

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۰

سال تحصیلی ۹۹-۰۰

# آزمون آزمایشی شماره ۸

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
ریاضی	۲۵	۱۲۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
زیست شناسی	۴۰	۱۴۶	۱۸۵	۲۸ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۸۶	۲۱۰	۳۲ دقیقه
شیمی	۳۰	۲۱۱	۲۴۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۱۴۰		مدت پاسخ گویی: ۱۴۵ دقیقه		



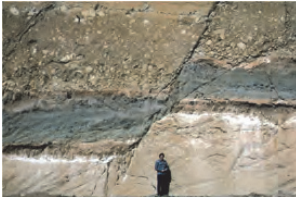
همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو 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. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۰۱- کدام مورد، از اهمیت‌های مطالعه شکستگی‌های پوسته زمین نیست؟

- (۱) احداث تونل (۲) ذخیره آب زیرزمینی (۳) تجمع ذخایر زغال‌سنگ (۴) تجمع ذخایر نفت و گاز

۱۰۲- کدام گزینه با ویژگی و نوع تنش در تصویر روبه‌رو، مطابقت دارد؟



- (۱) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به بالا حرکت کرده و تنش فشاری است.  
(۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به پایین حرکت کرده و تنش کششی است.  
(۳) لغزش سنگ‌ها محسوس بوده و در امتداد سطح گسل است.  
(۴) حرکت قطعات شکسته‌شده، در امتداد افق می‌باشد.

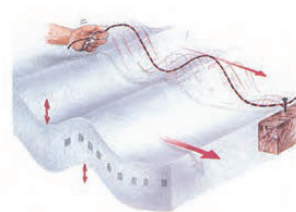
۱۰۳- در منطقه‌ای، درزه‌هایی از نوع قائم نسبت به مایل فراوان‌تر است. قطعاً در سنگ‌های این محل، .....  
(۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد قائم بیش از سطوح زاویه‌دار بوده است.  
(۲) نیروهای حرکتی قائم بیشتر از نیروهای افقی بوده‌اند.  
(۳) هیچ نوع جابه‌جایی قائم و یا زاویه‌داری در سنگ‌ها، ایجاد نشده است.  
(۴) طبقات روی سطح درزه، حرکت بیشتری در محور عمودی داشته‌اند.

۱۰۴- کدام عبارت زیر در مورد زمین‌لرزه، درست است؟

- (۱) پخش و توزیع پراکندگی زمین‌لرزه‌ها در زمین، یکسان است.  
(۲) تمام زمین‌لرزه‌ها در کمربند لرزه‌خیز آلپ- هیمالیا اتفاق می‌افتند.  
(۳) محل اصلی وقوع زمین‌لرزه‌ها درون ورقه‌های سنگ‌کره قاره‌ای قرار دارد.  
(۴) وقتی انرژی زمین‌لرزه آزاد می‌شود که تنش از مقاومت سنگ بیشتر باشد.

۱۰۵- تفاوت کانون زمین‌لرزه با مرکز سطحی زمین‌لرزه، کدام مورد است؟

- (۱) قدرت لرزه (۲) زمان وقوع (۳) محل قرارگیری (۴) میزان لرزش



۱۰۶- موج لرزه‌ای ثبت‌شده در شکل روبه‌رو، دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) در اثر برخورد امواج درونی با سطح لایه‌بندی ایجاد شده است.  
(۲) دارای بیشترین سرعت و حرکت آن شبیه امواج دریاست.  
(۳) این موج فقط از محیط‌های جامد می‌تواند عبور کند.  
(۴) تأثیر آن از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

۱۰۷- دامنه امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۲/۹ ریشتر، چند برابر زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۴/۹ ریشتر است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۲ (۳) ۱۰۲ (۴) ۰/۰۲

۱۰۸- هرچه انرژی آزادشده از یک زمین‌لرزه ..... باشد، ارتعاشات ناشی از امواج آن ..... خواهد بود.

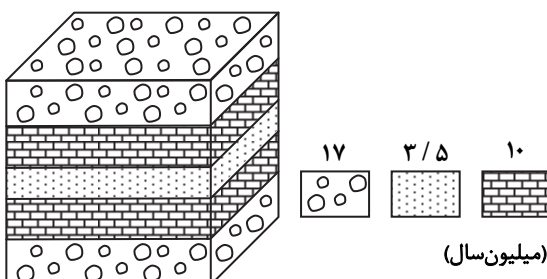
- (۱) شدیدتر - پایین‌تر (۲) بیشتر - بی‌نظم (۳) کمتر - بدون تغییر (۴) کمتر - کمتر

۱۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر، در رابطه با ایمنی در برابر زمین‌لرزه درست است؟

- بسته وسایل کمک‌های اولیه را قبل از وقوع زمین‌لرزه آماده کنید.
- بیشتر آسیب دیدگی‌ها هنگام وقوع زمین‌لرزه به علت توقف اتومبیل است.
- مراقب پیش‌لرزه‌ها در زمان لرزه باشید.
- بعد از زمین‌لرزه در منزل بمانید و به رادیو گوش کنید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- شکل روبه‌رو کدام پدیده زمین‌شناسی را نشان می‌دهد؟



(۱) گسل افقی

(۲) ناودیس

(۳) تاقدیس

(۴) چین تک‌شیب

۱۱۱- ذرات آتشفشانی حدود ۶ میلی متر را ..... می نامند و این ذرات به صورت ..... از دهانه آتشفشان خارج می شوند.

- (۱) لاپیلی - لاوا (۲) خاکستر - تفرا (۳) لاپیلی - تفرا (۴) بمب - گدازه

۱۱۲- با افزایش سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) در گدازه های آتشفشانی، ..... بیشتر خواهد شد.

- (۱) خروج گازهای آتشفشانی (۲) ارتفاع مخروط آتشفشان (۳) اندازه ذرات پرتابی (۴) سخت شدگی مواد آذرآوری

۱۱۳- آتشفشان ها گاهی باعث حاصلخیزی خاک ها می شوند. علت این امر کدام است؟

- (۱) گرمای زیاد گدازه ها باعث ایجاد واکنش های مفید در گوشتنه زمین می شود.  
(۲) هوازدگی خاکسترها و گدازه ها باعث تشکیل خاک و افزایش عناصر مفید می شود.  
(۳) آب های گرم با خروج از زمین سرد شده و آب های جاری را افزایش می دهند.  
(۴) با خروج گدازه ها، انرژی درونی زمین سبب ثابت شدن حرکت خاک ها می گردد.

۱۱۴- کدام مورد زیر از نظر سن زمین شناسی نسبت به بقیه، جوان تر است؟

- (۱) گندوانا (۲) استرالیا (۳) سیبری (۴) البرز

۱۱۵- در جدول روبه رو، کدام منطقه با جاذبه ژئوتوریستی آن انطباق ندارد؟

منطقه	جاذبه ژئوتوریستی
قشم	دره ستارگان
چابهار	بازالت منشوری
جاشک	گنبد نمکی
ساری	چشمه باداب سورت
همدان	غار علیصدر

(۱) چابهار

(۲) جاشک

(۳) ساری

(۴) همدان

۱۱۶- ذخایر فراوان منیزیت را در کدام پهنه زمین ساختی ایران می توان یافت؟

- (۱) ایران مرکزی (۲) شرق و جنوب شرق (۳) سهند و بزمان (۴) کپه داغ

۱۱۷- کدام مورد نمی تواند دلیل منطقی برای فراوانی نفت و گاز در زاگرس باشد؟

- (۱) فراوانی سنگ های رسوبی (۲) چین خوردگی زیاد (۳) توالی سنگ های متنوع (۴) تاقدیس و ناودیس متوالی

۱۱۸- کدام مورد در نقشه های زمین شناسی دیده نمی شود؟

- (۱) جنس سنگ ها (۲) پراکندگی سطحی سنگ ها (۳) وضعیت گسل ها (۴) موقعیت آب و هوایی

۱۱۹- کدام گسل با گسل درونه، هم راستا است؟

- (۱) ترود (۲) البرز (۳) مشا (۴) کازرون

۱۲۰- هدف از ایجاد ژئوپارک ها، کدام است؟

- (۱) معرفی جاذبه های طبیعی و فرهنگی (۲) رشد صنعت توریست و گردشگری (۳) توسعه فرهنگ و اقتصاد در نقاط مختلف کشور (۴) حفاظت از جاذبه های زمین شناختی

۴۰

## ریاضی

زمان پیشنهادی

ریاضی ۳: فصل ۴ درس ۲ از ابتدای «قاعده زنجیری» (صفحه ۸۷) و درس ۳ و فصل ۵ ■ ریاضی ۲: فصل ۱ درس ۱ و فصل ۲

۱۲۱- طول پاره خطی که از نقطه  $A(3, -1)$  بر خط  $5x + 12y = 7$  عمود رسم می شود، کدام است؟

- (۱)  $\frac{4\sqrt{13}}{13}$  (۲)  $\frac{10\sqrt{13}}{13}$  (۳)  $\frac{10}{13}$  (۴)  $\frac{4}{13}$

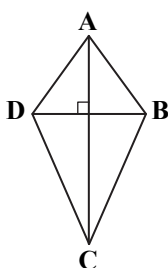
۱۲۲- شکل روبه رو مثال نقضی برای عکس کدام یک از قضایای زیر است؟

(۱) اگر در یک چهارضلعی قطر ها بر هم عمود باشند، مساحت آن برابر نصف حاصل ضرب دو قطر است.

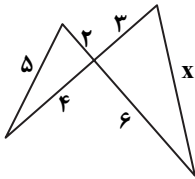
(۲) اگر یک چهارضلعی مستطیل باشد، اقطار آن با هم مساوی هستند.

(۳) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، اقطار آن بر هم عمود هستند.

(۴) اگر یک متوازی الاضلاع، لوزی باشد، اقطار آن متوازی الاضلاع بر هم عمود هستند.



۱۲۳- در شکل روبه‌رو، مقدار  $x$  کدام است؟

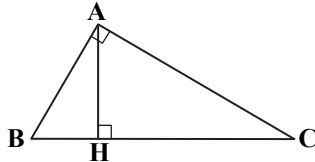


- (۱)  $7/5$   
(۲) ۸  
(۳) ۱۰  
(۴)  $8/5$

۱۲۴- دربارهٔ چهار عدد حقیقی  $a, b, c$  و  $d$  می‌دانیم  $\frac{a-b+1}{c-d+1} = \frac{b-1}{d}$ ، در این صورت کدام یک از نتیجه‌گیری‌های زیر حتماً درست است؟

- (۱)  $\frac{a}{b-1} = \frac{c+1}{d}$  (۲)  $\frac{a}{b+1} = \frac{c-1}{d}$  (۳)  $\frac{a+1}{b} = \frac{c}{d-1}$  (۴)  $\frac{a-1}{b} = \frac{c}{d+1}$

۱۲۵- در مثلث قائم‌الزاویهٔ  $ABC$  ضلع  $AC$  برابر ۳ و ارتفاع  $AH$  برابر ۱ است. طول پاره‌خط  $BH$  کدام است؟

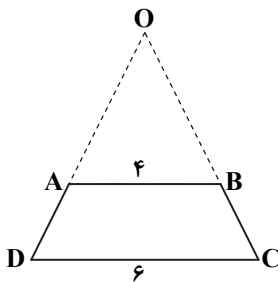


- (۱)  $\frac{\sqrt{8}}{3}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{8}}{6}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۱۲۶- در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$ ، می‌دانیم  $AB = AC = 5$ . اگر مساحت مثلث  $ABC$  برابر ۱۵ باشد، فاصلهٔ نقطهٔ  $M$  واقع در وسط قاعدهٔ  $BC$  از ساق  $AB$  کدام است؟

- (۱)  $1/5$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۲۷- در شکل روبه‌رو، مساحت دوزنقهٔ  $ABCD$  برابر ۱۵ است. مساحت مثلث  $ABO$  که از امتداد دادن ساق‌های دوزنقه به‌وجود می‌آید، کدام است؟

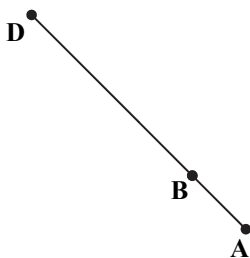


- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۵  
(۴) ۱۸

۱۲۸- نقاط  $A(3, -7)$  و  $B(-3, -1)$  روی دایره‌ای قرار دارند که یکی از قطرهای آن روی خط  $y = 2x - 5$  است. اندازهٔ شعاع این دایره کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳) ۵ (۴)  $\sqrt{17}$

۱۲۹- در شکل روبه‌رو، نقاط  $A(1, -5)$ ،  $B(-1, -2)$  و  $D$  روی یک خط قرار دارند. اگر طول  $AD$  چهار برابر طول  $AB$  باشد، مجموع طول و عرض نقطهٔ  $D$ ، کدام است؟



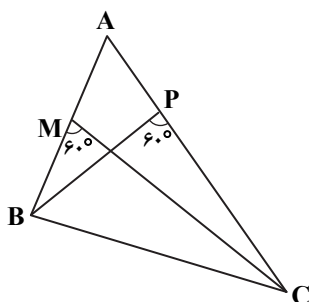
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) -۱  
(۴) صفر

۱۳۰- کدام نقطه روی نیمساز ربع سوم با دو نقطهٔ  $A(-1, -3)$  و  $B(3, 5)$  مثلثی با مساحت ۸ تشکیل می‌دهد؟

- (۱)  $(5, 5)$  (۲)  $(-2, -2)$  (۳)  $(-3, -3)$  (۴)  $(-4, -4)$

۱۳۱- در مثلث  $ABC$  با طول اضلاع  $AB = 6$  و  $AC = 9$ ، میانهٔ  $CM$  و پاره‌خط  $BP$  رسم شده است.

اگر  $\hat{M} = \hat{P} = 60^\circ$ ، طول پاره‌خط  $PC$  کدام است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۵  
(۳) ۶  
(۴) ۷

۱۳۲- کدام تابع زیر روی بازه  $[0, +\infty)$  مشتق پذیر است؟  $[ ]$  نماد جزء صحیح است.

(۱)  $y = [x]$  (۲)  $y = |x|$  (۳)  $y = \frac{1}{x}$  (۴)  $y = \sqrt[3]{x}$

۱۳۳- ماکزیمم مطلق تابع  $y = x^3 + 12x$  در بازه  $[-1, 3]$  کدام است؟

(۱) ۷۲ (۲) ۶۳ (۳) ۳۲ (۴) ۲۸

۱۳۴- جدول تعیین علامت مشتق تابع مشتق پذیر  $f$  به صورت روبه رو است. کدام گزینه دربارهٔ تابع  $y = f(x)$  درست است؟

<b>x</b>	<b>-۴</b>		<b>-۱</b>		<b>۷</b>		
<b>y'</b>	<b>+</b>	<b>۰</b>	<b>-</b>	<b>۰</b>	<b>-</b>	<b>۰</b>	<b>+</b>

(۱) تابع  $f$ ، محور طول ها را در سه نقطه قطع می کند.

(۲) تابع  $f$  روی بازه  $(-4, 7)$  غیر یکنوا است.

(۳) تابع  $f$ ، ۲ نقطه بحرانی دارد.

(۴) تابع  $f$ ، ۲ اکسترمم نسبی دارد.

۱۳۵- ضابطهٔ تابع  $f$  به صورت  $f(x) = \begin{cases} 4-x & x < 0 \\ 3+2x-x^2 & x \geq 0 \end{cases}$  است. با توجه به نمودار تابع  $f$ ، نقطه ای به طول صفر برای این تابع چه نقطه ای است؟

(۱) ماکزیمم نسبی است.

(۲) مینیمم نسبی است.

(۳) بحرانی است، ولی اکسترمم نسبی نیست.

(۴) مینیمم مطلق است.

۱۳۶- مجموع طول نقاط بحرانی تابع  $y = x(4-x)^3$  کدام است؟

(۱)  $\frac{13}{3}$  (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۳۷- مقدار مینیمم نسبی تابع  $y = x - 4\sqrt{x}$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۴ (۳) -۳ (۴) ۴

۱۳۸- به ازای کدام مقدار  $a$ ، آهنگ لحظه ای تغییر تابع  $f(x) = \frac{ax-a}{x}$  در  $x = 10$  برابر ۲ است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۱۳۹- در جدول روبه رو، مقادیر تابع  $f$  و مشتق های آن در نقطه ای به طول ۳ آمده است. اگر تابع  $g$  با ضابطهٔ  $g(x) = f^3(x)$  تعریف شود، حاصل

$g''(3)$  کدام است؟

$x$	$f(x)$	$f'(x)$	$f''(x)$
۳	-۱	۲	-۵

(۱) ۳۰

(۲) -۲۷

(۳) -۲۴

(۴) -۳۹

۱۴۰- مجموع ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع  $y = \sqrt{4x-x^2} + 21$  در بازه  $[-1, 6]$  کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۷

۱۴۱- حجم یک مکعب به وسیلهٔ تابع  $V(x) = x(10-2x)(16-2x)$  وقتی  $0 < x < 5$ ، مدل سازی می شود. بیشترین مقدار حجم مکعب کدام

است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۲۰

۱۴۲- فاصلهٔ نقاط اکسترمم نسبی تابع  $y = \frac{x^2-3}{x-2}$  از یکدیگر کدام است؟

(۱)  $\sqrt{13}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $2\sqrt{5}$  (۴) ۵

۱۴۳- اگر  $f(x) = \sqrt{x^3 - 3x^2 + 3x - 3}$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x^6 + 2x^2 + 3} + 1$ ، حاصل  $f'(4) \times g'(2)$  کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۴

۱۴۴- تابع  $y = \sqrt[3]{x^2}(x+2)$  روی بازه  $(a, b)$  اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار  $b-a$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲)  $0/8$  (۳)  $0/6$  (۴) ۴

۱۴۵- خطی که از نقطهٔ  $(2, 1)$  می گذرد با محورهای مختصات در ربع اول تشکیل مثلثی به مساحت  $S$  می دهد. کمترین مقدار  $S$  کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳)  $4/5$  (۴) ۴

۱۴۶- کدام عبارت در رابطه با همه انواع تولیدمثل‌های گیاهی که به کمک بخش‌های رویشی صورت می‌گیرد، درست است؟

- (۱) در آن از اندامی استفاده می‌شود که دارای یاخته‌های سرلادی و یاخته‌هایی با قدرت فتوسنتز است.
  - (۲) مواد مغذی و معدنی موردنیاز برای رشد گیاه جدید باید مستقیماً از گیاه دیگر و یا از خاک تأمین شود.
  - (۳) گیاه بدون نیاز به تولید گامت ایجاد می‌شود و به‌طورحتم دارای یاخته‌هایی با ژنوتیپ مشابه با مادر خواهد بود.
  - (۴) بخشی که منجر به ایجاد گیاه جدید می‌شود، دارای گره‌هایی است که یاخته‌های تمایزنیافته در آن تقسیم می‌شوند.
- ۱۴۷- با توجه به ویژگی‌های تولیدمثل رویشی، خوابانیدن برخلاف قلمه زدن چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) در آن از ساقه‌ای استفاده می‌شود که حاوی یاخته‌های بنیادی و تمایزنیافته است.
  - (۲) گیاه مادر به کمک یاخته‌های فتوسنتزکننده در تأمین مواد آلی گیاه درحال‌رشد نقش دارد.
  - (۳) از قدرت تمایز یاخته‌هایی استفاده می‌شود که در اندامی تخصص‌نیافته برای تولیدمثل قرار دارند.
  - (۴) بخشی از گیاه داخل خاک قرار می‌گیرد که در ابتدا می‌تواند بعضی از انواع اندام‌های رویشی را نداشته باشد.

۱۴۸- در مورد گیاهان کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در طی رشدونمو هر گیاه آونددار، پوسته دانه از تمایز پوسته تخمک ایجاد می‌شود.
  - (۲) در هر گیاه دانه‌دار در پی تبدیل سرلاد رویشی به زایشی، کلاله ایجاد می‌شود.
  - (۳) در هر گیاه گل‌دار، برگ‌های رویانی در ذخیره مواد غذایی نقش دارند.
  - (۴) در هر گیاه دولپه از تقسیم مریستم نوک ساقه، سه نوع سامانه بافتی ایجاد می‌شود.
- ۱۴۹- در گیاهان هر هورمونی که .....

- (۱) موجب تحریک رشد طولی یاخته‌ها می‌شود، در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد.
  - (۲) موجب افزایش طول ساقه می‌شود، در بیان ژن آمیلاز طی جوانه‌زنی نقش دارد.
  - (۳) موجب تولید میوه‌های بدون دانه می‌شود، در پدیده چیرگی رأسی دارای نقش است.
  - (۴) موجب تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌شود، پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد.
- ۱۵۰- در پی پاسخ به تماس در گیاه .....

- (۱) حساس، تا شدن برگ در پی تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های قاعده برگ انجام می‌گیرد.
  - (۲) مو، رشد یاخته‌ها در محل تماس افزایش می‌یابد.
  - (۳) توبره‌واش، آنزیم‌های ترشح‌شده از گل، حشره به دام‌افتاده را هضم می‌کنند.
  - (۴) گوشت‌خوار، تحریک یاخته‌های تمایزنیافته سامانه زمینه‌ای منجر به ایجاد پیام‌هایی می‌شود.
- ۱۵۱- در گل ..... گیاه کدو، هر حلقه‌ای که قادر به ایجاد نوترکیبی به‌واسطه کراسینگ‌اور باشد، .....

- (۱) نر- به تولید یاخته‌هایی با قدرت شرکت در لقاح می‌پردازد.
  - (۲) ماده- با رشد دادن بخش مشخصی از خود، میوه حقیقی تولید می‌کند.
  - (۳) نر- به تولید مواد آلی از مواد معدنی می‌پردازد.
  - (۴) ماده- به‌منظور انجام خودلقاحی، اجازه رشد گرده رسیده بر روی خود را خواهد داد.
- ۱۵۲- کدام موارد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«همه هسته‌های موجود در لوله گرده گیاه لوبیا، .....

(الف) حاصل تقسیم میتوز هستند.

(ب) در لقاح شرکت می‌کنند.

(ج) اطلاعات ژنتیکی یکسانی دارند.

(د) درون لوله گرده تشکیل شده‌اند.

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

۱۵۳- چند مورد در رابطه با گیاه روبه‌رو به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) به کمک تورژسانس، استحکام بخش‌هایی از پیکر خود را تأمین می‌کند.
- (ب) ساختار تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی آن، موجب عمر طولانی‌تر می‌شود.
- (ج) در همه ساقه‌های خود دارای جوانه جانبی و رأسی و یاخته‌های نگهبان روزنه است.
- (د) اولین تقسیم میتوز یاخته تخم، منجر به تولید دو یاخته هم‌اندازه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۵۴- اینترفرون ساخته شده با .....

- (۱) مهندسی ژنتیک، ساختار نهایی یکسانی با اینترفرون طبیعی دارد.
- (۲) مهندسی پروتئین، ساختار اولیه یکسانی با اینترفرون طبیعی دارد.
- (۳) مهندسی ژنتیک، تعداد پیوند پتیدی یکسانی با اینترفرون مهندسی پروتئین و طبیعی دارد.
- (۴) مهندسی پروتئین، فعالیت و پایداری یکسانی با اینترفرون طبیعی دارد.

۱۵۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«درون هر ..... گیاهان نهان دانه، .....»

- (۱) تخمک لقاح یافته - دو یاخته تخم دیپلوئید و تریپلوئید حاصل از لقاح، دیده می شود.
- (۲) دانه بالغ - برخی از یاخته های رویان در تأمین مواد غذایی سایر یاخته ها دخالت دارند.
- (۳) کیسه گرده - طی تقسیم پی در پی یاخته هاپلوئید، ساختار مولد گامت ایجاد می شود.
- (۴) ساختار اختصاصی برای تولیدمثل جنسی - رنگ های درخشان به گرده افشانی کمک می کند.

۱۵۶- از آمیزش دو گل مغربی نر و ماده با یکدیگر، ممکن است یاخته های آندوسپرم در هر هسته خود دارای ..... مجموعه فام تنی باشند.

همچنین اگر ژنوتیپ پرچم گل مغربی  $AabbDd$  و ژنوتیپ کلاله  $aabbDd$  باشد، ژنوتیپ لوله گرده و لپه نمی تواند ..... باشد.

- (۱) سه -  $abd$  و  $AabbDd$  (۲) چهار -  $ABD$  و  $AaBBdd$  (۳) پنج -  $abD$  و  $aabbDD$  (۴) شش -  $Abd$  و  $AabbDd$

۱۵۷- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که دگره های هر جایگاه با هم رابطه بارز و نهفتگی دارند. دگره های بارز در این صفت موجب تیره تر شدن رنگ می شوند، به طوری که هر ذرتی که دارای دگره های بارز بیشتری باشد، رنگ تیره تر خواهد داشت. به فرض اینکه در آندوسپرم نوعی از این گیاه ذرت ..... وجود داشته باشد، رنگ گیاه حاصل از رشد رویان ممکن نیست مشابه ذرتی با ژن نمود ..... باشد.

- (۱) یک دگره بارز -  $aaBbcc$  (۲) یک دگره نهفته -  $AaBBcc$  (۳) دو دگره بارز -  $aabbCc$  (۴) دو دگره نهفته -  $AaBbCC$

۱۵۸- چند مورد از موارد زیر در رابطه با همه گیاهان نهان دانه با گل های دوجنسی به درستی بیان شده است؟

- (الف) داخلی ترین حلقه گل، مادگی نام دارد که از یک کلاله، خامه و تخمدان تشکیل شده است.
- (ب) یاخته جنسی نر برخلاف یاخته جنسی نر جانوران، فاقد وسیله حرکتی و نیازمند لوله گرده است.
- (ج) پوسته دانه همواره سخت است و رویان را از شرایط نامساعد محیطی و صدمات فیزیکی و شیمیایی حفظ می نماید.
- (د) مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه ذخیره شده و در سال بعدی برای تشکیل ساقه گل دار و دانه به مصرف می رسند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۹- هر باکتری تثبیت کننده ..... ماده معدنی موجود در اتمسفر، .....

(۱) یک نوع - دارای رنگبزه فتوسنتزی است.

(۲) یک نوع - دارای توانایی همزیستی با ریشه گیاهان خاصی است.

(۳) دو نوع - از اکسایش مواد معدنی انرژی و الکترون کسب می کند.

(۴) دو نوع - همانند گیاهان فتوسنتز کننده، دارای کلروفیل  $a$  است.

۱۶۰- با توجه به گیاهان مطرح شده در کتاب درسی و ویژگی های آن ها، در کدام گزینه هر دو توضیح آورده شده، نمی تواند ویژگی یک گیاه یکسان باشد؟

- (۱) به کمک همزیستی با نوعی باکتری در ریشه، نیتروژن خود را به دست می آورد - زمانی گل می دهد که طول شب از حد معینی بیشتر نباشد.
- (۲) به کمک اندام مکنده خود از مواد آلی گیاه دیگری استفاده می کند - در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن تفاوت رشد دارد.
- (۳) سبز است و در تالاب های شمال کشور زندگی می کند - در برخی برگ خود کرک هایی دارد که واکنش های بسته شدن آن را به راه می اندازد.
- (۴) می تواند آرسنیک را در خود نگهداری کند - به منظور انجام تولیدمثل جنسی، لقاح مضاعف انجام داده و در دانه خود دو نوع تخم دارد.

۱۶۱- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«جانوری که از گیاه آکاسیا محافظت می کند ..... جانوری که از گیاه تنباکو محافظت می کند، .....»

(۱) مانند - به دنبال متصاعد شدن ترکیباتی از گیاه، به سمت آن کشیده می شود.

(۲) برخلاف - مستقیماً به حشرات تغذیه کننده از گیاه حمله کرده و آن را از بین می برد.

(۳) مانند - در شرایطی حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی روی گیاه هم حمله می کند.

(۴) برخلاف - در انتقال گرده های رسیده موجود در بخش نر گیاه به بخش ماده آن دخالت دارد.



۱۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به شرایط رشد دانه گیاهان، اگر بذر مناسب گندم تحت تأثیر سرما قرار .....، هورمونی در دانه افزایش می‌یابد که .....»

- (۱) بگیرد- رشد ساقه را از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها و تقسیم آن‌ها تحریک می‌کند.
- (۲) نگیرد- در حفظ کردن آب موجود در گیاه در شرایط نامساعد محیطی و کم‌آبی دخالت دارد.
- (۳) بگیرد- در فن کشت‌بافت موجب تحریک تبدیل یاخته‌های تمایزنیافته به یاخته‌های ساقه می‌شود.
- (۴) نگیرد- موجب خروج یون‌های کلر و پتاسیم و مولکول‌های ساکارز از یاخته‌های نگهبان روزنه می‌شود.

۱۶۳- در گیاه گل‌رز در پی عمل آنزیم روبیسکو قطعاً.....

- (۱) مولکول دوفسفاته ناپایداری ایجاد می‌شود.
- (۲) ترکیبی دوکربنه ایجاد می‌شود که منجر به تولید  $\text{CO}_2$  در راکیزه می‌شود.
- (۳) در پی تجزیه یک ماده آلی، ATP تولید می‌شود.
- (۴) محصولی ایجاد می‌شود که از چرخه کالوین خارج شده و برای ساخت سایر مواد موردنیاز استفاده می‌شود.

۱۶۴- در نوعی تخمیر.....

- (۱) که منجر به ورآمدن خمیر می‌شود، تبدیل اتانال به اتانول با تولید  $\text{CO}_2$  همراه است.
  - (۲) که در ماهیچه توأم رخ می‌دهد، تولید  $\text{H}^+$  در پی مصرف ATP رخ می‌دهد.
  - (۳) که عامل ترش شدن شیر است، اکسایش پیرووات در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌گیرد.
  - (۴) که در گیاهان رخ می‌دهد،  $\text{FADH}_2$  منجر به کاهش پیرووات می‌شود.
- ۱۶۵- چند جمله در مورد یاخته‌های کبدی در یک فرد بالغ و سالم درست است؟
- (الف) برخی از یاخته‌های کبدی در محیط کشت به یاخته‌های مجرای صفراوی تمایز پیدا می‌کنند.
- (ب) یاخته‌های کبدی برای بازسازی  $\text{NAD}^+$  مورد استفاده در گلیکولیز از زنجیره انتقال الکترون استفاده می‌کنند.
- (ج) برخی از یاخته‌های کبدی با ترشح نوعی پیک شیمیایی در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز خون نقش دارند.
- (د) برخی از یاخته‌های کبدی به یاخته‌های تولیدکننده لیوپروتئین تمایز پیدا می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۶- در طی فتوسنتز گیاهی که.....

- (۱) برای تثبیت  $\text{CO}_2$  تقسیم مکانی انجام داده است، قند سه‌کربنه را در یاخته میانبرگ می‌سازد.
- (۲) طی روز اسید سه‌کربنی ایجاد می‌کند، همواره سازگاری جهت کاهش تنفس نوری دیده می‌شود.
- (۳) یاخته غلاف آوندی ترکیب شش‌کربنی ایجاد می‌کند، قطعاً جدایی مکانی تثبیت  $\text{CO}_2$  مشاهده می‌شود.
- (۴) در آن pH یاخته فتوسنتزکننده در طول شب کاهش می‌یابد، در کریچه‌های خود پلی‌ساکارید دارد.

۱۶۷- چند گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

«در یاخته‌های نگهبان روزنه در یک گیاه دولپه‌ای..... برخلاف.....»

- (الف)  $\text{NADPH} - \text{ATP}$ ، در بخش درونی میتوکندری ساخته می‌شود.
- (ب)  $\text{O}_2 - \text{CO}_2$ ، فعالیت اکسیژنازی روبیسکو را افزایش می‌دهد.
- (ج) ورود پتاسیم و کلر- خروج آن‌ها، از انجام واکنش‌های تنفس نوری ممانعت می‌کند.
- (د)  $\text{NAD}^+ - \text{NADP}^+$ ، در بستره کلروپلاست بازسازی می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۸- در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف گازی بی‌رنگ و بدبو از جاندارانی تک‌یاخته‌ای استفاده می‌کنند. کدام ویژگی در مورد این جانداران نادرست است؟

- (۱) دارای رنگیزه‌های جذب‌کننده نور هستند و گوگرد تولید می‌کنند.
- (۲) طی واکنشی اکسایشی، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند.
- (۳) همانند برخی از یوکاریوت‌های تک‌یاخته‌ای قادر به تولید اکسیژن نیستند.
- (۴) برای تثبیت کربن دی‌اکسید از هیدروژن سولفید به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

۱۶۹- عصاره برگ گیاهی در دو زمان یکی در آغاز تاریکی (شب) و دیگری در آغاز روز (صبح روز بعد) استخراج و pH آن اندازه‌گیری شد. pH عصاره این گیاه در آغاز روز نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر بود. ویژگی این گیاه در کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) برگ، ساقه یا هر دوی آن‌ها در این گیاه گوشتی و پرآب است.
- (۲) تثبیت کربن در این گیاه طی دو مرحله و در دو نوع یاخته متفاوت انجام می‌شود.
- (۳) طی روزهای گرم و در برابر نور شدید، واکنش‌های تنفس نوری را به‌شدت انجام می‌دهد.
- (۴) درون پلاست‌های خود ترکیباتی دارد که آب را نگه می‌دارند.



۱۷۰- چند مورد از دستاوردهای زیست‌فناوری در زمینه کشاورزی است؟

(الف) تولید گیاهان مقاوم بر آفت‌هایی نظیر برخی حشرات

(ب) تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف‌های هرز

(ج) تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری

(د) تولید گیاهان زراعی مقاوم به سموم علف‌کش‌ها

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷۱- یکی از آنزیم‌های مورد استفاده در مهندسی ژنتیک آنزیم EcoRI است. کدام جمله در مورد این آنزیم به‌درستی بیان شده است؟

(۱) بر روی تمام انواع نوکلئیک اسیدها می‌تواند اثر کند و باعث شکستگی آن‌ها شود.

(۲) در همه جانداران تک‌یاخته‌ای ساخته می‌شود.

(۳) بر دمای پروکاریوتی مانند یوکاریوتی تأثیر دارد.

(۴) در جایگاه تشخیص این آنزیم شش جفت نوکلئوتید تیمین‌دار مشاهده می‌شود.

۱۷۲- محققان برای تهیه کدام پروتئین‌ها به‌روش زیست‌فناوری از باکتری‌ها استفاده کرده‌اند؟

(الف) پروتئینی با خاصیت ضدویروسی که از لنفوسیت‌های T آلوده به HIV ترشح می‌شود.

(ب) پروتئین افزایش‌دهنده قند یاخته‌های بدن.

(ج) آنزیم مهم دستگاه ایمنی که نخستین‌بار در ژن درمانی موردبررسی قرار گرفت.

(د) پروتئین‌های تولیدی در برخی از تک‌یاخته‌ای‌های خاکزی که حشرات مضر را می‌کشد.

(۱) الف - ب

(۲) الف - ج

(۳) ج - د

(۴) الف - ب - د

۱۷۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر پروتئینی که به‌روش زیست‌فناوری تولید می‌شود .....»

(۱) بدون هیچ‌گونه تغییری مورداستفاده قرار می‌گیرد.

(۲) دارای جایگاه فعالی است که با کمک آن واکنش‌های زیستی را سرعت می‌بخشد.

(۳) به‌طور حتم به‌واسطه به‌کارگیری یکی از اجزای یاخته‌ای حاوی نوکلئیک اسید بوده است.

(۴) نسبت به دماهای بالا پایداری زیادی نشان می‌دهد.

۱۷۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

«بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که .....»

(۱) برخی از آن‌ها کلروپلاست ندارند.

(۲) همگی دارای رنگیزه‌های جذب‌کننده نورند.

(۳) همگی برای سنتز ماده آلی به انرژی نیاز دارند.

(۴) برخی از آن‌ها برای سنتز ماده آلی به نور نیاز دارند.

۱۷۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که .....»

(۱) در غیاب اکسیژن لاکتات می‌سازند، توانایی تولید ATP را به دو روش دارند.

(۲) در حضور اکسیژن  $NAD^+$  را بازسازی می‌کنند، در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.

(۳) به‌طور معمول تعداد انرژی آزادشده از مواد مغذی در آن‌ها بیش از سایر تارها است، تولید لاکتیک اسید کمتری دارند.

(۴) به‌طور معمول چرخه کربس در آن‌ها بیش از سایر تارها انجام می‌شود، اندامک دوغشایی فراوان‌تری هم دارند.

۱۷۶- کدام ویژگی در مورد هر مولکولی که باعث توقف انتقال الکترون در یاخته‌های یوکاریوتی می‌شود، درست است؟

(۱) به‌صورت برگشت‌ناپذیر به نوعی پروتئین متصل می‌شود.

(۲) در تمام یاخته‌ها سبب تولید لاکتیک اسید می‌شود.

(۳) تولید کربن دی‌اکسید و آب درون یاخته‌ها را مختل می‌کنند.

(۴) به نوعی پروتئین حمل‌کننده گاز اکسیژن در خون متصل می‌شود.

۱۷۷- در مقایسه فتوسنتز گل رز، ذرت و آناناس می‌توان گفت .....

(۱) چرخه کالوین در گل رز و ذرت برخلاف آناناس در روز انجام می‌گیرد.

(۲) گل رز و آناناس برخلاف ذرت، فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای تثبیت  $CO_2$  هستند.

(۳) در آناناس و ذرت برخلاف گل رز، تنها در شب روزنه‌های هوایی باز است.

(۴) در آناناس و ذرت همانند گل رز،  $CO_2$  اتمسفر فقط در چرخه کالوین ثبت می‌شود.

۱۷۸- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «ترکیبی که پس از ورود به لوله گوارش حشره فعال شده و سبب مرگ حشره می‌شود، قطعاً.....»  
 (الف) تنفس یاخته‌ای حشره را متوقف کرده است.  
 (ب) در جاننداری ساخته شده است که فام‌تن‌ها در مرحله S مضاعف می‌شوند.  
 (ج) در جاندار سازنده، اندازه بزرگ‌تری داشته است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

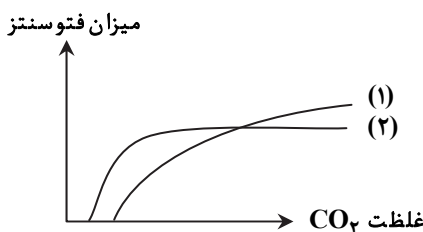
۱۷۹- دانشمندان بر اساس وضعیت زمین در آغاز شکل‌گیری حیات بر این باورند که گروهی از باکتری‌ها از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین هستند.

چند جمله در مورد این باکتری‌ها درست است؟

- (الف) مانند سیانوباکتری‌ها، سبزینه a دارند.  
 (ب) بخش عمده فتوسنتز را انجام می‌دهند.  
 (ج) نقش مهمی در چرخه نیتروژن دارند.  
 (د) حاوی آنزیم‌هایی هستند که در واکنش‌های اکسایش و کاهش شرکت می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۰- منحنی زیر، میزان فتوسنتز در دو نوع گیاه ۱ و ۲ را نشان می‌دهد. کدام گزینه مقایسه بین این دو گیاه را به نادرستی بیان می‌کند؟



(۱) روزنه هوایی هر دو گیاه به منظور فتوسنتز، شب‌هنگام بسته می‌باشد.

(۲) معمولاً ضخامت لایه کوتیکول برگ در گیاه ۱ از ۲ بیشتر است.

(۳) احتمال حضور یاخته‌های معبر در ریشه گیاه ۲ از ۱ بیشتر است.

(۴) افزایش دمای محیط در هر دو باعث ترشح هورمون آبسیزیک اسید می‌شود.

۱۸۱- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر جاننداری که .....، به طور حتم .....»

- (الف) کربن دی‌اکسید را تثبیت می‌کند - ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌کند.  
 (ب) نیتروژن را تثبیت می‌کند - در فرایند فتوسنتز اکسیژن را نیز تولید می‌کند.  
 (ج) در واکنش‌هایی وابسته به نور ATP می‌سازد - در دمای بالا تمام روزه‌های خود را می‌بندد.  
 (د) روزه‌های هوایی خود را شب‌هنگام باز می‌کند - در تاریکی از ماده معدنی، ماده آلی را می‌سازد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۲- نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای که در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در غیاب نور کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد. کدام ویژگی را ندارد؟

(۱) برای گروهی از ژن‌های این جاندار بیش از یک توالی تنظیمی وجود دارد.

(۲) چندین جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن هسته‌ای آن وجود دارد.

(۳) با از دست دادن سبزدیسه‌های خود، فاقد دناي حلقوی می‌شود.

(۴) منبع تأمین الکترون در آن مانند گیاهان، مولکول‌های آب است.

۱۸۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ویروس HIV که عامل بیماری ایدز است، نوعی نوکلئیک اسید یافت می‌شود که .....»

(۱) قطعاً در آن نسبت بازهای پورین به پیریمیدین برابر یک است. (۲) هرگز باز آلی تیمین در آن به کار نرفته است.

(۳) با فناوری‌های مبتنی بر زیست‌فناوری قابل تشخیص نیست. (۴) الگوی ساخت نوعی نوکلئیک اسید تک‌ رشته‌ای است.

۱۸۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«برای تهیه واکسن به روش مهندسی ژنتیک لازم است که .....»

(۱) در ابتدا سموم میکروب‌ها غیرفعال شده و پس از آن تزریق سموم انجام شود.

(۲) عامل غیربیماری‌زا حاوی ژن ایجادکننده بیماری به بدن آدمی تزریق شود.

(۳) ژن نوعی آنتی‌ژن بیماری‌زا به ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا منتقل شود.

(۴) عامل غیربیماری‌زا حاوی ژن خارجی به باکتری بیماری‌زا وارد شود.

۱۸۵- کدام جمله در مورد فرایند فتوسنتز در گیاهان نادرست است؟

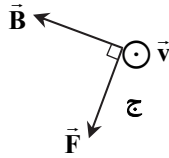
(۱) در فرایند فتوسنتز تمام اکسیژن‌های تولیدی از مولکول‌های آب تأمین می‌شود.

(۲) اتم‌های کربن در مولکول‌های کربن دی‌اکسید با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند.

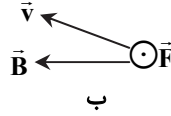
(۳) سطح انرژی مولکول‌های پذیرنده الکترون در واکنش‌های نوری افزایش می‌یابد.

(۴) در واکنش‌های کالوین به‌ازای هر مولکول گلوکز، شش مولکول اکسیژن تولید می‌شود.

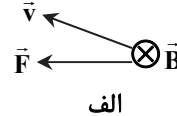
۱۸۶- اگر  $\vec{v}$  سرعت،  $\vec{B}$  میدان مغناطیسی و  $\vec{F}$  نیروی مغناطیسی را نشان دهد، در کدام شکل(ها) جهت نیروی وارد بر ذره باردار مثبت، درست نشان داده شده است؟



ج (۴)



ب-ج (۳)

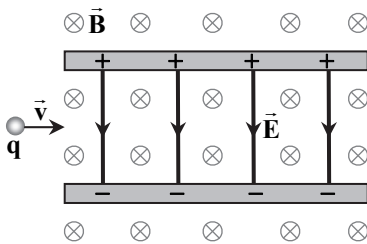


الف-ج (۲)

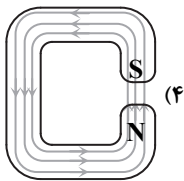
الف-ب (۱)

۱۸۷- مطابق شکل، یک ذره باردار منفی با جرم ناچیز، با سرعت  $\vec{v}$  در امتداد محور  $x$  وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت  $\vec{E}$  و  $\vec{B}$  وجود دارد.

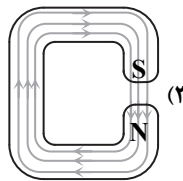
اندازه این میدان‌ها برابر با  $B = 0.5 \text{ T}$  و  $E = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  است. تندی ذره مطابق با کدام گزینه باید باشد تا به سمت بالای صفحه منحرف شود؟

(۱) کمتر از  $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۲) بیشتر از  $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۳) کمتر از  $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۴) بیشتر از  $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 

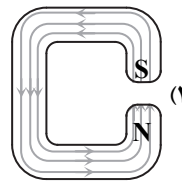
۱۸۸- خطوط میدان مغناطیسی یک آهن‌ربای C شکل به همراه قطب‌های آن، در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟



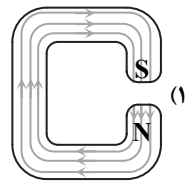
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۸۹- یک ذره با بار  $20 \text{ nC}$  و جرم  $0.11 \text{ g}$  با تندی  $10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت می‌کند. اگر زاویه بین سرعت حرکت ذره

با میدان مغناطیسی  $26^\circ$  و شتاب ذره  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا است؟ (اثر وزن ذره را نادیده بگیرید؛

 $(\sin 26^\circ = 0.44)$ 

۰/۵ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰/۲ (۱)

۱۹۰- در شکل روبه‌رو، دو سیم‌لوله P و Q هم‌محور، هم‌طول و دارای تعداد حلقه برابر هستند.

وقتی از سیم‌لوله‌ها جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کنند، میدان

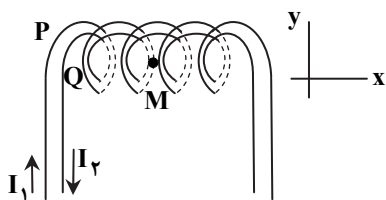
مغناطیسی خالص در نقطه M برابر  $\vec{B} = (0.4 \text{ T})\vec{i}$  است. اگر جریان  $I_2$  را قطع کنیم،

بزرگی میدان در نقطه M برابر با  $0.1 \text{ T}$  می‌شود. جریان  $I_1$  چند برابر جریان  $I_2$  است؟

(۲)  $\frac{1}{3}$ (۱)  $\frac{1}{5}$ 

(۴) ۵

(۳) ۳



۱۹۱- با قرار دادن مواد فرومغناطیسی نرم در میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی در آن‌ها به صورت ..... و ..... ایجاد می‌شود.

ضعیف - موقتی (۴)

ضعیف - دائمی (۳)

قوی - موقتی (۲)

قوی - دائمی (۱)

۱۹۲- سیمی که مقاومت هر متر آن  $25 \Omega$  است را به صورت حلقه‌ای با شعاع  $2 \text{ m}$  درآورده و مانند شکل روبه‌رو

در یک میدان مغناطیسی برون‌سو قرار داده‌ایم. اگر در مدت  $0.5 \text{ s}$  میدان مغناطیسی را از  $0.2 \text{ T}$  برون‌سو

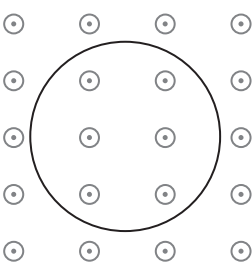
به  $0.8 \text{ T}$  درون‌سو تغییر دهیم، جریان القایی متوسط در حلقه چند آمپر خواهد بود؟ ( $\pi = 3$ )

(۱) ۵

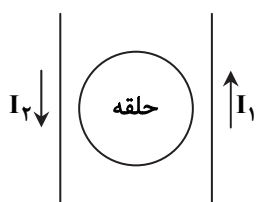
(۲) ۶

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲



۱۹۳- مطابق شکل، حلقهٔ رسانایی بین دو سیم حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  قرار دارد. برای آنکه هر دو سیم در ایجاد جریان القایی پادساعت‌گرد در حلقه مؤثر باشند، باید جریان  $I_1$  ..... و جریان  $I_2$  ..... یابد.



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

۱۹۴- اگر جریان عبوری از یک القاگر آرمانی با ضرب القاوری  $H$  ۳/۰ را از ۲ A به ۸ A برسانیم، ..... ژول انرژی در القاگر ..... می‌شود.

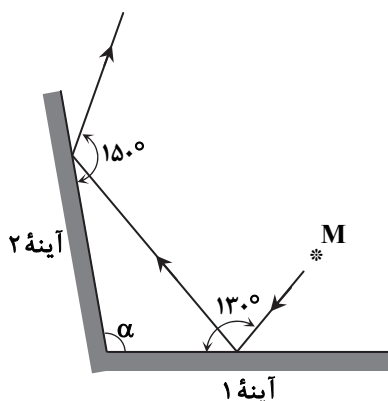
- (۱) ۵/۴، تلف
- (۲) ۵/۴، ذخیره
- (۳) ۹، تلف
- (۴) ۹، ذخیره

۱۹۵- اگر معادلهٔ جریان - زمان یک مولد جریان متناوب برحسب یکاهای SI به صورت  $I = 5 \sin 40\pi t$  باشد، در لحظهٔ  $t = \frac{1}{80}$  s، جریان مدار و

شار مغناطیسی عبوری از پیچۀ مولد به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۵ A، بیشینه
- (۲) صفر، بیشینه
- (۳) ۵ A، صفر
- (۴) صفر، صفر

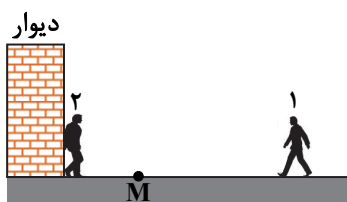
۱۹۶- شکل روبه‌رو مسیر پرتو نوری که از نقطهٔ M به آینهٔ ۱ و پس از بازتاب از روی آن به آینهٔ ۲ می‌تابد را نشان می‌دهد. زاویهٔ بین دو آینه ( $\alpha$ ) چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۱۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۳۰

۱۹۷- در شکل روبه‌رو، وقتی شخص ۲ کنار دیوار ایستاده است، صدای دست زدن شخص ۱ را پس از  $0.3$  s می‌شنود. اگر شخص ۲ در نقطهٔ M

بایستد، هم صدای مستقیم دست زدن شخص ۱ و هم پژواک آن از روی دیوار را می‌شنود. فاصلهٔ شخص ۱ از نقطهٔ M حداکثر چند متر می‌تواند باشد؟  $(\text{صوت در هوا} = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}})$



- (۱) ۳۲
- (۲) ۴۸
- (۳) ۶۴
- (۴) ۸۰

۱۹۸- نوعی جانور با استفاده از پژواک امواج صوتی با بسامد  $108 \text{ kHz}$ ، جسمی با ابعاد حداقل  $1/2 \text{ cm}$  را می‌تواند تشخیص دهد. برای آنکه این جانور در همان محیط بخواهد جسمی با ابعاد  $9 \text{ cm}$  را تشخیص دهد، باید بسامد موج فراصوتی را حداقل چند کیلوهرتز و چگونه تغییر دهد؟

- (۱) ۳۶، افزایش
- (۲) ۳۶، کاهش
- (۳) ۲۷، افزایش
- (۴) ۲۷، کاهش

۱۹۹- در کدام وسیله، از سازوکار سطوح کاو (خمیده) برای بازتاب و کانونی نمودن امواج استفاده نمی‌شود؟

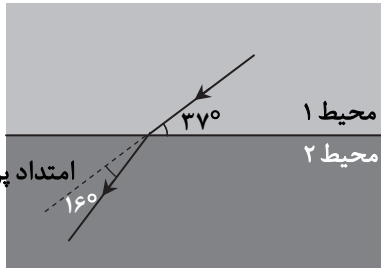
- (۱) رادار دوبلری
- (۲) اجاق خورشیدی
- (۳) دستگاه لیتوتریپسی
- (۴) میکروفون سهموی

۲۰۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) وقتی موج به مرز جدایی دو محیط می‌رسد، بخشی از آن بازتاب، بخشی عبور و بخشی جذب می‌شود.
- (۲) وقتی پرتو نوری به‌طور عمود از هوا بر سطح آب بتابد، بدون شکست و تغییر طول موج وارد آب می‌شود.
- (۳) وقتی یک موج سینوسی از یک محیط وارد محیط دیگری می‌شود، بسامد آن ثابت می‌ماند.
- (۴) وقتی یک موج سینوسی از قسمت ضخیم یک طناب به قسمت نازک آن وارد می‌شود، طول موج آن افزایش می‌یابد.

۲۰۱- مطابق شکل، پرتو نوری از محیط شفاف ۱ به محیط شفاف ۲ می‌تابد و تنیدی آن

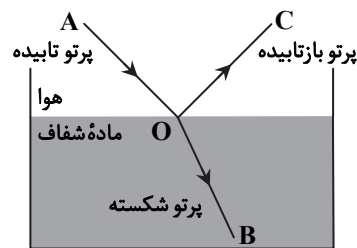
هنگام ورود به محیط ۲ به اندازه  $4 \times 10^7 \frac{m}{s}$  تغییر می‌کند. تنیدی نور در محیط ۲، چند متر بر ثانیه است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )



(۱)  $1/2 \times 10^8$  (۲)  $2 \times 10^8$

(۳)  $2/4 \times 10^8$  (۴)  $2/5 \times 10^8$

۲۰۲- شکل زیر طرحی از بازتاب و شکست نور در عبور یک پرتوی نور از هوا به یک ماده شفاف را نشان می‌دهد. اگر زمان پیمودن مسیر AOC توسط نور به اندازه ۴ ns با زمان پیمودن مسیر AOB اختلاف داشته باشد، ضریب شکست ماده شفاف کدام است؟



( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  ,  $AO = OC = OB = 1m$ )

(۱)  $1/2$

(۲)  $1/33$

(۳)  $2/1$

(۴)  $2/2$

۲۰۳- در پاشندگی نور سفید در شیشه معمولی، هر اندازه طول موج نور تابیده شده بیشتر باشد، ضریب شکست شیشه برای آن نور ..... و زاویه شکست آن نور درون شیشه در مقایسه با سایر طول موج‌های نور سفید ..... است.

(۱) بیشتر - بزرگ‌تر (۲) بیشتر - کوچک‌تر (۳) کمتر - بزرگ‌تر (۴) کمتر - کوچک‌تر

۲۰۴- کدام گزینه با اثر فوتوالکتریک سازگار است؟

(۱) با هر بسامدی از موج الکترومغناطیسی می‌توان از فلز الکترون جدا نمود.

(۲) چنانچه شدت هر نوری را به حد کافی افزایش دهیم، با تابیدن آن روی فلز می‌توان الکترون جدا نمود.

(۳) افزایش شدت نوری که از فلز الکترون جدا می‌کند، سبب افزایش انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های آن می‌شود.

(۴) برای افزایش انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های یک فلز، باید بسامد نور تابیده شده را زیاد کرد.

۲۰۵- چنانچه یک لامپ در مدت  $1/5 \text{ min}$  تعداد  $2 \times 10^{21}$  فوتون با طول موج  $440 \text{ nm}$  را گسیل نماید، توان لامپ چند وات است؟

( $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$  ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

(۴) ۲۰

(۳) ۱۰

(۲) ۵

(۱) ۱

۲۰۶- بلندترین طول موج ناحیه مرئی در طیف گسیلی اتم هیدروژن، چند برابر کوتاه‌ترین طول موج ممکن در طیف این اتم است؟

نام طیف	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
مقدار $n'$	۱	۲	۳	۴	۵

(۲)  $5/4$

(۱)  $7/2$

(۴)  $1/8$

(۳)  $3/6$

۲۰۷- سومین خط در ناحیه مرئی طیف گسیلی اتم هیدروژن، به چه رنگی است؟

(۱) بنفش (۲) قرمز (۳) آبی (۴) نیلی

۲۰۸- اجسام در ماه‌های بالا از سطح خود بیشتر تابش ..... دارند و در دماهای معمولی بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه ..... است.

(۱) فروسرخ - مرئی (۲) مرئی - فروسرخ (۳) فرابنفش - فروسرخ (۴) فروسرخ - فرابنفش

۲۰۹- در مورد سومین خط رشته پاشن ( $n' = 3$ ) در طیف گسیلی اتم هیدروژن، مقدار  $n$  برابر با ..... بوده و این خط در گستره ..... طول موج‌های الکترومغناطیسی واقع است.

(۱) ۵، فروسرخ (۲) ۶، فروسرخ (۳) ۵، فرابنفش (۴) ۶، فرابنفش

۲۱۰- یک لامپ با توان  $314 \text{ W}$  روشن است و نور آن به‌طور یکنواخت در فضای اطراف پخش می‌شود. اگر فقط  $0.4$  درصد از انرژی لامپ به‌صورت نور مرئی منتشر شود، شدت تابشی نور مرئی این لامپ در فاصله  $1$  کیلومتری آن چند وات بر متر مربع است؟

(۱)  $10^{-5}$  (۲)  $10^{-6}$  (۳)  $10^{-7}$  (۴)  $10^{-8}$

۲۱۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) دومین مرحله در تولید پوشاک در صنعت نساجی، ریسندگی است.

(ب) در دهه اخیر، همواره تولید الیاف پلی استر نسبت به پشم و پنبه در جهان، بیشتر بوده است.

(پ) الیافی مانند پلی استر و نایلون، جزو الیاف ساختگی هستند و در طبیعت یافت نمی شوند.

(ت) سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته شده است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۱۲- در بین مواد «آب- پلی اتن- پروپان- نشاسته گندم- انسولین- سلولز- چربی کوهان شتر» چند ترکیب از دسته درشت مولکول ها هستند؟

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۱۳- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) تاکنون هیچ قاعده ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.

(ب) برای پلیمرها نمی توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

(پ) همواره فرمول شیمیایی واحد تکرارشونده یک پلیمر، با فرمول شیمیایی مونومرهای سازنده آن، یکسان است.

(ت) هر ترکیب آلی دارای پیوند دوگانه کربن- کربن، می تواند در واکنش های پلیمری شدن شرکت کند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۱۴- در چه تعداد از موارد زیر، کاربرد ذکر شده برای پلیمر نادرست است؟

(الف) پلی سیانو اتن- پتو

(ب) پلی استیرن- سرنگ

(پ) پلی وینیل کلرید- ظروف یک بار مصرف

(ت) پلی پروپن- نخ دندان

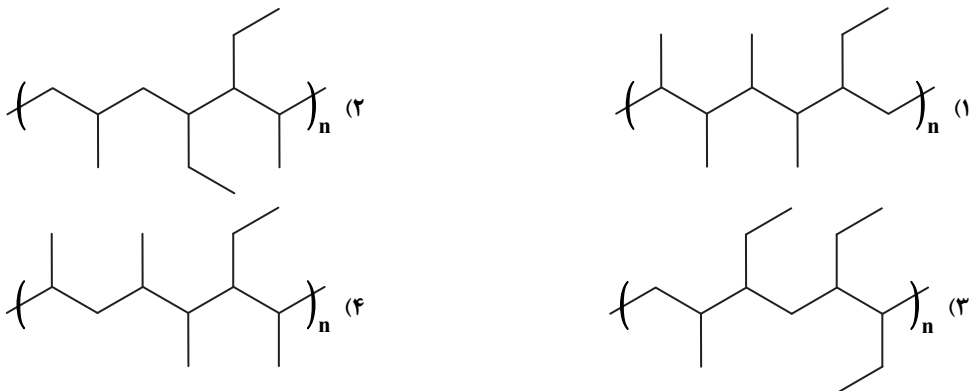
۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۱۵- اگر هر واحد از پلی اتن نتیجه واکنش ۶۰ مولکول اتن باشد، مجموع پیوندهای اشتراکی همه واحدهای پلیمری در اثر پلیمری شدن ۲ مول اتن

به تقریب کدام است؟ ( $N_A = 6 \times 10^{23}$ )۱ (۴)  $7 / 2 \times 10^{24}$  ۲ (۳)  $6 \times 10^{24}$  ۳ (۲)  $7 / 2 \times 10^{25}$  ۴ (۱)  $6 \times 10^{25}$ 

۲۱۶- در یک واکنش بسپارش، به ترتیب پروپن، ۱- بوتن و ۲- پنتن به شکل متوالی، پلیمری را می سازند. کدام ساختار برای واحد تکرارشونده پلیمر

حاصل درست است؟



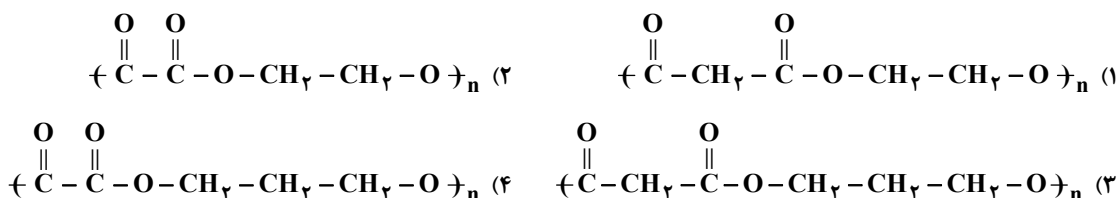
۲۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) استیک اسید یکی از پرکاربردترین اسیدهای آلی به شمار می رود و دومین عضو این خانواده است.

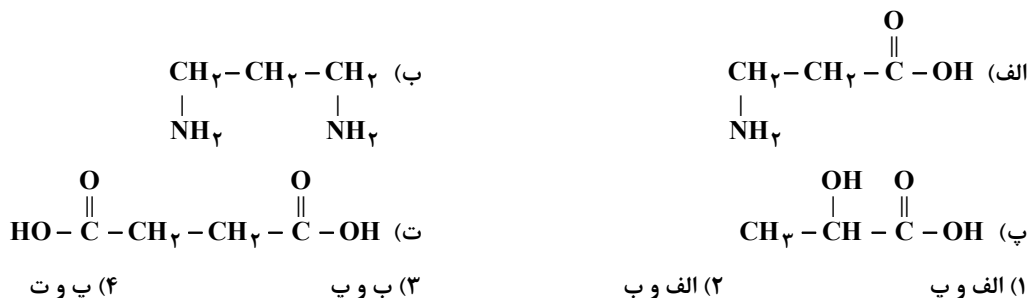
(۲) الکل های یک عاملی را می توان با فرم کلی ROH نشان داد که R می تواند یک زنجیره هیدروکربنی باشد.

(۳) اسیدهای یک عاملی را می توان با فرم کلی RCOOH نشان داد که R تنها می تواند یک زنجیره هیدروکربنی باشد.

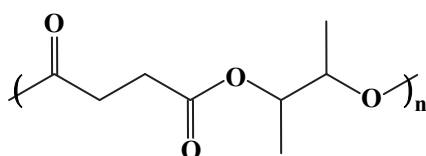
(۴) ۱- هگزانول، ۱- هپتانول و ۱- اوکتانول از دسته مواد کم محلول در آب به شمار می آیند.

۲۱۸- ساختار پلی استر حاصل از ساده ترین کربوکسیلیک اسید دو عاملی و الکل دو عاملی با فرمول  $C_7H_{18}O_2$  کدام است؟

۲۱۹- کدام ترکیب‌ها می‌توانند به تنهایی مونومر سازنده یک پلی‌استر یا پلی‌آمید باشند؟



۲۲۰- ساختار زیر مربوط به نوعی پلی‌استر است. کدام توصیف درباره آن درست است؟ ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۱) در ساختار الکل سازنده آن، ۱۳ پیوند کووالانسی وجود دارد.

(۲) اختلاف جرم مولی اسید و الکل سازنده آن  $4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

(۳) هر مول از الکل سازنده آن برای سوختن کامل به  $7/5$  مول گاز اکسیژن نیاز دارد.

(۴) فرمول شیمیایی آن به صورت  $(\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_4)_n$  است.

۲۲۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرشده، تمایلی به انجام واکنش ندارند.

(۲) ویتامین کا (K) برخلاف ویتامین ث (C)، در آب نامحلول است.

(۳) نقطه جوش ساده‌ترین عضو خانواده استرها از نقطه جوش اتانویک اسید بیشتر است.

(۴) پلی‌لاکتیک اسید از جمله پلیمرهای سبز است و تنها پس از چند سال، به مولکول‌های ساده تبدیل می‌شود.

۲۲۲- استری به جرم مولی  $102 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  در اثر آبکافت، الکی تولید می‌کند که می‌توان برای آن دو ساختار الکی در نظر گرفت. اگر جرم اسید

حاصل از واکنش آبکافت  $0/5$  مول از این استر،  $12$  گرم باشد، بازده درصدی این فرایند کدام است؟ (زنجیره‌های هیدروکربنی در ساختار استر را

سیرشده در نظر بگیرید و  $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۹۰

۲۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) فرمول شیمیایی سدیم اکسید نشان می‌دهد که در ساختار این ماده، هر یون اکسید به دو یون سدیم متصل است.

(ب) عدد کوئوردیناسیون یک آنیون در ترکیب یونی، شمار نزدیک‌ترین آنیون‌های اطراف آن را در شبکه بلوری آن ترکیب نشان می‌دهد.

(پ) در شبکه بلور ترکیب‌هایی مانند سدیم کلرید و کلسیم کلرید، عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با هم برابر است.

(ت) در ترکیب‌های یونی دوتایی، یون با شعاع بزرگتر عدد کوئوردیناسیون بزرگتری دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲۴- در مقایسه کاتیون‌هایی که آرایش الکترونی یکسانی دارند، با افزایش عدد اتمی، ..... کاهش و ..... افزایش می‌یابد.

(۱) اندازه بار - چگالی بار (۲) چگالی بار - شعاع یون (۳) چگالی بار - اندازه بار (۴) شعاع یون - اندازه بار

۲۲۵- اگر برای فروپاشی  $0/5$  مول از شبکه یونی لیتیم فلوئورید،  $52/5 \text{ kJ}$  گرما نیاز باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی پتاسیم برمید و

سدیم کلرید برحسب  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها می‌توانند باشند؟

(۱) ۶۸۹، ۷۸۷ (۲) ۹۲۶، ۲۴۸۸ (۳) ۷۸۷، ۶۸۹ (۴) ۲۴۸۸، ۹۲۶

۲۲۶- کدام رنگ‌دانه زیر، همه امواج الکترومغناطیس در محدوده  $400 - 700 \text{ nm}$  را جذب می‌کند؟

(۱) تیتانیم دی‌اکسید (۲) آهن (III) اکسید (۳) دوده (۴) آلومینیم اکسید

۲۲۷- کدام آرایش الکترونی را می‌توان برای یون وانادیم ( $V^{3+}$ ) موجود در محلولی از آن به رنگ سبز، در نظر گرفت؟

(۱)  $[\text{Ar}] 3d^3$  (۲)  $[\text{Ar}] 3d^2$  (۳)  $[\text{Ar}] 3d^1$  (۴)  $[\text{Ar}] 3d^0$

۲۲۸- چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با تیتانیم و فولاد درست است؟

(الف) حجم ۱ گرم تیتانیم بیشتر از حجم ۱ گرم فولاد است.

(ب) در آب دریا، تیتانیم ماندگاری بیشتری در مقایسه با فولاد دارد.

(پ) در شرایط مناسب برای خوردگی، تیتانیم آسان‌تر از فولاد دچار خوردگی می‌شود.

(ت) به دلیل مقاومت بسیار بیشتر تیتانیم در برابر سایش نسبت به فولاد، برای ساخت پروانه کشتی‌ها از تیتانیم استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۲۹- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

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

(ب) سیلیس یک سایندۀ ارزان است که در تهیهٔ سنباده به کار می‌رود.

(پ) در آلیاژ هوشمند نیتینول، از فلزهای نیکل و تالیم استفاده می‌شود.

(ت) هر الکترون موجود در دریای الکترونی فلزها متعلق به کل شبکهٔ بلوری است.

(۴) پ و ت

(۳) الف و ت

(۲) ب و پ

(۱) الف و پ

۲۳۰- کدام عبارت درست است؟

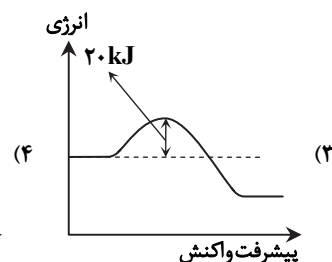
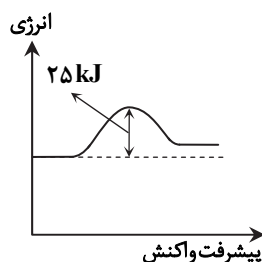
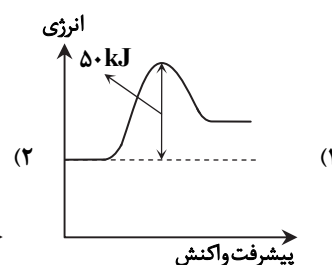
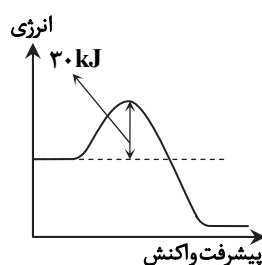
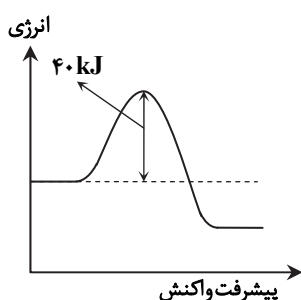
(۱) در هوای آلوده، با کاهش مقدار اوزون، مقدار نیتروژن دی‌اکسید افزایش می‌یابد.

(۲) اغلب آلایندۀهای هوا، گازهای بی‌رنگی هستند که برای تشخیص آن‌ها از برهم‌کنش مواد با امواج الکترومغناطیس می‌توان بهره برد.

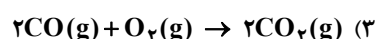
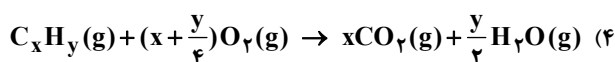
(۳) برای شروع هر واکنش شیمیایی به مقدار معینی انرژی نیاز است که آنتالپی واکنش نامیده می‌شود.

(۴) هرچه تفاوت محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها بیشتر باشد، انرژی لازم برای شروع واکنش بیشتر است.

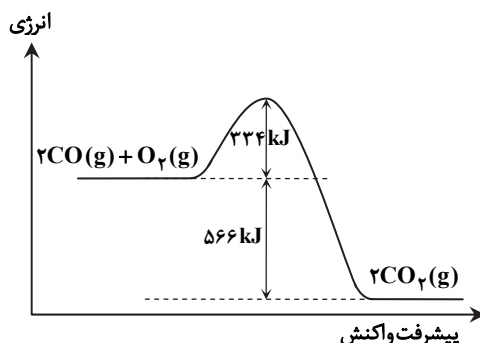
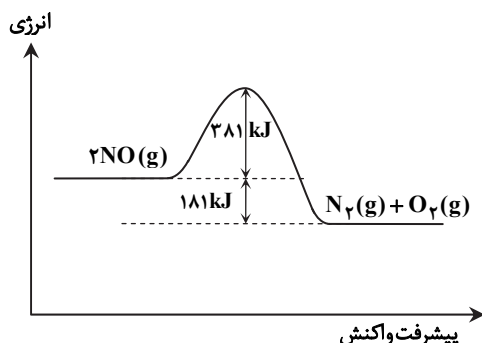
۲۳۱- اگر نمودار روبه‌رو مربوط به یک واکنش در غیاب کاتالیزگر باشد، کدام نمودار را می‌توان به همان واکنش در حضور کاتالیزگر نسبت داد؟ (مقیاس نمودارها یکسان است.)



۲۳۲- کدام واکنش در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی انجام نمی‌شود؟



۲۳۳- با توجه به نمودارهای داده‌شده، کدام عبارت‌های زیر درست هستند؟



(الف) هر دو واکنش در شرایط معمولی انجام نشده و یا به‌کندی انجام می‌شوند.

(ب) فرایند تولید NO از گازهای نیتروژن و اکسیژن، گرماده است.

(پ) در شرایط یکسان، سرعت مصرف شدن گاز NO کمتر از سرعت تولید شدن گاز CO<sub>۲</sub> است.(ت) از گرمای حاصل از تولید یک مول کربن دی‌اکسید، می‌توان برای آغاز واکنش  $2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$  استفاده کرد.

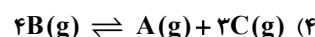
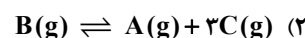
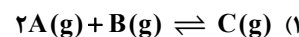
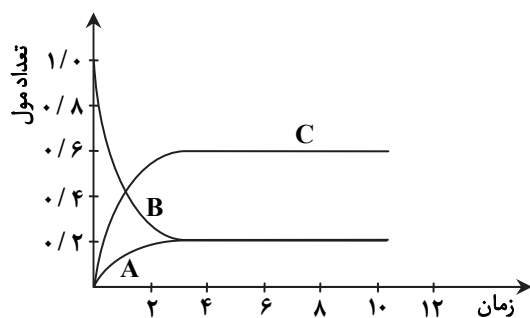
(۴) ب و ت

(۳) پ و ت

(۲) الف و پ

(۱) الف و ب

۲۳۴- با توجه به نمودار زیر که مربوط به تغییر مول مواد موجود در ظرف، از لحظه آغاز واکنش تا برقراری تعادل است، کدام معادله شیمیایی را می‌توان به تعادل برقرارشده در سامانه نسبت داد؟



۲۳۵-  $0.2$  مول گاز نیتروژن مونوکسید در ظرف  $10$  لیتری وارد می‌شود تا در شرایط مناسب تجزیه شده و با گازهای اکسیژن و نیتروژن به تعادل برسد. اگر در لحظه تعادل، غلظت نیتروژن مونوکسید  $0.008$  مول بر لیتر باشد، مقدار ثابت تعادل برقرارشده در ظرف کدام است؟

- (۱)  $4 \times 10^{-2}$  (۲)  $5625$  (۳)  $4 \times 10^{-3}$  (۴)  $0.18$

۲۳۶- در ظرفی با حجم معین،  $0.5$  مول  $H_2$ ،  $0.7$  مول  $N_2$  و  $0.14$  مول  $NH_3$  در تعادل  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  هستند. اگر بدون تغییر دما،  $0.5$  مول گاز نیتروژن به این سامانه وارد شود،.....

- (۱) سامانه از تعادل خارج می‌شود و تعادلی جدید برقرار می‌شود که دارای  $0.76$  مول گاز است.  
(۲) با تغییر اعمال‌شده، سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد و تعادلی با ثابت تعادل بزرگ‌تر در سامانه برقرار می‌شود.  
(۳) در تعادل جدید، شمار مول‌های گاز هیدروژن برخلاف دو ماده دیگر، کمتر از تعادل اولیه است.  
(۴) سامانه از تعادل خارج شده و با رساندن مقدار آمونیاک به  $0.4$  مول، دوباره تعادل برقرار می‌شود.

۲۳۷- تعادل گازی  $2A + xB \rightleftharpoons yC$  در ظرفی به حجم  $5$  لیتر برقرار است. با افزایش حجم ظرف به  $10$  لیتر و برقراری تعادلی جدید، شمار مول گاز  $C$  نسبت به تعادل اولیه بیشتر شده است. بر این اساس،.....

- (۱)  $x$  حداقل برابر با  $y$  است.  
(۲)  $y$  حداقل  $2$  واحد از  $x$  کوچکتر است.  
(۳) برای  $y$  حداقل می‌توان عدد  $3$  را در نظر گرفت.  
(۴) برای  $x$  برخلاف  $y$ ، می‌توان عدد  $1$  را در نظر گرفت.

۲۳۸- مقدار ثابت تعادل واکنش:  $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + 3C(g)$  در دمای  $25$  و  $200$  درجه سلسیوس به ترتیب برابر با  $10^{-6} \times 67$  و  $4 \times 10^{-4}$  است. بر این اساس،.....

- (۱) با افزایش دمای مخلوط تعادلی، شمار مول‌های گاز  $A$  موجود در تعادل بیشتر می‌شود.  
(۲) واکنش موردنظر از دسته واکنش‌های تعادلی گرماده محسوب می‌شود.  
(۳) افزایش دما و کاهش حجم ظرف، باعث افزایش شمار مول‌های گاز  $C$  می‌شوند.  
(۴) کاهش دما و افزایش فشار مخلوط، شمار مول‌های گاز  $B$  موجود در ظرف را کاهش می‌دهند.

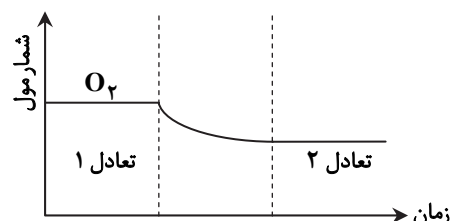
۲۳۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) وقتی حجم یک سامانه تعادلی گازی را کاهش می‌دهیم، غلظت همه گونه‌های موجود در تعادل افزایش می‌یابد.  
(۲) با تغییر حجم ظرف سامانه تعادلی  $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ ، گرچه شمار مول‌های مواد موجود در سامانه تغییر می‌کند، ولی ثابت تعادل تغییری نمی‌کند.

(۳) در فرایند هابر، در دمای ثابت، با افزایش فشار درصد مولی آمونیاک در سامانه افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش فشار در سامانه‌ای که گازهای  $N_2O_4$  و  $NO_2$  در تعادل هستند، شمار مول‌های گاز  $N_2O_4$  افزایش می‌یابد.

۲۴۰- مقدار ثابت تعادل واکنش:  $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$  با کاهش دما، کاهش می‌یابد. با اعمال تغییری در این سامانه تعادلی (تعادل ۱)، شمار مول‌های گاز اکسیژن موجود در ظرف به صورت روبه‌رو تا برقراری تعادل جدید (تعادل ۲) تغییر می‌کند. کدام تغییر زیر می‌تواند در سامانه اعمال شده باشد؟



(۱) افزایش دمای سامانه یا افزایش حجم ظرف

(۲) خارج کردن مقداری گاز اکسیژن از ظرف

(۳) کاهش حجم ظرف یا خارج کردن مقداری  $SO_3$  از ظرف

(۴) خارج کردن مقداری  $SO_2$  از ظرف یا کاهش دمای سامانه