



ریاست جمهوری

سازمان ملی بخش ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* 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 پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۶- یکای فرعی توان، کدام است؟

(۱) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$ (۲) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}}$ (۳) $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^3}$ (۴) $\frac{\text{kgm}}{\text{s}}$

۴۷- معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 2 \sin 250\pi t$ است. در لحظه $t = 2 \text{ ms}$ جریان چند آمپر است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) $\sqrt{2}$

۴۸- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان‌ها کدام درست است؟

(۱) $I_2 > I_1$ و $\rightarrow$ (۲) $I_1 > I_2$ و $\leftarrow$ (۳) $I_2 > I_1$ و $\leftarrow$ (۴) $I_1 > I_2$ و $\rightarrow$

سیم ۱ $\xleftarrow{I_1}$

سیم ۲ $\xrightarrow{\quad}$

A •

۴۹- نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکست یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

(۱) طول موج (۲) بسامد (۳) تندی انتشار (۴) شدت نور

۵۰- جرم ماهواره‌ای 250 kg است و فاصله آن از سطح زمین 3600 km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون

است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) صفر (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۴۰۹/۶ (۴) ۱۰۲۴

۵۱- اتومبیلی روی خط راست با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از ۵ ثانیه می‌ایستد. اگر جرم راننده 80 kg باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

(۱) ۳۲۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۱۶۰

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $\frac{W}{\text{m}^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640 \text{ m}$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد.

این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160 \text{ m}$ قرار دارد، با شدت چند وات بر مترمربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

(۱) ۰/۴ (۲) ۱/۶ (۳) ۴ (۴) ۱۶

۵۳- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی

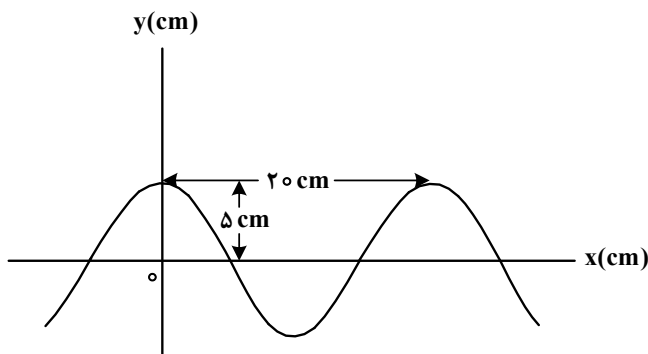
انتشار موج $10 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که هریک از ذرات ریسمان در مدت $0.1s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵



۵۴- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos 6\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط

نوسانگر در مدت $0.5s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) ۸

(۱) ۲

۵۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $24 \frac{cm}{s}$ باشد، بزرگی

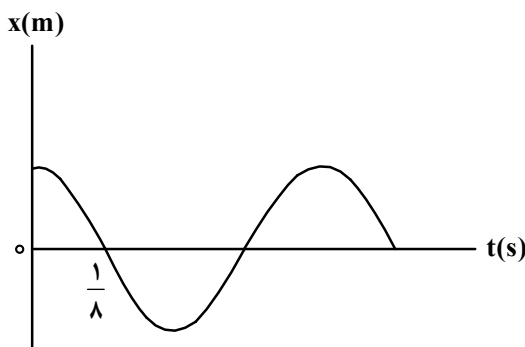
جابه‌جایی در بازه $t_1 = 0s$ تا $t_2 = \frac{3}{4}s$ چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸



۵۶- نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه بر حسب زمان، مطابق شکل است. نیمه‌عمر این ماده پرتوزا چند

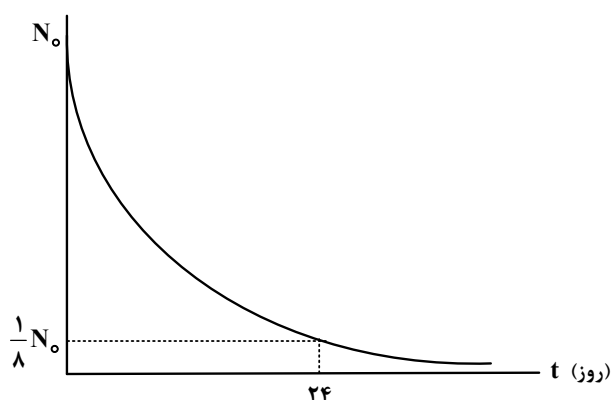
روز است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۸



۵۷- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل

فوتونی به بسامد $2.55 \times 10^{15} \text{ Hz}$ شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

$E_\infty = 0 \text{ eV}$ _____

$E_7 = -1.51 \text{ eV}$ _____

$E_4 = -3.4 \text{ eV}$ _____

$E_1 = -13.6 \text{ eV}$ _____

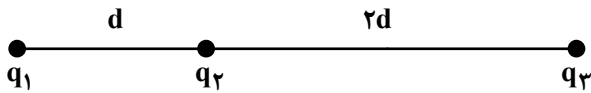
(۱) n_1 به n_2

(۲) n_2 به n_3

(۳) n_1 به n_3

(۴) n_1 به n_∞

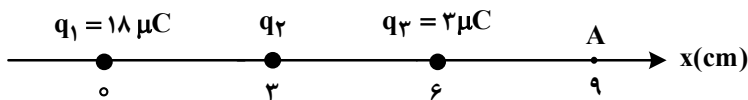
- ۵۸- طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) تقریباً چند نانومتر است؟ $[R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}]$
- (۱) ۲۰۵۷ (۲) ۲۳۷۶ (۳) ۲۶۴۲ (۴) ۲۹۳۳
- ۵۹- در شکل زیر، سه ذره باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هریک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟



(۱) $\frac{q_1}{q_3} = -\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{q_2}{q_3} = \frac{3}{4}$ (۳) $\frac{q_2}{q_3} = -\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9}$

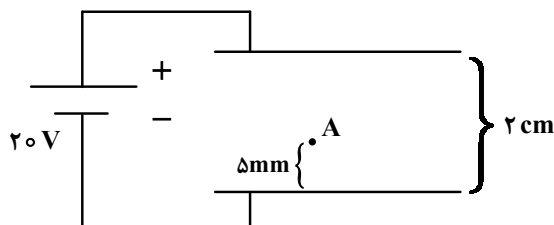
- ۶۰- مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $3 \times 10^7 \frac{N}{C}$

است. بار q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)



- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) -۱۶
(۴) -۳۲

- ۶۱- دو صفحه رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -5mC$ را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحه بالایی می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف نظر کنید).

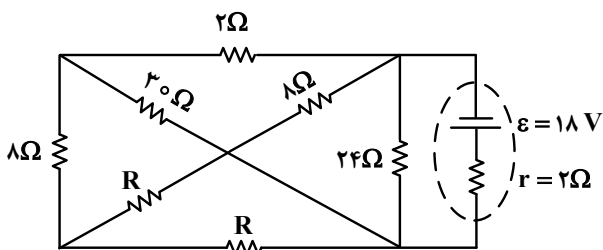


- (۱) ۱۰۰ و کاهش
(۲) ۱۰۰ و افزایش
(۳) ۷۵ و کاهش
(۴) ۷۵ و افزایش

- ۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی 51 cm^2 است. مقاومت 17 km از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ است.)

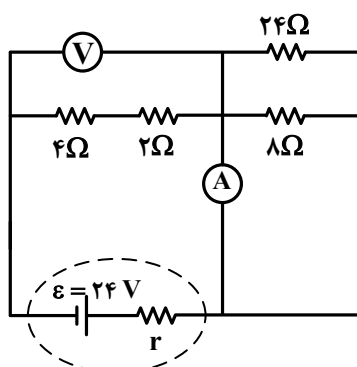
- (۱) ۱ (۲) 0.01 (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰

- ۶۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر ۱۲ ولت است. مقاومت R چند اهم است؟



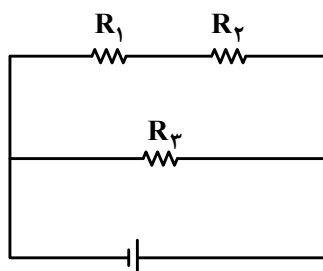
- (۱) ۷ (۲) ۱۴ (۳) ۱۸ (۴) ۲۸

۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟



- (۱) ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۳) عددی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
- (۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولتسنج صفر را نشان می‌دهد.

۶۵- سه مقاومت یکسان مطابق شکل به یک باتری متصل‌اند. کدام مورد درست است؟

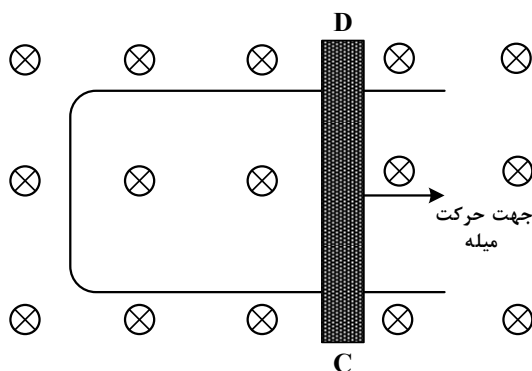


- (۱) توان مصرفی در R_3 از توان مصرفی در هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.
- (۲) توان مصرفی در R_3 از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 کمتر است.
- (۳) توان مصرفی در R_3 برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 است.
- (۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.

۶۶- شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است،

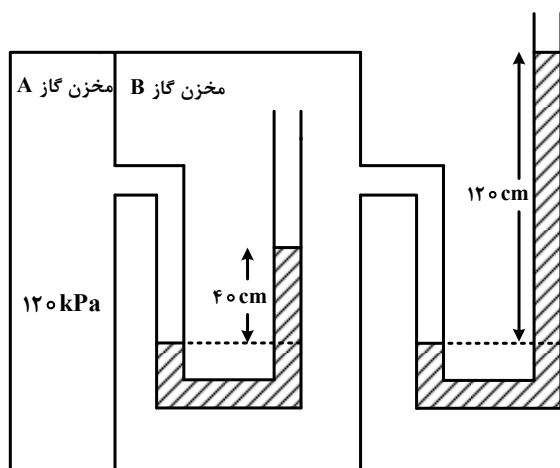
نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی 5 T باشد، جهت

جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



- (۱) از C به D و ۲
- (۲) از D به C و ۲
- (۳) از D به C و ۱
- (۴) از C به D و ۱

۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را



$g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $100 kPa$ در نظر بگیرید.)

(۱) ۱/۲۵

(۲) ۱۲۵۰

(۳) ۲/۵۰

(۴) ۲۵۰۰

۶۸- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده اش $1000 kg$ است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B

می‌رود، کل کار انجام شده روی خودرو $87/5 kJ$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{km}{h}$ باشد، تندی

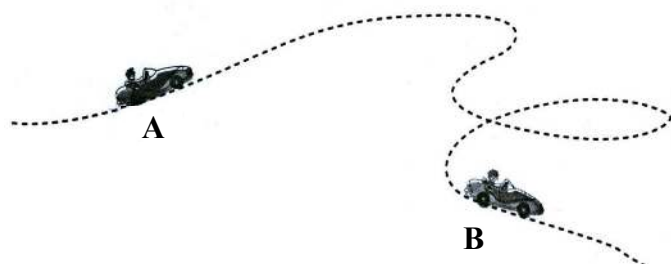
آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۷۲

(۴) ۱۰۸



۶۹- یک بزرگراه از قطعه‌های بتونی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای $10^\circ C$ ، بتون‌ریزی شده‌اند.

برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای $40^\circ C$ ، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این

قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ ($\alpha = 1/4 \times 10^{-5} K^{-1}$) بتون

(۴) ۸/۴

(۳) ۳/۲

(۲) ۵/۶

(۱) ۶/۲

۷۰- قطعه یخی به جرم $2 kg$ و دمای اولیه $-20^\circ C$ را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب $100^\circ C$ شود، چند کیلوژول

گرما لازم است؟ ($c = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ آب و $c = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ یخ و $L_f = 336 \frac{J}{g}$)

(۴) ۸۴۶

(۳) ۹۲۴

(۲) ۱۵۱۲

(۱) ۱۵۹۶

۷۱- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0 s$ و $t_2 = 5 s$ برابر $10 \frac{m}{s}$

است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

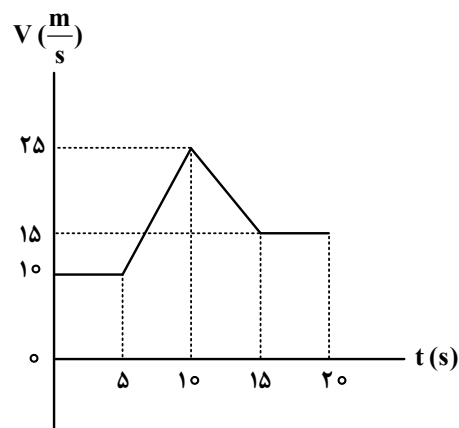
(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۷۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7s$

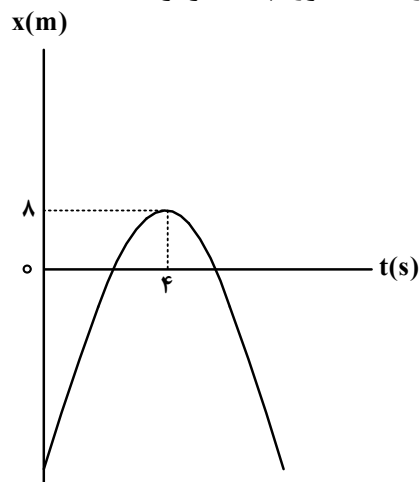


تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

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

۷۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه

ششم، ۶ متر خلاف جهت محور x ها جابه جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۴
(۲) ۱۶
(۳) ۸
(۴) ۶

۷۴- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t - 8$ است. در بازه زمانی که متحرک تغییر جهت می دهد تا

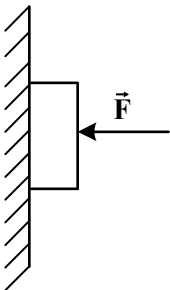
دومین لحظه ای که جهت بردار مکان عوض می شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $3\vec{i}$ (۲) $-3\vec{i}$ (۳) $-6\vec{i}$ (۴) $6\vec{i}$

۷۵- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم،

کدام نیرو ۲ برابر می شود؟

- (۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می کند.
(۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می کند.
(۳) نیروی عمودی سطح
(۴) نیروی اصطکاک



۷۶- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟

- (۱) X_{30} ، Z_3 (۲) J_9 ، M_{11} (۳) A_{33} ، D_{23} (۴) E_{34} ، G_{16}

۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند.
(۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.
(۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.
(۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون(های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

۷۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه $5p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه $3d$ به یقین پر از الکترون است.
(۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.
(۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه d در اتم آنها، خالی از الکترون است.
(۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه $4d$ ، است.

۷۹- نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

- (۱) CoF_3 : کبالت فلئورید
(۲) TiO_2 : تیتانیم (II) اکسید
(۳) $NH_4C_6H_5COO$: آمونیوم بنزوات
(۴) $KHCO_3$: پتاسیم هیدروژن کربنات

۸۰- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.
ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.
پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.
ت: محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.
(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۱- اگر $22/5$ گرم اوره در $727/5$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی لیتر محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $g \cdot mol^{-1}$: $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16$)

- (۱) $1/5$ (۲) $5/5$ (۳) $75/5$ (۴) $25/5$

۸۲- عنصر X ، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟

- با عنصر A_{32} در جدول هم‌دوره یا هم‌گروه نیست.
- در دوره‌ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.
- بزرگ‌ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیرگازی ۵ دوره اول جدول را دارد.
- با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم‌دوره است.

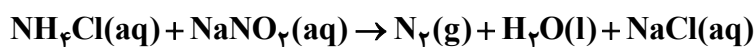
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- $1/93$ گرم از ترکیب آلی $C_{27}H_{45}OH$ و با جرم مولی ۳۸۶ گرم، با $5/8$ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

در ساختار این مولکول، چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است، $Br = 80 \text{ g} \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۵

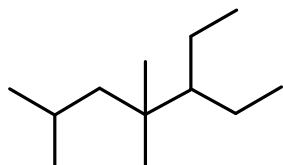
۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر $13/8$ گرم NaNO_3 در واکنش با مقدار کافی محلول آمونیوم کلرید، $3/36$ لیتر گاز نیتروژن تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (جرم هر لیتر گاز در شرایط آزمایش، برابر $1/2$ گرم است، معادله واکنش موازنه شود. $(\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1})$)



(۱) ۸۲ (۲) ۷۲ (۳) ۶۲ (۴) ۴۲

۸۵- نام ساختار داده شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟

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



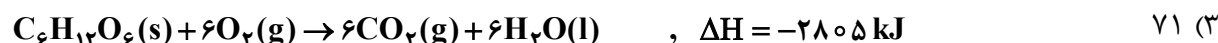
(۱) ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛ $2/8$

(۲) ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛ $2/3$

(۳) ۵ - اتیل، ۴، ۴، ۲ - تری متیل هپتان؛ $2/8$

(۴) ۵ - اتیل، ۴، ۴، ۲ - تری متیل هپتان؛ $2/3$

۸۶- بر پایه واکنش های گرمایشیمیایی داده شده، تهیه یک مول اتانول از تخمیر گلوکز (به حالت جامد)، چند کیلوژول انرژی آزاد می کند؟ (گاز کربن دی اکسید، فراورده دیگر واکنش است.)



(۴) $35/5$

۸۷- برای کدام پیوند در مولکول داده شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی شود؟

(۱) $\text{H}-\text{Br}$ در هیدروژن برمید (۲) $\text{C}-\text{H}$ در دی کلرو متان

(۳) $\text{C}-\text{C}$ در پروپان (۴) $\text{O}-\text{H}$ در آب

۸۸- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتم ها در یک مولکول، انرژی ذخیره ای آن را تعیین می کند.

(۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن، تعیین می کند.

(۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرمایشیمیایی به شمار می آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.

(۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.

۸۹- اگر سرعت واکنش در سوختن کامل گاز اتن و در یک ظرف ۲ لیتری، برابر $2/4$ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، در مدت

چند ثانیه، $14/4$ گرم بخار آب تشکیل می شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۰ (۲) $2/5$ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۹۰- اگر ارزش سوختی اتان، $1/7$ برابر ارزش سوختی اتانول باشد و از سوختن کامل $5/5$ مول اتان، 780 کیلوژول گرما آزاد

شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $21/5$ (۲) $25/5$ (۳) $32/5$ (۴) $37/5$

۹۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی سیانو اتن تهیه می شوند.
- (۲) تفاوت شمار پیوند دوگانه در مولکول استیرن و مولکول وینیل کلرید، برابر ۳ است.
- (۳) مولکول های الکل دارای حداکثر ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می شوند و نیروی بین مولکولی غالب، از نوع پیوند هیدروژنی است.
- (۴) تفاوت شمار اتم ها در ساختار اسید دارای ۴ کربن و الکل دارای یک کربن سازنده استر یک عاملی موجود در سیب، برابر ۹ است.

۹۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می یابد؟

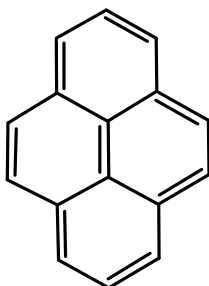
($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۹۳- کدام مورد درباره یک ترکیب آلی سیر شده دارای ۵ اتم کربن و یک اتم اکسیژن و بدون شاخه فرعی، نادرست است؟

- (۱) اگر اکسیژن با یک جفت الکترون پیوندی به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.
- (۲) اگر اکسیژن به هیدروژن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.
- (۳) اگر اکسیژن فقط به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین کتون است.
- (۴) اگر اکسیژن به دو کربن متصل باشد، مولکول به یقین اتر است.

۹۴- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- شمار اتم های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.
- شمار اتم های هیدروژن، با شمار اتم های هیدروژن در مولکول بنزالدهید برابر است.
- اگر اتم های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب، ۵۰ درصد افزایش می یابد.
- شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی، ۳ برابر شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) هر چه شمار اتم های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است.
- (۲) هر چه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی تر و هر چه $[H^+]$ در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی تر است.
- (۳) مدل آرنیوس، پیش بینی می کند با حل شدن Na_2O و SO_3 در آب (به طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.
- (۴) در دمای ثابت، اگر α برای اسید HA ، نصف α برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول 0.2 مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول 0.1 مولار HA ، برابر است.

۹۶- اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0.1$)، برابر $1/3$ باشد، در چند میلی لیتر از این محلول، $18/8$ گرم اسید حل شده

است؟ ($HA = 47 g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۹۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) معادله یونش اسیدهای نیتروژن دار در آب، یک طرفه است.
 - (۲) محلول یک اسید ضعیف، نمی تواند شامل یون های آبپوشیده باشد.
 - (۳) مخرج کسر عبارت های ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه اند.
 - (۴) در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول های HF، ثابت است.
- ۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هریک از محلول های پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است، $E^\circ = (Al^{3+} / Al) = -1.66 V$ ، $Al = 27 : g.mol^{-1}$ ، $H = 1$)
- الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.

- ب: اگر غلظت $H^+(aq)$ ، 0.3 مولار کاهش یابد، غلظت $Al^{3+}(aq)$ ، 0.9 مولار افزایش خواهد داشت.
- پ: اگر 0.54 گرم از جرم آند کاسته شود، 672 میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است.
- ت: در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم واکنش آندی است.
- (۱) «پ» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ب» (۴) «الف» و «ت»
- ۹۹- در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۱۰۰- اگر از الکترون های تولید شده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟



- (۱) ۲۵/۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۲۵
- ۱۰۱- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می کند؟
- «مولکول ، مولکول گوگرد تری اکسید»

- (۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است
 - (۲) اکسیژن دی فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد
 - (۳) نیتروژن تری فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد
 - (۴) هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است
- ۱۰۲- با توجه به معادله داده شده، 0.12 مول وانادیم (V) کلرید با 0.39 گرم فلز روی، واکنش کامل می دهد. محلول



- (۱) سبز (۲) زرد (۳) بنفش (۴) آبی

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$, $\Delta H > 0$, که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر درست است؟
بی‌رنگ بنفش رنگ بی‌رنگ

الف: با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره‌تر می‌شود.

ب: با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI، ثابت می‌ماند.

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای H_2 و I_2 ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

ت: اگر ۰/۱ مول فراورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هریک از واکنش‌دهنده‌ها کمتر از ۰/۱ خواهد بود.

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

۱۰۴- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) در واحد تکرارشونده PET، از یک‌سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.

(۲) ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.

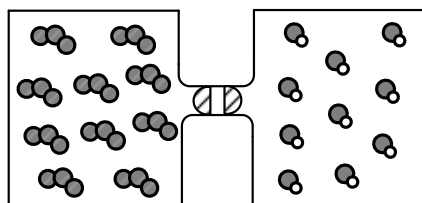
(۳) مونومرهای سازنده PET، به‌صورت غیرمستقیم و طی واکنش‌های اکسایش - کاهش، از نفت خام به‌دست می‌آید.

(۴) اضافه کردن اکسیژن و کاتالیزگر می‌تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازیلن مؤثر باشد.

۱۰۵- اگر گازهای O_2 و NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با بازشدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:

$\text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$, $K = 9$

کدام است و در مجموع، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است).



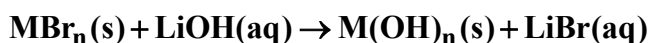
(۱) ۲, ۰/۷۵

(۲) ۲, ۰/۳۷۵

(۳) ۱, ۰/۳۷۵

(۴) ۱, ۰/۷۵

۱۰۶- مطابق معادله زیر، MBr_n گرم ۴۳/۲ در واکنش کامل با محلول لیتیم هیدروکسید، ۱۸ گرم رسوب $\text{M}(\text{OH})_n$ تشکیل می‌دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Br} = 80$: g.mol^{-1})



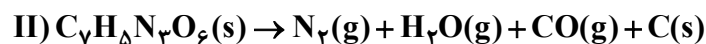
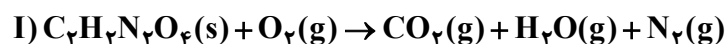
(۴) ۲۱/۵

(۳) ۲۵

(۲) ۲۸

(۱) ۳۴/۵

۱۰۷- درباره دو واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I است. مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش II، دو برابر

(۲) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌های آن برابر است.

(۳) در واکنش I، به‌ازای مصرف ۰/۷۲ مول از واکنش‌دهنده‌ها (با نسبت‌های استوکیومتری)، ۱/۹۲ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۴) در واکنش II، به‌ازای مصرف ۰/۲۷ مول واکنش‌دهنده، ۱۰/۵ گرم فراورده جامد تشکیل می‌شود.

۱۰۸- با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر، درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف ظرف جای دارند.)

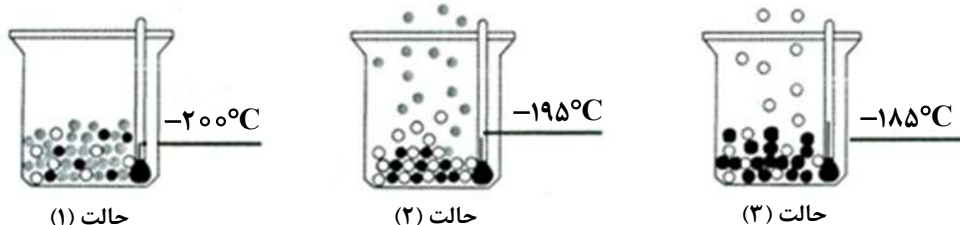
- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.
- گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.

۳ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ (۴)



حالت (۱)

حالت (۲)

حالت (۳)

۱۰۹- اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نیترات با یکدیگر مخلوط

شوند، درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کدام است؟

۱۱/۲۵ (۴)

۱۱/۵ (۳)

۱۰/۲۵ (۲)

۱۰/۷۵ (۱)

۱۱۰- کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.

(۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد.

(۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.

(۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته‌شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.