

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: اسفندماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	کل کتاب	فصل ۳ از صفحه ۶۹ (موج و انواع آن) تا فصل ۶
شیمی	—	کل کتاب	فصل های ۳ و ۴

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

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

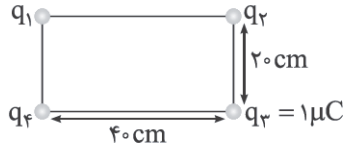


www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک

۴۱- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مستطیل مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 از

طرف سایر بارهای الکتریکی برابر با صفر است. بار q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۲ (۱)

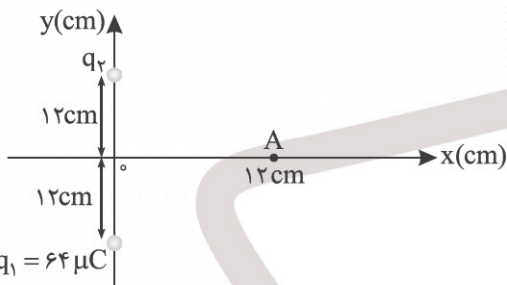
۴ (۲)

۸ (۳)

۱۶ (۴)

۴۲- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی $q_1 = +6 \mu C$ و q_2 در صفحه‌های مختصات ثابت شده‌اند، میدان الکتریکی خالص در نقطه A $(12cm, 12cm)$

در راستای محور x و در جهت مثبت محور می‌باشد، بار الکتریکی چند میکروکولن را باید به بار q_2 اضافه کنیم تا بردار میدان الکتریکی خالص 90° در خلاف عقربه‌های ساعت بچرخد؟



۶۴ (۱)

-۶۴ (۲)

۱۲۸ (۳)

-۱۲۸ (۴)

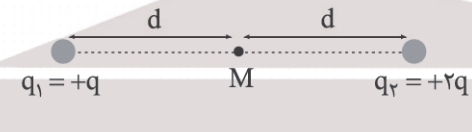
۴۳- خازنی به ظرفیت $6 \mu F$ به اختلاف پتانسیل ۳ ولت متصل است. اختلاف پتانسیل دو سر خازن را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا اندازه بار الکتریکی صفحات خازن $9 \mu C$ افزایش یابد؟

- (۱) ۱۰۰٪ افزایش
- (۲) ۱۰۰٪ کاهش
- (۳) ۵۰٪ افزایش
- (۴) ۵۰٪ کاهش

۴۴- بار نقطه‌ای $+9 nC$ در نقطه A $(-3cm, -4cm)$ واقع شده است. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقطه B $(6cm, 5cm)$ چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) ۱۰۰۰
- (۲) ۵۰۰۰
- (۳) ۱۰۰۰۰
- (۴) ۸۱۰۰۰

۴۵- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار در نقطه M، بردار \vec{E} است. اگر بدون تغییر علامت، مقدار بار q_1 پنج برابر شود، بردار میدان الکتریکی در M کدام می‌شود؟



۴E (۱)

۳E (۲)

-۴E (۳)

-۳E (۴)

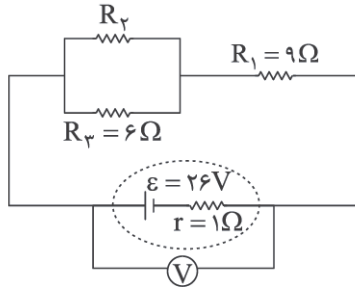
۴۶- سیمی استوانه‌ای شکل به طول ۲ متر و جرم ۲۰۰ گرم با مقاومت ویژه $\rho = 3 \times 10^{-6} \Omega.m$ و چگالی $\frac{g}{cm^3}$ در اختیار داریم.

مقاومت الکتریکی این سیم چند میلی‌اوم است؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۰۰

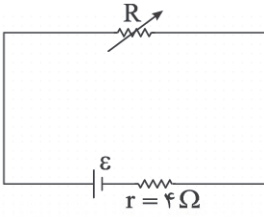
محل انجام محاسبات

۴۷- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 ، ۶ برابر توان مصرفی در مقاومت R_2 است. در این صورت ولت‌سنج ایده‌آل عدد چند ولت را اندازه می‌گیرد؟



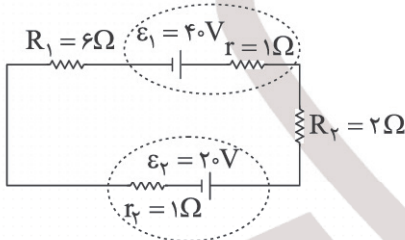
- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۰

۴۸- در مدار شکل زیر، ابتدا مقدار مقاومت متغیر 16Ω و توان مصرفی آن P می‌باشد. مقاومت متغیر را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا توان مصرفی آن تغییر نکند؟



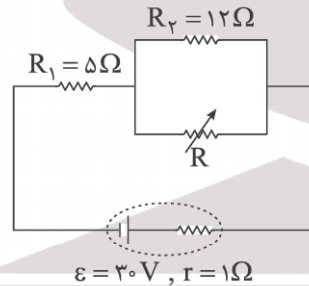
- (۱) ۶/۲۵ درصد افزایش دهیم.
- (۲) ۹۳/۷۵ درصد کاهش دهیم.
- (۳) ۷۵ درصد کاهش دهیم.
- (۴) ۵۰ درصد افزایش دهیم.

۴۹- مطابق شکل، دو باتری (۱) و (۲) در یک مدار قرار دارند. کدام مورد درباره باتری (۲) صحیح است؟



- (۱) در هر ثانیه ۳۶ ژول انرژی الکتریکی به مدار تحویل می‌دهد.
- (۲) در هر ثانیه ۳۶ ژول انرژی الکتریکی از مدار می‌گیرد.
- (۳) در هر ثانیه ۴۴ ژول انرژی الکتریکی به مدار تحویل می‌دهد.
- (۴) در هر ثانیه ۴۴ ژول انرژی الکتریکی از مدار می‌گیرد.

۵۰- در شکل زیر اگر مقاومت متغیر (رئوستا) از صفر به 36Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۲ ولت کاهش می‌یابد.
- (۲) ۸ ولت کاهش می‌یابد.
- (۳) ۱۲ ولت افزایش می‌یابد.
- (۴) ۱۸ ولت افزایش می‌یابد.

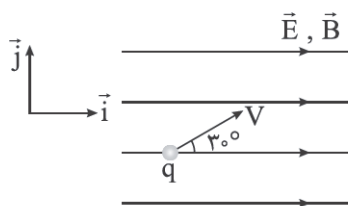
۵۱- یک سیم روکش‌دار مسی به طول ۱۸ متر و شعاع سطح مقطع ۰/۳ میلی‌متر را دور یک استوانه عایق به شعاع ۶cm پیچیده‌ایم به طوری که طول سیم‌لوله ۱۰cm شده است. اگر این سیم‌لوله را به یک باتری ایده‌آل به نیروی محرکه ۱۲ ولت متصل کنیم، میدان

مغناطیسی داخل سیم‌لوله چند گاوس می‌شود؟ ($\rho_{Cu} = 1,5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $\pi = 3$)

- (۱) ۳/۶
- (۲) ۷/۲
- (۳) ۳۶
- (۴) ۷۲

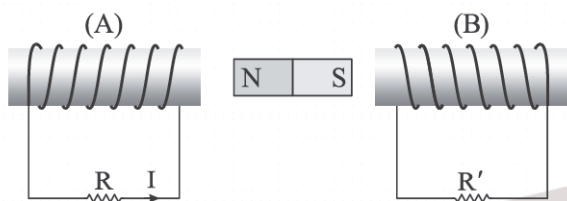
محل انجام محاسبات

۵۲- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2.0 \mu\text{C}$ در فضایی که در آن یک میدان الکتریکی یکنواخت به شدت $10 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$ و یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 50G در یک جهت وجود دارند، با تندی $4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر روی صفحه کاغذ شلیک می‌شود. در لحظه نشان داده شده در شکل، بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره از طرف میدان‌های الکترومغناطیسی چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر شود).



- (۱) 0.2
- (۲) 2
- (۳) $0.2\sqrt{2}$
- (۴) $0.2\sqrt{5}$

۵۳- در مدار شکل زیر، با توجه به جهت جریان القایی در مقاومت R، آهنربا به سمت حرکت کرده و سمت راست سیملوله (B) قطب القا می‌شود.



- (۱) چپ - S
- (۲) چپ - N
- (۳) راست - S
- (۴) راست - N

۵۴- بیشینه جریان الکتریکی در یک مولد جریان متناوب ۶A است. پیچه این مولد جریان متناوب دارای سطح مقطعی به بزرگی 500cm^2 است که درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 4000G دوران می‌کند. بزرگی شار مغناطیسی عبوری از پیچه در لحظه‌ای که جریان الکتریکی در آن به ۳A می‌رسد، چند میلی‌وبر است؟

- (۱) $\frac{1}{200}$
- (۲) $\frac{\sqrt{3}}{100}$
- (۳) 20
- (۴) $10\sqrt{3}$

۵۵- مطابق شکل، یک الکترون با تندی v از چپ به راست در راستای افقی وارد یک میدان مغناطیسی می‌شود. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، عمود بر صفحه و درونسو باشد، کدام گزینه نمی‌تواند جهت میدان مغناطیسی باشد؟



- (۱) ↗
- (۲) ↑
- (۳) ↙
- (۴) ↘

۵۶- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 1\vec{i} + 2\vec{j}$ است. اگر سطح حلقه‌ای به شعاع ۱ متر عمود بر محور y باشد و در این میدان قرار گیرد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند (Wb) است؟

- (۱) صفر
- (۲) 2π
- (۳) π
- (۴) $\pi\sqrt{5}$

۵۷- موج عرضی سینوسی با طول موج ۵ متر در طنابی به طول ۱۸ متر منتشر می‌شود و هر ذره از طناب در هر ثانیه، یک بار طول پاره‌خطی که روی آن نوسان می‌کند را به طور کامل طی می‌کند. چند ثانیه طول می‌کشد تا موج ایجاد شده، طول طناب را به طور کامل طی کند؟

- (۱) $3/6$
- (۲) ۵
- (۳) $7/2$
- (۴) ۱۰

۵۸- صوتی با بسامد 8kHz با تندی $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در هوا در حال انتشار است. در یک لحظه، فاصله نقطه‌ای که حداکثر فشار را دارد، از نزدیک‌ترین نقطه‌ای که هم‌راستا با آن نقطه بوده و حداقل فشار را دارد، چند میلی‌متر است؟

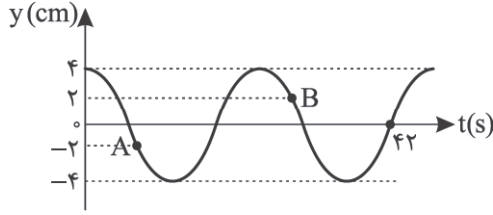
- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۵۹- خودروی به طور تندی‌شونده در حال دور شدن از یک بلندگوی ساکن است. بسامد صدای دریافتی سرنشین خودرو از بسامد واقعی بلندگو است و مقدار بسامد دریافتی در حال می‌باشد.

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

محل انجام محاسبات

۶۰- شکل زیر مربوط به نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی در $t = 0$ است که با تندی $30 \frac{cm}{s}$ در طول یک تار منتشر شده است. اگر ذره B زودتر از ذره A از نقطه تعادل عبور کند، موج در محور X منتشر شده و مسافت طی شده توسط هر ذره از محیط انتشار موج در مدت $0.4s$ برابر سانتی‌متر است.



- (۱) جهت، ۴
- (۲) خلاف جهت، ۴
- (۳) جهت، ۸
- (۴) خلاف جهت، ۸

۶۱- تندی انتشار موج عرضی در یک سیم $20 \frac{m}{s}$ است. اگر $\frac{3}{4}$ طول سیم را ببریم و کنار بگذاریم و نیروی کشش سیم باقیمانده را نسبت به قبل ۵۱ درصد کاهش دهیم، تندی انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- (۱) $14\sqrt{3}$
- (۲) ۱۴
- (۳) $7\sqrt{3}$
- (۴) ۷

۶۲- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست می‌باشد؟

(الف) امواج الکترومغناطیسی از رابطه متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می‌آیند.
 (ب) انتشار امواج الکترومغناطیسی به سبب انتقال نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی از یک نقطه فضا به نقاط دیگر است.

(ج) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در همه محیط‌ها، $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ می‌باشد.

(د) امواج الکترومغناطیسی انرژی را به صورت انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل در محیط منتقل می‌کند.

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

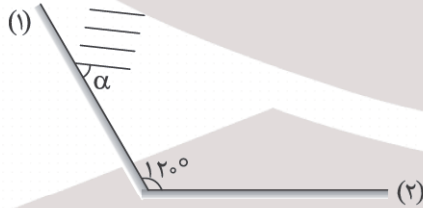
۶۳- تراز شدت صوت یک ماشین آتش‌نشانی $66 dB$ است. در هر ثانیه از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که بر راستای انتشار صوت ماشین آتش‌نشانی عمود است، چند ژول انرژی صوتی عبور می‌کند؟ ($\log 2 = 0.3$, $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2}$)

- (۱) 2×10^{-6}
- (۲) 2×10^{-1}
- (۳) 4×10^{-6}
- (۴) 4×10^{-1}

۶۴- تندی صوت در فلز فولاد $6120 \frac{m}{s}$ است. میله‌ای از جنس فولاد به طول L در اختیار داریم. به یک سر میله ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله گوش خود را روی لوله قرار داده، دو صوت مستقل را می‌شنود. اگر اختلاف زمانی این دو صوت ۰/۱ ثانیه باشد، طول لوله (L) چند متر است؟ (تندی صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ می‌باشد.)

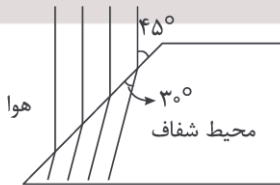
- (۱) ۳۶
- (۲) $3/6$
- (۳) ۷۲
- (۴) $7/2$

۶۵- شکل زیر، برخورد جبهه‌های موجی را به آینه تخت (۱) نشان می‌دهد. این موج پس از بازتاب از آینه (۱) به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر زاویه بازتاب از آینه تخت دوم 50° باشد، α چند درجه است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۷۰

۶۶- شکل زیر، جبهه‌های موج نور تک‌رنگی را نشان می‌دهد که از هوا، وارد یک محیط شفاف می‌شوند. طول موج نور در محیط شفاف چند برابر طول موج نور در هواست؟



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

محل انجام محاسبات

۶۷- گوشی‌های همراه با امواج رادیویی به بسامد ۴GHz کار می‌کنند. برای اینکه این امواج با بیشترین پراش به منطقه سایه برسند، ابعاد

مانع باید چند میلی‌متر باشند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰ (۴) ۷/۵

۶۸- دو سر یک تار به دو نقطه ثابت بسته شده و تار با بسامد ۵۶۰Hz به ارتعاش درمی‌آید. اگر در طول تار، ۸ گره ایجاد شده باشد و طول تار ۱/۵m باشد، تندی انتشار امواج در طول تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۸۰

۶۹- پرتوی موج نوری از هوا وارد یک مایع شفاف به ضریب شکست n می‌شود. اگر زاویه انحراف این پرتو ۱۶° و پرتوی بازتاب عمود بر پرتوی شکست باشد، ضریب شکست این مایع شفاف چند است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)

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

۷۰- دمای یک تار فلزی مرتعش با دو انتهای بسته به ضریب دمایی $\frac{1}{K} = 4.4 \times 10^{-3}$ را $100^\circ C$ افزایش می‌دهیم. در صورتی که نیروی کشش تار ثابت بماند، بسامد صوت اصلی این تار چند برابر می‌شود؟

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

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) طیف پیوسته حاصل از تابش گازهای کم‌فشار و رقیق است.
 (ب) خطوط تاریک طیف جذبی هیدروژن بر خطوط روشن طیف گسیلی آن منطبق است.
 (ج) خطوط رشته پاشن اتم هیدروژن در ناحیه فروسرخ است.
 (د) با افزایش شماره مدارهای الکترون در اتم هیدروژن، فاصله دو مدار متوالی افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- انرژی پرنرژی‌ترین فوتون رشته پاشن ($n' = 3$) اتم هیدروژن چند الکترون‌ولت است؟ ($E_R = 13.6 eV$)

- (۱) ۰/۸۱ (۲) ۱/۵۱ (۳) ۳/۴ (۴) ۱۳/۶

۷۳- در آزمایش پدیده فوتوالکتریک که با نوری به بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها $32 \times 10^{-19} J$ است. اگر طول موج نور فرودی ۲۵ درصد افزایش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند eV است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۲ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۷۴- کدام یک از موارد زیر درباره پدیده فیزیکی لیزر درست است؟

- (۱) با مبانی فیزیک کلاسیک قابل توجیه است.
 (۲) در لیزر از گسیل خودبه‌خود الکترون استفاده می‌شود.
 (۳) وارونی جمعیت می‌تواند به کمک تخلیه‌های ولتاژ بالا انجام شود.
 (۴) مدت باقی ماندن الکترون در تراز شبه پایدار، کوتاه‌تر از باقی ماندن الکترون در حالت برانگیخته معمولی است.

۷۵- یک لامپ تک‌رنگ به توان مصرفی ۴۰ وات و بازده ۷۵٪ فوتون‌هایی به طول موج ۴۸۰nm گسیل می‌کند. چه تعداد فوتون در هر ثانیه

از این لامپ گسیل می‌شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) 7.5×10^{20} (۲) 10^{19} (۳) 7.5×10^{19} (۴) 10^{20}

محل انجام محاسبات



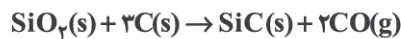
۷۶- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- در دوره سوم جدول تناوبی با صرف نظر از گاز نجیب، تعداد عناصر فلزی و نافلزی برابر است.
- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام شود، واکنش پذیری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.
- فرآورده حاصل از واکنش گاز اتن با مخلوط آب و اسید را می‌توان از واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز نیز به دست آورد.
- علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار و منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- سیلیسیم کاربید، نوعی جامد کووالانسی است که در تهیه سنباده کاربرد دارد و مطابق واکنش زیر تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش زیر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم SiO_2 با مقدار کافی کربن، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1/6 \text{ g.L}^{-1}$ باشد، تولید می‌شود؟

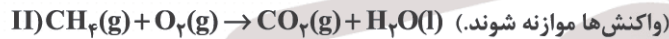
(Si = ۲۸, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol^{-1})



۱۱۲۰ (۱) ۸۹۶ (۲) ۷۲۵ (۳) ۵۶۰ (۴)

۷۸- مقدار گاز کربن دی‌اکسید حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز را از واکنش چند گرم متان با خلوص ۵۰٪ با مقدار کافی گاز اکسیژن می‌توان تهیه کرد؟ (بازده واکنش (I) را ۸۰٪ در نظر بگیرید.)

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})



۵۱/۲ (۱) ۲۵/۶ (۲) ۱۷/۰۶ (۳) ۳۸/۴ (۴)

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ، شست‌وشوی آن به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر است.
- ۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هر گاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
- ۳) هر چه درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در گونه‌ای از نفت خام بیشتر باشد، آن نفت ارزش و کاربرد بیشتری دارد.
- ۴) طبق روش گیاه پالایی استخراج نیکل برخلاف طلا مقرون به صرفه است.

۸۰- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

آ) گرماسنج لیوانی فقط برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گرماگیر به کار می‌روند.

ب) یکی از فرآورده‌های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است و حالت مایع دارد.

پ) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

ت) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود.

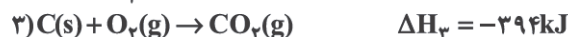
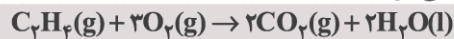
۱) ب و پ ۲) پ و ت ۳) ب و ت ۴) آ و پ

۸۱- اگر ارزش سوختی پروپان ۳/۸ برابر ارزش سوختی پروپانول باشد، گرمای تولیدشده از سوختن کامل ۶۰ گرم پروپان، با گرمای تولیدشده از سوختن کامل چند گرم پروپانول برابر است؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})

۴۵۶ (۱) ۲۲۸ (۲) ۱۱۴ (۳) ۲۲/۸ (۴)

۸۲- با توجه به واکنش‌های داده شده، از سوختن ۵۶ گرم گاز اتن چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

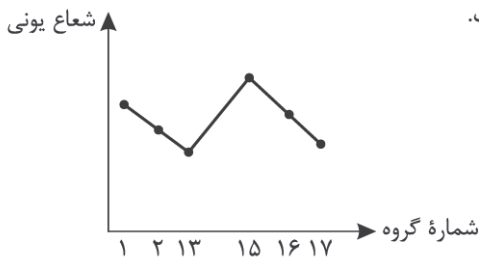


۳۵۳ (۱) ۱۴۱۲ (۲) ۲۸۲۴ (۳) ۷۰۶ (۴)

محل انجام محاسبات



۸۹- کدام گزینه نادرست است؟



(۱) روند تغییر شعاع یونی عناصر دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر است.

(۲) اگر یون سیلیکات به صورت SiO_4^{4-} باشد، آنگاه q برابر ۴- خواهد بود.

(۳) نیروی بین مولکولی در سیلیس قوی تر از نیروی بین مولکولی در سیلیسیم کرید و گرافیت است.

(۴) در گرافیت اتمها به صورت لایه لایه آرایش یافته‌اند و بین لایه‌ها نیروی ضعیف وان‌دروالس وجود دارد.

۹۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یخ و سیلیس هر دو در حالت خالص، شفاف و سخت هستند.

(۲) در مواد مولکولی شمار معینی از اتمها با پیوندهای اشتراکی به هم متصل‌اند و مولکولها را می‌سازند.

(۳) قدرمطلق آنتالپی سوختن الماس بیشتر از گرافیت اما آنتالپی پیوند کربن - کربن در الماس کمتر از گرافیت است.

(۴) ترکیب‌های گوناگون کربن و سیلیسیم بیش از ۹۰٪ پوسته جامد کره زمین را تشکیل می‌دهند.

۹۱- چند مورد از عبارتهای بیان شده از نظر درستی یا نادرستی ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

«در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم با چهار پیوند اشتراکی به ۴ اتم اکسیژن متصل است.»

(آ) واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتمها و مولکولها و یونها در حالت جامد به کار می‌رود.

(ب) هر چه چگالی بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی بیشتر باشد، فروپاشی شبکه بلوری آن دشوارتر است.

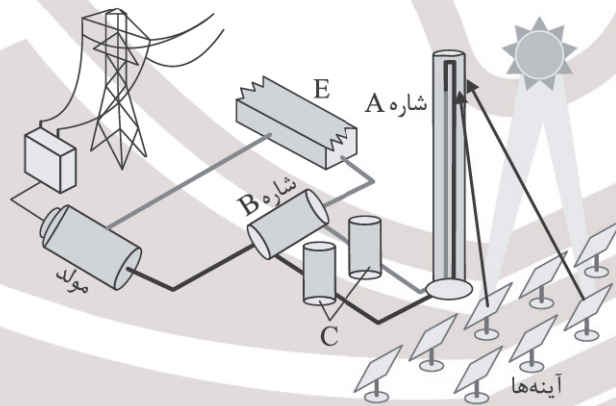
(پ) وجود SiO_2 باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش‌کننده‌های روی آنها می‌شود.

(ت) جامدهای فلزی رسانای برق‌اند و در حالت مذاب بدون تجزیه شدن، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۲- با توجه به شکل زیر که نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد، کدام موارد از

عبارتهای بیان شده نادرست‌اند؟



(آ) در این فرایند آینه‌ها نور خورشید را دریافت کرده و به صورت متمرکز به سوی گیرنده‌ای که در بالاترین نقطه برج نصب شد، انعکاس می‌دهند.

(ب) منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شاره HF نسبت به N_2 و NaCl برای آن مناسب‌تر است.

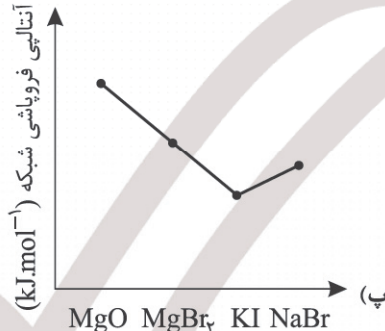
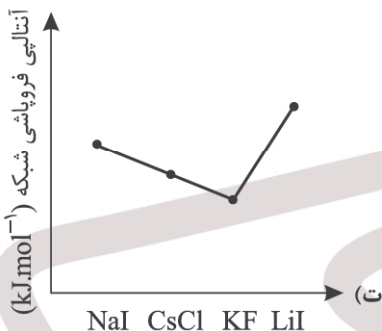
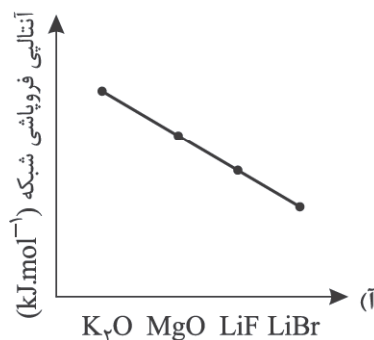
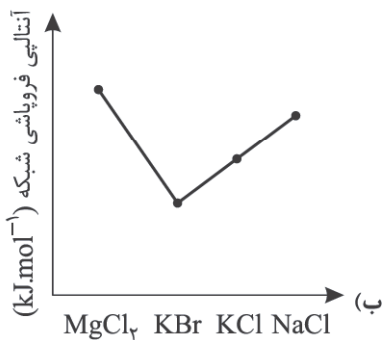
(پ) توسط این فرایند می‌توانیم همه انرژی خورشید را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی به کار ببریم.

(ت) در شاره B بخار داغ تولیدشده توربین را به حرکت درمی‌آورد و سپس بخار داغ به قسمت E (خنک‌کننده) منتقل می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

۹۳- کدام نمودارها، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده درست است؟



۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) آ و ت

۹۴- کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟

آ) نقطه ذوب (°C): تیتانیم < فولاد زنگ نزن

ب) مقاومت در برابر واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد زنگ نزن > تیتانیم

پ) چگالی (g.mL⁻¹): تیتانیم < فولاد زنگ نزن

ت) مقاومت در برابر خوردگی: فولاد زنگ نزن < تیتانیم

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

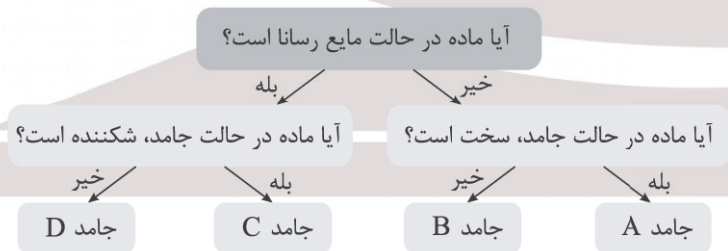
۹۵- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در شبکه بلور جامد A تعادل بار الکتریکی برقرار است.

۲) تنوع و شمار جامدهای B بیشتر از جامدهای D است.

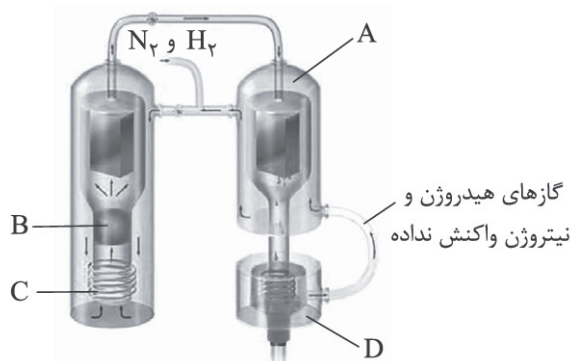
۳) اغلب ترکیب‌های آلی جزء جامدهای C می‌باشند.

۴) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جامدهای B می‌باشند.



محل انجام محاسبات

۱۰۱- شکل زیر شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



(۱) این فرایند برگشت پذیر است و B نمی‌تواند از جنس آهن باشد.

(۲) دمای مناسب قسمت A جهت پیشروی فرایند، 40°C - است.

(۳) ماده‌ای که در قسمت D جمع‌آوری می‌شود، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) قسمت‌های A و C به ترتیب مربوط به سردکننده و گرم‌کننده فرایند است.

۱۰۲- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

(آ) از زیست‌گاز می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

(ب) ویژگی‌های ظاهری می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی متمایز کند.

(پ) در واحدهای تکرار شونده پلی‌اتیلن ترفتالات از یک سو گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر گروه عاملی اتری جای دارد.

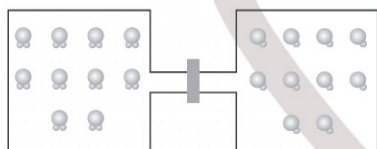
(ت) یکی از کاربردهای گاز اتان استفاده از آن به عنوان سوخت است.

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

۱۰۳- اگر گاز کربن مونوکسید و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری با باز شدن شیر میان آنها با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی

$\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$, $K = 9$ انجام گیرد، پس از برقراری تعادل در مجموع چند مول فرآورده در ظرف وجود

خواهد داشت؟ (هر ذره معادل ۰/۱ مول است.)



(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱/۵

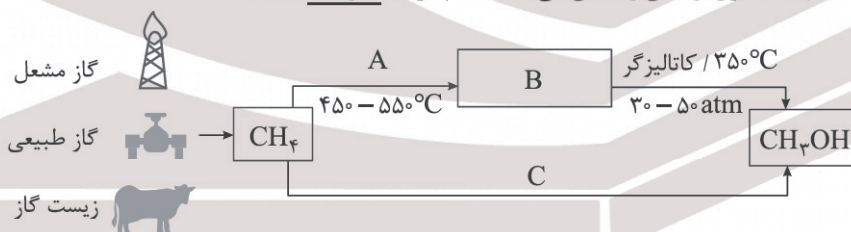
۱۰۴- ۴ مول گاز Cl_2 با ۴ مول گاز H_2 در ظرفی به حجم ۱ لیتر با هم مخلوط شده‌اند. پس از رسیدن واکنش به تعادل، مقدار جرم گاز Cl_2

کدام است؟ ($\text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

$\text{Cl}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{HCl(g)}$, $K = 0.25$

(۱) ۲۲۷/۲ (۲) ۴۵۴/۴ (۳) ۵۶/۸ (۴) ۴۵/۴۴

۱۰۵- با توجه به شکل زیر که تهیه متانول از متان را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است که می‌توان PET را در شرایط مناسب با آن واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل کرد.

(۲) در قسمت A، واکنش گازی $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ انجام می‌شود.

(۳) در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن واکنش داده (قسمت B) و در شرایط مناسب متانول را تهیه می‌کنند.

(۴) برای انجام واکنش در قسمت C از گاز اکسیژن با کاتالیزگر استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات