

آزمون آزمایشی شبیه‌ساز کنکور

دوشنبه ۱۴۰۱/۱۰/۲۶

شبیه‌ساز کنکور دی ۱۴۰۱

دوره‌ای دوازدهم ریاضی

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخ‌گویی: ۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۷۰

مدت پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۵۰ دقیقه	۹۰	۵۱	۴۰	فیزیک	۱
۳۰ دقیقه	۱۲۰	۹۱	۳۰	شیمی	۲

طراحان، بازیبنان و ناظران علمی:

سیروس نصیری – محمدرضا میرزایی	حسابان
امیر هویدی – پریسا طلوعی – مهدی یاقوتی	هندسه
امیر هویدی – پریسا طلوعی – مهدی یاقوتی	ریاضیات گسسته
نصرالله افاضل – پریسا شکارسری – وحید تونچی	فیزیک
دکتر شاپور نامور	شیمی

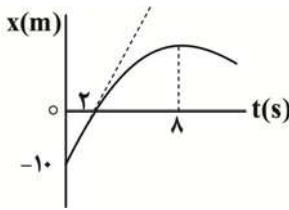
گروه فنی و تولید:

نکیسا رحمانی	مدیر تولید
مهدیه کیمیایی پناه	مسئول آزمون
مهناز احراری	حروفنگاران
مهدیه کیمیایی پناه	صفحه آرایی

تولید: واحد آزمون سازی مؤسسه علمی آموزشی علوی
نظارت: شورای عالی آموزش مؤسسه علمی آموزشی علوی

فیزیک (جامع)

۵۱- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. در بازه صفر تا ۸ ثانیه حرکت جسم و در SI بزرگی شتاب متوسط جسم است.



(۱) کندشونده - $\frac{5}{8}$

(۲) کندشونده - ۵

(۳) تندشونده - $\frac{5}{8}$

(۴) تندشونده - ۵

۵۲- در یک لحظه خودرویی از یک مکان با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و در همان لحظه از ۳۰ متر عقب‌تر از خودرو،

موتورسواری با سرعت ثابت $15 \frac{m}{s}$ به دنبال خودرو عبور می‌کند. پس از چند ثانیه فاصله خودرو با موتورسوار به ۱۰ m می‌رسد؟

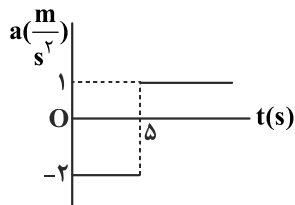
(۴) ۶ و ۱۲

(۳) ۴ و ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

۵۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر بردار سرعت اولیه متحرک $\vec{V}_0 = 10\vec{i} (\frac{m}{s})$ باشد، در مدت



صفر تا ۱۵ s متحرک چند متر طی کرده است؟

(۱) ۸۰

(۲) ۷۵

(۳) ۶۵

(۴) ۵۰

۵۴- گلوله کوچکی را از یک بلندی به ارتفاع h بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ رها می‌کنیم. یک ثانیه بعد از ارتفاع ۲۰ m پایین‌تر، گلوله کوچک

دیگری را بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم و هر دو گلوله با هم به زمین می‌رسند. h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

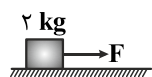
(۴) ۳۱/۲۵

(۳) ۶۲/۵

(۲) ۲۵

(۱) ۵۰

۵۵- در شکل زیر، نیروی افقی $F = 5 \text{ N}$ بر جسمی به جرم ۲ kg که روی سطح افقی قرار دارد وارد می‌شود. اگر $\mu_k = 0/2$ و $\mu_s = 0/3$ باشد،



کدام گزینه درباره حرکت جسم می‌تواند درست باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) جسم ساکن است و نیروی اصطکاک ۶ N است.

(۱) جسم ساکن است و نیروی اصطکاک ۵ N است.

(۴) هر دو گزینه «۱» و «۳» می‌تواند درست باشد.

(۳) جسم در حرکت است و نیروی اصطکاک ۴ N است.

۵۶- درون آسانسوری جعبه‌ای به جرم ۵ kg قرار دارد و آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به پایین در حرکت است. اگر ضریب اصطکاک

ایستایی جعبه با کف آسانسور ۰/۴ باشد، حداقل نیروی افقی برای به حرکت درآوردن جعبه روی کف آسانسور چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۱۲

(۳) ۱۶

(۲) ۲۰

(۱) ۲۴

۵۷- ضریب اصطکاک لاستیک اتومبیل با جاده برابر 0.2 است. حداقل شعاع پیچ جاده افقی چند متر باشد تا اتومبیل بتواند با تندی $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در آن حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰

۵۸- جسمی به جرم 1 kg را از ارتفاع معینی بدون سرعت اولیه در هوا رها می‌کنیم. هنگامی که تکانه جسم به 24 واحد SI می‌رسد، انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

- (۱) ۲۸۸ (۲) ۲۰۴ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۰۲

۵۹- به فنری که با نیروی 10 N ، 2 cm افزایش طول می‌یابد، وزنه 5 kg می‌بندیم و آن را روی سطح افقی به نوسان درمی‌آوریم. بین دو لحظه از نوسان جرم - فنر که بزرگی شتاب جسم نصف بیشینه شتاب آن است، حداقل چند ثانیه طول می‌کشد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{4}$

۶۰- اگر آونگ ساده‌ای را به ارتفاع بالاتر ببریم، بسامد نوسان آن و اگر جرم گلوله آونگ ساده را زیاد کنیم، دوره آن

(۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد (۲) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد (۴) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند

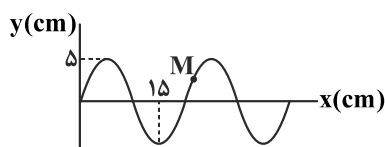
۶۱- مطابق شکل در یک ریسمان امواج عرضی با تندی V منتشر می‌شود. تندی انتشار موج چند برابر بیشینه تندی ذره‌ای مانند M از ریسمان است؟

(۱) $\frac{6}{\pi}$

(۲) $\frac{3}{\pi}$

(۳) $\frac{4}{\pi}$

(۴) $\frac{2}{\pi}$



۶۲- دو صوت با تراز شدت $\beta_1 = 100 \text{ dB}$ و $\beta_2 = 150 \text{ dB}$ در یک نقطه ایجاد می‌شود. شدت صوت دوم چند برابر شدت صوت اول است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۵ (۳) ۵۰ (۴) 10^5

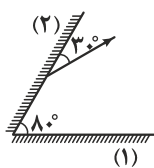
۶۳- در شکل زیر، پرتویی به آینه (۱) تابیده و پس از بازتاب از آن و آینه (۲) مسیر آن رسم شده است. این پرتو در بازتاب از آینه (۱) چند درجه منحرف می‌شود؟

(۱) ۱۴۰

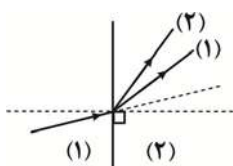
(۲) ۷۰

(۳) ۴۰

(۴) ۲۰



۶۴- در شکل زیر، پرتو نور فرودی شامل دو پرتو قرمز و آبی است و از محیط (۱) به محیط (۲) می‌تابد. در این صورت پرتو (۲) رنگ و ضریب شکست محیط (۲) از ضریب شکست محیط (۱) است.



- (۱) قرمز - بیش‌تر
 (۲) آبی - بیش‌تر
 (۳) قرمز - کم‌تر
 (۴) آبی - کم‌تر

۶۵- در تاروی موج ایستاده ایجاد شده است و فاصله یک گره تا شکم مجاور آن ۱۰ cm است. اگر سرعت انتشار موج عرضی در تار $\frac{m}{s}$ باشد، بسامد تار چند هرتز است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۶۶- تابع کار فلزی ۴ eV است. با کدام طول موج فرودی برحسب متر می‌توان از این فلز فوتوالکترون جدا کرد؟

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) $3/5 \times 10^{-7}$ (۲) $2/8 \times 10^{-7}$ (۳) $2/5 \times 10^{-7}$ (۴) گزینه‌های «۲» و «۳»

۶۷- در اتم هیدروژن، انرژی لازم برای جدا کردن الکترون که در دومین حالت برانگیخته است، چند الکترون‌ولت است؟

- (۱) ۳/۵ (۲) ۱/۹ (۳) ۱/۵ (۴) ۰/۸

۶۸- کدام عبارت‌ها درست است؟

(الف) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته در حدود $G \text{ eV}$ است.

(ب) پرتوهای α بیش‌ترین نفوذ را نسبت به پرتوهای گاما و بتا دارند.

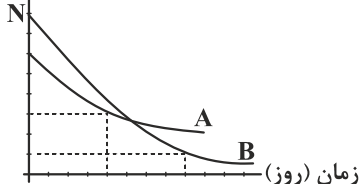
(پ) در واپاشی β^- ، یک نوترون هسته اتم به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود.

(ت) در عناصر با عدد اتمی بیش‌تر از ۹۲، جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی کم‌تر است.

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

۶۹- شکل زیر، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای دو عنصر A و B را نشان می‌دهد. هنگامی که چهار نیمه‌عمر عنصر A سپری شود، چه کسری از نمونه اولیه عنصر B باقی می‌ماند؟

تعداد هسته‌های مادر



(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{1}{16}$

(۳) $\frac{1}{32}$

(۴) $\frac{1}{64}$

۷۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = -3q_1$ در فاصله 30 cm از یکدیگر نیروی الکتریکی F بر هم وارد می‌کنند. اگر $\frac{2}{3}$ بار q_2 را کم کنیم و به q_1 اضافه کنیم و فاصله آن‌ها را 20 cm کم کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی که بر هم وارد می‌کنند چند F خواهد بود؟

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

۷۱- بر ذره‌ای به جرم 20 g بار الکتریکی 10 mC می‌دهیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم و ذره ساکن می‌ماند. اندازه و جهت میدان الکتریکی در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $0/2$ و رو به پایین (۲) $0/2$ و رو به بالا (۳) 20 و رو به پایین (۴) 20 و رو به بالا

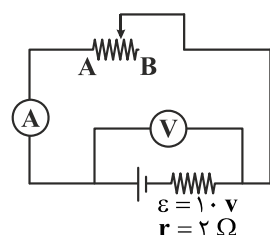
۷۲- بار الکتریکی $q = -2 \text{ mC}$ را در یک میدان الکتریکی از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 100 V به نقطه دیگری با پتانسیل الکتریکی V با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم و در این حالت $0/5 \text{ J}$ کار انجام می‌دهیم. V چند ولت است؟

(۱) ۳۵۰ (۲) -150 (۳) $3/5$ (۴) $-1/5$

۷۳- فاصله دو صفحه یک خازن تخت 2 mm و مساحت هر صفحه آن 10 cm^2 و بار خازن Q است. فضای بین دو صفحه خازن هواس. اگر نیمی از بار خازن را تخلیه کنیم، انرژی خازن 30 ژول تغییر می‌کند. Q چند میکروکولن بوده است؟ ($\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۷۴- در مدار شکل زیر، اگر مقدار مقاومت رئوستا را برابر ولت را نشان می‌دهد. به نقطه A ببریم، ولت‌سنج ولت را نشان می‌دهد.



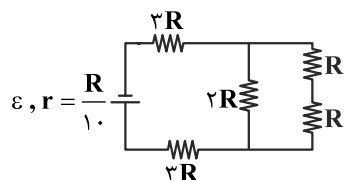
(۱) ۲ - ۱۰

(۲) ۲ - صفر

(۳) صفر - ۱۰

(۴) صفر - صفر

۷۵- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R برابر 2 W است. توان تلف شده در باتری چند وات است؟



(۱) $0/2$

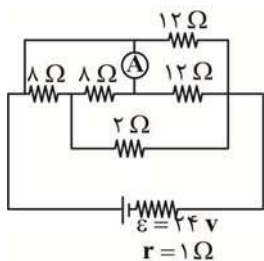
(۲) $0/4$

(۳) $0/8$

(۴) ۱

۷۶- جرم سیم رسانای A دو برابر جرم سیم رسانای B و چگالی سیم A ، $\frac{3}{4}$ برابر چگالی سیم B است. اگر طول و مقاومت الکتریکی دو سیم برابر باشند، مقاومت ویژه A چند برابر مقاومت ویژه الکتریکی B است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$



۷۷- در مدار شکل مقابل، جریان گذرنده از آمپرسنج چند آمپر است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴/۵

۷۸- از روی زمین یک دسته الکترون با سرعت $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. با چشم‌پوشی از نیروی گرانش با یک میدان الکتریکی از

انحراف الکترون‌ها توسط میدان مغناطیسی زمین جلوگیری می‌کنیم. حداقل اندازه و جهت این میدان الکتریکی در SI کدام گزینه است؟

(B زمین = $10^{-1} G$)

(۴) 2×10^4 - غرب

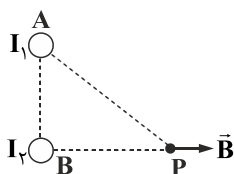
(۳) ۲ - شرق

(۲) 10^4 - غرب

(۱) 2×10^4 - شرق

۷۹- در شکل زیر از دو سیم A و B، جریان‌های I_1 و I_2 عمود بر صفحه عبور کنند و بردار میدان مغناطیسی خالص آن‌ها در نقطه P نشان داده شده

است. در این صورت جهت جریان I_1 و I_2 به ترتیب کدام است؟



(۱) درون سو - درون سو

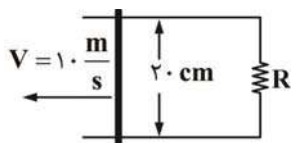
(۲) درون سو - برون سو

(۳) برون سو - برون سو

(۴) برون سو - درون سو

۸۰- در شکل زیر، میله رسانا را در مدار U شکل با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به طرف چپ حرکت می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواخت $0.02 T$ عمود بر صفحه

برقرار است. اگر مقاومت مدار 2Ω باشد، جریان گذرنده از مقاومت R چند میلی‌آمپر است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۰

(۳) ۰/۰۲

(۴) ۰/۰۱

۸۱- در شکل زیر، یک حلقه رسانا روی صفحه قرار دارد و میدان مغناطیسی عمود بر صفحه برقرار است. در کدام حالت‌های زیر جریان القایی در

حلقه به صورت پادساعتگرد به وجود می‌آید؟

(الف) میدان مغناطیسی برون سو و در حال افزایش باشد.

(ب) میدان مغناطیسی درون سو و در حال افزایش باشد.

(پ) میدان مغناطیسی برون سو و حلقه حول محور خط‌چین شروع به چرخش کند.

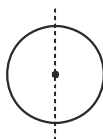
(ت) میدان مغناطیسی درون سو و حلقه حول محور خط‌چین شروع به چرخش کند.

(۱) الف و پ

(۲) ب و پ

(۳) الف

(۴) پ



۸۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) کمیت‌های نیرو، مسافت و شار مغناطیسی همگی فرعی و برداری‌اند.

ب) یکای SI فشار $\frac{kg}{ms^2}$ است.

پ) دقت یک زمان سنج که عدد 12.02 ثانیه را نشان می‌دهد، ۰/۰۱ ثانیه است.

ت) کمیت‌های جابه‌جایی، چگالی و بار الکتریکی همگی نرده‌ای‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) پدیده پخش فقط در گازها رخ می‌دهد.

ب) فاصله متوسط مولکول‌های مایع حدود ۱۰ برابر فاصله ذرات سازنده جامد است.

پ) جامدهای بی‌شکل از سرد شدن سریع مایع آن‌ها تشکیل می‌شوند.

ت) کشش سطحی به دلیل دگرچسبی مولکول‌های سطح مایع است.

ث) آب روی شیشه چرب شده به صورت قطره درمی‌آید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- در شکل زیر، مساحت مقطع لوله 10 cm^2 و جرم پیستون و وزنه روی آن 200 g است. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند پاسکال

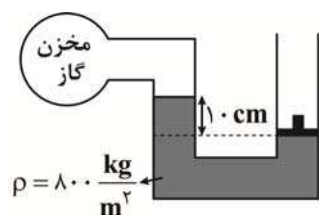
است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۳۲۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۱۲۰۰



۸۵- بالابری 6500 ژول انرژی مصرف می‌کند و وزنه 100 kg را از روی زمین تا ارتفاع 5 m بالا می‌برد و به سرعت $2 \frac{m}{s}$ می‌رسد. بازده بالابر چند درصد است؟

(۱) ۵۵ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۸۶- چگالی مایعی برابر $8 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر دمای مایع را 200°C افزایش دهیم، چگالی مایع چند $\frac{kg}{m^3}$ تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط حجمی

مایع $10^{-4} \times 5$ است.)

(۱) ۸۰۰ کاهش (۲) ۸۰۰ افزایش (۳) ۰/۸ کاهش (۴) ۰/۸ افزایش

۸۷- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $\frac{J}{kg}$ ، 2000 ، 300 g آب وجود دارد. اگر دمای این مجموعه را 20°C افزایش دهیم، چند ژول گرما به آن

داده‌ایم؟ ($C_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg^\circ\text{C}}$)

(۱) ۶۵۲ (۲) ۶۵۲۰۰ (۳) ۲۴۵ (۴) ۲۴۵۰۰

۸۸- چند گرم بخار آب 100°C را با 200 g یخ صفر درجه تماس دهیم تا فقط آب صفر درجه داشته باشیم؟

$$(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, L_v = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

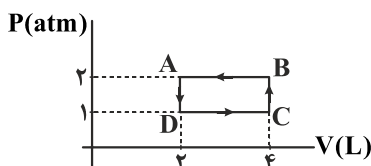
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۸۹- در یک فرایند هم‌فشار، دمای $0/2$ مول گاز کاملی را 200°C بالا می‌بریم. اگر گرمایی که گاز در این فرایند مبادله کرده است 800 ژول باشد،

$$\text{تغییر انرژی درونی گاز چند ژول خواهد شد؟ } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

- (۱) ۴۸۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۲۲۰

۹۰- در شکل زیر، چرخه گاز کاملی نشان داده شده است. گرمایی که گاز در کل چرخه مبادله می‌کند چند برابر گرمایی است که در فرایند CBA مبادله می‌کند؟



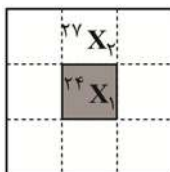
- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{4}$

شیمی (جامع)

۹۱- با توجه به شکل زیر که نسبت سطح X_1 و X_2 ، نسبت فراوانی‌های این دو ایزوتوپ را در طبیعت نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین عنصر X

کدام است؟

- (۱) $24/33$
(۲) $25/5$
(۳) $26/26$
(۴) $29/6$



۹۲- شمار مول‌ها در کدام نمونه ماده بیش‌تر است؟ ($O = 16, Na = 23, Cl = 35/5, Fe = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $6/4$ گرم آهن III اکسید (۲) $1/38$ گرم فلز سدیم

- (۳) 2 لیتر گاز کلر با چگالی $2/84 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (۴) $0/28$ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP

۹۳- a الکترون ظرفیتی در اتم‌های و دارای مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی $(n+1)$ برابر m و b الکترون ظرفیت

در این اتم‌ها دارای مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی برابر b می‌باشند. کدام دو عنصر می‌توانند عبارت داده شده را با a, m و b و n یکسان کامل کنند.

- (۱) 29Cu و 24Cr (۲) 33As و 23V (۳) 17Cl و 25Mn (۴) 35Br و 17Cl

۹۴- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیم فسفات، دو برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است؟

- (۱) کلسیم استات (۲) منگنز (II) کربنات (۳) آلومینیوم نیتريد (۴) مس (II) فسفات

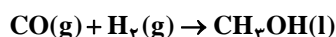
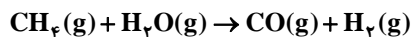
۹۵- کدام یک از ترکیبات داده شده به ترتیب از راست به چپ دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی هستند؟

آ) اتیلن گلیکول	ب) گوگردتری‌اکسید	پ) کلرواتان	ت) اتانول	ث) اوره
(۱) ب و ت	(۲) آ و ت	(۳) آ و ت	(۴) ب و پ	

۹۶- اگر در فشار ثابت دمای یک نمونه گاز را بر حسب درجه سلسیوس پنج برابر کنیم، حجم آن دو برابر می‌شود. دمای اولیه گاز بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟

(۱) ۹۱	(۲) ۱۳۶/۵	(۳) ۲۷۳	(۴) ۱۸۲
--------	-----------	---------	---------

۹۷- در صنعت جهت بازیافت بطری آب (PET) از متانول مطابق با واکنش‌های زیر استفاده می‌شود. برای تهیه هر تن متانول چند مترمکعب گاز متان در شرایط STP نیاز است؟ (معادلات موازنه شوند، $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$)



(۱) ۶۰۰	(۲) ۷۰۰	(۳) ۸۰۰	(۴) ۹۰۰
---------	---------	---------	---------

۹۸- کدام عبارت درست است؟

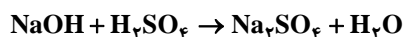
(۱) در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی $NaCl(s)$ بیش‌تر از $HF(aq)$ است.

(۲) در دمای ثابت با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

(۳) در روش تصفیه تقطیر، برخلاف روش صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار جدا می‌شوند.

(۴) انحلال‌پذیری گاز O_2 نسبت به NO و N_2 ، با افزایش فشار، با شیب کم‌تری، افزایش می‌یابد.

۹۹- درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۳ مولار آن با چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ کدام است و ۲۰ گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را مطابق واکنش موازنه نشده مقابل به‌طور کامل خنثی می‌کند؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۱۰ و ۰/۰۲	(۲) ۱۰ و ۰/۰۲۵	(۳) ۲۰ و ۰/۰۲	(۴) ۲۰ و ۰/۰۲۵
---------------	----------------	---------------	----------------

۱۰۰- چه تعداد از موارد زیر جزو ویژگی‌های فلز ارزشمند طلا است؟

آ) فلزی واسطه با واکنش‌پذیری زیاد

ب) قابلیت ساخت رشته‌های بسیار نازک از آن

ث) استخراج آن هماهنگ با توسعه پایدار

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

ب) فلزی نرم و بسیار چکش‌خوارتر از سایر فلزها

ت) تنها فلز به شکل کلوخه یا رگه در طبیعت

ج) قابلیت حفظ رسانایی الکتریکی در شرایط دمایی گوناگون

(۴) ۵

(۳) ۴

۱۰۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) گران‌روی وازلین از گریس بیش‌تر است.

ب) ۳- اتیل - ۲ و ۲- دی متیل پنتان دارای ۸ پیوند کربن - کربن است.

پ) در نفتالن، یکی از اتم‌های کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.

ت) فرمول تجربی سیکلوهگزان و اتن مشابه است.

ث) دکان از اوکتان فرارتر است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۰۲- اگر در تجزیه گرمایی کامل مقداری پتاسیم نیترات ناخالص، مطابق واکنش موازنه نشده زیر که با بازده ۸۰ درصد انجام می‌شود، جرم K_2O

حاصل با جرم ناخالصی‌ها برابر باشد، درصد خلوص KNO_3 تقریباً کدام است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۸۰ (۴)

۷۳ (۳)

۶۳ (۲)

۳۷ (۱)

۱۰۳- با توجه به جدول زیر، ارزش سوختی استیلن چقدر است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۳/۴۵ (۱)

C-H	O=O	C=O	C≡C	O-H	نوع پیوند
۴۱۵	۴۹۵	۸۰۰	۸۳۹	۴۶۳	آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۶/۹ (۲)

۷۰/۲ (۳)

۹۳ (۴)

۱۰۴- با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش موازنه نشده $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$ می‌باشد، A و B به ترتیب کدام‌اند و

غلظت اولیه $NH_3(g)$ چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

زمان (s)	$[NH_3] \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$[NO] \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\frac{\Delta[O_2]}{O_2 \times \Delta t}$
۵	۱۰	A	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
۱۰	B	۸/۵	

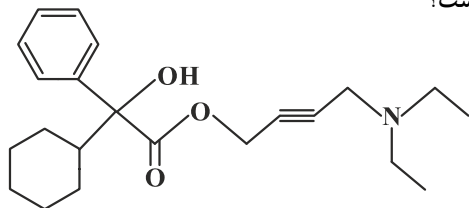
۱۴/۵ - ۶ - ۴/۵ (۱)

۱۶ - ۱۲/۵ - ۶ (۲)

۱۴/۵ - ۱۲/۵ - ۴/۵ (۳)

۱۶ - ۶ - ۶ (۴)

۱۰۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، نادرست است؟



(آ) دارای گروه‌های عاملی الکیلی، آمینی و کتونی است.

(ب) در ساختار خود دارای یک حلقه آروماتیک و یک حلقه سیکلوهگزان است.

(پ) فرمول مولکولی آن $C_{22}H_{31}NO_3$ است.

(ت) در واکنش با ۵ مول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

(ث) دارای ۳ اتم می‌باشد که هر یک تنها به ۳ اتم دیگر متصل هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۶- طعم میوه آناناس ناشی از وجود یک ترکیب آلی در آن است. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره این ترکیب آلی درست است؟

(آ) گروه عاملی موجود در آن، بخشی از یک حلقه ۵ ضلعی در مولکول ویتامین ث را تشکیل می‌دهد.

(ب) در مولکول آن، ۸ الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها وجود دارد.

(پ) از آبکافت این ترکیب، الکیلی حاصل می‌شود که به هر نسبت در آب محلول است.

(ت) فرمول تجربی این ترکیب، با فرمول مولکولی استون مشابه است.

(ث) در مولکول آن، زنجیره هیدروکربنی متصل به اتم اکسیژن، دارای ۷ اتم است.

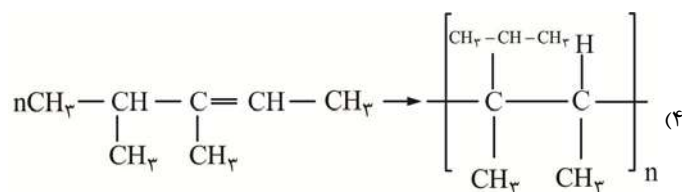
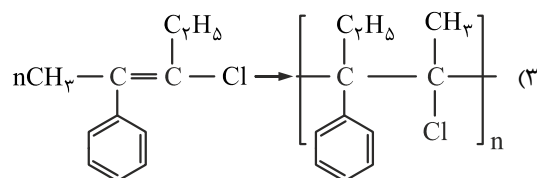
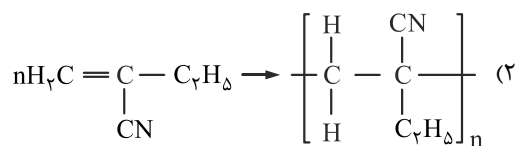
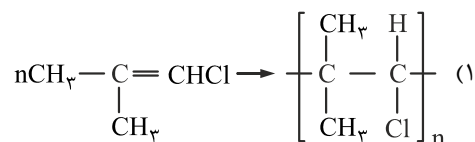
۵ (۴)

۴ (۳)

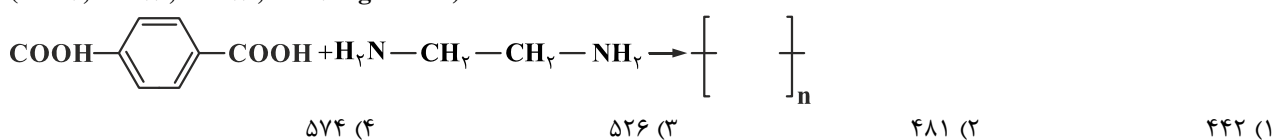
۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۷- در کدام گزینه ساختار پلیمر نشان داده شده برای مونومر آن نادرست است؟



۱۰۸- اگر جرم مولی پلیمر حاصل از ترکیب یک دی‌آمین و ترفتالیک اسید مطابق واکنش زیر 10^5 گرم بر مول باشد، مقدار n به تقریب کدام است؟
($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۰۹- کدام مطالب در مورد واکنش پودر آلومینیوم و سدیم هیدروکسید و آب درست است؟

- (آ) ضمن انجام واکنش، دمای مخلوط به تدریج افزایش می‌یابد که این روند سبب افزایش خاصیت پاک‌کنندگی می‌شود.
(ب) بر اثر انجام واکنش، pH مخلوط پایین‌تر از ۷ خواهد شد.
(پ) از این واکنش برای برداشتن لکه‌های چربی یا روغن از سطح پارچه‌ها استفاده می‌شود.

(ت) بر اثر این واکنش، گاز اکسیژن آزاد می‌شود که با افزایش فشار و ایجاد ضربه قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.
(ث) بر اثر انجام واکنش این پودر با رسوبات و تجمع چربی‌ها در لوله‌های مسدود شده صابون نیز تولید می‌شود.

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

۱۱۰- ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر ۰/۱ است، pH این محلول کدام است؟

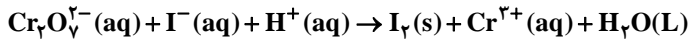
(۱) ۰/۳ (۲) ۰/۷ (۳) ۱ (۴) ۱/۷

۱۱۱- به ۳۲۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی معین، مقدار V میلی‌لیتر آب مقطر اضافه نموده‌ایم تا حجم محلول به ۲۰۰ میلی‌لیتر افزایش یابد. اگر pH محلول حاصل برابر ۱۲/۷ باشد، غلظت محلول اولیه بر حسب ppm کدام است؟

($\log 5 = 0.7, \text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $1/25 \times 10^3$ (۲) $2/5 \times 10^3$ (۳) $1/25 \times 10^4$ (۴) $2/5 \times 10^4$

۱۱۲- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها کدام است؟



۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۱۱۳- با توجه به E° های داده شده، چند مورد از واکنش‌های زیر، انجام‌پذیر است؟

واکنش‌ها	E° ها
$\text{Sn}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$	$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0.77$
$\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Sn}$	$E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = +0.15$
$\text{Sn}^{4+} + \text{Br}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Br}_2$	$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34$
$\text{Sn}^{2+} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + \text{Cu}$	$E^\circ(\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-) = +1.07$
	$E^\circ(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0.14$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۴- در واکنش سنتز ترفتالیک اسید از پارازیلن، برای اکسایش 0.125 مول پارازیلن، طبق واکنش زیر، چند میلی‌لیتر نیتریک اسید 2 مولار نیاز است؟ (معادله موازنه نیست.)



۲۰۰۰ (۴)

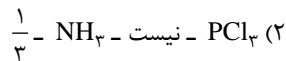
۱۰۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

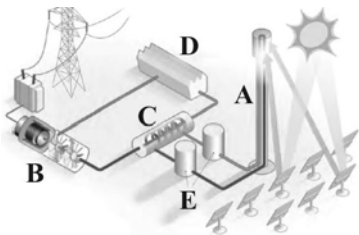
۲۵۰ (۱)

۱۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟ (1H , 6C , 7N , 8O , 15P , 16S , 17Cl)

«گشتاور دو قطبی مولکول صفر و شکل هندسی آن مشابه با است و نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن است.»



۱۱۶- شکل زیر شمایی از فناوری پیشرفته تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، چند عبارت درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آ) مولد و D سردکننده را نشان می‌دهد.

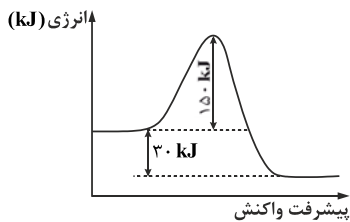
(ب) E منبع ذخیره انرژی الکتریکی است.

(پ) C شارهای است که تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بسیار زیاد است.

(ت) شار A بخار آب داغ است که توربین را به چرخش درمی‌آورند.

(ث) در قسمت C دو نوع شار با دو فرمول شیمیایی متفاوت وارد و خارج می‌شوند.

۱۱۷- با توجه به شکل زیر، اگر با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی به میزان ۶۰ درصد کاهش یابد، کدام گزینه درست می‌باشد؟



(۱) ΔH واکنش نیز ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت نیز ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) انرژی فعال‌سازی برگشت در حضور کاتالیزگر ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی فعال‌سازی واکنش در حضور کاتالیزگر برابر ۹۰ kJ خواهد بود.

۱۱۸- در چند مورد از موارد زیر جهت جابه‌جایی تعادل در اثر تغییر احتمالی درست است؟

(آ) تزریق کردن گاز کربن‌دی‌اکسید به تعادل $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$: جهت برگشت

(ب) افزایش حجم سامانه از یک لیتر به دو لیتر در تعادل $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$: جهت رفت

(پ) قرار دادن ظرف واکنش در یخچال $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, $\Delta H < 0$: جهت رفت

(ت) افزودن مقداری سدیم هیدروکسید به تعادل $\text{HF}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$: جابه‌جا نمی‌شود

(ث) افزودن مقداری $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s})$ به تعادل $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$: جهت رفت

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۹- استفاده از کاتالیزگر چه تعداد از موارد زیر را تغییر می‌دهد؟

- سرعت واکنش

- آنتالپی واکنش

- سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها

- پایداری فرآورده‌ها

- مسیر انجام واکنش

- زمان انجام واکنش

- انرژی فعال‌سازی

- شمار ذره‌هایی که در واحد زمان می‌توانند به فرآورده‌ها تبدیل شوند.

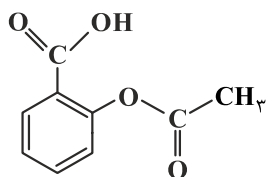
۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۲۰- ساختار آسپیرین به شکل زیر است و دارای گروه عاملی استری می‌باشد. تفاوت جرم مولی اسید و الکل به کار رفته در تهیه آن چند گرم



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

۷۷ (۱)

۷۸ (۲)

۷۹ (۳)

۸۰ (۴)