

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
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	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.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک

۴۱- سه بار نقطه‌ای q_1, q_2, q_3 در نقاط مشخصی ثابت شده‌اند. اگر نیرویی که بار q_1 به بارهای q_2 و q_3 وارد می‌کند در SI به صورت

$$\vec{F}_{12} = -8\vec{i} + 3\vec{j}, \vec{F}_{13} = 3\vec{i} + 9\vec{j}$$

باشد، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 چند نیوتون است؟

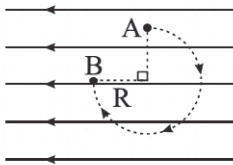
(۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۴۲- ذره‌ی بارداری به جرم m در میدان الکتریکی یکنواخت قائم و عمود بر سطح زمین در ارتفاع h از سطح زمین، معلق مانده و در حال

تعادل است. اگر جهت میدان الکتریکی را قرینه کرده و بزرگی آن را نصف کنیم، ذره با شتاب چند $\frac{m}{s}$ و به کدام سمت حرکت خواهد کرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

(۱) ۵ - به طرف بالا (۲) ۵ - به طرف پایین (۳) ۱۵ - به طرف بالا (۴) ۱۵ - به طرف پایین

۴۳- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +2nC$ درون یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 5000 \frac{N}{C}$ بر روی محیط دایره‌ای با شعاع $R = 30cm$ با تندی ثابت به صورت ساعتگرد از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی چند میکروژول است؟ (از جرم ذره باردار صرف نظر شود).



- (۱) ۳-
(۲) ۱۵-
(۳) ۳
(۴) ۱۵

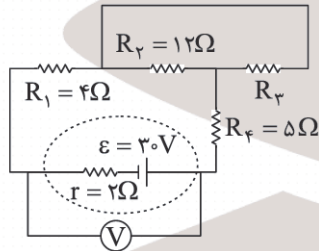
۴۴- اگر یکی از صفحات خازن تختی با دی‌الکتریک هوا به ظرفیت $36\mu F$ را بدون تغییر فاصله به موازات صفحه دیگر طوری حرکت دهیم که نیمی از مساحت صفحات روبه‌روی هم قرار گیرند و فضای بین دو صفحه را با عایق دی‌الکتریک $K = 4$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند میکروفاراد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۳۶ (۳) ۱۰۸ (۴) ۵۴

۴۵- دو قطعه سیم مسی استوانه‌ای شکل هم‌دما با جرم‌های یکسان داریم. اگر طول سیم (۲)، دو برابر طول سیم (۱) باشد و مقاومت الکتریکی دو سیم، 12Ω با یکدیگر اختلاف داشته باشند، مقاومت الکتریکی سیم (۲) چند اهم است؟

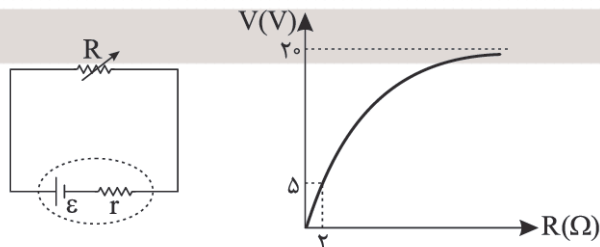
- (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۴

۴۶- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو مقاومت R_1 و R_2 یکسان باشد، ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را برحسب ولت نمایش می‌دهد؟



- (۱) ۲۱
(۲) ۲۶
(۳) ۲۷
(۴) ۳۰

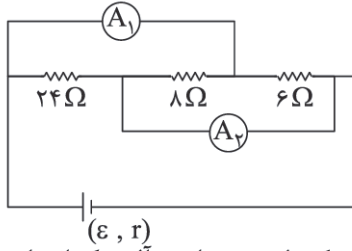
۴۷- شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب مقاومت خارجی متغیر (R) متصل به آن را نشان می‌دهد، مقدار r برحسب اهم کدام است؟ (r مقاومت درونی باتری است).



- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۳

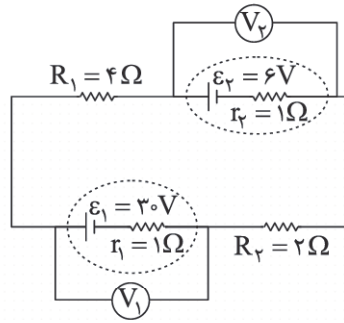
محل انجام محاسبات

۴۸- در شکل زیر، اگر اختلاف اعدادی که آمپرسنج‌های ایده‌آل A_1 و A_2 نشان می‌دهد $1/5A$ باشد، توان مصرفی مقاومت 24Ω چند وات است؟



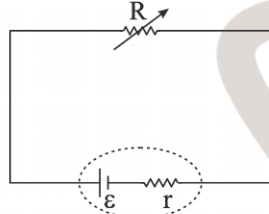
- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۳۶
- (۴) ۵۴

۴۹- در مدار الکتریکی شکل زیر عددی که ولت‌سنج ایده‌آل دو اندازه می‌گیرد چند برابر عددی است که ولت‌سنج ایده‌آل یک اندازه می‌گیرد؟



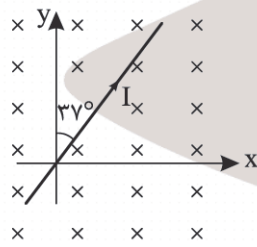
- (۱) $\frac{5}{13}$
- (۲) $\frac{13}{5}$
- (۳) ۳
- (۴) $\frac{1}{3}$

۵۰- در مدار شکل زیر هنگامی که مقاومت رئوستا را از 4Ω به 7Ω افزایش می‌دهیم، توان خروجی مولد از $36W$ به $28W$ تغییر می‌کند. بیشینه توان خروجی مولد چند وات است؟



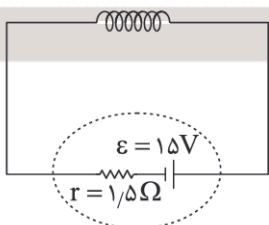
- (۱) ۴۵
- (۲) $81/5$
- (۳) $40/5$
- (۴) ۵۰

۵۱- مطابق شکل سیم راست و بلندی حامل جریان $4A$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی $0/5$ تسلا قرار گرفته است. نیروی مغناطیسی وارد بر 75 سانتی‌متر از سیم نیوتون و زاویه این نیرو با جهت مثبت محور y است. ($\sin 37^\circ = 0/6$)



- (۱) $1/2 - 37^\circ$ درجه
- (۲) $1/5 - 37^\circ$ درجه
- (۳) $1/2 - 53^\circ$ درجه
- (۴) $1/5 - 53^\circ$ درجه

۵۲- در مدار شکل زیر، سیم‌لوله‌ای با مقاومت الکتریکی R که در هر متر از آن 1000 حلقه وجود دارد، قرار گرفته است. اگر بعد از گذشت زمانی طولانی، شدت میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله (دور از لبه‌های آن) برابر با 3 میلی‌تسلا شود، مقاومت الکتریکی سیم‌لوله (R) چند اهم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



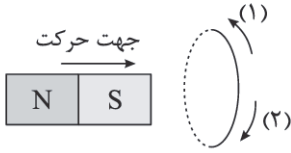
- (۱) ۴
- (۲) $4/5$
- (۳) ۶
- (۴) $5/5$

محل انجام محاسبات

۵۳- یک پیچۀ رسانای مستطیل شکل با مساحت 100cm^2 دارای مقاومت الکتریکی 10Ω بوده است و سطح پیچه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 80G قرار دارد. اگر این پیچه 180° بچرخد تا دوباره بر خطوط میدان مغناطیسی عمود شود، بار الکتریکی القا شده در قاب 120mC می‌شود، تعداد حلقه‌های این پیچه برابر با کدام گزینه است؟

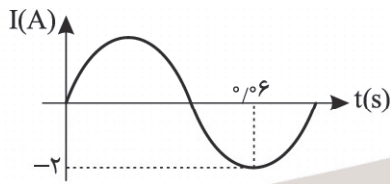
- (۱) ۶۰۰ (۲) ۷۵۰۰ (۳) ۶۰۰۰ (۴) ۷۵۰

۵۴- مطابق شکل، یک آهنربا از سمت چپ وارد یک حلقۀ رسانا شده و از سمت راست آن خارج می‌شود. جهت جریان القایی در حلقه در هنگام ورود آهنربا به حلقه و در هنگام خروج از آن، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) ۱ و ۱
(۲) ۲ و ۱
(۳) ۲ و ۲
(۴) ۱ و ۲

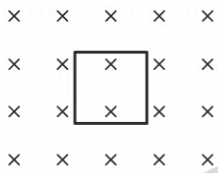
۵۵- نمودار جریان الکتریکی متناوب سینوسی عبوری از یک رسانای اهمی بر حسب زمان مطابق شکل است. در لحظه $t = \frac{1}{15}\text{s}$ ، اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت چند ولت است؟



اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت چند ولت است؟

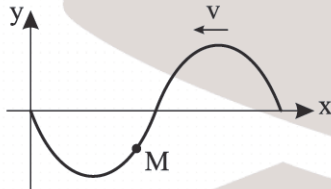
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\sqrt{3}$
(۴) $2\sqrt{3}$

۵۶- مطابق شکل، یک سیم رسانا به شکل مربع و به ضلع 30cm ، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو به بزرگی 0.5T قرار دارد. اگر بدون تغییر زاویه، این رسانای مربع را به یک مستطیل به طول 40cm تبدیل کنیم، شار مغناطیسی عبوری از آن، چند میلی‌وبر و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۵ - کاهش
(۲) ۵ - افزایش
(۳) ۱۵ - کاهش
(۴) ۱۵ - افزایش

۵۷- موج عرضی مطابق شکل در خلاف جهت محور x در حال انتشار است. در لحظه نشان داده شده، جهت حرکت و نوع حرکت ذره M به ترتیب کدام است؟



- (۱) $+y$ ، کندشونده
(۲) $+y$ ، تندشونده
(۳) $-y$ ، کندشونده
(۴) $-y$ ، تندشونده

۵۸- یک موج رادیویی، توسط آنتنی در سطح زمین تولید شده و به صورت قائم بر سطح زمین به طرف ماهواره‌ای ارسال می‌شود. اگر میدان الکتریکی این موج در یک لحظه افقی و به طرف غرب باشد، میدان مغناطیسی آن در این لحظه به کدام سمت است؟

- (۱) بالا (۲) پایین (۳) شمال (۴) جنوب

۵۹- شنونده‌ای بین دو چشمه صوتی با توان‌های خروجی $P_1 = 400\text{W}$ و $P_2 = 16\text{W}$ قرار دارد و شدت صوت یکسانی را از دو چشمه دریافت می‌کند. اگر چشمه‌ها و شنونده، روی یک خط صاف باشند و فاصله دو چشمه از یکدیگر ۱۲ باشد، فاصله شخص از چشمه با توان بیشتر، چند سانتی‌متر است؟ (از جذب و اتلاف انرژی صرف نظر می‌شود).

- (۱) ۲ (۲) $6/4$ (۳) $8/2$ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۶۰- اگر ۹ متر به یک منبع صوت نزدیک شویم، تراز شدت صوت ۲۰dB افزایش می‌یابد. فاصله اولیه از این منبع چند متر بوده است؟
(جذب انرژی صوتی و اتلاف انرژی صوتی را در نظر نگیرید.)

(۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) $\frac{100}{9}$ (۴) $\frac{1000}{9}$

۶۱- مساحت یک سطح دریافت کننده صوت که عمود بر راستای انتشار صوت است، برابر 25 cm^2 بوده و در هر دقیقه ۱۵ پیکوژول انرژی صوتی به این سطح می‌رسد. تراز شدت صوت این چشمه در این نقطه چند دسی‌بل (dB) است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

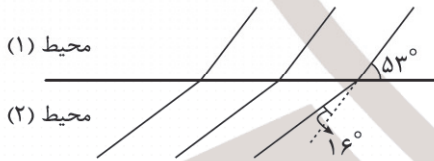
۶۲- در فیزیکی موج عرضی ایجاد شده و فاصله مراکز دو قله مجاور هم برابر ۲۰cm است. اگر بسامد موج را دو برابر کرده و در این فیز موج طولی ایجاد کنیم، کمترین فاصله مراکز دو ناحیه متراکم و منبسط مجاور هم چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) $\frac{7}{5}$

۶۳- شکل زیر جهت‌های حرکت یک منبع صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد. در کدام یک از موارد زیر بسامد موج دریافتی توسط ناظر بیشتر از بسامد صوت منبع صوت می‌باشد؟



۶۴- جبهه‌های موجی مطابق شکل از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. در عبور موج از محیط (۱) به (۲) سرعت انتشار موج چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = 0.8)$



- (۱) ۲۵ درصد - افزایش
- (۲) ۲۵ درصد - کاهش
- (۳) ۷۵ درصد - کاهش
- (۴) ۷۵ درصد - افزایش

۶۵- بسامد نوری در خلأ $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. این نور وارد یک مایع می‌شود و طول موج آن 200 nm تغییر می‌کند. ضریب شکست مایع کدام است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۶۶- خودرویی با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به صخره قائم و تختی نزدیک می‌شود. راننده بوق می‌زند و پس از $\frac{1}{6}$ ثانیه پژواک صدای بوق خود را می‌شنود. در لحظه دریافت پژواک صدای بوق از صخره، خودرو در چند متری مانع قرار دارد؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

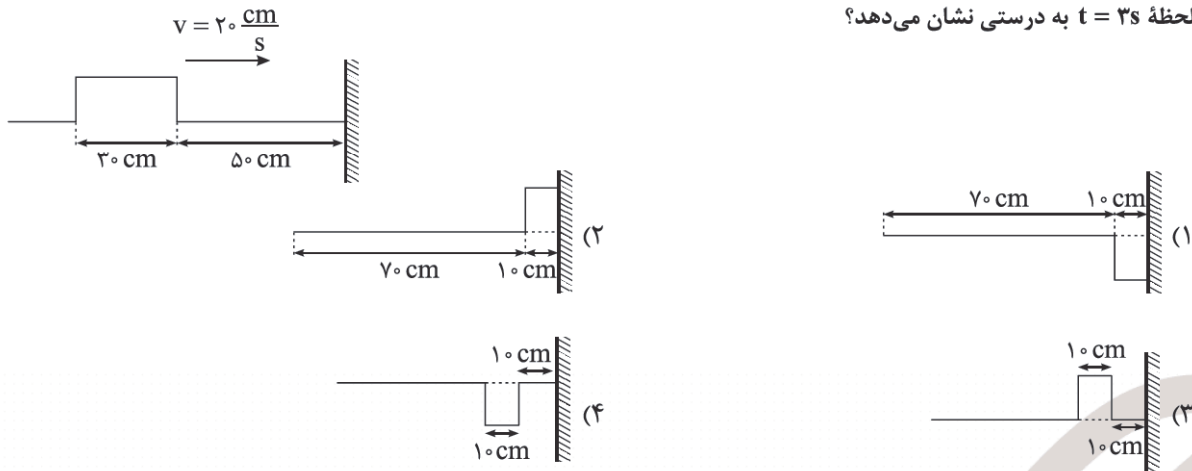
(۱) ۱۲۰ (۲) ۱۰۸ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲

۶۷- دو بسامد متوالی در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته به ترتیب 375 Hz و 450 Hz می‌باشند و تندی انتشار موج در این تار $120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر این تار هماهنگ چهارم خود را تولید کند، فاصله دو گره مجاور از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟

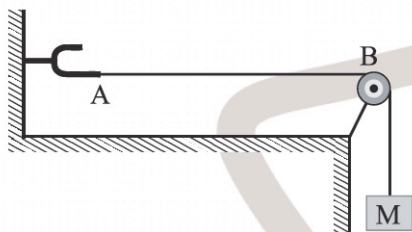
(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

۶۸- یک تپ مستطیل شکل در $t = 0$ مطابق شکل با تندی $20 \frac{cm}{s}$ به انتهای بسته طناب نزدیک می‌شود. کدام گزینه شکل این تپ را در لحظه $t = 3s$ به درستی نشان می‌دهد؟



۶۹- در شکل زیر، طناب AB توسط دیپازونی با بسامد 100 Hz به ارتعاش در می‌آید. اگر طول طناب AB برابر 100 cm و جرم آن 200 g باشد، جرم وزنه آویزان از قرقره (M) چند کیلوگرم باشد تا بر اثر موج عرضی ایجاد شده در طول تار 5 گره پدیدار شود؟ (از جرم نخ



آویزان صرف نظر شود، $g = 10 \frac{N}{kg}$

- ۵۰ (۱)
- ۵ (۲)
- ۸۰ (۳)
- ۸ (۴)

۷۰- تابع کار دو فلز A و B به ترتیب 4 eV و 5/5 eV است. اگر نوری با طول موج 200 nm به هر دو فلز بتابد و بیشینه تندی خروج فوتوالکترون از سطح این دو فلز به ترتیب V_A و V_B باشد، کدام است؟ $\frac{V_A}{V_B}$ ($h = 4 \times 10^{-15} eV$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- ۰/۲۵ (۱)
- ۰/۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۴ (۴)

۷۱- بسامد چندمین خط طیف رشته پاشن ($n' = 3$) برابر 250 تراهرتز است؟ $(R = \frac{1}{100} nm^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- ۶ (۱)
- ۵ (۲)
- ۳ (۳)
- ۲ (۴)

۷۲- طبق الگوی اتمی رادرفورد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) طیف گسیلی توسط اتم باید پیوسته باشد.
- (۲) با تابش امواج الکترومغناطیسی توسط الکترون، شعاع مدار الکترون کاهش می‌یابد.
- (۳) با تابش امواج الکترومغناطیسی توسط الکترون، بسامد حرکت الکترون کاهش می‌یابد.
- (۴) این مدل، نمی‌تواند پایداری اتم را توجیه کند.

۷۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با پدیده لیزر صحیح می‌باشد؟

الف) زمان طولانی‌تر قرار گرفتن الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار، فرصت بیشتری برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند.

ب) یکی از کاربردهای گسیل القایی در توجیه پدیده فوتوالکتریک است.

ج) در ترازهای شبه پایدار، الکترون‌ها مدت‌زمان بسیار طولانی‌تری نسبت به حالت برانگیخته معمولی باقی می‌مانند.

د) در لیزر، فوتون‌های تولید شده جهت‌گیری کاتوره‌ای دارند.

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

محل انجام محاسبات

۷۴- اختلاف بیشترین و کمترین طول موج هر رشته را گستره طول موج آن رشته می‌گوییم. گستره طول موج‌های غیرمرئی رشته بالمر

$$(n' = 2) \text{ در طیف اتم هیدروژن، چند نانومتر است؟ } (R = \frac{1}{100 \text{ nm}})$$

- (۱) $\frac{320}{9}$ (۲) $\frac{320}{3}$ (۳) ۲۷۰ (۴) ۳۲۰

۷۵- انرژی فوتون نور تکفامی در مایع شفاف با ضریب شکست $n = \frac{4}{3}$ برابر 22 eV است. انرژی این فوتون در شیشه با ضریب شکست

$$n' = \frac{3}{4} \text{ چند الکترون ولت است؟}$$

- (۱) ۶۴ (۲) ۷۲ (۳) ۸۱ (۴) ۴۸

شیمی

۷۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) برخلاف عنصرهای آلومینیم، سیلیسیم و قلع، عنصر فسفر رسانایی الکتریکی ندارد.

(ب) از سه عنصر ${}_{11}\text{Na}$ ، ${}_{7}\text{Li}$ و ${}_{19}\text{K}$ شعاع اتمی، واکنش‌پذیری و خصالت فلزی ${}_{19}\text{K}$ بیشتر است.

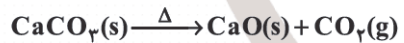
(پ) نافلزها در واکنش‌های شیمیایی برخلاف هالوژن‌ها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.

(ت) نخستین عنصر واسطه در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد و در لایه ظرفیت اتم آن یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.

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

۷۷- گاز CO_2 تولیدشده از تجزیه ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد را از سوختن کامل چند مول از سومین آلکن با بازده ۱۰۰

درصد می‌توان تهیه کرد؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.)



- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) ۲

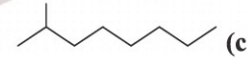
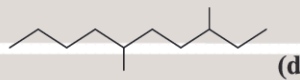
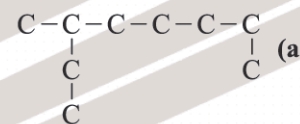
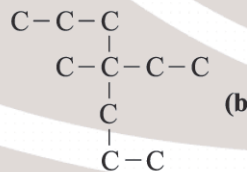
۷۸- از سوختن کامل ۰/۴ مول از یک آلکان مقدار $44/8$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شده است. نسبت شمار اتم‌های H

در فرمول مولکولی آن به شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی نفتالن کدام است؟ (از سوختن کامل ۱ مول آلکان مقدار n مول CO_2

تولید می‌شود.)

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۴

۷۹- با توجه به فرمول‌های ساختاری و پیوند - خط زیر چند مورد از مطالب درباره آنها نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)



(آ) شمار شاخه‌های فرعی متیل در «b» و «d» یکسان است.

(ب) در نام‌گذاری آلکان‌های «a» و «d» به روش آیوپاک نخستین شاخه فرعی روی کربن شماره ۳ وجود دارد.

(پ) زنجیر اصلی در آلکان «b» هم‌کربن با آلکانی با جرم مولی ۱۰۰ گرم بر مول می‌باشد.

(ت) آلکان «c» می‌تواند یکی از آلکان‌های موجود در نفت سفید باشد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۸۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.
 (ب) هر چه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن ماده بیشتر است.
 (پ) هر چه ظرفیت گرمایی ویژه یک فلز بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن بیشتر خواهد بود.
 (ت) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
 (ث) پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گرمای آزاد شده در واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

(۱) آ، ت و ث

(۲) ب، پ و ت

(۳) آ، ب و ت

(۴) آ، ب و پ

۸۱- اگر برای شکستن پیوندهای کووالانسی $\frac{3}{2}$ گرم $\text{Br}_2(\text{g})$ مقدار $3/86\text{kJ}$ انرژی مصرف شود و آنتالپی تبخیر $\text{Br}_2(\text{l})$ برابر

$30\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ در نظر گرفته شود، ΔH واکنش $\text{Br}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{Br}(\text{g})$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟ ($\text{Br} = 80\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۲۳ (۲) ۴۱۶ (۳) ۱۶۳ (۴) ۳۵۶

۸۲- با توجه به جدول زیر مجموع آنتالپی سوختن بوتان و بوتن با کدام گزینه مطابقت دارد؟

آنتالپی سوختن برخی هیدروکربن‌ها در 25°C	
ماده آلی	آنتالپی سوختن ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
$\text{CH}_4(\text{g})$	-۸۹۰
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-۱۵۶۰
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	-۱۴۱۰
$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-۲۰۵۸

(۱) -۲۹۰۰

(۲) -۶۲۵۴

(۳) -۴۹۳۶

(۴) -۵۶۰۶

۸۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) واکنش محلول نقره کلرید با محلول سدیم نیترات برخلاف واکنش زنگ زدن آهن یک واکنش سریع محسوب می‌شود.
 (ب) یکی از نگهدارنده‌ها بنزویک اسید است و این مواد سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند.
 (پ) لیکوپن آلکنی است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت شده و این ماده فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
 (ت) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.
 (ث) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با استیک اسید در دمای اتاق به کندی واکنش داده، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

(۱) آ، ب و ث

(۲) ب، ت و ث

(۳) آ، پ و ت

(۴) ب، پ، ت و ث

۸۴- مقدار m گرم پتاسیم نیترات خالص را گرما داده‌ایم. اگر با گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش کاهش جرم مخلوط واکنش برابر $4/32$ گرم

باشد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برحسب مول بر دقیقه کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $\text{KNO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

(۱) 2×10^{-2} (۲) 8×10^{-3} (۳) 2×10^{-3} (۴) 8×10^{-4}

محل انجام محاسبات

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

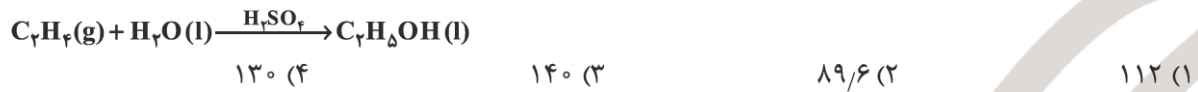
(آ) نوع عنصرهای سازنده الیاف پلی استر و پنبه با نوع عنصرهای سازنده کلاسترول یکسان است.
(ب) هر ترکیب که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد، سیرنشده بوده و می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.



(ت) در شرایط مناسب برخی مولکول های اتیلن می توانند از کناره ها به یکدیگر افزوده شده و پلی اتن سنگین تولید نمایند.
(ث) بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است و در ساختار این ترکیب ۴ پیوند C - C وجود دارد.

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

۸۶- الکل لازم برای تهیه ۳۵۲ گرم اتیل اتانوات را از واکنش m گرم اتن با آب در شرایط مناسب تهیه نموده ایم. اگر بازده درصدی واکنش مربوط به تهیه الکل برابر ۸۰ درصد باشد، مقدار m کدام است؟
($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



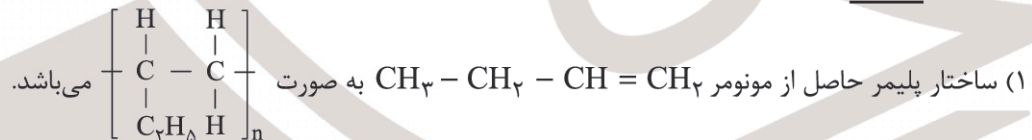
۸۷- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) فورمیک اسید نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست و عدد اکسایش کربن در مولکول آن برابر ۲+ می باشد.
(۲) در الکل های کوچک و تا پنج کربن بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه داشته و به هر نسبتی در آب حل می شوند.

(۳) پوست بدن ما، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه ای از پلیمرهای طبیعی هستند که گروه عاملی $\left[-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{N} - \right]_n$ در طول زنجیر کربنی آنها تکرار شده است.

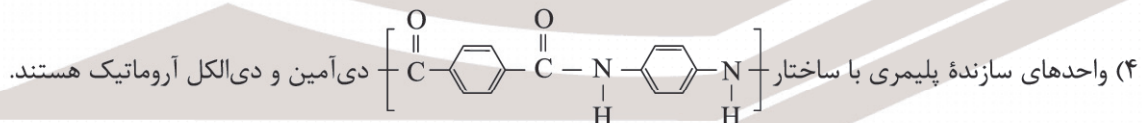
(۴) ساده ترین آمین، متیل آمین با فرمول مولکولی CH_5N می باشد و بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است.

۸۸- کدام گزینه نادرست است؟



(۲) فرمول مولکولی ساده ترین استر با فرمول مولکولی پرکاربردترین اسید آلی یکسان است.

(۳) مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک مانند کربن دی اکسید، متان، آب و ... تبدیل می شوند.



۸۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) یکی از اکسیدهای موجود در برخی از انواع خاک رس به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.

(ب) سیلیسیم افزون بر خاک های رس، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است.

(پ) نخستین شبه فلز گروه ۱۴، پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(ت) موادی مانند متان، آمونیاک و کربن دی اکسید مواد مولکولی به شمار می روند زیرا ذره های سازنده آنها اتم های مجزا هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۹۰- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(آ) با افزایش جرم مولی آلکان‌ها و آلکن‌ها درصد جرمی کربن در هر کدام افزایش می‌یابد.

(ب) درصد جرمی هیدروژن در نخستین آلکین با درصد جرمی هیدروژن در بنزن یکسان است.

(پ) چگالی، طول پیوند کربن - کربن و پایداری الماس در مقایسه با گرافیت بیشتر است.

(ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت دو عنصر کربن و سیلیسیم می‌باشند.

(ث) آلومینیم اکسید فراوان‌ترین اکسید فلزی در خاک رس است و یکی از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش ترمیت می‌باشد.

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

۹۱- درصد جرمی کربن در یک آلکان با درصد جرمی مس، در مس (II) اکسید یکسان است. تفاوت جرم مولی این آلکان با جرم مولی

دی‌متیل اتر کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۶ (۲) ۳۰ (۳) ۱۶ (۴) ۱۴

۹۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) از دو عنصر C و Si ۱۴ تاکنون، یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

(ب) گرافیت تک‌لایه‌ای از گرافن است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.

(پ) رفتار شیمیایی یک ترکیب مولکولی به طور عمده به جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول

وابسته است.

(ت) نوع بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های کربن تتراکلرید، آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید با هم یکسان است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) برخلاف مولکول‌های دواتمی، مولکول‌های ۴ اتمی نمی‌توانند ساختار خطی داشته باشند.

(ب) شعاع اتمی گوگرد در مولکول کربونیل سولفید از دو اتم دیگر آن بزرگ‌تر بوده و این مولکول قطبی می‌باشد.

(پ) کلرو فرم یک ماده مولکولی با فرمول شیمیایی CH_2Cl بوده و مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(ت) در بین گونه‌های Na^+ ، Cl^- ، Cl ، Na و Cl کمترین شعاع مربوط به Cl می‌باشد.

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

۹۴- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید برابر ۳۷۹۸ کیلوژول بر مول می‌باشد. اگر شمار یون‌ها در a گرم منیزیم اکسید با شمار

یون‌های منفی در ۲۴/۸ گرم منیزیم فلئوئورید یکسان باشد، برای تبدیل این مقدار منیزیم اکسید در فشار ثابت به یون‌های گازی

سازنده آن چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟ ($O = 16, F = 19, Mg = 24 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۵۱۹/۲ (۲) ۷۵۹/۶ (۳) ۳۰۳۸/۴ (۴) ۲۲۷۸/۸

۹۵- همه عبارتهای زیر درست‌اند. به جز

(۱) فلزهای موجود در دسته‌های s، p، d و f جدول دوره‌ای رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

(۲) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها

سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم دریایی را ساخته‌اند.

(۳) محلول‌های محتوی نمک وانادیم (II) و وانادیم (III) به ترتیب سبز و آبی می‌باشند.

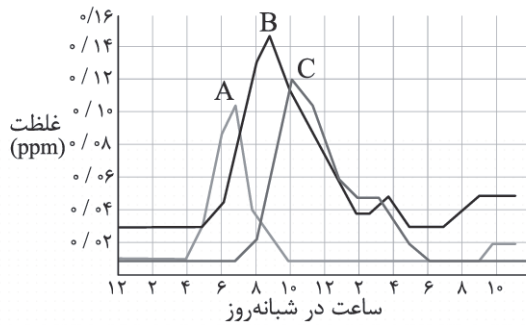
(۴) اگر یک نمونه ماده همه طول موج‌های مرئی را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود.

محل انجام محاسبات



۹۶- کدام مطلب درباره آلیاژ نیتینول نادرست است؟

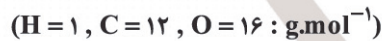
- (۱) از این آلیاژ در ساخت قاب عینک، استنت برای رگ‌ها و سازه فلزی در ارتودنسی استفاده می‌شود.
 (۲) مجموع عدد اتمی دو عنصر فلزی به کار رفته در این آلیاژ با عدد اتمی نخستین فلز گروه ۱۴ یکسان است.
 (۳) هر دو فلز به کار رفته در آن فلزهایی واسطه از دوره چهارم جدول دوره‌ای می‌باشند.
 (۴) امروزه در ساخت بدنه کشتی‌های اقیانوس‌پیما، به جای فولاد از یکی از فلزهای موجود در این آلیاژ استفاده می‌شود.
- ۹۷- هر یک از نمادهای A، B و C غلظت یکی از آلاینده‌های NO_x ، O_3 یا NO در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ را نشان می‌دهند. با توجه به آن کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



- (آ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندهای کووالانسی در مولکول C با گوگرد تری‌اکسید یکسان و برابر ۲ می‌باشد.
 (ب) برای حذف آلاینده‌های A و B در خودروهای دیزلی از واکنش آنها با آمونیاک استفاده می‌شود.
 (پ) واکنش آلاینده B با گاز اکسیژن در حضور نور خورشید، منجر به تولید آلاینده‌های A و C می‌شود.
 (ت) واکنش حذف آلاینده C در مبدل‌های کاتالیستی در مقایسه با واکنش حذف آلاینده A سرعت بیشتری دارد.

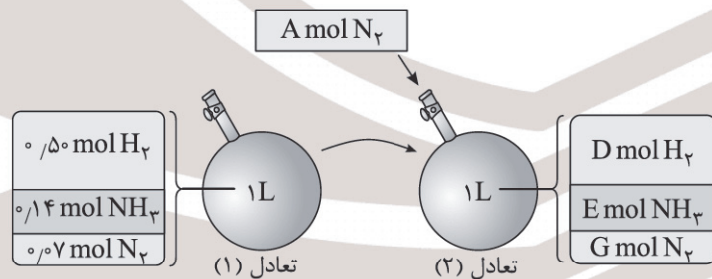
- (۱) آ و ب (۲) ب، پ و ت (۳) آ، ب و پ (۴) آ، پ و ت

۹۸- مقدار آلاینده CO خروجی از آگزوز خودروها برحسب گرم بر کیلومتر برابر ۵/۹۹ می‌باشد. هرگاه در حضور مبدل کاتالیستی این مقدار آلاینده به ۰/۹۵ گرم بر کیلومتر کاهش یابد، در صورتی که در شهری ۵۳ هزار خودرو در مجموع ۱۰^۶ کیلومتر مسافت پیموده باشند با مقدار CO حذف شده در مبدل کاتالیستی، طی واکنش زیر چند کیلوگرم متانول می‌توان تهیه کرد؟



- (۱) ۵۷۶۰۰ (۲) ۶۸۴۵ (۳) ۵۷۶۰ (۴) ۶۸۴۵۰

۹۹- شکل زیر مربوط به تعادل گازی $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ در محفظه‌ای به حجم یک لیتر و دمای ۲۰۰°C می‌باشد. اگر مقدار A برابر ۰/۸ مول و مقدار E برابر ۰/۱۸ مول باشد، مجموع مقادیر D و G کدام است؟



- (۱) ۰/۴۳ (۲) ۰/۲۷ (۳) ۰/۵۷ (۴) ۰/۷۶

۱۰۰- مقدار ۸ مول SO_2 و ۱۷۶ گرم گاز اکسیژن را در ظرف سربسته ۱ لیتری تا برقراری تعادل $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ گرم نموده‌ایم. اگر مجموع مول‌های گازی در ظرف تعادل در دمای ثابت ۱/۵ برابر شمار مول‌های SO_2 اولیه باشد، نسبت ثابت تعادل به

غلظت تعادلی گاز اکسیژن در این دما کدام است؟ ($O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $2,25 \times 10^{-3}$ (۲) $2,75 \times 10^{-2}$ (۳) $2,75 \times 10^{-3}$ (۴) $2,25 \times 10^{-2}$

محل انجام محاسبات

۱۰۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در دمای ثابت، با افزایش فشار به سامانه تعادلی $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ غلظت مولی HI افزایش می‌یابد.
(ب) اگر نسبت ثابت تعادل گازی $2\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$ در دمای 25°C به ثابت تعادل آن در دمای 500°C عددی بزرگ‌تر از ۱ باشد، این تعادل گرماگیر است.

(پ) در دمای ثابت، تغییر درصد مولی آمونیاک در فشارهای 1000 تا 2000 اتمسفر از فشارهای 3000 تا 4000 اتمسفر بیشتر است.

(ت) عبارت ثابت تعادل برای تعادل $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ به صورت $K = \frac{[\text{H}_2]^4}{[\text{H}_2\text{O}]^4}$ می‌باشد.

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

۱۰۲- کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) فناوری را می‌توان به کار بردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه برای رسیدن به هدفی خاص دانست.

(۲) شیمی‌دان‌ها با استفاده از مواد شیمیایی گوناگون، گروه‌های عاملی موجود در یک ماده آلی را تغییر داده و به گروه عاملی دیگر تبدیل می‌کنند.

(۳) تفاوت جرم مولی اتیل اتانوات با جرم مولی اسید سازنده آن برابر جرم مولی اتن می‌باشد.

(۴) از واکنش گاز C_2H_4 با گاز کلر ترکیبی تولید می‌شود که در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد.

۱۰۳- در تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید کدام موارد زیر برای این دو ترکیب بدون تغییر باقی می‌ماند؟

(آ) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی (ب) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱

(پ) خصلت آروماتیکی (ت) مقدار انحلال‌پذیری در آب

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

۱۰۴- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز.....

(۱) در فرمول مولکولی هر کدام از مونومرهای سازنده PET، شش اتم هیدروژن وجود دارد.

(۲) شمار پیوندهای C - H در مولکول هر کدام از ترکیبات ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول برابر شمار این پیوندها در اتن می‌باشد.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید با عدد اکسایش O در OF_2 یکسان است.

(۴) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{کانالیزگر}} \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ برابر ۲ می‌باشد.

۱۰۵- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) پلی‌اتیلن ترفتالات همانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.

(۲) متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از بازیافت PET تهیه کرد.

(۳) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به‌صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فرآورده‌های سودمند تبدیل شود.

(۴) واکنشی که در آن از یک هیدروکربن، ترکیب آلی اکسیژن‌دار تولید می‌شود، یک واکنش اکسایش - کاهش است.

محل انجام محاسبات