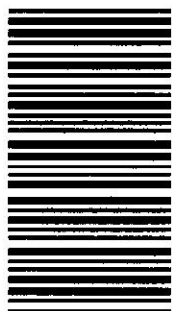




کد کنترل

262

A



262A

۱۳۹۹

خارج

دفترچه شماره:

۲

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

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی - تیرماه سال ۱۳۹۹

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد.

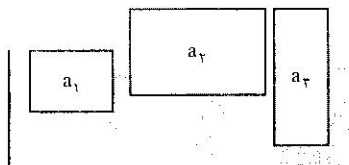
این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می نمایم.

امضا:

۴۶- سه جسم a_1 ، a_2 و a_3 با چگالی های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن ها درست است؟



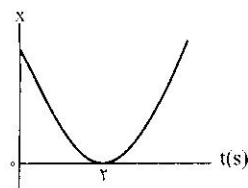
(۱) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

(۲) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$

(۳) $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$

(۴) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟



(۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است.

(۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی جابه جایی در این بازه زمانی است

(۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ است.

(۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ است.

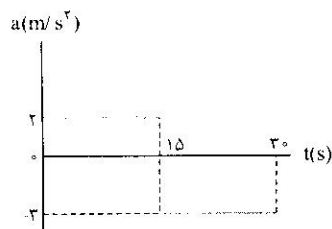
۴۸- اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت 72 km/h در یک مسیر مستقیم حرکت می کند که ناگهان راننده، مانع ثابتی را در 52 متری خود می بیند و ترمز می کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت 4 m/s^2 کند می شود. اگر زمان واکنش راننده $5/0$ ثانیه باشد، اتومبیل:

(۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می شود.

(۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می شود.

(۳) با تندی (سرعت) 8 m/s به مانع برخورد می کند. (۴) با تندی (سرعت) $4\sqrt{5} \text{ m/s}$ به مانع برخورد می کند.

۴۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند و بردار سرعت اولیه آن در SI به صورت $\vec{v}_0 = -10\hat{i}$ است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه جایی در 5 ثانیه ششم، چند برابر بزرگی جابه جایی در 5 ثانیه اول حرکت است؟



(۱) $3/5$

(۲) 2

(۳) $1/5$

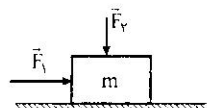
(۴) 1

محل انجام محاسبات

۵۰- گلوله‌ای به جرم 200 g در شرایط خلأ از ارتفاع 45 m متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع 20 m متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین 2 ms باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) 250 (۲) 500 (۳) 2500 (۴) 5000

۵۱- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هر یک 2 برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟



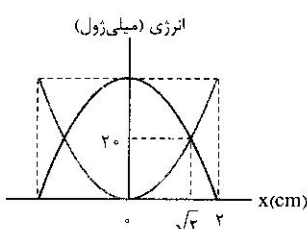
- (۱) $2 < k < 3$ (۲) $1 < k < 2$ (۳) $k = 2$ (۴) $k = 1$

۵۲- وزنه‌ای به جرم 2 kg را به فنر سبکی به طول 40 cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله آن از کف آسانسور 140 cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت 2 m/s^2 رو به بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور به 136 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

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

۵۳- جرمی متصل به فنر با بسامد 5 Hz روی پاره‌خطی به طول 8 cm در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه t_1 از یک سانتی‌متری نقطه تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کندشونده است. از لحظه t_1 حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطه تعادل عبور کند؟

- (۱) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{5}$



۵۴- شکل مقابل، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانه جرم - فنری را بر حسب مکان نشان می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به 40 mJ برسد برابر $5/0\text{ s}$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظه عبور از مکان $x = 0$ چند متر بر ثانیه است؟

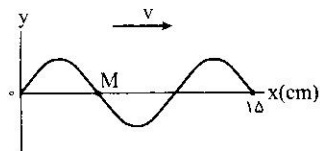
- (۱) $\frac{\pi}{5}$ (۲) $\frac{\pi}{10}$ (۳) 2π (۴) 10π

محل انجام محاسبات

۵۵- در سیمی به چگالی 10 g/cm^3 موج عرضی با بسامد ۶۰۰ هرتز ایجاد شده و طول موج آن ۲۰ cm است. اگر نیروی کشش این سیم ۳۶ N باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی متر مربع است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۲

۵۶- شکل مقابل، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه t_1 در یک ریسمان کشیده شده نشان می دهد. اگر سرعت انتشار موج 20 cm/s باشد، در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + \frac{9}{4} \text{ s}$ چند بار جهت حرکت ذره M تغییر کرده است؟

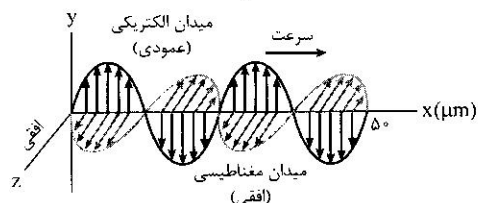


- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۵۷- در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می شود؟

- (الف) رادار دوپلری (ب) سونوگرافی
(پ) اجاق خورشیدی (ت) دستگاه سونار در کشتی ها
(۱) الف و پ (۲) الف و ب (۳) الف، ب و پ (۴) ب، پ و ت

۵۸- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر یک از فوتون های این موج چند الکترون - ولت است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



- (۱) ۲/۴ (۲) $2/4 \times 10^{-2}$ (۳) ۴/۸ (۴) $4/8 \times 10^{-2}$

۵۹- در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی طول موج های رشته پاشن ($n' = 3$) برحسب میکرومتر کدام است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۰/۹ تا ۲ (۲) ۰/۹ تا ۴/۴ (۳) ۱/۶ تا ۲ (۴) ۱/۶ تا ۴/۴

۶۰- توان یک لامپ که نور تک رنگ با بسامد $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ گسیل می کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) $1/5 \times 10^{21}$ (۲) 5×10^{21} (۳) $5/3 \times 10^{20}$ (۴) 8×10^{20}

محل انجام محاسبات

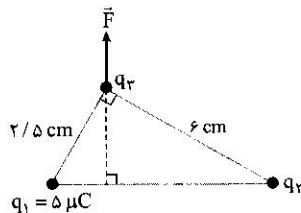
۶۱- دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصله ۶۰ سانتی متری هم قرار دارند و بر هم نیروی الکتریکی $9/10$ N وارد می کنند. اگر کره ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $1/6$ نیوتون به هم وارد می کنند. q_1 چند میکروکولن است؟
 $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۲- دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل مقابل قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذره باردار q_3 برابر $\vec{F}$ است. q_2 چند میکروکولن است؟

۲۴ (۲)

۱۰۸ (۱)

۶ (۴)

۱۲ (۳)

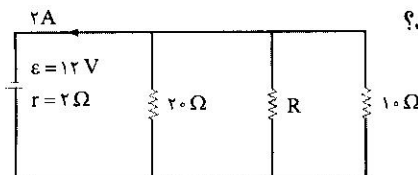
۶۳- ظرفیت خازنی $2 \mu F$ است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را یک ولت افزایش می دهیم، انرژی آن $J \times 10^{-6} 5$ افزایش می یابد. اختلاف پتانسیل اولیه این خازن چند ولت بوده است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)



۶۴- در شکل مقابل در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می شود؟

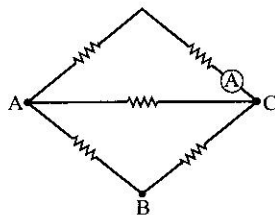
۵۲۶ (۲)

۶۴۸ (۱)

۳۸۴ (۴)

۴۷۲ (۳)

۶۵- در شکل زیر، هر یک از مقاومت ها، ۱۶ اهمی اند. یک باتری آرمانی یک بار بین دو نقطه A و B و بار دوم بین دو نقطه A و C بسته می شود. جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می دهد، در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟



$\frac{5}{2}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۳ (۴)

$\frac{5}{3}$ (۳)

۶۶- در مدار مقابل، اگر ولت سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد و توان مصرفی

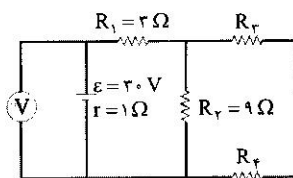
مقاومت R_f برابر ۶ وات باشد، اندازه مقاومت R_p چند اهم است؟

۹ (۲)

۶ (۱)

۱۸ (۴)

۱۲ (۳)



محل انجام محاسبات

۶۷- در مکانی، میدان مغناطیسی، یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره α با سرعت v در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟

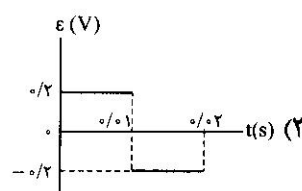
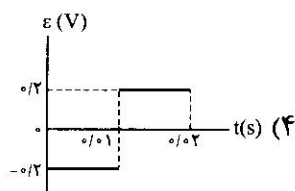
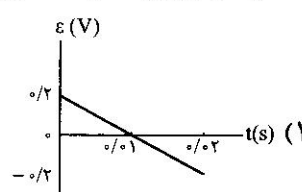
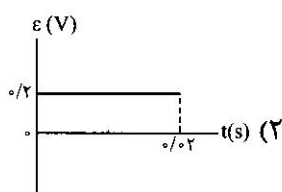
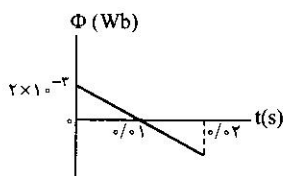
- (۱) راستای قائم به سمت بالا
(۲) افقی به سمت شمال غربی
(۳) راستای قائم به سمت پایین
(۴) افقی به سمت جنوب شرقی

۶۸- خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟

- (۱) به طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهنربای دائمی می‌شوند.
(۲) اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی دارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند.
(۳) اتم‌های این مواد به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، دوقطبی‌هایی در خلاف جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.
(۴) به طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.

۶۹- نمودار شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد، در شکل مقابل، نشان داده شده

است. نمودار نیروی محرکه القایی در این مدت کدام است؟



۷۰- جسمی در مسیر مستقیم با تندی v در حال حرکت است. اگر تندی این جسم 5 m/s افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد افزایش می‌یابد. v چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۴)

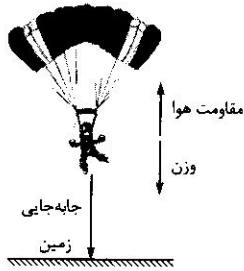
۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۱- چتربازی به جرم کل 100 kg از بالونی در ارتفاع 500 متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $1/5 \text{ m/s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $4/5 \text{ m/s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



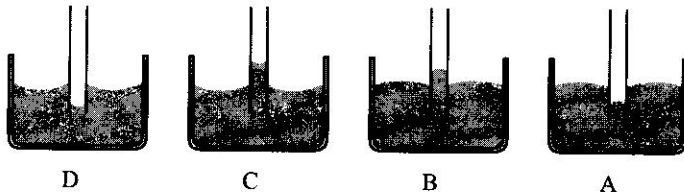
۹۰۰ (۱)

۵۰۰/۹ (۲)

۵۰۰ (۳)

۴۹۹/۱ (۴)

۷۲- اگر یک لوله موئین را که دو طرف آن باز است به طور قائم در جیوه فرو ببریم، به صورت کدام یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟

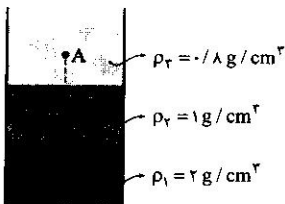


B (۲)

A (۱)

D (۴)

C (۳)



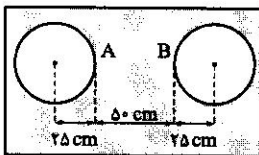
۷۳- در شکل مقابل، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها 20 cm است. اگر $AB = 40 \text{ cm}$ و $BC = 10 \text{ cm}$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۲۶۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

۴۸۰۰ (۴)

۳۸۰۰ (۳)



۷۴- در وسط یک صفحه فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن $3/6 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ است، دو دایره به شعاع‌های 25 سانتی‌متر را در دمای صفر درجه سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر به 200 درجه سلسیوس برسانیم، فاصله AB چند میلی‌متر می‌شود؟

۵۰۳/۶ (۴)

۵۰۱/۸ (۳)

۴۹۸/۲ (۲)

۴۹۶/۴ (۱)

۷۵- در ظرفی 800 گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم 420 گرم و دمای 84 درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ است.)

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات

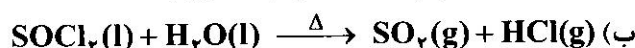
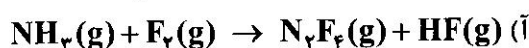
۷۶- منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی $23/99 \text{ amu}$ و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی $24/99 \text{ amu}$ و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی $25/98 \text{ amu}$ و فراوانی ۱۱ درصد و فلئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی $18/99 \text{ amu}$ وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟

(۱) $61/86$ (۲) $62/28$ (۳) $64/12$ (۴) $66/45$

۷۷- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

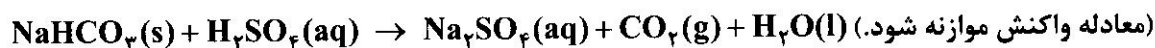
(۱) $^{16}\text{X}, ^{24}\text{M}$ (۲) $^{14}\text{D}, ^{24}\text{M}$ (۳) $^{14}\text{D}, ^{28}\text{A}$ (۴) $^{16}\text{X}, ^{28}\text{A}$

۷۸- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، $1/5$ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



(۱) ب و ت (۲) آ و پ (۳) آ و ب (۴) پ و ت

۷۹- واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:

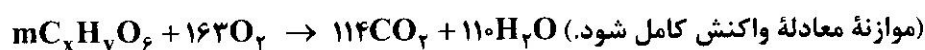


برای واکنش کامل با 750 میلی لیتر محلول 4 مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی اکسید تولید شده، در واکنش: $\text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$ ، شرکت کند، چند گرم $\text{BaCO}_3(\text{s})$ تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{Ba} = 137$, $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) $765, 252$ (۲) $1182, 252$ (۳) $765, 504$ (۴) $1182, 504$

۸۰- در اثر سوختن کامل 89 گرم از یک نوع چربی ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر 25 L فرض شود؛ $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})



(۱) $5/7, 302/75$ (۲) $7/5, 302/75$ (۳) $5/7, 203/75$ (۴) $7/5, 203/75$

محل انجام محاسبات

۸۱- اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایدار با فرمول XO_4^- و AO_4^{2-} تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

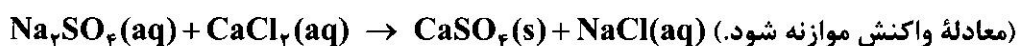
- A عنصری از گروه ۱۵ است.
 - عنصر A، می‌تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.
 - عنصر X، با اکسندترین عنصر در جدول تناوبی، هم‌گروه است.
 - در آخرین زیرلایه اشغال‌شده اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- غلظت محلول ۰/۰۱ درصد جرمی یک نمک در آب، برابر ۱۰۰ ppm است.
- اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی‌اند.
- نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیم سولفات، به تقریب برابر ۸/۰ است.
- اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷، در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جداکردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

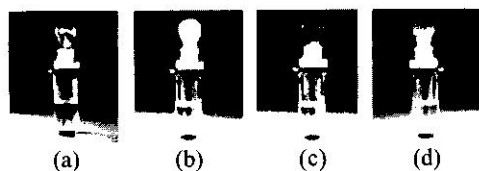
۸۴- یک صافی تصفیه آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می‌توان چند لیتر آب شهری دارای ۱۰۰ ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟

($\text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}, d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات





۸۵- با توجه به شکل مقابل که به رسانایی محلول ۱ مولار چهار ماده

در دمای یکسان مربوط است، کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) d الکترولیتی قوی تر از a است.

(۲) b در محلول به خوبی به یون‌های سازنده خود تفکیک می‌شود.

(۳) c یک ترکیب مولکولی است که می‌تواند در آب با تشکیل پیوند هیدروژنی، حل شود.

(۴) a، b و d می‌توانند به ترتیب، هیدروفلوئوریک اسید، سدیم کلرید و پتاسیم هیدروکسید باشند.

۸۶- هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام

است و فرمول «پیوند - خط» آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



۸۷- شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

(۱) ${}^8O$ و ${}^7N$ ، ${}^6C$ (۲) ${}^{16}S$ و ${}^{15}P$ ، ${}^{14}Si$

(۳) ${}^{33}As$ و ${}^{34}Se$ ، ${}^{35}Br$ (۴) ${}^{11}Na$ ، ${}^{12}Mg$ و ${}^{13}Al$

۸۸- به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن ۶/۵ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده

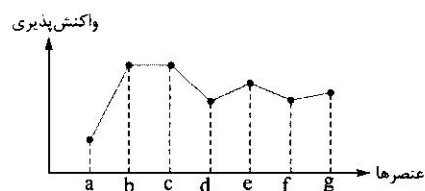
در شرایط STP، برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط

اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $Fe = 56, Na = 23, O = 16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۷، ۲/۱۶ (۲) ۲/۳، ۲/۱۶ (۳) ۲/۳، ۳/۱۶ (۴) ۱/۷، ۳/۱۶

۸۹- با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب

نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که است.



(۱) a: کربن، c: فلوئور، g: اکسیژن

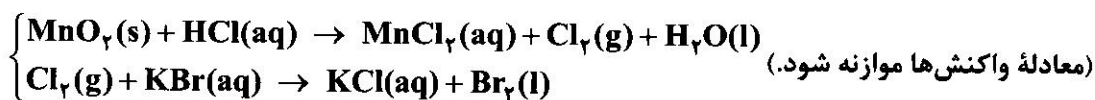
(۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

(۳) f: کربن، e: بریلیم، b: فلوئور

(۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم

محل انجام محاسبات

۹۰- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید می تواند با ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی اکسید در این نمونه کدام است و در این فرایند، چند مول HCl(aq) مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $\text{Mn} = ۵۵, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

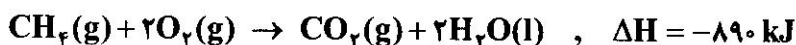


۱/۵،۸۷ (۴) ۱،۸۷ (۳) ۱/۵،۴۳/۵ (۲) ۱،۴۳/۵ (۱)

۹۱- مخلوطی از ۳- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می دهد. درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک تر است؟ ($\text{Br} = ۸۰, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$)

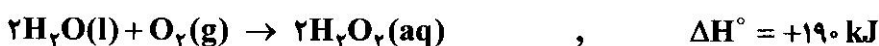
۶/۱۵ (۴) ۶/۵۶ (۳) ۱۷/۵ (۲) ۱۶/۳۵ (۱)

۹۲- برای بالا بردن دمای یک قطعه مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از ۲۵ °C به ۲۲۵ °C، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس را برابر $۰/۳۹ \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ در نظر بگیرید، گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$)



۳۵،۱۹۵۰ (۴) ۲۵،۱۹۵۰ (۳) ۳/۵،۱۹۵ (۲) ۲/۵،۱۹۵ (۱)

۹۳- با توجه به واکنش های گرمایشیایی زیر:



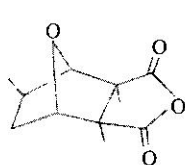
ΔH° واکنش: $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی اکسید جامد را می توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی اکسید جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به طور مستقیم به گاز تبدیل می شود، $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

۶۲/۸،-۲۶۵ (۴) ۵۸/۳،-۲۶۵ (۳) ۴۵/۳،-۲۵۴ (۲) ۴۲/۸،-۲۵۴ (۱)

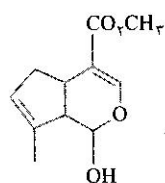
محل انجام محاسبات



۹۴- کدام مطلب دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ ($C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)



(I)



(II)

(۱) ترکیب (II) دارای گروه کتونی است.

(۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

(۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به تقریب ۰/۱۰۶ است.

(۴) دو ترکیب با هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت‌الکترون‌های

ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

۹۵- در بررسی واکنش: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$ ، داده‌های جدول زیر به دست آمده است.

نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیهٔ سوم، به سرعت متوسط واکنش در ۴۰۰ ثانیهٔ پایانی ثبت‌شده در جدول،

به تقریب کدام است؟

t(s)	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۷۰۰	۸۰۰
$[CH_4] mol.L^{-1}$	۰/۱۰۰	۰/۰۹۰۵	۰/۰۸۲	۰/۰۷۴۱	۰/۰۶۲۱	۰/۰۵۴۹	۰/۰۴۳۰	۰/۰۲۱۰	۰/۰۱۷۰

۰/۲۴۳ (۲)

۰/۲۳۴ (۱)

۲/۴۳ (۴)

۲/۳۴ (۳)

۹۶- اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیهٔ

واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت

کند، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد مادهٔ اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد

کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چند برابر می‌شود؟

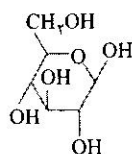
۶،۱۲۵ (۲)

۵،۱۲۵ (۱)

۶،۱۵۰ (۴)

۵،۱۵۰ (۳)

۹۷- کدام مطلب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟



(۱) چهار گروه $>CHOH$ در مولکول آن وجود دارد.

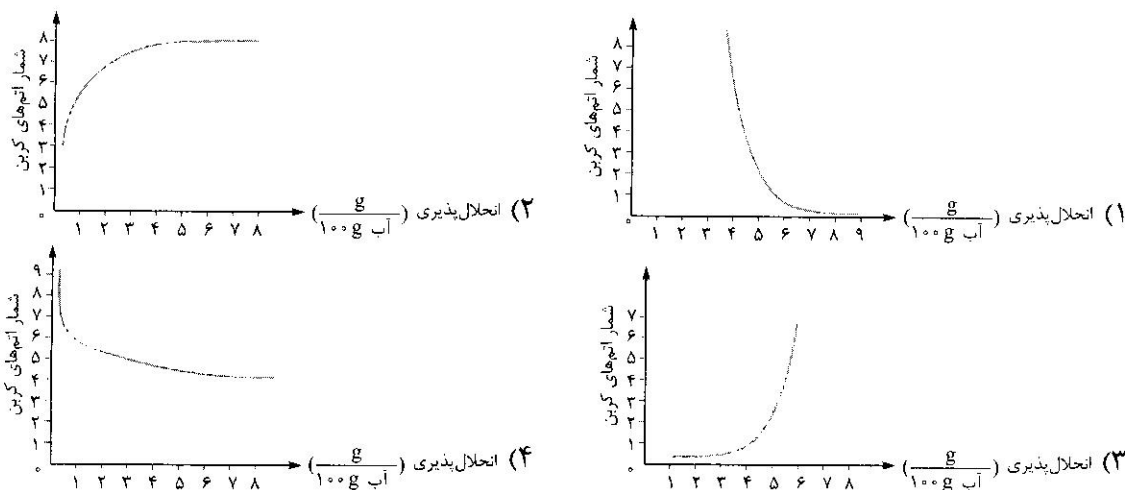
(۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.

(۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

(۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

محل انجام محاسبات

۹۸- کدام نمودار، رابطه انحلال پذیری الکلهای $(\frac{g}{100g H_2O})$ ، با شمار اتمهای کربن زنجیره آلکانی را به درستی نشان می‌دهد؟



۹۹- A, D, X, Y, Z, به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی اند که مجموع عددهای اتمی آنها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟

- معادله یونش اسید HX در آب تعادلی است.
- یونش هر دو اسید اکسیژن دار A در آب، کامل است.
- عنصر D در DX_2 بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.
- نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D، بالاتر از نقطه ذوب LiF است.
- ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن دار پایدار D، مشابه H_2S است.

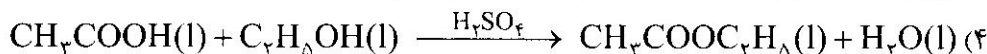
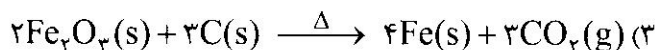
(۱) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

(۴) ۴

۱۰۰- احتمال انجام کدام واکنش در شرایط مشخص شده، کم تر است؟



محل انجام محاسبات

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

❖ بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف اند.

❖ در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق، $[CN^-] = ۰/۱$ است.

❖ pH محلول ۰/۰۲ مولار فورمیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک تر است.

❖ آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می شود و محلول الکترولیت قوی تولید می کند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش می یابد. اگر ثابت یونش این اسید در $۴۵^{\circ}C$ ، برابر ۲×10^{-4} و غلظت HA در $۲۵^{\circ}C$ ، پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون های هیدروکسید به شمار یون های هیدرونیوم در محلول آن با دمای $۲۵^{\circ}C$ به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای $^{\circ}C$) نسبت شمار یون های هیدروکسید به شمار یون های هیدرونیوم کم تر است؟

۲۰،۱/۱ $\times 10^{-11}$ (۱) $۳۰،۶ \times 10^{-12}$ (۲)

۲۰،۶ $\times 10^{-12}$ (۳) $۳۰،۱/۱ \times 10^{-11}$ (۴)

۱۰۳- pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می دهد؟ ($Ca = ۴۰$, $F = ۱۹$: g.mol $^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $Ca(OH)_2(aq) + HF(aq) \rightarrow CaF_2(s) + H_2O(l)$

۳۹۵،۲ (۱) ۷۸۰،۲ (۲)

۵۹۰،۲/۴ (۳) ۶۸۰،۲/۴ (۴)

۱۰۴- اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ ، در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده انحلال پذیری کمی در آب داشته باشد و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الکل سازنده این استر کدام اند؟

(۱) اتانوائیک اسید، هپتانول (۲) هپتانوائیک اسید، اتانول

(۳) هگزانوائیک اسید، پروپانول (۴) پنتانوائیک اسید، بوتانول

محل انجام محاسبات

۱۰۸- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



(آ) $V^{2+}(aq)$ ، اکسنده‌ای قوی‌تر از $Ag^+(aq)$ است.

(ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

(ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی، به طور طبیعی (خودبه‌خودی)

پیش می‌رود.

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

۱۰۹- با توجه به واکنش: $NO_2(g) + NO(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ ، چند مورد از مطالب زیر

نادرست است؟

■ آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسنده‌اند.

■ اکسنده‌ها، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می‌دهد.

■ پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۰ می‌شود.

■ این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به N_2 در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کمتر از مقدار آن در دمای T_2 است.

(ب) تفاوت سرعت واکنش در دماهای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وابسته است.

(پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است.

(ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دماهای T_1 و T_2 ، کمتر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به

فراورده‌ها در این دو دما برابر است.

(۱) آ و پ (۲) آ و ب (۳) ب و ت (۴) پ و ت

محل انجام محاسبات





کد کنترل

263

A



263A

۱۳۹۹

خارج

دفترچه شماره:

۳

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

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی - تیرماه سال ۱۳۹۹

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	۴۵ سؤال
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		۶۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می نمایم.

امضا:

۱۱۱- حاصل عبارت $(2 - \sqrt{3})^{-1} + \frac{\sqrt{27} - 1}{4 + \sqrt{3}}$ ، کدام است؟

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

۱۱۲- جملات سوم، هفتم و شانزدهم یک دنباله حسابی، جملات متوالی یک دنباله هندسی، هستند. قدرنسبت دنباله هندسی، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) 2 (۴) $\frac{9}{4}$

۱۱۳- فرض کنید باقی مانده تقسیم چندجمله ای $p(x)$ بر $x - 4$ و $x + 2$ ، به ترتیب ۳ و ۱ باشند. باقی مانده تقسیم $p(x^2) + 4p(-x)$ بر $x - 2$ ، کدام است؟

- (۱) 7 (۲) 1 (۳) صفر (۴) -1

۱۱۴- معادله درجه دوم $2x^2 + mx + m + 6 = 0$ دارای دو ریشه مثبت است. بازه مقادیر m ، کدام است؟

- (۱) $(-4, 0)$ (۲) $(-4, -2)$ (۳) $(-6, 0)$ (۴) $(-6, -4)$

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{2x-1}{x+1} < -1$ ، کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(4, +\infty)$ (۳) $\mathbb{R} - [-4, 0]$ (۴) $\mathbb{R} - [-4, -1]$

۱۱۶- فرض کنید $A(-1, 9)$ رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ گذرا بر نقطه $(3, 1)$ باشد. این سهمی از کدام یک از نقاط زیر می گذرد؟

- (۱) $(5, -7)$ (۲) $(5, -9)$ (۳) $(2, 5)$ (۴) $(1, 5)$

محل انجام محاسبات



۱۱۷- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 2x$; $(x > 1)$ ، مفروض است. قرینه نمودار آن نسبت به محور x ها را، ۱۶ واحد در امتداد محور y ها در جهت مثبت انتقال می دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

$$۶\sqrt{۲} \quad (۲)$$

$$۴\sqrt{۵} \quad (۱)$$

$$۲\sqrt{۵} \quad (۴)$$

$$۵\sqrt{۲} \quad (۳)$$

۱۱۸- در بازه (a, b) ، نمودار تابع $y = (x-1)^2$ بالاتر از نمودار تابع $y = 4x^2$ است. بیشترین مقدار $b-a$ ، کدام است؟

$$\frac{۵}{۲} \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$\frac{۳}{۲} \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۱۱۹- اگر $f(x) = [x] - x$ و $g(x) = \frac{1-2x}{x+1}$ باشند، برد تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

$$(-\infty, 1] \quad (۴)$$

$$[1, +\infty) \quad (۳)$$

$$(-1, 1] \quad (۲)$$

$$[-1, 1) \quad (۱)$$

۱۲۰- اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = \frac{x}{1+|x|}$ باشد، حاصل $g(-\frac{۳}{۷}) + g(\frac{۵}{۹})$ کدام است؟

$$-\frac{۱}{۳} \quad (۴)$$

$$-\frac{۱۱}{۲۸} \quad (۳)$$

$$\frac{۱۹}{۲۰} \quad (۲)$$

$$\frac{۱}{۲} \quad (۱)$$

۱۲۱- تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{(2x+5)^2} - \sqrt{(5x-2)^2}$ در یک بازه نزولی است. ضابطه f^{-1} در این بازه، کدام است؟

$$f^{-1}(x) = -\frac{1}{3}x + \frac{7}{3}, x \geq \frac{2}{5} \quad (۲)$$

$$f^{-1}(x) = -\frac{1}{3}x + \frac{7}{3}, x \leq \frac{29}{5} \quad (۱)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3}x - \frac{7}{3}, x \geq \frac{2}{5} \quad (۴)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{3}x - \frac{7}{3}, x \leq \frac{29}{5} \quad (۳)$$

۱۲۲- اگر $\log_3 2 = \frac{5}{8}$ باشد، آن گاه $\log_{18} 8$ ، کدام است؟

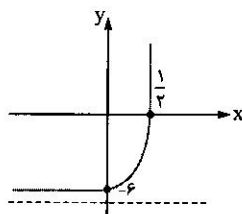
$$\frac{۳}{۴} \quad (۴)$$

$$\frac{۸}{۱۱} \quad (۳)$$

$$\frac{۵}{۷} \quad (۲)$$

$$\frac{۱۵}{۲۲} \quad (۱)$$

۱۲۳- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -9 + (\frac{1}{3})^{ax+b}$ است. $f(2)$ ، کدام است؟



$$۲۳۴ \quad (۱)$$

$$۱۰۸ \quad (۲)$$

$$۷۲ \quad (۳)$$

$$۱۸ \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۲۴- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2^x - (\frac{1}{2})^x}{2}$ را در نظر بگیرید. $f^{-1}(2)$ کدام است؟

$$\log_2(1 + \sqrt{5}) \quad (2)$$

$$\log_2(-1 + \sqrt{5}) \quad (1)$$

$$\log_2(3 + \sqrt{5}) \quad (4)$$

$$\log_2(2 + \sqrt{5}) \quad (3)$$

۱۲۵- حاصل عبارت $\tan(285^\circ)\tan(-165^\circ) - \sin(1095^\circ)\cos(255^\circ)$ کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند.)

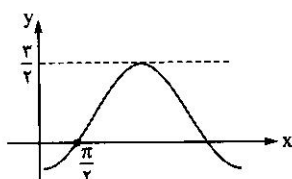
$$\cos^2(15^\circ) \quad (2)$$

$$\sin^2(15^\circ) \quad (1)$$

$$-\cos^2(15^\circ) \quad (4)$$

$$-\sin^2(15^\circ) \quad (3)$$

۱۲۶- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $y = a + b \sin(x + \frac{\pi}{4})$ است. مقدار a ، کدام است؟



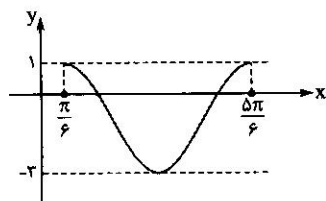
$$-1 \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

۱۲۷- شکل زیر، نمودار تابع $y = a \sin(bx) + c$ ، در یک بازه تناوب است. مقادیر b و c ، کدام اند؟



$$b = 3, c = -1 \quad (1)$$

$$b = 3, c = -2 \quad (2)$$

$$b = \frac{3}{2}, c = -2 \quad (3)$$

$$b = \frac{3}{2}, c = -1 \quad (4)$$

۱۲۸- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی $4 \sin(3x) \cos(3x) = 1$ ، در بازه $[0, \frac{\pi}{4}]$ ، کدام است؟

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۱۲۹- به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{2 \sin^2 x - \sin x - 1}{\cos^2 x}, & x \neq \frac{\pi}{2} \\ a, & x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$ در $x = \frac{\pi}{2}$ پیوسته است؟

-۱/۵ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

۱/۵ (۱)

۱۳۰- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{4x^3 - 6x^2 + 1}{ax^2 + 7x^2 - 2}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$ باشد، آن گاه $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$ کدام است؟

 $-\frac{6}{17}$ (۲) $-\frac{4}{17}$ (۱) $-\frac{6}{11}$ (۴) $-\frac{5}{12}$ (۳)

۱۳۱- خط مماس بر نمودارهای دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$ و $g(x) = ax^2 + bx$ ، در نقطه $x = 2$ ، مشترک‌اند. مقدار b ، کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۳۲- مقدار مشتق تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt[3]{\left(\frac{2x-x^2}{3x+5}\right)^2}$ ، در نقطه $x = -2$ ، کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۳۳- مقدار ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 1}$ ، کدام است؟

 $1 + \sqrt{5}$ (۲) $-1 + \sqrt{5}$ (۱) $1 + \sqrt{3}$ (۴) $-1 + \sqrt{3}$ (۳)

۱۳۴- کوتاه‌ترین فاصله نقطه $A(5, 0)$ از نقاط منحنی به معادله $y = \sqrt{2x+7}$ ، کدام است؟

 $3\sqrt{2}$ (۴)

۵ (۳)

 $4/5$ (۲)

۴ (۱)

۱۳۵- به چند طریق می‌توان ۵ کتاب متمایز را بین ۳ نفر توزیع کرد، به شرط آن که هر نفر حداقل یک کتاب دریافت کند؟

۱۵۰ (۴)

۱۳۵ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۰۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۳۶- ۱۰ نفر در یک صف ایستاده‌اند. با کدام احتمال دو فرد مورد نظر از آن‌ها، در کنار هم نیستند؟

$$\frac{9}{10} (4)$$

$$\frac{4}{5} (3)$$

$$\frac{3}{4} (2)$$

$$\frac{2}{3} (1)$$

۱۳۷- داده‌های آماری ۵، ۷، ۸، ۸، ۸، ۱۰ و ۱۰ مفروض‌اند. ضریب تغییرات داده‌ها، کدام است؟ $(\sqrt{\frac{2}{7}} \approx 0/534)$

$$0/30 (4)$$

$$0/25 (3)$$

$$0/20 (2)$$

$$0/15 (1)$$

۱۳۸- اضلاع مثلثی، منطبق بر سه خط به معادلات $16 = y + 2x$ ، $2 = y - 2x$ و $y = 0$ هستند. اندازه میانه نظیر ضلع

افقی این مثلث، در صفحه مختصات کدام است؟

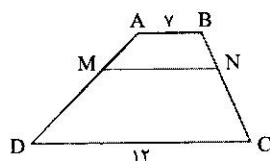
$$6 (4)$$

$$3\sqrt{3} (3)$$

$$5 (2)$$

$$2\sqrt{5} (1)$$

۱۳۹- در دوزنقه $ABCD$ ، پاره خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$ است. اندازه MN ، کدام است؟



$$8 (1)$$

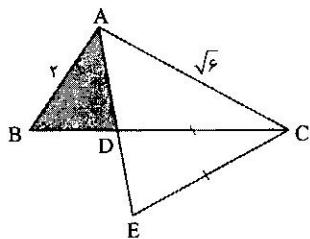
$$8/75 (2)$$

$$9 (3)$$

$$9/5 (4)$$

۱۴۰- در شکل زیر، AD نیمساز زاویه A و $CE = CD$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث ABD و ACE ، کدام

است؟



$$\frac{2}{3} (2)$$

$$\frac{1}{3} (1)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} (4)$$

$$\frac{3}{4} (3)$$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- پگماتیت‌ها و کانسنگ‌های رسوبی پلاسری می‌توانند به ترتیب منبع کدام عناصر باشند؟

- (۱) سدیم و طلا (۲) مولیبدن و اورانیوم (۳) لیتیم و پلاتین (۴) نقره و مس

۱۴۲- کدام گزینه، بیشترین سرعت حرکت آب در مسیر رودخانه و دلیل آن را، با توجه به تصویر زیر، بیان می‌کند؟

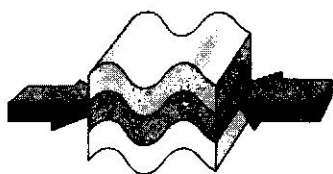


- (۱) کف ← شکل بستر
(۲) کناره کاو ← شیب دیواره
(۳) کناره کوژ ← شدت جریان
(۴) سطح ← کاهش اصطکاک

۱۴۳- کدام گزینه، با دلیل اهمیت «مطالعه شکستگی‌ها»، مغایرت دارد؟

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی (۲) به وجود آمدن رشته‌کوه‌ها
(۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمابی (۴) جابه‌جایی سنگ‌های دو طرف سطح درزه‌ها

۱۴۴- کدام عبارت، با توجه به تصویر زیر، وضعیت سنگ‌ها را به درستی بیان می‌کند؟



- (۱) با رفع تنش، به حالت اولیه باز می‌گردد.
(۲) با ایجاد شکستگی، درزه‌ها به وجود می‌آیند.
(۳) با کم‌شدن تنش، مقاومت سنگ تغییر نمی‌یابد.
(۴) پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه باز نمی‌گردد.

۱۴۵- کدام گزینه براساس عبارت زیر، با «زمان حداکثری آبدهی رودهای کشورهای کشورمان و دلیل آن» مطابقت بیشتری دارد؟

«بیشترین بارش در کشور ما، مربوط به فصل سرد سال است.»

- (۱) اوایل پاییز ← افزایش بارندگی و کاهش نفوذپذیری
(۲) اواخر تابستان ← کاهش تبخیر و بارش باران
(۳) زمستان ← بارش برف و کاهش تبخیر
(۴) بهار ← ذوب برف و افزایش بارندگی

۱۴۶- چرا اختلاف طول مدت شبانه‌روز در مدار $60^{\circ}N$ در مقایسه با مدار $10^{\circ}N$ ، بیشتر است؟

- (۱) چرخش زمین به دور محورش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت
(۲) تمایل $23/5$ درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش آن
(۳) برابری طول مدت شبانه‌روز در تمام مدت سال در مدار صفر درجه
(۴) گردش زمین بر روی مدار بیضوی، به دور خورشید در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت

۱۴۷- در کدام گزینه، ترکیب شیمیایی عناصر اصلی «سنگ گرانیت» به درستی بیان شده است؟

- (۱) O_2, Na (۲) Al, Si
(۳) K, Ca (۴) Si, Mg

۱۴۸- در کدام گزینه هدف از ایجاد «ژئوپارک» به درستی بیان شده است؟

- (۱) بهره‌برداری از پدیده‌های طبیعی (۲) رونق اقتصادی جامعه محلی
(۳) معرفی جاذبه‌های زمین گردشگری (۴) حفاظت از پدیده‌های زمین‌شناختی

۱۴۹- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«مقداری از انرژی انباشته شده در سنگ‌ها، به طور ناگهانی آزاد می‌شود و به صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند.»

- (۱) رفتار الاستیک سنگ‌ها
(۲) کاهش مقاومت سنگ‌ها
(۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
(۴) شکستگی سنگ‌های سازنده سنگ‌کره

۱۵۰- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای پدیده پیدایش فصل‌ها است؟

- (۱) حرکت زمین و زاویه انحراف محور آن
(۲) تفاوت زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی
(۳) یکسان نبودن فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال
(۴) تابش قائم خورشید بر مدار $23/5$ درجه شمالی در تابستان
- ۱۵۱- همه عبارت‌ها، دلیل مناسبی برای تمرکز مطالعات زمین‌شناسان، در شناسایی «مناطق با کم‌ترین هوازدگی، در احداث فضاهاى زیرزمینی» هستند، به جز:

- (۱) فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها است.
(۲) کنترل جریان آب زیرزمینی، در ترانشه‌ها اهمیت زیادی دارد.
(۳) جنس لایه‌ها در فرار آب، از سازه‌های زیرزمینی بسیار اهمیت دارد.
(۴) قرارگرفتن سنگ‌های تبخیری، در لایه‌های زیرین زمین بر کیفیت آب زیرزمینی تأثیر دارد.

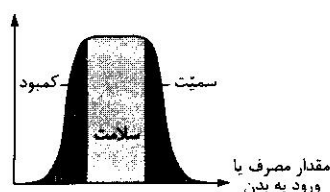
۱۵۲- کدام گزینه، پیامد عبارت زیر است؟

«پوسته جدید ایجاد شده، به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود.»

- (۱) برخورد هندوستان به آسیا
(۲) بسته شدن اقیانوس تتیس
(۳) دور شدن عربستان از آفریقا
(۴) تشکیل جزایر قوسی در اقیانوس آرام

۱۵۳- براساس نمودار، مصرف مواد غذایی حاوی کدام عناصر سبب تضعیف سیستم

ایمنی بدن در مقابل «ویروس کرونا» می‌شود؟



Se (۲)

Ca (۱)

Zn (۴)

Cd (۳)

۱۵۴- در کدام عبارت، فرایند «تشکیل بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران» به درستی بیان شده است؟

(۱) در لابه‌لای رسوبات ریزدانه و با فشرده شدن ماده آلی، به وجود آمده است.

(۲) در محیط دریایی عمیق، تشکیل شده است.

(۳) در لایه‌هایی از سنگ گچ یا آهک حفره‌دار، به دام افتاده است.

(۴) در محیط‌های مردابی، با اکسیژن اندک، تشکیل شده است.

۱۵۵- در کدام گزینه، نام عنصر یا ماده معدنی و محل استخراج آن، براساس مؤلفه‌های ذکر شده، به درستی بیان شده است؟

«با سرد شدن و تبلور ماگما، این عنصر که چگالی نسبتاً بالایی دارد، در بخش زیرین ماگما، ته‌نشین می‌شود.»

- (۱) سرب ← شهرستان ملایر در استان همدان
(۲) مس ← شهرستان تفت در استان یزد
(۳) کروم ← شهرستان جیرفت در استان کرمان
(۴) طلا ← شهرستان قروه در استان کردستان