

دفترچه شماره ۲



پیش آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	کل کتاب	فصل ۳ از صفحه ۶۱ (موج و انواع آن) تا فصل ۴
شیمی	—	کل کتاب	فصل‌های ۳ و ۴

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

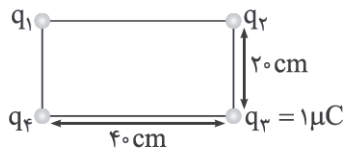


www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک

۴۶- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مستطیل مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 از

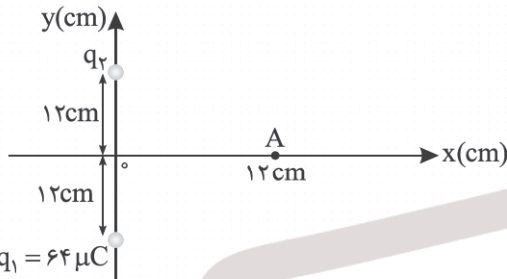
طرف سایر بارهای الکتریکی برابر با صفر است. بار q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۴۷- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی $q_1 = +64 \mu C$ و q_2 در صفحه مختصات ثابت شده‌اند، میدان الکتریکی خالص در نقطه A 12 cm

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؟



- (۱) ۶۴
- (۲) -۶۴
- (۳) ۱۲۸
- (۴) -۱۲۸

۴۸- 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؟

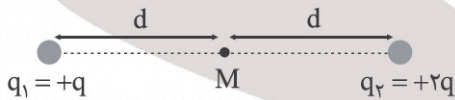
- (۱) ۱۰۰٪ افزایش
- (۲) ۱۰۰٪ کاهش
- (۳) ۵۰٪ افزایش
- (۴) ۵۰٪ کاهش

۴۹- بار نقطه‌ای $+9 \text{ nC}$ در نقطه A $(-3 \text{ cm}, -4 \text{ cm})$ واقع شده است. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقطه B $(6 \text{ cm}, 5 \text{ cm})$ چند نیوتون بر

کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

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

۵۰- 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؟



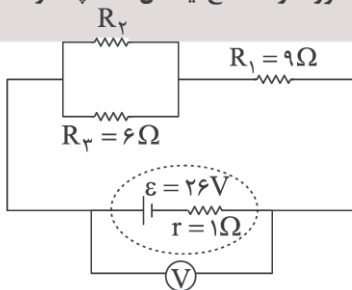
- (۱) $4\vec{E}$
- (۲) $-4\vec{E}$
- (۳) $3\vec{E}$
- (۴) $-3\vec{E}$

۵۱- 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

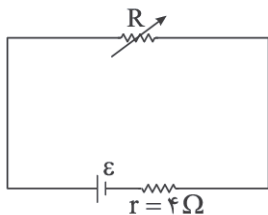
۵۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 ، ۶ برابر توان مصرفی در مقاومت R_2 است. در این صورت ولت‌سنج ایده‌آل عدد چند ولت را اندازه می‌گیرد؟



- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۰

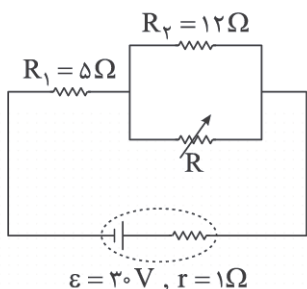
محل انجام محاسبات

۵۳- 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؟



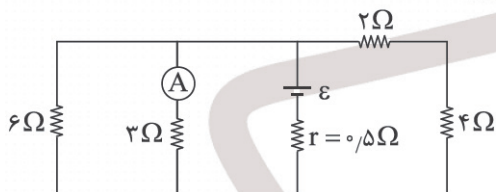
- (۱) $6/25$ درصد افزایش دهیم.
- (۲) $93/75$ درصد کاهش دهیم.
- (۳) 75 درصد کاهش دهیم.
- (۴) 50 درصد افزایش دهیم.

۵۴- 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؟



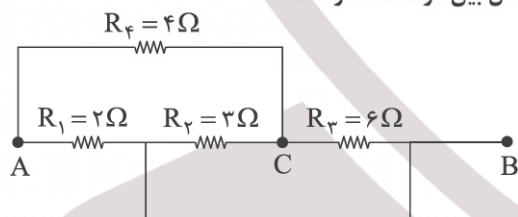
- (۱) 2 ولت کاهش می‌یابد.
- (۲) 8 ولت کاهش می‌یابد.
- (۳) 12 ولت افزایش می‌یابد.
- (۴) 18 ولت افزایش می‌یابد.

۵۵- در شکل زیر، آمپرسنج $4A$ را نشان می‌دهد. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



- (۱) 9
- (۲) 16
- (۳) 21
- (۴) 124

۵۶- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و C چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B است؟

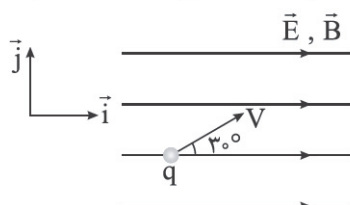


- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

۵۷- یک سیم روکش دار مسی به طول 18 متر و شعاع سطح مقطع 0.3 میلی‌متر را دور یک استوانه عایق به شعاع 6 cm پیچیده‌ایم به طوری که طول سیملوله 10 cm شده است. اگر این سیملوله را به یک باتری ایده آل به نیروی محرکه 12 ولت متصل کنیم، میدان مغناطیسی داخل سیملوله چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$, $\rho_{Cu} = 1.5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$)

- (۱) $3/6$
- (۲) $7/2$
- (۳) 36
- (۴) 72

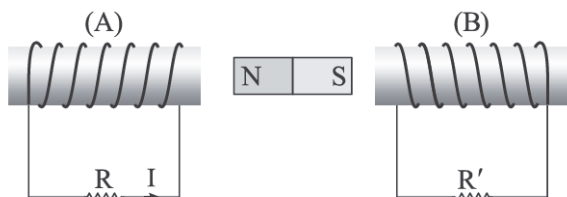
۵۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -20\mu C$ در فضایی که در آن یک میدان الکتریکی یکنواخت به شدت $10 \frac{kV}{m}$ و یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $50G$ در یک جهت وجود دارند، با تندی $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$ بر روی صفحه کاغذ شلیک می‌شود. در لحظه نشان داده شده در شکل، بزرگی نیروی خالص 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) $0.2\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات

۵۹- 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

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

- (۱) $\frac{1}{200}$
- (۲) $\frac{\sqrt{3}}{100}$
- (۳) ۲۰
- (۴) $10\sqrt{3}$

۶۱- 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) ↙

۶۲- 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؟

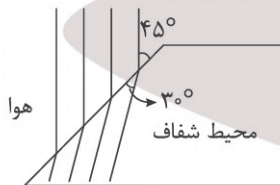
- (۱) صفر
- (۲) 2π
- (۳) π
- (۴) $\pi\sqrt{5}$

۶۳- 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

۶۴- 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) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
- (۴) $\sqrt{2}$

۶۵- 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

۶۶- صوتی با بسامد ۸kHz 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؟

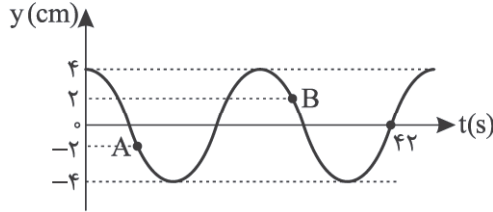
- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۶۷- 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

۶۸- 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

۶۹- 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

۷۰- 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

۷۱- تراز شدت صوت یک ماشین آتش‌نشانی $66dB$ 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}

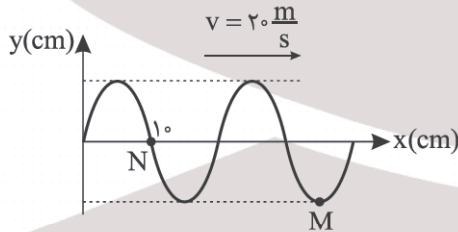
۷۲- تندی صوت در فلز فولاد $6120 \frac{m}{s}$ است. میله‌ای از جنس فولاد به طول L در اختیار داریم. به یک سر میله ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله گوش خود را روی لوله قرار داده، دو صوت مستقل را می‌شنود. اگر اختلاف زمانی این دو صوت 0.1 ثانیه باشد، طول لوله (L) چند متر است؟ (تندی صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ می‌باشد).

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

۷۳- پرتوی موج نوری از هوا وارد یک مایع شفاف به ضریب شکست n می‌شود. اگر زاویه انحراف این پرتو 16° و پرتوی بازتاب عمود بر پرتوی شکست باشد، ضریب شکست این مایع شفاف چند است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)

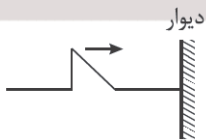
- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۷۴- شکل مقابل نمودار جابه‌جایی - مکان را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. پس از چند ثانیه ذره M ضمن نوسان، برای اولین بار در موقعیت مکانی N قرار می‌گیرد؟



- (۱) $\frac{1}{400}$
- (۲) $\frac{3}{400}$
- (۳) $\frac{5}{400}$
- (۴) $\frac{7}{400}$

۷۵- مطابق شکل یک تپ در حال پیشروی به سمت دیوار در یک طناب است. شکل تپ بازتابیده از انتهای طناب کدام است؟ (اتلاف انرژی ناچیز فرض می‌شود).



محل انجام محاسبات

شیمی

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 عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

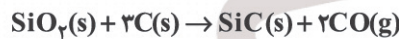
۷۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(Cl = ۳۵/۵, C = ۱۲, O = ۱۶, Fe = ۵۶, H = ۱ : g.mol^{-1})$

- یون Fe^{3+} یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.
- واکنش فلز Fe با Cu_2O انجام پذیر است.
- از واکنش $FeCl_3$ و $FeCl_2$ با $NaOH$ ، نمک یکسانی به دست می‌آید.
- از واکنش ۱۰۱۶ گرم آهن (II) کلرید با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۴۷۶ گرم رسوب سبزرنگ حاصل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- 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 $۱/۶ g.L^{-1}$ باشد، تولید می‌شود؟

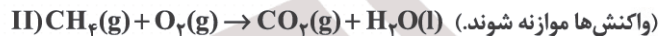
$(Si = ۲۸, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol^{-1})$



۱ (۱) ۱۱۲۰ ۲ (۲) ۸۹۶ ۳ (۳) ۷۲۵ ۴ (۴) ۵۶۰

۷۹- 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.)

$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$



۱ (۱) $۵۱/۲$ ۲ (۲) $۲۵/۶$ ۳ (۳) $۱۷/۰۶$ ۴ (۴) $۳۸/۴$

۸۰- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ، شست‌وشوی آن به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر است.
- ۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه 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.

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

۸۲- 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؟

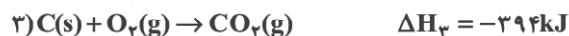
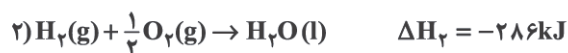
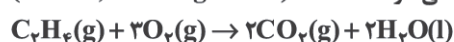
$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

۱ (۱) ۴۵۶ ۲ (۲) ۲۲۸ ۳ (۳) ۱۱۴ ۴ (۴) $۲۲/۸$

محل انجام محاسبات



۸۳- با توجه به واکنش‌های داده شده، از سوختن ۵۶ گرم گاز اتن چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۷۰۶ (۴)

۲۸۲۴ (۳)

۱۴۱۲ (۲)

۳۵۳ (۱)

۸۴- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات است، چند مورد از عبارتهای بیان شده درست‌اند؟



● با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

● با توجه به واکنش انجام شده، نتیجه می‌گیریم که واکنش‌پذیری Zn بیشتر از Cu است.

● معادله کلی واکنش به صورت $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$ می‌باشد.

● با گذشت زمان مقدار $Cu^{2+}(aq)$ افزایش می‌یابد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۵- اگر واکنش $2KCl(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2KClO_3(s)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری انجام شود و سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن برابر

$0.45 mol.L^{-1}.s^{-1}$ باشد، تقریباً چند ثانیه زمان لازم است تا ۲۴۵ گرم فرآورده تولید شود؟

($K = 39, Cl = 35.5, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۴۰ (۴)

۷ (۳)

۴ (۲)

۷۰ (۱)

۸۶- کدام یک از عبارتهای زیر در رابطه با ترکیب زیر درست است؟

(۱) الکل سازنده آن برخلاف بنزالدهید آروماتیک است.

(۲) فرمول مولکولی آن $C_9H_{10}O_2$ می‌باشد.

(۳) در ساختار اسید سازنده آن، دو جفت الکترون ناپیوندی موجود است.

(۴) می‌تواند در واکنش تهیه پلی‌استرها شرکت کند.

۸۷- ۱۰/۲ گرم از ماده اصلی تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب X را به همراه ۱/۶

گرم متانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۵۰٪ باشد، درصد جرمی کربن در X و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام

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

 $C_6H_8O_2, 41$ (۴) $C_5H_{10}O_2, 55$ (۳) $C_5H_{10}O_2, 41$ (۲) $C_4H_8O_2, 55$ (۱)

۸۸- ۱۱۳ گرم از پلی‌استر زیر را آبکافت می‌کنیم و اسید حاصل از آبکافت آن را با مقدار کافی از آمین $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$ واکنش

می‌دهیم. پایان واکنش چند گرم پلی‌آمید حاصل می‌شود؟ (تعداد واحدهای تکرارشونده پلیمرهای ذکر شده یکسان در نظر گرفته شود

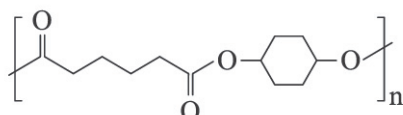
و ($N = 14, O = 16, H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

۲۲۶ (۲)

۱۲۳ (۱)

۱۸۴/۵ (۴)

۳۶۹ (۳)



محل انجام محاسبات

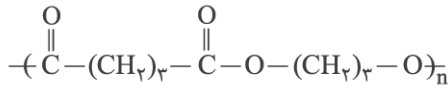
۸۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- سلولز و نشاسته هر دو از پلیمرهای طبیعی هستند که از اتصال شمار زیادی مولکولهای گلوکز به یکدیگر ساخته شده‌اند.
- نحوه اتصال مولکولهای گلوکز به یکدیگر در ساختار سلولز و نشاسته یکسان و به صورت خطی است.
- پلی ساکاریدها (همانند نشاسته و سلولز) جزء پلیمرهای زیست تخریب پذیر هستند.
- مولکولهای نشاسته در دمای اتاق و در مجاورت کاتالیزگر به آرامی به مونومرهای سازنده خود تبدیل می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۹۰- اختلاف جرم مولی دی‌الکل و دی‌اسید سازنده پلی‌استر زیر چند گرم بر مول می‌باشد؟

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



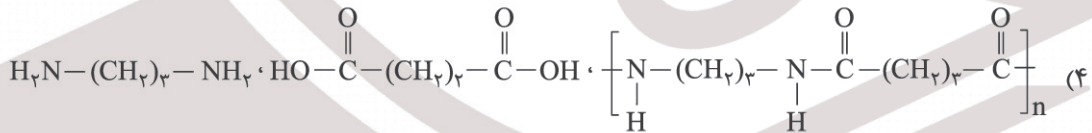
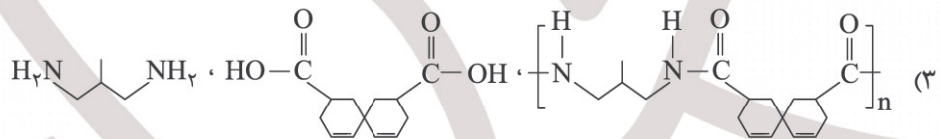
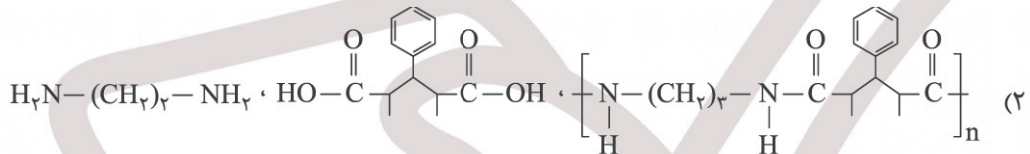
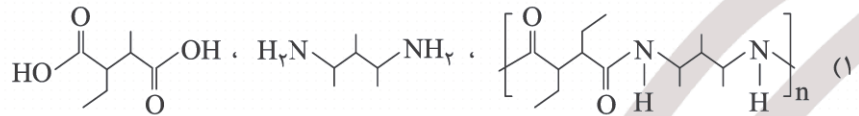
۵۲ (۴)

۵۴ (۳)

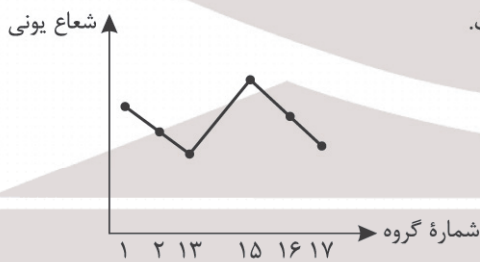
۵۶ (۲)

۵۸ (۱)

۹۱- در کدام گزینه ساختار پلی‌آمید با ساختار دی‌اسید و دی‌آمین آن تطابق دارد؟



۹۲- 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 قوی‌تر از نیروی بین مولکولی

در سیلیسیم کربید و گرافیت است.

(۴) در گرافیت اتمها به صورت لایه لایه آرایش یافته‌اند و بین

لایهها نیروی ضعیف وان‌دروالس وجود دارد.

۹۳- 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.

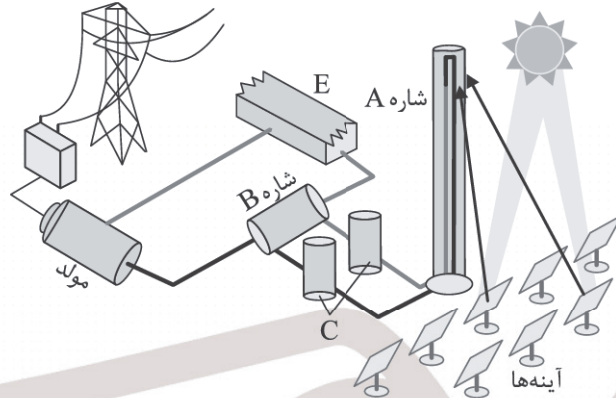
(۴) ترکیبهای گوناگون کربن و سیلیسیم بیش از ۹۰٪ پوسته جامد کره زمین را تشکیل می‌دهند.

محل انجام محاسبات

- ۹۴- چند مورد از عبارتهای بیان شده از نظر درستی یا نادرستی ارزش یكسانی 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 سه بعدی و منظم اتمها و مولکولها و یونها در حالت جامد به کار می رود.
 (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 نقش کندههای روی آنها می شود.
 (ت) جامدهای فلزی رسانای برقاند و در حالت مذاب بدون تجزیه شدن، جریان برق را از خود عبور می دهند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

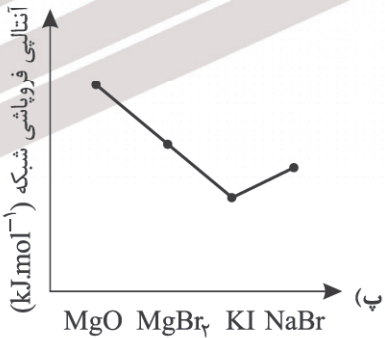
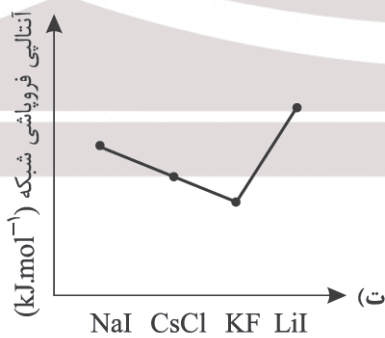
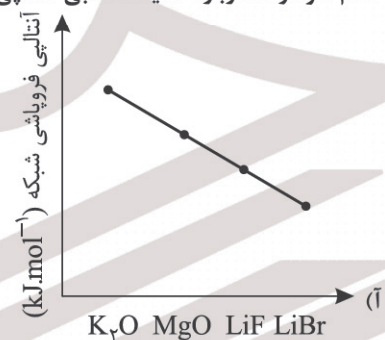
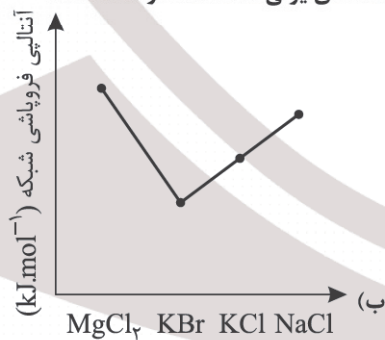
- ۹۵- با توجه به شکل زیر که نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می دهد، کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرستند؟



- (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 می دهند.
 (ب) منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شماره HF نسبت به NaCl و N_2 برای آن مناسب تر است.
 (پ) توسط این فرایند می توانیم همه انرژی خورشید را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی به کار ببریم.
 (ت) در شماره B بخار داغ تولیدشده توربین را به حرکت درمی آورد و سپس بخار داغ به قسمت E (خنک کننده) منتقل می شود.

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

- ۹۶- 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

محل انجام محاسبات

۹۷- دانشجویی در یک آزمایش علمی مقدار ۷۶۸۰ کولن بار الکتریکی را از یک تیغه وانادیم استخراج کرده است. در اثر اعمال این جریان جرم تیغه به مقدار ۱/۰۲ گرم کاهش می‌یابد. اگر به ازای هر یک مول الکترون ۹۶۰۰۰ کولن بار جابه‌جا شود، رنگ نهایی محلول فرضی

حاصل از انحلال این یون‌ها و عدد اکسایش آن کدام است؟ $V \rightarrow V^{n+} + ne^-$ ($V = 51 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) سبز، ۳ (۲) آبی، ۴ (۳) آبی، ۳ (۴) سبز، ۴

۹۸- کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟

(آ) نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$): 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

۹۹- 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.

۱۰۰- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- واکنش میان فلز سدیم و گاز کلر با تولید جامد یونی سفیدرنگ همراه است و واکنش میان آنها گرماده است.
- در شرایط یکسان، دی متیل اتر آسان‌تر از پروپان به مایع تبدیل می‌شود.
- در مولکول گوگرد تری‌اکسید، گوگرد اتم مرکزی است و بار جزئی مثبت دارد.
- اتین مولکولی ناقطبی و خطی است که هر چهار اتم سازنده آن روی یک خط قرار دارند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هوای پاک و خشک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.

(۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.

(۳) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، گستره معینی از آن را جذب و باقی را عبور می‌دهد.

(۴) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۱۰۲- با توجه به جدول داده شده، اگر روزانه ۸۰۰۰۰۰ خودرو در استان تهران رفت و آمد کنند و هر خودرو به طور میانگین ۱۰۰ کیلومتر

مسافت را بپیماید، مبدل کاتالیستی A، روزانه از ورود چند تن از آلاینده‌ها (NO ، C_xH_y ، CO) به هوا جلوگیری می‌کند؟

فرمول شیمیایی آلاینده	NO	C_xH_y	CO
در نبود مبدل A	۱/۰۶	۱/۶۷	۵/۹۹
در حضور مبدل A	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱

(۴) ۶۴۰

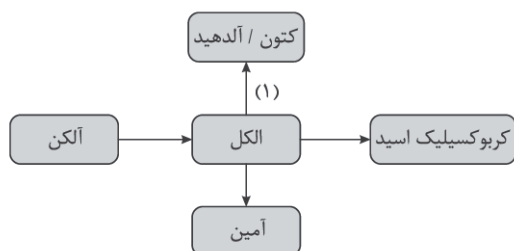
(۳) ۸۰

(۲) ۱۶۰

(۱) ۳۲۰

محل انجام محاسبات





۱۰۳- کدام موارد از عبارتهای بیان شده ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

«اگر الکل شرکت کننده در واکنش (۱) دارای ۲ اتم کربن باشد، فراورده حاصل نیز ۲ اتم کربن خواهد داشت.»

(آ) در مولکول پارازایلن، گروههای هیدروکربنی خارج حلقه روبه روی هم قرار نمی گیرند.

(ب) عدد اکسایش منگنز در واکنش تبدیل پارازایلن به دی اسید سازنده PET، ۶ واحد کاهش می یابد.

(پ) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنشهایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است.

(ت) در شرایط مشابه انحلال پذیری پارازایلن در آب، کمتر از ترفتالیک اسید است.

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

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

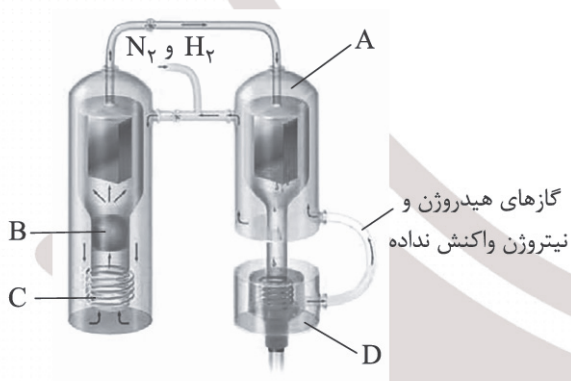
(۱) تغییر فشار بر جابه جایی تعادلهایی مؤثر است که هیچ یک از مواد به حالت گازی نباشند.

(۲) در سامانه های تعادلی با کاهش دما، سرعت واکنش رفت برخلاف واکنش برگشت افزایش می یابد.

(۳) هر چه نوع و تعداد گروه های عاملی در یک مولکول بیشتر باشد، ساختن آن دشوارتر بوده و به فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

(۴) پالایش نفت خام ساده ترین راه بهره برداری از این منبع طبیعی است که ارزش اقتصادی بالایی دارد.

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



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

(۲) دمای مناسب قسمت A جهت پیشروی فرایند، 400°C است.

(۳) ماده ای که در قسمت D جمع آوری می شود، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) قسمت های A و C به ترتیب مربوط به سردکننده و گرم کننده فرایند است.

۱۰۶- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

(آ) از زیست گاز می توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

(ب) ویژگی های ظاهری می تواند الکل چوب را از الکل ضد عفونی متمایز کند.

(پ) در واحدهای تکرارشونده پلی اتیلن 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

محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

(آ) در تولید مواد پلاستیکی از مواد بازیافتی، می توان از تکه های کوچک به نام پرک استفاده کرد.
 (ب) براساس اصول شیمی سبز واکنش (II) صرفه اقتصادی بیشتری دارد و در آن حلال صنعتی نیز تولید می شود. (X و Y پسماند، Z حلال صنعتی و A ماده هدف است).



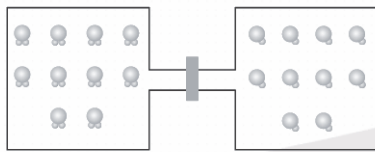
(پ) پلاستیکها چگالی کمی دارند و نسبت به هوا و آب نفوذپذیرند.

(ت) PET را فقط می توان با انجام فرایندهای فیزیکی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد.

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

۱۰۸- 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 $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$, $K = 9$ انجام گیرد، پس از برقراری تعادل در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود

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



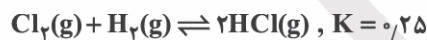
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱/۵

۱۰۹- ۴ مول گاز Cl_2 با ۴ مول گاز H_2 در ظرفی به حجم ۱ لیتر با هم مخلوط شده اند. پس از رسیدن واکنش به تعادل، مقدار جرم گاز Cl_2 کدام است؟ ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



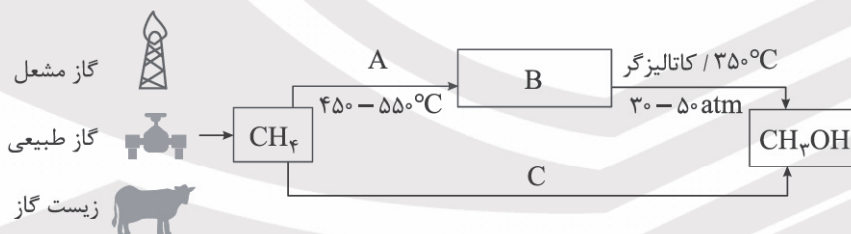
(۴) ۴۵/۴۴

(۳) ۵۶/۸

(۲) ۴۵۴/۴

(۱) ۲۲۷/۲

۱۱۰- با توجه به شکل زیر که تهیه متانول از متان را نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟



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

(۲) در قسمت A، واکنش گازی $CO + 3H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$ انجام می شود.

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

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

محل انجام محاسبات