‌شود.
- (۴) دیواره نایدیس‌ها - دیواره عناصر آوندی، دارای لیگنین با شکل‌های متفاوت است.

۱۷۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) میزبان گل جالیز همانند گیاه همزیست در میکوریزا، آونددار است.
- (ب) گیاه توبره‌واش برخلاف یونجه می‌تواند نیتروژن موجود در هوا را جذب کند.
- (ج) گیاه سس مانند گل جالیز، توانایی فتوسنتز و تثبیت کربن را ندارد.
- (د) سویا برخلاف عدس می‌تواند به کمک باکتری‌ها نیتروژن را تثبیت کند.

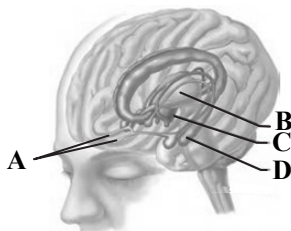
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر جانور مهره‌داری، دستگاه عصبی محیطی دارد.
- (۲) حشرات برخلاف ماهی‌ها طناب عصبی شکمی دارند.
- (۳) پلاناریا مانند گنجشک، دستگاه عصبی مرکزی و محیطی دارد. (۴) مغز هیدر از طریق شبکه عصبی با یاخته‌های بدن در تماس است.

۱۷۹- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه درست است؟

- (۱) اغلب پیام‌های حسی در C گرد هم می‌آیند و در آن جا تقویت می‌شوند.
- (۲) هورمون اکسی‌توسین در B ساخته و در بخش پسین زیرمغزی ذخیره می‌شود.
- (۳) پس از تحریک یاخته عصبی بویایی، پیام عصبی توسط دندربیت به A برده می‌شود.
- (۴) مواد اعتیادآور می‌توانند با اثر بر بخشی از مغز که D جزء آن است، دوپامین آزاد کنند.



۱۸۰- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«ناقل عصبی .....»

- (۱) سبب افزایش نفوذپذیری غشای یاخته پس‌سیناپسی به یون‌ها می‌شود.
- (۲) باقی‌مانده در فضای سیناپسی به یاخته پیش‌سیناپسی جذب می‌شود.
- (۳) به وسیله آنزیم‌های درون یاخته‌های پس‌سیناپسی تجزیه می‌شود.
- (۴) می‌تواند سبب ایجاد پتانسیل عمل در یاخته پس‌سیناپسی شود.

۱۸۱- چند مورد درباره چشم انسان درست است؟

الف) تحذب بیشتر عدسی به سمت زجاجیه است.

ب) جهت عبور نور در عرض شبکیه، عکس جهت حرکت پیام عصبی در آن است.

ج) در افراد نزدیک‌بین تصویر اجسام دور در زجاجیه متمرکز می‌شود.

د) دوربینی را برخلاف نزدیک‌بینی با عدسی همگرا درمان می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۲- کدام گزینه در رابطه با هر یاخته عصبی مژک‌دار در انسان درست است؟

۱) پیام عصبی حاصل از تأثیر محرک را به درون تالاموس هدایت می‌کند.

۲) مژک‌ها با پوشش ژلاتینی پوشیده شده و با حرکت مایع تحریک می‌شوند.

۳) به وسیله آکسون خود، پیام عصبی را از استخوان جمجمه عبور می‌دهد.

۴) در طبقه‌بندی کلی گیرنده‌ها بر اساس نوع محرک، در دسته مکانیکی یا نوری قرار دارند.

۱۸۳- کدام گزینه در رابطه با خط جانبی ماهی‌ها درست است؟

۱) رشته‌های عصبی برای پیوستن به عصب، به سمت دم ماهی متمایل می‌شوند.

۲) تعداد یاخته‌های پشتیبان این ساختار، یک عدد بیشتر از یاخته‌های مژک‌دار است.

۳) دندریت یاخته‌های مژک‌دار این ساختار، درون ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند.

۴) زیر یک پولک ماهی می‌تواند، شش یاخته مژک‌دار قرار داشته باشد.

۱۸۴- کدام گزینه درباره تأمین انرژی انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی درست است؟

۱) همه ATP‌های مورد نیاز، مستقیماً از واکنش ADP با فسفات آزاد، تولید می‌شوند.

۲) طی برخی واکنش‌های شیمیایی برای تأمین این انرژی، ماده دفعی نیترژن‌دار تولید می‌شود.

۳) گلوکاگون با تأثیر خود می‌تواند ماده‌ای تولید کند که مقدار کمی از انرژی لازم، از آن تأمین شود.

۴) برای انقباض‌های کوتاه‌تر از نظر زمان، یکی از اجزای فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی لازم است.

۱۸۵- درستی کدام گزینه درباره تراکم توده استخوانی انسان با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

۱) تراکم توده استخوانی در مردان در مقایسه با زنان هم‌سن خود، بیشتر است.

۲) مصرف دخانیات، تراکم توده استخوانی را در مردان و زنان کاهش می‌دهد.

۳) کاهش تراکم توده استخوانی تا ۵۰ سالگی در مردان بیشتر از زنان است.

۴) شدت تغییرات تراکم استخوان بین سن ۵۰ تا ۸۰ سالگی در مردان بیشتر از زنان است.

۱۸۶- در بدن یک انسان، به‌طور طبیعی .....:

۱) غده ترشح‌کننده کورتیزول، پایین‌تر از غده‌ای است که قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی را به روده ترشح می‌کند.

۲) غده‌ای که دمای بدن را تنظیم می‌کند، پایین‌تر از مرکز انعکاس عطسه، سرفه و بلع است.

۳) غده‌ای که ملاتونین را ترشح می‌کند، پایین و عقب برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

۴) غده‌ای که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد، پایین‌تر از غده‌ای است که در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.

۱۸۷- هورمون‌های بخش قشری غده فوق کلیه ..... هورمون‌های بخش مرکزی این غده، .....:

۱) همانند - در تنش‌های طولانی مدت ترشح می‌شوند. ۲) همانند - نایزک‌ها را در شش‌ها تنگ می‌کنند.

۳) برخلاف - باعث افزایش فشار خون می‌شوند. ۴) برخلاف - می‌توانند سبب تضعیف دستگاه ایمنی شوند.

۱۸۸- در مراحل التهاب، مرحله ..... قبل از ..... صورت می‌گیرد.

۱) تولید پیک شیمیایی توسط گویچه‌های سفید - خروج نوتروفیل‌ها از رگ ۲) چسبیدن پروتئین مکمل به باکتری - خروج مونوسیت از مویرگ

۳) فعال شدن پروتئین مکمل - بیگانه‌خواری درشت‌خوارها ۴) بیگانه‌خواری باکتری‌ها - تولید هیستامین توسط ماستوسیت

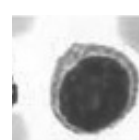
۱۸۹- کدام یک از گویچه‌های سفید خون به‌جای بیگانه‌خواری انگل‌ها، محتویات دانه‌های خود را روی آن‌ها ترشح می‌کند؟



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۹۰- کدام جمله زیر در مورد HIV و بیماری ایدز به درستی بیان شده است؟

- (۱) در فرد مبتلا به ایدز، عملکرد لنفوسیت‌های B و T مختل نمی‌شود.
- (۲) در فرد مبتلا به ایدز، سطح ایمنی بدن در برابر انواع بیماری‌ها، افزایش می‌یابد.
- (۳) این ویروس ممکن است از فرد غیربیمار به فرد سالم منتقل شود.
- (۴) مادر آلوده به این ویروس نمی‌تواند در جریان شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند.

۱۹۱- کدام گزینه درباره شکل روبه‌رو که پادتن را نشان می‌دهد، نادرست است؟

- (۱) اگر به غشای لنفوسیت B متصل باشد، نقش گیرنده آنتی‌ژن را دارد.
- (۲) این مولکول پروتئینی قادر است به دو نوع آنتی‌ژن متصل شود.
- (۳) قادر است از خون خارج شده و وارد لنف شود.
- (۴) در صورت برخورد با میکروب، آن را نابود یا بی‌اثر می‌سازد.

۱۹۲- کدام جمله درباره شکل روبه‌رو، می‌تواند درست باشد؟

- (۱) کروموزوم‌های همتا در حال جدا شدن از یکدیگر هستند.
- (۲) در این مرحله، کروموزوم‌ها فشردگی را پیدا کردند.
- (۳) عدد کروموزومی این یاخته دو برابر یاخته اولیه است.
- (۴) با ورود به این مرحله، پوشش هسته از بین خواهد رفت.

۱۹۳- کدام موارد، در رابطه با سرطان درست هستند؟

- (الف) یکی از عوامل مهم سرطان زایی، می‌تواند منجر به پوکی استخوان، مشکلات کبدی و سکتۀ قلبی شود.
- (ب) روش‌های رایج درمان سرطان می‌توانند موجب آسیب به هر سه خط ایمنی بدن شوند.
- (ج) علت اصلی آن، تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که چرخۀ یاخته را از کنترل خارج می‌کند.
- (د) مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی در دومین خط دفاعی برعهده یاخته کشندۀ طبیعی و اینترفرون نوع I است.

(۱) الف و ب (۲) ج و د (۳) الف، ب و ج (۴) الف، ب، ج و د

۱۹۴- LH و FSH ..... استروژن و پروژسترون .....

- (۱) همانند - در دو زمان از یک دورۀ جنسی به غلظت یکسان می‌رسند. (۲) همانند - در اواسط دورۀ جنسی به حداکثر غلظت خود می‌رسند.
- (۳) برخلاف - با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده می‌کاهند. (۴) برخلاف - از غدد جنسی هر دو جنس ترشح می‌شوند.

۱۹۵- به‌طور معمول در هر دورۀ جنسی یک زن سالم .....

- (۱) یک تخمک و سه گویچه قطبی درون تخمدان ایجاد می‌شوند.
- (۲) درون تخمدان یک جسم زرد و یک فولیکول تولید می‌شود.
- (۳) پس از تخمک‌گذاری سطح استروژن خون به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
- (۴) چرخۀ رحمی و چرخۀ تخمدانی تحت تأثیر دو نوع هورمون غیرجنسی هستند.

۱۹۶- چند مورد زیر تحت تأثیر یاخته‌های نشان داده شده در شکل می‌باشد؟

- (الف) ترشح آنزیم هضم‌کنندۀ جدار رحم
- (ب) ترشح هورمون HCG به خون مادر
- (ج) ترشح هورمون پروژسترون به خون
- (د) تشکیل لایه‌های زاینده جنین

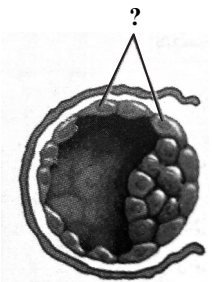
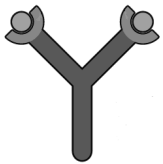
(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

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

«جانوری که ..... می‌تواند .....»

- (۱) درون موی حسی پای خود، جسم یاخته‌ای گیرنده شیمیایی دارد - آنتی‌ژن‌های مختلف را شناسایی کند.
- (۲) درون آب زندگی می‌کند اما فاقد استخوان است - اسپرم خود را وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده کند.
- (۳) گیرنده امواج فروسرخ را درون چشم‌های خود دارد - حاصل لقاح اسپرم و تخمک نباشد.
- (۴) پرتوهای فرابنفش را شناسایی می‌کند و دیپلوئید است - با تقسیم میتوز، مستقیماً گامت تولید کند.



۱۹۸- در یک گیاه آلبالو، اولین تقسیمی که ..... انجام می‌دهد همانند اولین تقسیم .....

- (۱) یاخته‌ها پلوئید دانه‌گرد نارس - یاخته تخم ضمیمه، موجب جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر می‌شود.
- (۲) یاخته تخمزا - یاخته درون تخمک، در پایان تلوفاژ موجب تشکیل دو هسته برابر می‌شود.
- (۳) یاخته تولیدکننده اسپرم - یاخته تولیدکننده آندوسپرم، با ایجاد کمر بند انقباضی به پایان می‌رسد.
- (۴) یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی - یاخته منشأ‌گرده نارس، موجب تشکیل تتراد می‌شود.

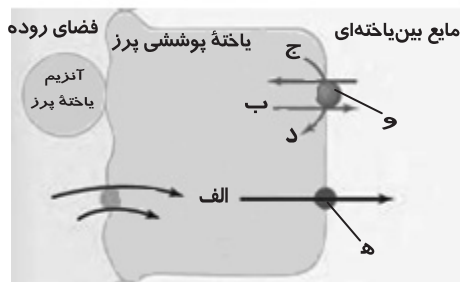
۱۹۹- کدام گزینه در یک گیاه  $2n = 14$ ، فاقد کروموزوم هم‌ساخت است؟

- (۱) یاخته خورش - تخم ضمیمه
  - (۲) یاخته کلالة - تخمزا
  - (۳) یاخته آندوسپرم - یاخته رویشی
  - (۴) یاخته زایشی - تخمزا
- ۲۰۰- در کدام موارد، می‌توان یاخته‌های هاپلوئید و دیپلوئید را هم‌زمان مشاهده کرد؟
- |                     |             |              |           |
|---------------------|-------------|--------------|-----------|
| (الف) دانه‌گرد نارس | (ب) خامه    | (ج) بساک     | (د) کلالة |
| (۱) الف و ب         | (۲) الف و د | (۳) ب، ج و د | (۴) ج     |

۲۰۱- در رابطه با گیاه آکاسیا و ارتباطش با جانوران، کدام گزینه درست است؟

- (۱) این گیاه، نوعی گیاه دوساله است که در سال دوم با تولید گل، باعث فرار مورچه می‌شود.
- (۲) جانورانی که مسئولیت گرده‌افشانی این گیاه را برعهده دارند، یک طناب عصبی شکمی و چشم مرکب دارند.
- (۳) گل‌های این گیاه به جهت خورده نشدن توسط جانوران، کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان هستند.
- (۴) گیاهان دارزی که روی این گیاه رشد می‌کنند، با حمله زنبورهای محافظ از بین می‌روند.

۲۰۲- با توجه به شکل زیر چند مورد درست است؟



- (الف) مقدار انرژی مولکول «د» از مولکول «ج» بیشتر است.
- (ب) واحد سازنده مولکول «ه» و مولکول «و» شبیه هم است.
- (ج) جذب ماده‌های «الف» و «ب» به صورت هم‌انتقالی است.
- (د) در برون‌رانی کیلومیکرون، «ج» نقش مهمی دارد.

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

۲۰۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بنداره‌های مویرگی، تنظیم اصلی جریان خون در بافت‌ها را برعهده دارند.
- (۲) مویرگ‌ها برای تسهیل تبادلات مواد دارای بافت پوششی مکعبی تک‌لایه هستند.
- (۳) مویرگ‌های روده، غشای پایه‌ای ضخیم و منافذ فراوان در غشای سلول‌های پوششی دارند.
- (۴) فشار خون کمینه، فشاری است که دیواره سیاهرگ‌های باز شده، هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند.

۲۰۴- کدام عبارت در مورد قلب انسان نادرست است؟

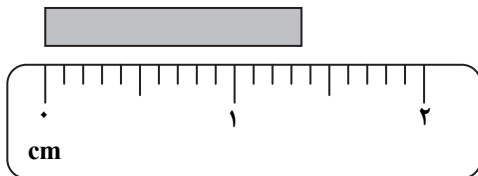
- (۱) سطح دریچه‌های آن با نوعی بافت پوششی، پوشیده شده است.
- (۲) بافت پیوندی موجود در میوکارد، سبب استحکام دریچه میترال می‌شود.
- (۳) گره‌های شبکه هادی برخلاف رشته‌های آن، فقط در دهلیز قرار دارند.
- (۴) صفحات بینابینی نوعی بافت عایق بین ماهیچه دهلیزها و بطن‌ها هستند.

۲۰۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در لوله گوارش ..... قرار دارد.»

- |   |   |
|---|---|
| (الف) انسان مانند پرنده دانه‌خوار، بعد از مری، معده | (ب) گنجشک مانند کرم خاکی، پس از سنگدان، روده              |
| (ج) کرم خاکی برخلاف ملخ، بعد از مری، چینه‌دان       | (د) پرنده دانه‌خوار برخلاف ملخ، در بخش انتهایی، راست‌روده |
| (۱) ۱   | (۲) ۲   |
| (۳) ۳   | (۴) ۴   |

۲۰۶- برای شکل روبه‌رو، نتیجه اندازه‌گیری توسط خط‌کش و تعداد رقم‌های بامعنای آن، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(۱)  $13/30\text{ mm}$  و ۴ رقم(۲)  $13/30\text{ mm}$  و ۳ رقم(۳)  $13/3\text{ mm}$  و ۳ رقم(۴)  $13/3\text{ mm}$  و ۲ رقم

۲۰۷- سطح خشکی‌های کره زمین  $\frac{1}{4}$  کل سطح زمین است. تخمین مرتبه بزرگی تعداد انسان‌هایی که می‌توانند به‌طور ایستاده روی خشکی‌ها

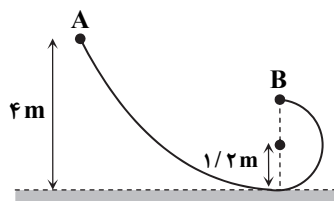
جای گیرند، کدام است؟ (سطحی که هر انسان ایستاده به‌طور متوسط اشغال می‌کند برابر  $500\text{ cm}^2$  و شعاع زمین  $6400\text{ km}$  است.)

(۱)  $10^9$  (۲)  $10^{12}$  (۳)  $10^{15}$  (۴)  $10^{18}$ 

۲۰۸- درون یک کره شیشه‌ای به جرم  $1500\text{ g}$  و قطر  $12\text{ سانتی‌متر}$ ، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی شیشه، برابر  $\frac{2}{5}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، حجم حفره

چند سانتی‌متر مکعب است؟ ( $\pi = 3$ )(۱)  $250$  (۲)  $260$  (۳)  $264$  (۴)  $268$ 

۲۰۹- مطابق شکل، جسم ساکنی به جرم  $100\text{ g}$  از ارتفاع  $4\text{ متری}$  در نقطه A رها شده و پس از طی نیم‌دایره‌ای به شعاع  $1/2\text{ m}$  به نقطه B



می‌رسد. کار نیروی وزن جسم در جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $1/6$ (۲)  $2/8$ (۳)  $5/2$ (۴)  $6/4$ 

۲۱۰- انرژی جنبشی جسمی برابر  $80\text{ ژول}$  است. اگر تندی جسم یک متر بر ثانیه اضافه شود، انرژی جنبشی آن به  $180\text{ ژول}$  می‌رسد. تندی اولیه

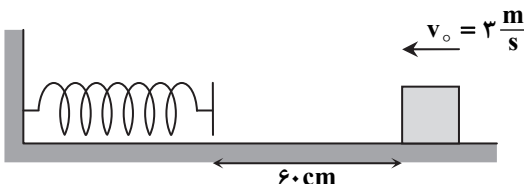
جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟

(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$ 

۲۱۱- مطابق شکل، جسمی به جرم  $m = 2\text{ kg}$  با تندی اولیه  $v_0 = 3\frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح افقی پرتاب شده است. جسم بر اثر برخورد به فنر، آن را

به اندازه  $x$  فشرده می‌نماید و می‌ایستد. اگر بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی فنر  $4\text{ J}$  و بزرگی نیروی اصطکاک در تمام طول مسیر

$f_k = 5\text{ N}$  باشد،  $x$  چند سانتی‌متر خواهد بود؟

(۱)  $40$ (۲)  $60$ (۳)  $80$ (۴)  $100$ 

محل انجام محاسبات

۲۱۲- از آبشاری به ارتفاع  $100\text{ m}$ ، در هر ثانیه،  $200\text{ m}^3$  آب بر روی یک مولد انرژی الکتریکی که در پایین آبشار است، می‌ریزد. اگر  $\frac{3}{4}$  انرژی جنبشی آب توسط مولد به انرژی الکتریکی تبدیل شود، توان متوسط مولد چند کیلووات است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و از مقاومت هوا صرف نظر شود).

(۴)  $2/5 \times 10^5$

(۳)  $2 \times 10^5$

(۲)  $1/5 \times 10^5$

(۱)  $1 \times 10^5$

۲۱۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) ویژگی‌های فیزیکی مواد اغلب می‌تواند در مقیاس نانو تغییر کند.

(ب) اگر به آب کمی مایع شوینده اضافه کنیم، نیروی دگرچسبی آن افزایش می‌یابد.

(ج) وقتی لوله موئین در آب فرومی‌رود، سطح آب در لوله بالاتر از آب ظرف و برآمده (محدب) است.

(د) فاصله ذرات سازنده جامدها از مرتبه آنگستروم و مایع‌ها از مرتبه نانومتر است.

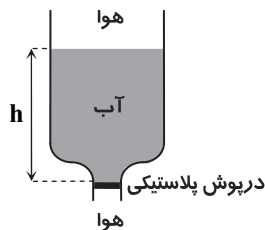
(۴) (۴)

(۳) (۳)

(۲) (۲)

(۱) (۱)

۲۱۴- در شکل روبه‌رو، درپوش پلاستیکی با مساحت  $4\text{ cm}^2$ ، بخش باریک مخزن را مسدود نموده است، به‌طوری که اگر به درپوش نیروی خالص بیشتر از  $120\text{ N}$  وارد شود، از دهانه مخزن جدا می‌گردد. ارتفاع آب درون مخزن ( $h$ ) حداکثر چند متر باشد تا درپوش جدا نشود؟



( $P_0 = 10^5\text{ Pa}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

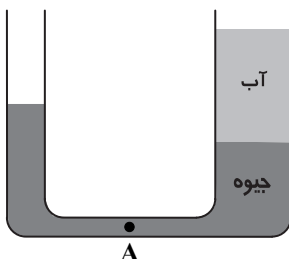
(۲) (۲)

(۱) (۱)

(۴) (۴)

(۳) (۳)

۲۱۵- در لوله U شکل روبه‌رو، آب و جیوه در تعادل هستند و مساحت سطح مقطع شاخه سمت راست  $2\text{ cm}^2$  و مساحت سطح مقطع شاخه سمت چپ  $1\text{ cm}^2$  است. چند سانتی‌متر مکعب آب به شاخه سمت راست اضافه نماییم تا فشار در نقطه A به اندازه  $2\text{ cmHg}$  بیشتر شود؟



( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

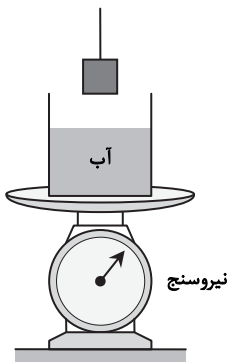
(۲)  $54/4$

(۱)  $27/2$

(۴)  $108/8$

(۳)  $81/6$

۲۱۶- یک وزنه توپر آهنی را به نخ آویخته‌ایم و مطابق شکل به آرامی تا نزدیکی کف ظرف پایین می‌بریم. از لحظه‌ای که وزنه با سطح آب تماس پیدا می‌کند تا پایان آزمایش، عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، ..... ثابت می‌ماند.



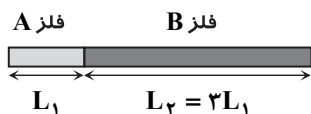
(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش می‌یابد و سپس ثابت می‌ماند.

(۴) ابتدا کاهش می‌یابد و سپس ثابت می‌ماند.



۲۱۷- مطابق شکل، میله‌ای از دو فلز مختلف با ضرایب انبساط طولی  $\alpha_A = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$  و  $\alpha_B = 10^{-5} \frac{1}{K}$  ساخته شده است. اگر بر اثر افزایش دما، طول میله ۱۰mm افزایش یابد، طول قسمت اول میله ( $L_1$ ) چند میلی‌متر افزایش خواهد یافت؟



۶ (۱)

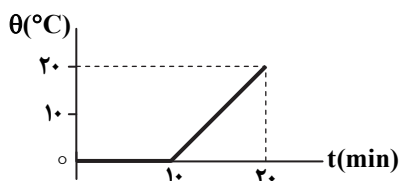
۵ (۲)

۴/۵ (۳)

۴ (۴)

۲۱۸- با یک گرمکن برقی با توان ثابت، به ۵kg مخلوط آب و یخ گرما داده شده است و نمودار دما بر حسب زمان آن مطابق شکل است. جرم آب

در مخلوط اولیه چند کیلوگرم است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$ ،  $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ )



۱ (۱)

۱/۷۵ (۲)

۲/۵ (۳)

۳/۷۵ (۴)

۲۱۹- در ۵۰۰ گرم آب  $10^\circ C$ ، مقداری بخار آب  $100^\circ C$  وارد می‌کنیم. اگر دمای تعادل  $40^\circ C$  شود، جرم بخار اولیه چند گرم بوده است؟ (گرمای ویژه آب  $1 \frac{cal}{g \cdot ^\circ C}$  و گرمای نهان تبخیر آب برابر  $540 \frac{cal}{g}$  و  $1 cal = 4/2 J$  است.)

۲۵ (۴)

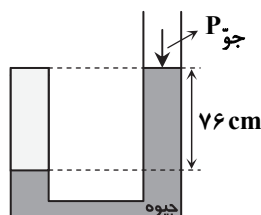
۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

۲۲۰- مطابق شکل، حجم گاز محبوس در شاخه سمت چپ برابر با V و اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه ۷۶cm است. برای آنکه حجم گاز در

دمای ثابت به  $\frac{V}{2}$  برسد، مقداری جیوه به شاخه سمت راست اضافه می‌کنیم. پس از این کار اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه چند سانتی‌متر



می‌شود؟ ( $P_{\text{جو}} = 1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$ )

۱۱۴ (۱)

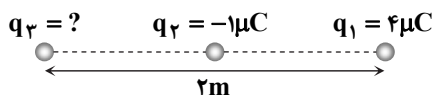
۱۵۲ (۲)

۲۲۸ (۳)

۲۶۶ (۴)

۲۲۱- مطابق شکل، سه بار الکتریکی  $q_1 = 4 \mu C$ ،  $q_2 = -1 \mu C$  و  $q_3$  روی یک خط ثابت شده‌اند. اندازه نیروی خالص وارد بر بار  $q_3$  برابر صفر

و اندازه نیروی خالص وارد بر بار  $q_2$  برابر  $0.45 N$  است. بار  $q_3$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



-۲ (۱)

-۱ (۲)

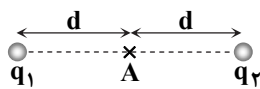
۱ (۳)

۲ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۲۲- در شکل روبه‌رو، بارها مثبت و میدان الکتریکی برآیند در وسط خط واصل آن‌ها (A)، برابر با  $\vec{E}$  است. اگر بار  $q_1$  به اندازه  $\frac{d}{\sqrt{2}}$  به نقطه A نزدیک‌تر شود، میدان الکتریکی برآیند در نقطه A، برابر با  $-\vec{E}$  می‌شود. نسبت  $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$  کدام است؟



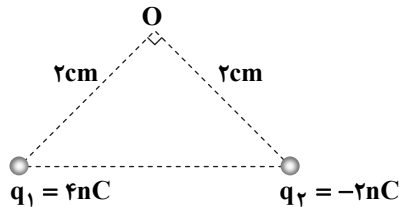
(۴)  $\frac{2}{5}$

(۳)  $\frac{5}{3}$

(۲)  $\frac{2}{5}$

(۱)  $\frac{5}{2}$

۲۲۳- در شکل روبه‌رو، بارهای نقطه‌ای در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند.



اندازه میدان الکتریکی برآیند در رأس قائمه، چند نیوتن بر کولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۲)  $\frac{9\sqrt{3}}{2} \times 10^4$

(۱)  $\frac{7\sqrt{3}}{2} \times 10^4$

(۴)  $\frac{9\sqrt{5}}{2} \times 10^4$

(۳)  $\frac{7\sqrt{5}}{2} \times 10^4$

۲۲۴- در شکل روبه‌رو، ذره با بار مثبت در نقطه A ثابت شده است. ذره با بار منفی را از نقطه B روی کدام مسیر حرکت دهیم تا کار نیروی الکتریکی بار مثبت روی آن، همواره صفر باشد؟



(۱) روی خط واصل AB به A نزدیک کنیم.

(۲) روی خط واصل AB از A دور کنیم.

(۳) عمود بر خط واصل AB به طرف بالای صفحه حرکت دهیم.

(۴) روی دایره‌ای به شعاع AB و به مرکز A آن را بچرخانیم.

۲۲۵- در فضای بین دو صفحه خازن تخت شکل روبه‌رو، شیشه پیرکس با ثابت دی‌الکتریک ۵ قرار گرفته است.

اگر با خارج کردن دی‌الکتریک، انرژی خازن  $160 \mu J$  کاهش یابد، ظرفیت این خازن بدون دی‌الکتریک

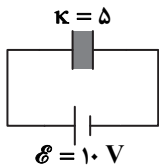
چند میکروفاراد است؟

(۲)  $0.8$

(۱)  $0.6$

(۴)  $1.6$

(۳)  $1.2$



۲۲۶- از فلزی به حجم  $10 \text{ cm}^3$ ، یک سیم با مقاومت  $10 \Omega$  ساخته‌ایم. اگر مقاومت ویژه فلز  $\rho = 1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$  باشد، قطر مقطع سیم چند

میلی‌متر است؟  $(\pi^2 = 10)$

(۴)  $3/2$

(۳)  $1/6$

(۲)  $0.8$

(۱)  $0.4$

۲۲۷- شکل روبه‌رو، نمودار  $I - V$  را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی

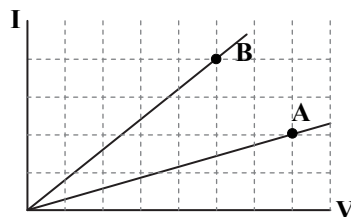
رسانای A چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای B است؟

(۱)  $3/5$

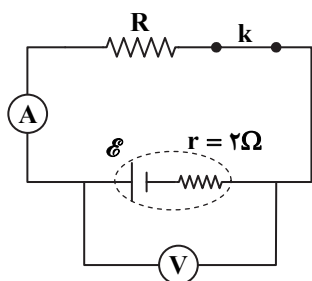
(۲)  $\frac{2}{7}$

(۳)  $1/4$

(۴)  $2/8$

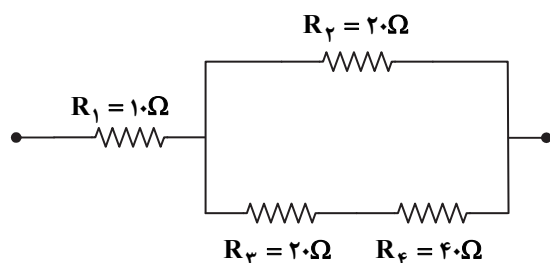


محل انجام محاسبات



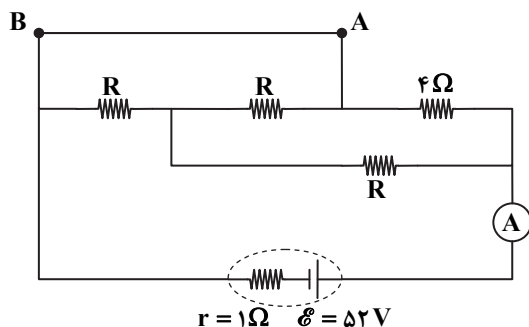
۲۲۸- در مدار شکل روبه‌رو، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد،  $0/9$  برابر نیروی محرکهٔ باتری است و آمپرسنج آرمانی  $1A$  را نشان می‌دهد. با قطع کلید  $k$  عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت خواهد شد؟

- (۱) ۱۲  
(۲) ۱۶  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۴



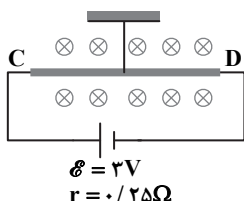
۲۲۹- در شکل روبه‌رو، حداکثر توان قابل تحمل همهٔ مقاومت‌ها یکسان است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر مجموعهٔ مقاومت‌ها را به تدریج افزایش دهیم، کدام مقاومت زودتر آسیب می‌بیند؟

- (۱)  $R_1$   
(۲)  $R_2$   
(۳)  $R_3$   
(۴)  $R_4$



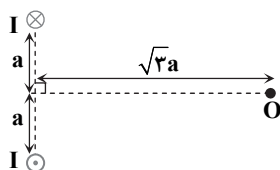
۲۳۰- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی  $12A$  را نشان می‌دهد. جریان عبوری از سیم  $AB$  چند آمپر است؟ (سه مقاومت  $R$  با یکدیگر برابرند.)

- (۱) ۹  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۱  
(۴) ۱۲



۲۳۱- مطابق شکل، سیم راست  $CD$  به طول  $50cm$  و مقاومت ویژهٔ  $10^{-8} \Omega \cdot m$  در میدان مغناطیسی یکنواختی به‌بزرگی  $0/25T$  توسط نخ سبکی که به وسط آن بسته شده است، از سقف آویزان و در حال تعادل است. نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ (مساحت سطح مقطع سیم  $0/017mm^2$ ، چگالی خطی جرم سیم  $2 \frac{g}{cm}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$  است.)

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



۲۳۲- دو سیم راست حامل جریان مطابق شکل، عمود بر صفحهٔ کاغذ قرار گرفته‌اند و از آن‌ها جریان‌های  $I$  عبور می‌کند. زاویهٔ بین میدان‌های مغناطیسی دو سیم در نقطهٔ  $O$  چند درجه است؟

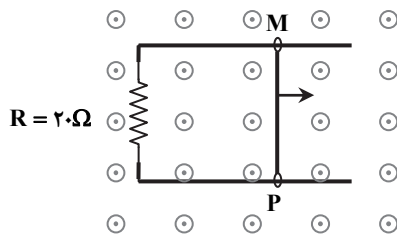
- (۱) ۶۰  
(۲) ۹۰  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۸۰

محل انجام محاسبات

۲۳۳- یک سیم‌لوله آرمانی به طول  $\ell_1$  دارای ۶۰۰ حلقه نزدیک به هم و سیم‌لوله آرمانی دیگری به طول  $\ell_2$  دارای ۴۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر به‌ازای یک جریان عبوری یکسان از هر دو سیم‌لوله، اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ها (دور از لبه) به‌ترتیب برابر  $B_1 = 40 \text{ G}$  و  $B_2 = 80 \text{ G}$  شده باشد، نسبت  $\frac{\ell_1}{\ell_2}$  کدام است؟

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

۲۳۴- در شکل زیر، میدان مغناطیسی برون‌سو به بزرگی  $0.5 \text{ T}$ ، در محل وجود دارد. اگر میله رسانای MP به طول ۶۰ سانتی‌متر با تندی ثابت  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف راست حرکت کند، کدام گزینه در مورد جریان القایی گذرنده از مقاومت R در حین حرکت میله، درست است؟ (مقاومت میله‌های رسانای قاب ناچیز است).



- (۱) اندازه آن ۶۰ میلی‌آمپر و جهت آن در مقاومت از P به M است.  
(۲) اندازه آن ۶۰ میلی‌آمپر و جهت آن در مقاومت از M به P است.  
(۳) اندازه آن ۳۰ میلی‌آمپر و جهت آن در مقاومت از P به M است.  
(۴) اندازه آن ۳۰ میلی‌آمپر و جهت آن در مقاومت از M به P است.

۲۳۵- در یک القاگر با ضریب القاوری  $2 \text{ H}$ ، به مقدار  $9 \text{ mWh}$  (میلی‌وات ساعت) انرژی ذخیره شده است. جریان عبوری از القاگر چند آمپر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴

۳۵

شیم

زمان پیشنهادی

شیمی ۱: کل کتاب ■ شیمی ۲: کل کتاب

۲۳۶- با توجه به جدول روبه‌رو، به‌جای (آ) نماد ..... قرار می‌گیرد و در خصوص جرم این ذرات، عبارت ..... درست است.

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم
الکترون	( $\bar{e}$ )	-۱	a
پروتون	${}^1_1\text{p}$	+۱	b
نوترون	${}^1_0\text{n}$	۰	c

(۱)  $a < b < c$  ،  ${}^1_1\text{e}$

(۲)  $b = c$  ،  ${}^1_1\text{e}$  حدود  $1 \text{ amu}$

(۳)  $a$  ،  ${}^1_1\text{e}$  حدود  $1 \text{ amu}$

(۴)  $a > b < c$  ،  ${}^1_1\text{e}$

۲۳۷- گرم فورمیک اسید ( $\text{HCOOH}$ ) یا جوهر مورچه، شامل چند مول از این اسید است و به تقریب چه تعداد اتم هیدروژن دارد؟  
( $\text{O} = 16$  ,  $\text{C} = 12$  ,  $\text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $1/2 \times 10^{23} - 0/4$  (۲)  $2/4 \times 10^{23} - 0/2$  (۳)  $1/2 \times 10^{23} - 0/2$  (۴)  $2/4 \times 10^{23} - 0/4$

محل انجام محاسبات

۲۳۸- در عناصر کدام گروه از جدول دوره‌ای، نسبت شماره گروه به تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر با ۳ است و یون پایدار اولین عضو این گروه کدام است؟

- (۱) گروه ۱۳-  $X^+$  (۲) گروه ۱۵-  $X^{3-}$  (۳) گروه ۱۳-  $X^{3-}$  (۴) گروه ۱۵-  $X^{2-}$

۲۳۹- در یون  $A^{8-}$ ، تعداد نوترون‌ها با تعداد الکترون‌ها ۹ واحد اختلاف دارد. کدام عبارت در مورد اتم A نادرست است؟

- (۱) در آخرین زیرلایه اتم آن، ۵ الکترون وجود دارد.  
(۲) آرایش الکترونی یون پایدار آن مشابه  $B^{2+}$  می‌باشد.

(۳) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی اتم آن ۳۰ است.

(۴) با اتم C در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارد.

۲۴۰- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اتم A دارای ۶ الکترون با  $I=0$  است.

(۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها به صورت  $\cdot\ddot{A}\cdot$  و  $B\cdot$  است.

(۳) فرمول ترکیب حاصل از این دو عنصر،  $BA_3$  است.

(۴) دارای یون‌های پایداری به صورت  $B^{2-}$  و  $A^+$  نیز هستند.

۲۴۱- با توجه به نام ترکیب‌های ارائه شده، کدام فرمول شیمیایی درست بیان شده است؟

- (۱) پتاسیم سولفید:  $KS_2$  (۲) منیزیم نیتريد:  $Mg_3N_2$  (۳) آلومینیم فلئورید:  $Al_2F_3$  (۴) منیزیم برمید:  $MgBr$

۲۴۲- با توجه به جدول روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟

- (۱) نقطه جوش گاز اکسیژن،  $90K-$  است.

(۲) با گرم کردن هوای مایع تا دمای  $80^\circ C-$ ، همه اجزای آن به حالت گاز تبدیل می‌شوند.

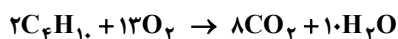
(۳) تهیه گاز اکسیژن صددرصد خالص، راحت‌تر از گاز نیتروژن است؛ زیرا اکسیژن دمای جوش بالاتری دارد.

(۴) هرگاه هوای مایع با دمای  $200^\circ C-$  را گرم کنیم، ابتدا گاز هلیم خارج می‌شود.

۲۴۳- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در کدام مولکول از  $NO_2Cl$  بیشتر است؟ ( $1H$ ،  $6C$ ،  $7N$ ،  $8O$ ،  $16S$ ،  $17Cl$ )

- (۱)  $SO_2$  (۲)  $SOCl_2$  (۳)  $O_3$  (۴)  $CH_2O$

۲۴۴- در یک واحد تولیدی، سالانه ۴۰۶۰ کیلوگرم گاز بوتان طبق واکنش زیر می‌سوزد. اگر هر درخت تنومند به‌طور متوسط، سالانه ۶۱/۶ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید جذب کند، دست‌کم چه تعداد درخت تنومند برای از بین بردن ردپای کربن دی‌اکسید حاصل از فعالیت این واحد تولیدی لازم است؟ ( $CO_2 = 44$ ،  $C_4H_{10} = 58 g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

۲۴۵- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) اوزون تروپوسفری برخلاف اوزون استراتوسفری، خطرناک است.

ب) اوزون تروپوسفری از واکنش  $2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{O}_3$  به وجود می‌آید.

پ) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در استراتوسفر، برگشت پذیر است.

ت) به دلیل وجود رنگ قهوه‌ای اوزون تروپوسفری، هوای آلوده شهرها به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

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

۲۴۶- واکنش زیر در ظرف سربازی در حال انجام است. اگر پس از انجام واکنش،  $1/1$  مول فراورده جامد تولید شده باشد، کاهش جرم مواد جامد

موجود در ظرف چند گرم است؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۱) ۱۰      ۲) ۴/۶      ۳) ۵      ۴) ۹/۲

۲۴۷- کدام عبارت‌ها در مورد فرایند هابر درست هستند؟

الف) در این فرایند، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در مجاورت کاتالیزگر آهن و جرقه در دما و فشار اتاق با هم واکنش می‌دهند.

ب) محصول این فرایند به عنوان کودشیمیایی، به طور غیرمستقیم به خاک اضافه می‌شود.

پ) هابر به دلیل بیشتر بودن نقطه جوش آمونیاک نسبت به  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$ ، توانست آن را از مخلوط واکنش جدا کند.

ت) واکنش دهنده‌های این فرایند حتی در شرایط بهینه دما و فشار، نمی‌توانند به طور کامل به فرآورده تبدیل شوند.

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

۲۴۸- یک دستگاه تصفیه آب آشامیدنی با ظرفیت جذب حداکثر ۹ مول یون نیترات، می‌تواند غلظت این یون را به حد مجاز آن که حداکثر

۵۰ ppm است برساند. اگر غلظت یون نیترات در یک چاه ۸۱ ppm باشد، حداکثر چند مترمکعب از آب این چاه را می‌توان به وسیله این

دستگاه به حد مجاز یون نیترات رساند؟ ( $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = \text{چگالی آب چاه}$  و  $\text{NO}_3^- = 62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱) ۱۸۰۰۰      ۲) ۱۸      ۳) تقریباً ۶۹۰۰      ۴) تقریباً ۶/۹

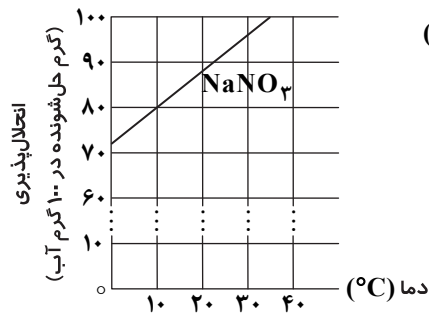
۲۴۹- ۵۲۰ گرم محلول سدیم فسفات با چگالی  $1/3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  شامل ۸۲ گرم از این نمک است. غلظت کل یون‌ها در این محلول چند مول بر لیتر

است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{P} = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱) ۱/۲۵      ۲) ۲/۵      ۳) ۵      ۴) ۷/۵

۲۵۰- با توجه به نمودار روبه‌رو، در چه دمایی می‌توان محلولی سیر شده از سدیم نیترات با چگالی

$1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  و غلظت ۷ مول بر لیتر تهیه کرد؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۱) بیشتر از ۳۰ درجه

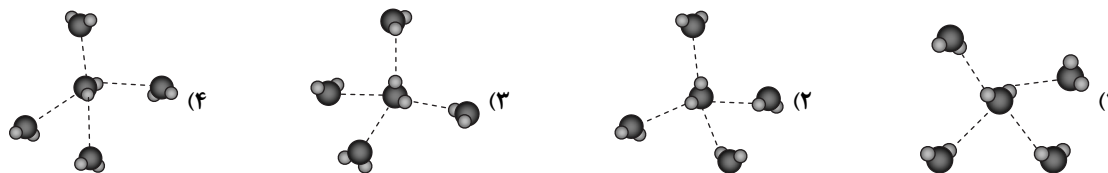
۲) بین ۲۰ تا ۳۰ درجه

۳) کمتر از ۱۰ درجه

۴) بین ۱۰ تا ۲۰ درجه

محل انجام محاسبات

۲۵۱- کدام شکل، پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۵۲- چه تعداد از مولکول‌های زیر، دارای گشتاور دو قطبی صفر هستند؟

■ اتانول	■ کربن دی‌اکسید	■ استون
■ متان	■ گاز اکسیژن	■ هیدروژن سولفید
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)
		۴ (۴)

۲۵۳- کدام گزینه درست است؟

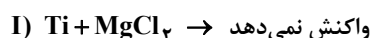
- (۱) در بین روش‌های «اسمز معکوس، صافی کربن و تقطیر»، تنها با روش اسمز معکوس می‌توان میکروب‌ها را از آب تصفیه‌نشده جدا کرد.
  - (۲) در فرایند گذرندگی، مولکول‌های آب به‌طور خودبه‌خود از محیط رقیق‌تر به محیط غلیظ‌تر می‌روند.
  - (۳) با عبور آب تصفیه‌نشده از صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار از آب جدا نمی‌شوند.
  - (۴) در میان صنایع گوناگون، صنعت پوشاک بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.
- ۲۵۴- عنصر X با C هم‌گروه و با Kr هم‌دوره است. به ترتیب از راست به چپ، شعاع اتمی این عنصر از شعاع اتمی ..... کوچک‌تر و از شعاع اتمی عنصر ..... بزرگ‌تر است.

(۱) K - ۱۹, Si - ۱۴	(۲) Ca - ۲۰, I - ۵۳	(۳) F - ۹, Se - ۳۴	(۴) Ga - ۳۱, Br - ۳۵
---------------------	---------------------	--------------------	----------------------

۲۵۵- به ترتیب از راست به چپ، فلزهای واسطه، چند درصد از ۲۵ عنصر اول جدول دوره‌ای را شامل می‌شوند و تمام زیرلایه‌های دارای الکترون، در چند درصد از فلزهای واسطه دوره چهارم پر است؟

(۱) ۱۰-۱۰	(۲) ۲۰-۱۰	(۳) ۲۰-۲۰	(۴) ۱۰-۲۰
-----------	-----------	-----------	-----------

۲۵۶- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه‌شده واکنش «II» برابر با ۲ است.

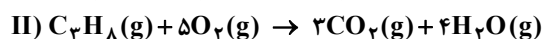
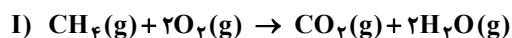
(۲) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرها به صورت  $\text{Mg} > \text{Fe} > \text{Ti}$  است.

(۳) فلز منیزیم، با ترکیب‌های آهن واکنش نمی‌دهد.

(۴) در یک ظرف تیتانیومی، می‌توان محلولی از ترکیب‌های منیزیم را نگهداری کرد.

۲۵۷- m گرم متان ( $\text{CH}_4$ ) ناخالص و ۳m گرم پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) ناخالص را هریک به‌طور جداگانه می‌سوزانیم. اگر مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده یکسان باشد، نسبت درصد خلوص متان به پروپان کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند).

$$(\text{CH}_4 = 16, \text{C}_3\text{H}_8 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



(۱) $\frac{36}{11}$	(۲) $\frac{11}{36}$	(۳) $\frac{12}{11}$	(۴) $\frac{11}{12}$
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

محل انجام محاسبات

۲۵۸- بر اساس معادله موازنه شده زیر، از واکنش مقدار کافی منگنز (IV) اکسید با ۲۰۰ mL محلول  $1/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  هیدروکلریک اسید،

۱/۴۲ لیتر گاز کلر با چگالی  $3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  به دست آمده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ( $\text{Cl} = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۶۰ (۴)

۸۴/۵ (۳)

۸۰ (۲)

۶۲/۵ (۱)

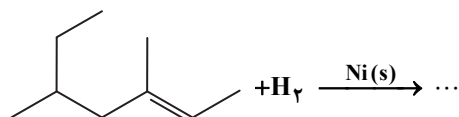
۲۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد فرآورده واکنش زیر درست است؟

(الف) نام آن، ۲-اتیل-۴-متیل هگزان است.

(ب) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_9\text{H}_{18}$  است.

(پ) یک ترکیب آلی سیر شده است.

(ت) ایزومر ساختاری ۳، ۴-دی متیل هپتان است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۰- در اثر گرفتن مقداری انرژی از ۵ لیتر آب، دمای آن به میزان  $10^\circ\text{C}$  کاهش می یابد. اگر همین مقدار انرژی از مخلوط ۲/۵ لیتر آب و

۲/۵ لیتر اتیلن گلیکول گرفته شود، دمای مخلوط چند درجه سلسیوس کاهش می یابد؟

( $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ,  $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ,  $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ )

۱۰/۵ (۴)

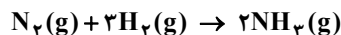
۶/۶ (۳)

۱۲/۳ (۲)

۱۷/۱ (۱)

۲۶۱- اگر مخلوطی به جرم ۳/۴ گرم از گازهای نیتروژن و هیدروژن به طور کامل با هم واکنش دهند، ۹/۲ کیلوژول گرما آزاد می شود. در این

شرایط به ازای تولید ۸۵ گرم فرآورده گازی، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟ ( $H = 1$ ,  $N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۷۱۸/۷۵ (۴)

۵۷۵ (۳)

۲۸۷/۵ (۲)

۲۳۰ (۱)

۲۶۲- با توجه به شکل های داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در ساختار هر دو مولکول، گروه عاملی

هیدروکسیل وجود دارد.

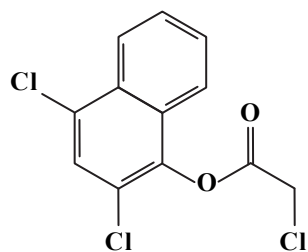
(ب) این دو ترکیب، ایزومر یکدیگر هستند.

(پ) یکی از گروه های عاملی موجود در ترکیب «B»،

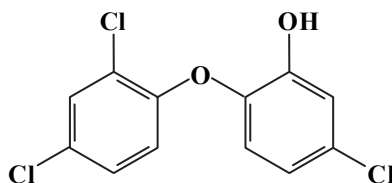
در ساختار ۲- هپتانول نیز وجود دارد.

(ت) در ساختار مولکول «A»، ۱۳ جفت الکترون

ناپیوندی وجود دارد.



(A)



(B)

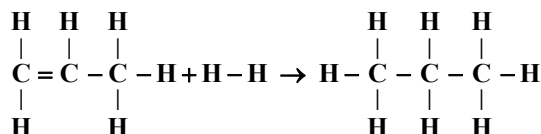
۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۲۶۳- با توجه به جدول، آنتالپی واکنش هیدروژن دار کردن یک مول پروپن و تبدیل آن به پروپان چند کیلوژول است؟



۲۸۷ (۴)

۱۲۸ (۳)

-۲۸۷ (۲)

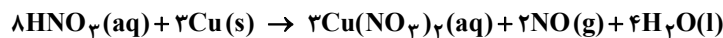
-۱۲۸ (۱)

H-H	C-H	C-C	C=C	پیوند
۴۳۶	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴	(میانگین) آنتالپی پیوند ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

محل انجام محاسبات

۲۶۴- مطابق واکنش زیر، هرگاه  $\frac{3}{78}$  گرم نیتریک اسید پس از گذشت ۱۰ ثانیه به طور کامل مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل نیتروژن

مونوکسید چند مول بر دقیقه است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۴) ۱/۵

(۳) ۰/۱۵

(۲) ۰/۹

(۱) ۰/۰۹

۲۶۵- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به یکی از مواد موجود در



واکنش در بازه زمانی ۱۰ تا ۱۵ دقیقه، چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  است؟

(۱) ۰/۰۱۵

(۲) ۰/۰۹

(۳) ۰/۰۰۳

(۴) ۰/۱۸

۲۶۶- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) پلی اتن سبک و سنگین، در شفافیت، استحکام و چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

(ب) ترکیبات آلی دارای پیوند دوگانه کربن-کربن در زنجیر کربنی، می‌توانند در واکنش پلیمر شدن شرکت کنند.

(پ) پلی اتن یک پلیمر طبیعی است که در ساخت بسیاری از وسایل همچون کیسه پلاستیکی کاربرد دارد.

(ت) پلیمری شدن واکنشی است که در آن، مولکول‌های کوچک در فشار و دمای اتاق به یکدیگر متصل شده و مولکول‌های بزرگ را می‌سازند.

(۴) پ و ت

(۳) الف و ب

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

۲۶۷- کدام ویژگی مربوط به تفلون نیست؟

(۱) در برابر گرما مقاوم است.

(۳) نقطه ذوب بالایی دارد.

(۲) در حلال‌های آلی حل می‌شود و نجسب است.

(۴) با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

۲۶۸- کدام عبارت‌ها دربارهٔ ۱- بوتن درست هستند؟

(الف) شمار اتم‌های هیدروژن آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن ساده‌ترین آلکان است.

(ب) از آن به عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود.

(پ) ساختار فراورده حاصل از بسپارش آن، به صورت  $\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$  است.

(ت) فرمول مولکولی فراورده حاصل از واکنش آن با آب،  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  است.

(۴) پ و ت

(۳) الف و ب

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

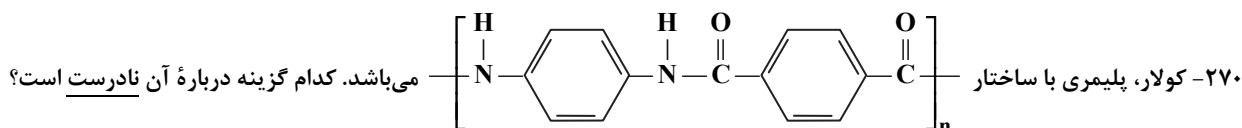
۲۶۹- اگر در استری با فرمول کلی  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$ ، گروه R و R' به ترتیب گروه متیل و اتیل باشند، نام استر حاصل کدام است؟

(۴) اتیل پروپانوات

(۳) اتیل اتانوات

(۲) متیل اتانوات

(۱) اتیل متانوات



(۲) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد.

(۱) از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.

(۴) دی‌آمین و دی‌اسید سازنده آن، هر دو آروماتیک هستند.

(۳) فرمول مولکولی دی‌اسید سازنده آن،  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  است.