

آزمون آزمایشی ۲۲ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

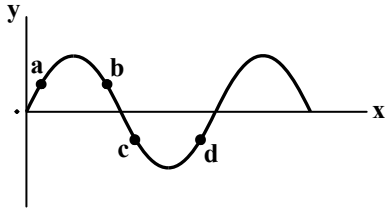
۴۱- از کدام یک از مواد زیر به عنوان کندساز نوترون‌ها در راکتور شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود؟

- (۱) کادمیم (۲) گرافیت (۳) بور (۴) اورانیوم

۴۲- یک سیم‌لوله آرمانی به طول ۲۰ سانتی‌متر شامل ۲۰۰ دور، حامل جریان 0.5 A است. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \right)$$

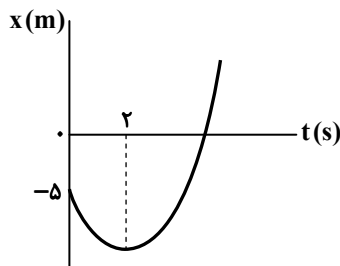
- (۱) 4π (۲) 40π (۳) 20π (۴) 2π

۴۳- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از یک موج سینوسی است که در جهت مثبت محور x پیش می‌رود. بردارهای سرعت و شتاب کدام یک از نقاط نشان داده شده در شکل، در جهت مثبت محور y هستند؟

- (۱) a
(۲) b
(۳) c
(۴) d

۴۴- طول تار دو انتها بسته‌ای 60 cm و تندی انتشار امواج عرضی در آن $120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر موج ایستاده‌ای با بسامد 600 Hz در تار تشکیل شود، چند گره در آن ایجاد می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۴۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه پنجم حرکت، 5 m در جهت محور x جابه‌جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶
(۲) $6\sqrt{2}$
(۳) $2\sqrt{5}$
(۴) ۱۰

۴۶- اتومبیل A در لحظه $t = 0$ ، با شتاب ثابت $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کند. اتومبیل B با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند و در لحظه $t = 2 \text{ s}$ با سرعت $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. فاصله بین دو اتومبیل در بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 8 \text{ s}$

چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) همواره افزایش می‌یابد. (۲) همواره کاهش می‌یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

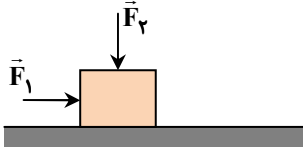
محل انجام محاسبات:

۴۷- گلوله A از ارتفاع ۱۸۰ متری سطح زمین رها می شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می شود. در لحظه ای که گلوله A به سطح زمین

می رسد، گلوله B در فاصله چند متری از سطح زمین قرار می گیرد؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

- ۲۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

۴۸- در شکل روبه رو، جعبه روی یک سطح افقی ساکن است. اگر بزرگی نیروی قائم \vec{F}_2 افزایش یابد، چه تعداد از کمیت های زیر افزایش می یابند؟



(الف) نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه

(ب) نیروی اصطکاک وارد بر جعبه

(پ) نیروی سطح وارد بر جعبه

(ت) نیروی خالص وارد بر جعبه

(ث) بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۹- نردبانی به جرم ۵ kg به دیوار قائمی تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن است. اگر نیرویی که دیوار به نردبان وارد می کند،

$\vec{R} = (۳ \cdot N)\vec{i} + (۱۰ \cdot N)\vec{j}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی چقدر است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

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

۵۰- نیروی خالص ۱۰ N در مدت ۵ s بر جسمی که در ابتدا ساکن است، وارد می شود و انرژی جنبشی آن در پایان این مدت به ۵ kJ می رسد.

جرم جسم چند گرم است؟

- ۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

۵۱- گلوله ای به جرم ۲۰۰ g با آهنگ ثابت ۱۵۰ rpm روی مسیر دایره ای به شعاع ۵ m حرکت می کند. اندازه تغییر تکانه گلوله در مدت ۰/۵ s

چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- $۱۰\sqrt{۲}$ (۱) $۱۰\sqrt{۲}\pi$ (۲) $۵\sqrt{۲}$ (۳) $۵\sqrt{۲}\pi$ (۴)

۵۲- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = A \cos \frac{۱۰\pi t}{۳}$ است. در بازه زمانی $t = ۰$ تا t_1 برای اولین بار، تندی متوسط نوسانگر ۷ برابر

بزرگی سرعت متوسط آن می شود. t_1 چند ثانیه است؟

- ۰/۴۵ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۵۲۵ (۳) ۰/۵۵ (۴)

۵۳- فاصله شنونده ای از یک چشمه صوت ۶۰ m افزایش می یابد و تراز شدت صوتی که می شنود، ۱۲ dB تغییر می کند. فاصله اولیه شنونده از

چشمه چند متر است؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر کنید و $\log ۲ = ۰/۳$)

- ۱۲ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴)

۵۴- در شکل روبه رو، پرتو نور پس از بازتاب از آینه تخت (۱)

بر سطح آینه تخت (۲) فرود می آید. جبهه های موج نور در

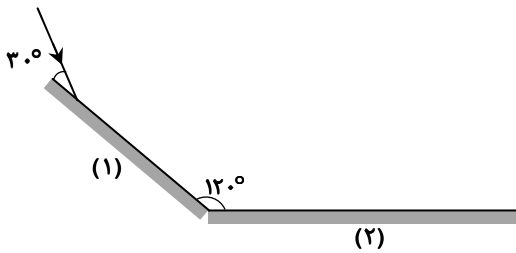
بازتاب از آینه (۲) زاویه چند درجه با سطح آن می سازند؟

- ۱۵ (۱)

- ۳۰ (۲)

- ۴۵ (۳)

- ۶۰ (۴)



محل انجام محاسبات:

۵۵- ضریب شکست شیشه $1/6$ و ضریب شکست الماس ۲ است. اگر نور از شیشه وارد الماس شود، تندی آن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟
 (۱) ۲۰ درصد کاهش (۲) ۲۰ درصد افزایش (۳) ۲۵ درصد کاهش (۴) ۲۵ درصد افزایش
 ۵۶- طول موج یکی از خطوط طیف اتم هیدروژن 4652 nm است. این خط متعلق به کدام رشته از طیف اتم هیدروژن است؟

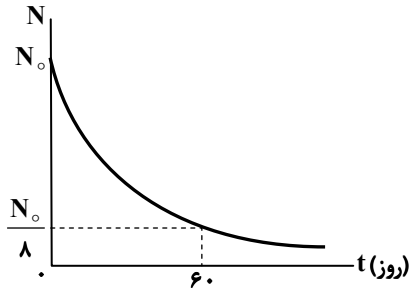
$$(R = 0.011(\text{nm})^{-1})$$

(۱) بالمر ($n' = 2$) (۲) پاشن ($n' = 3$) (۳) براکت ($n' = 4$) (۴) پفوند ($n' = 5$)

۵۷- در یک اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اختلاف انرژی مربوط به فوتون هایی که بلندترین و کوتاه ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) $4/56 \times 10^{-19}$ (۲) $1/58 \times 10^{-18}$ (۳) $2/04 \times 10^{-18}$ (۴) $4/22 \times 10^{-18}$

۵۸- نمودار تعداد هسته های یک ماده پرتوزا در یک نمونه بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از چند روز $93/75$ درصد از این ماده واپاشی می شود؟



(۱) ۸۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۶۰

۵۹- چند مورد از عبارتهای زیر، صحیح است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(الف) اگر از گلوله فلزی دارای بار $q = -2 \text{ nC}$ ، تعداد 10^9 الکترون جدا کنیم، بار آن مثبت می شود.

(ب) بار $q' > 0$ از کره رسانای دارای بار مثبت دور می شود؛ در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می یابد.

(پ) در نقطه ای بین دو بار نقطه ای q_1 و q_2 میدان الکتریکی خالص صفر است. اگر بار q_3 را از این نقطه به سمت بار q_1 حرکت داده و سپس آن را رها کنیم، به سمت همان بار q_1 می رود، چون هر سه بار همنام اند.

(ت) تمام نقاط روی سطح و داخل کره رسانای باردار هم پتانسیل هستند.

(ث) هنگامی که دو گلوله فلزی باردار را با سیم نازک به هم وصل می کنیم، هیچ انتقال باری بین دو گلوله رخ نمی دهد؛ زیرا چگالی سطحی بار دو گلوله یکسان است.

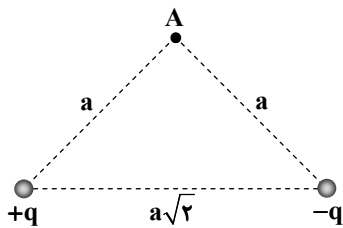
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۰- در شکل مقابل، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر با E است. اگر بزرگی یکی از بارهای نقطه ای دو برابر شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A چند برابر E می شود؟



(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

(۳) $\sqrt{5}$

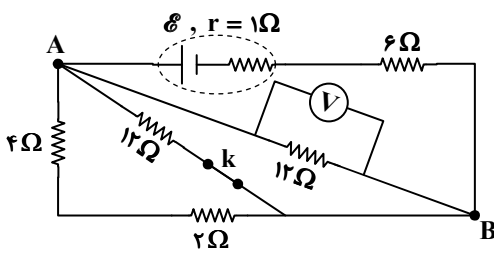
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

محل انجام محاسبات:

۶۱- بر روی یک خازن دو عدد $4V$ و $10\mu F$ نوشته شده است. در لحظه‌ای که انرژی ذخیره شده در خازن $61/25$ میکروژول است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن را 2 ولت افزایش می‌دهیم. انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول خواهد شد؟
 ۸۰ (۱) $101/25$ (۲) $161/25$ (۳) 4 صفر (۴)
 ۶۲- کدام گزینه درست است؟

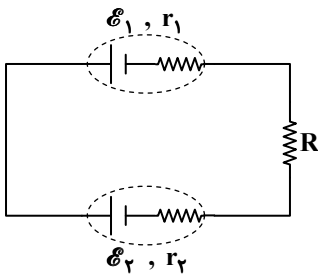
- (۱) سرعت سوق حرکت الکترون‌ها در مدار الکتریکی در حدود 10^6 متر بر ثانیه است.
- (۲) در دماسنج مقاومت پلاتینی از پلاتین استفاده می‌کنند که نقطه ذوب بالایی دارد.
- (۳) با افزایش دمای یک نیم‌رسانا، مقاومت آن افزایش می‌یابد.
- (۴) با تابش نور بر روی LED، مقاومت آن کاهش می‌یابد.

۶۳- با قطع کلید k در مدار شکل مقابل، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



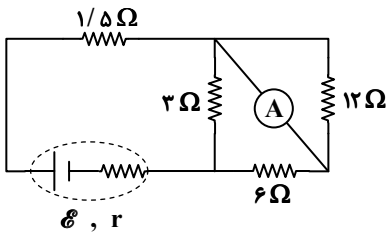
- (۱) $\frac{10}{9}$
- (۲) $\frac{11}{10}$
- (۳) $\frac{40}{33}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

۶۴- در مدار شکل مقابل $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است و توان ورودی باتری \mathcal{E}_2 ، 75% درصد توان مفید باتری \mathcal{E}_1 است. توان مصرفی مقاومت R چند برابر توان ورودی باتری \mathcal{E}_2 است؟



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

۶۵- در مدار روبه‌رو، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد $0/2$ آمپر است. توان مفید مولد چند وات است؟



- (۱) $1/26$
- (۲) $1/44$
- (۳) $1/0.8$
- (۴) $0/75$

۶۶- شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌پیچی شامل 100 دور، در مدت $0/2s$ از $0/2Wb$ به $-0/04Wb$ می‌رسد. اگر مقاومت سیم‌پیچ 12 اهم باشد، جریان القایی متوسط عبوری از آن در این مدت چند آمپر است؟

- (۱) 3
- (۲) 2
- (۳) $2/5$
- (۴) 5

محل انجام محاسبات:

داوطلبان آزمون رارے ۱۴۰۴

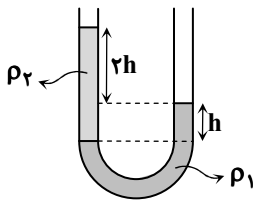
۶۷- تعداد دور در واحد طول دو القاگر A و B یکسان و تعداد دور القاگر A دو برابر القاگر B است. اگر مساحت حلقه‌های دو القاگر یکسان باشد و فضای داخل آن‌ها هوا باشد، ضریب القاوری القاگر A چند برابر القاگر B است؟

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

۶۸- مکعب جامدی به ضلع ۵ سانتی‌متر روی سطح مایعی به چگالی $\frac{1}{2}$ گرم بر سانتی‌متر مکعب شناور است. اگر چگالی ماده تشکیل‌دهنده مکعب $\frac{1}{5}$ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، حجم حفره داخل مکعب چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) بزرگ‌تر از ۲۰ سانتی‌متر مکعب (۲) ۲۴ سانتی‌متر مکعب
(۳) کوچک‌تر از ۲۰ سانتی‌متر مکعب (۴) بزرگ‌تر از ۲۵ سانتی‌متر مکعب

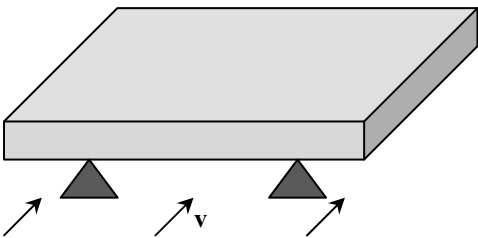
۶۹- در شکل مقابل، دو مایع مخلوط‌نشده درون لوله U شکل در حال تعادل قرار دارند. در شاخه سمت راست لوله، مایع با چگالی ρ_3 می‌ریزیم؛ به طوری که پس از تعادل، سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله یکسان شود. اگر در این حالت ارتفاع مایع با چگالی ρ_3 برابر با $\frac{5}{2}h$ شود، نسبت $\frac{\rho_3}{\rho_2}$ چقدر است؟



شود، نسبت $\frac{\rho_3}{\rho_2}$ چقدر است؟

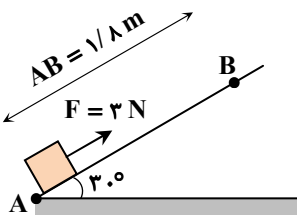
- (۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/6$ (۴) $0/8$

۷۰- صفحه نازکی به وزن W روی دو پایه قرار دارد. هوای بالای صفحه آرام و هوای زیر صفحه با تندی v در حال حرکت است. فشار هوا در زیر صفحه از فشار هوای بالای صفحه است و برای بلند کردن صفحه، نیروی لازم است.



- (۱) بیشتر - بیشتر از W
(۲) کمتر - بیشتر از W
(۳) بیشتر - کمتر از W
(۴) کمتر - کمتر از W

۷۱- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم ۲۰۰ گرم توسط نیروی $F = 3\text{ N}$ از حال سکون (از نقطه A) روی سطح شیب‌دار به حرکت درآمده و با تندی $\frac{4}{5}\text{ m/s}$ از نقطه B می‌گذرد. بزرگی کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۲ (۲) $3/2$ (۳) $1/6$ (۴) $3/4$

محل انجام محاسبات:

۷۲- هنگامی که دمای ورقه فلزی A به اندازه $\Delta\theta$ افزایش می‌یابد، مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. اگر کره فلزی توپر B به همان اندازه افزایش دما یابد، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ (ضریب انبساط طولی فلز B دو برابر ضریب انبساط طولی فلز A است.)

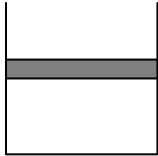
- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۷۳- ۲۵۰ گرم آب 60°C را روی m گرم یخ -20°C می‌ریزیم. دمای تعادل 50°C درجه فارنهایت می‌شود. اگر در مدت تبادل گرما، ۲۰ درصد از گرمایی که آب گرم از دست می‌دهد به محیط بیرون داده شود، m چند گرم است؟

$$(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۵۰

۷۴- در شکل مقابل، مقداری گاز آرمانی درون استوانه‌ای که رسانای گرماست، زیر پیستونی بدون اصطکاک قرار دارد. اگر پیستون را به سرعت، مقداری بالا بکشیم، دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) کاهش می‌یابد.

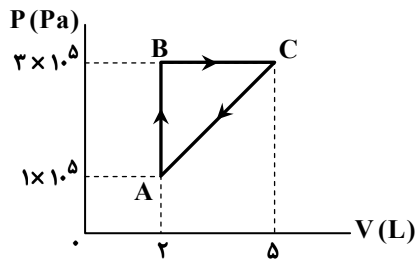
(۲) تغییر نمی‌کند.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد تا به مقدار اولیه بازگردد.

۷۵- نمودار P-V مربوط به چرخه‌ای که یک گاز آرمانی طی می‌کند، مطابق شکل است.

اگر گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌حجم 600 ژول و در فرایند هم‌فشار 2250 ژول باشد، گرما در فرایند CA چند ژول است؟



(۱) ۲۸۵۰

(۲) -۲۵۵۰

(۳) ۳۱۵۰

(۴) -۲۲۵۰



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۷۶- اگر در یون $^{32}\text{X}^{3-}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۷ باشد، اتم X در کدام گروه و دوره جدول دوره‌ای است؟
 (۱) گروه ۱۵، دوره پنجم (۲) گروه ۱۵، دوره سوم (۳) گروه ۱۳، دوره پنجم (۴) گروه ۱۳، دوره سوم

۷۷- پاسخ عددی سه پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه از راست به چپ آورده شده است؟

(الف) در دوره چهارم جدول تناوبی نسبت شمار فلزهای واسطه به شمار فلزهای اصلی کدام است؟

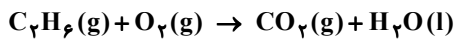
(ب) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{34}Se چند برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{21}Sc است؟

(پ) در هشتمین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی مجموع شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ و $l = 2$ کدام است؟

- (۱) $14, 2, \frac{1}{3}$ (۲) $12, 6, \frac{1}{3}$ (۳) $14, 6, 5$ (۴) $12, 2, 5$

محل انجام محاسبات:

۷۸- مخلوطی از گازهای اتان و اکسیژن به حجم ۶۰ لیتر در شرایط STP به طور کامل مطابق واکنش موازنه نشده زیر با هم واکنش می دهند و به طور کامل مصرف می شوند. جرم گاز CO_2 تولید شده در این واکنش به تقریب چند گرم است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



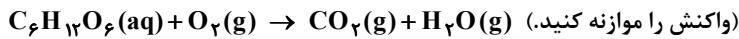
۲۶ / ۱۹ (۴)

۵۲ / ۳۸ (۳)

۱۰۴ / ۷۶ (۲)

۲۰۹ / ۵۲ (۱)

۷۹- با مصرف ۳۶ گرم گلوکز در واکنش اکسایش زیر چند لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟ (چگالی CO_2 در شرایط آزمایش $1/2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است و $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۸۸ (۴)

۶۶ (۳)

۴۴ (۲)

۲۲ (۱)

۸۰- غلظت یون نیترات در یک نمونه آب ۱۰۰ ppm است. یک صافی حداکثر می تواند ۳ مول یون نیترات را جذب کند. به کمک این صافی حداکثر می توان چند لیتر از این نمونه آب را تصفیه کرد؟ (چگالی آب $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است.) ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۸۶۰ (۲)

۱۸۶۰ (۱)

۸۱- در ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم هیدروکسید در آب چند گرم حلال و چند مول حل شونده وجود دارد؟



۴ / ۰.۵، ۴۵۰ (۲)

۵ / ۰.۴، ۴۵۰ (۱)

۵ / ۰.۴، ۳۰۰ (۴)

۴ / ۰.۵، ۳۰۰ (۳)

۸۲- اگر معادله انحلال پذیری نمکی به صورت $S = 0/8\theta + 72$ باشد، در چه دمایی می توان حداکثر ۸۰ گرم از این نمک را در ۱۰۰ گرم آب حل کرده و انحلال پذیری آن در دمای ۳۰ درجه سلسیوس چند گرم است؟

۹۶، ۱۰°C (۴)

۸۶، ۲۰°C (۳)

۹۶، ۲۰°C (۲)

۸۶، ۱۰°C (۱)

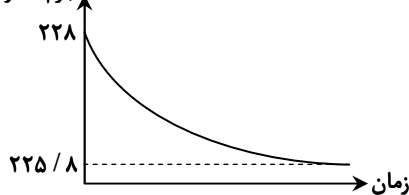
۸۳- برای استخراج منیزیم از آب دریا در مرحله نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول رسوب می دهند و در مرحله نهایی ترکیب مذاب را به کمک جریان برق به فلز منیزیم تبدیل می کنند.



۸۴- نمونه ای از جوش شیرین (NaHCO_3) به جرم ۸ گرم را درون ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید می ریزیم. نمودار زیر تغییر جرم مخلوط مواد طی انجام این واکنش را نشان می دهد. بر این اساس درصد خلوص NaHCO_3 در نمونه اولیه چند درصد بوده است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند و جوش شیرین موجود در نمونه به طور کامل مصرف شده است.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



جرم مخلوط (گرم)



۴۶ / ۵ (۱)

۶۳ / ۵ (۲)

۵۷ / ۵ (۳)

۵۲ / ۵ (۴)

محل انجام محاسبات:

۸۵- فرمول فشرده هیدروکربنی به صورت $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ است. با توجه به آن کدام عبارت درست است؟

(۱) هیدروکربن موردنظر از دسته آلکانها است و با هگزان فرمول مولکولی یکسانی دارد.

(۲) در اثر واکنش با گاز هیدروژن به ترکیبی به نام ۳-متیل پنتان تبدیل می شود.

(۳) برای سوزاندن کامل یک مول از این هیدروکربن $9/5$ مول گاز اکسیژن لازم است.

(۴) با یک هیدروکربن سیرشده و حلقوی دارای ۵ اتم کربن، فرمول مولکولی یکسانی دارد.

۸۶- برای تبدیل $15/6$ گرم از گاز AX_3 به اتمهای سازنده، 60 کیلوژول گرما لازم است. بر این اساس، A-X در ساختار این

مولکول کیلوژول بر مول است. (جرم مولی عناصر A و X به ترتیب، 8 و 35 گرم بر مول در نظر گرفته شود.)

(۱) آنتالپی پیوند، 150 (۲) آنتالپی پیوند، 250 (۳) میانگین آنتالپی پیوند، 150 (۴) میانگین آنتالپی پیوند، 250

۸۷- در شرایط معین، از سوزاندن کامل 2 گرم گاز اتان 106 کیلوژول گرما آزاد شده است. بر این اساس در همین شرایط، آنتالپی سوختن کامل

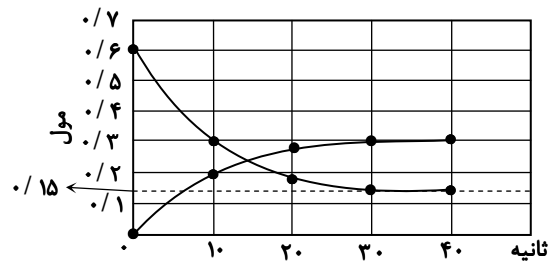
گاز اتان چند کیلوژول بر مول است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) -1950 (۲) -3900 (۳) -3180 (۴) -1590

۸۸- نمودار زیر شمار مول دو ماده شرکت کننده در واکنش $2\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$ در 40 ثانیه آغازی واکنش نشان داده است.

با توجه به آن، سرعت واکنش $(\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})$ در 40 ثانیه آغازی چند برابر سرعت متوسط تولید D $(\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})$ در بازه 10 تا 30 ثانیه،

پس از آغاز واکنش است؟



(۱) $0/04$

(۲) $0/15$

(۳) $0/75$

(۴) $0/02$

۸۹- با توجه به داده های جدول که به انجام واکنش در ظرفی 5 لیتری مربوط است. معادله واکنش انجام شده کدام است و پس از گذشت 10 دقیقه

از آغاز واکنش شمار مول گازهای موجود در ظرف واکنش نسبت به شمار مول مواد موجود در ظرف در آغاز فرایند، چه تغییری کرده است؟

t (min)	0	5	10
غلظت (M)			
A	X	$0/2$	$0/16$
D	$0/4$	$0/34$	Y
E	0	$0/18$	$0/24$

(۱) $\text{A} + 2\text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، تغییری نکرده است.

(۲) $\text{A} + 2\text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، $1/6$ مول افزایش یافته است.

(۳) $2\text{A} + \text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، تغییری نکرده است.

(۴) $2\text{A} + \text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، $1/6$ مول افزایش یافته است.

۹۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) در ساختار گروه های عاملی هیدروکسیل و اتری، اتم اکسیژن به ترتیب، به یک و به دو کربن متصل شده است.

(ب) اگر در مولکول ترکیبی با ساختار زنجیری سیرشده تنها یک گروه عاملی کربونیل وجود داشته باشد، فرمول مولکولی آن از الگوی

$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ پیروی می کند.

(پ) ۲-هپتانول، بنزآلدئید و بنزوئیک اسید دارای گروه های عاملی اکسیژن دار و هر سه از نوع ترکیب هایی آروماتیک هستند.

(ت) در ساختار ساده ترین کتون، ساده ترین کربوکسیلیک اسید و ساده ترین الکل، به ترتیب، ۳، ۲ و ۱ اتم کربن وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

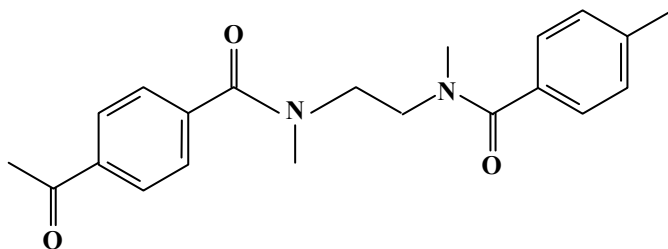
محل انجام محاسبات:

۹۱- با توجه به ساختارهای داده شده کدام عبارت درست است؟



- (۱) هر دو ترکیب آلی فرمول مولکولی $C_6H_{14}O$ داشته و ایزومر (همپار) محسوب می شوند.
 (۲) به ازای سوزاندن یک مول از هریک از آن‌ها در شرایط معین، مقدار گرمای یکسانی حاصل می شود.
 (۳) از واکنش ترکیب A با گاز هیدروژن، الکی حاصل می شود که در دمای اتاق کم محلول در آب است.
 (۴) از آنجایی که شمار و نوع اتم‌ها در مولکول‌های این دو ترکیب یکسان است، مجموع آنتالپی‌های پیوندها برای هر دو ماده یکسان است.
 ۹۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) برخی از درشت مولکول‌ها مانند پلی اتن، نایلون و نشاسته در طبیعت یافت نمی شوند و از واکنش بسپارش در صنعت تولید می شوند.
 (۲) درشت مولکول‌ها شمار اتم بسیار زیادی دارند و برای هیچ یک از آن‌ها نمی توان جرم مولی و فرمول مولکولی معینی در نظر گرفت.
 (۳) واحد تکرارشونده در ساختار مولکول پلیمرها به نام مونومر یا تکپار شناخته می شود.
 (۴) هر ترکیب آلی که پیوند دوگانه کربن-کربن در زنجیر کربنی مولکول خود داشته باشد می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
 ۹۳- با توجه به شکل نشان داده شده که بخشی از ساختار یک نوع پلیمر را نمایش می دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) از دسته پلی آمین‌ها محسوب می شود و در شرایط مناسب بر اثر واکنش با آب به مولکول‌های ساده تر تجزیه می شود.
 (۲) گروه‌های عاملی مشابهی با کولار دارد و از واکنش دی الکل و دی اسید در شرایط مناسب تهیه می شود.
 (۳) طی تولید این پلیمر، آب نیز به عنوان فرآورده جانبی طی فرایند استری شدن تولید می شود.
 (۴) در ساختار مولکول مونومر آروماتیک مربوط به این پلیمر در مقایسه با مولکول بنزوئیک اسید، یک اتم کربن و دو اتم اکسیژن بیشتر وجود دارد.

۹۴- از واکنش $17/6$ گرم از یک اسید آلی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده با مقدار کافی از اتانول طی فرایندی با بازده 75% درصد، $17/4$ گرم

ترکیب آلی حاصل شده است. کدام فرمول ساختاری را می توان برای اسید آلی در نظر گرفت؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۹۵- برای سوختن کامل یک اسید چرب یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده 116 گرم گاز اکسیژن لازم است. اگر در طی این واکنش 45 گرم بخار آب تولید شده باشد، جرم مولی صابون جامد تهیه شده از این اسید چرب چند گرم بر مول خواهد بود؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)



۹۶- در محلول $0/3$ مولار یک اسید ضعیف تک پروتون دار، درجه یونش برابر با $0/2$ است. ثابت یونش و درجه یونش این اسید در محلول $0/05$ مولار آن (در دما و فشار یکسان) چقدر خواهد بود؟

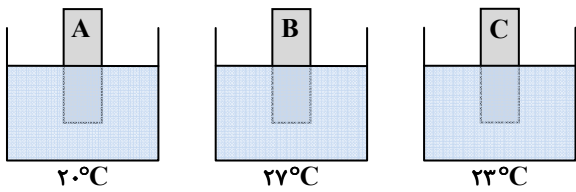


۹۷- pH محلولی که از مخلوط کردن 400 میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید $0/4$ مولار و 800 میلی لیتر محلول نیتریک اسید $0/1$ مولار به دست آمده است، برابر چند است؟



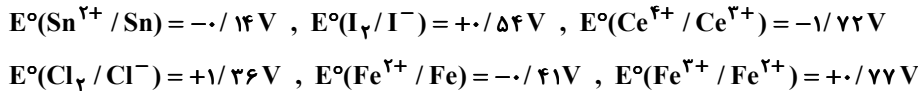
محل انجام محاسبات:

۹۸- در دمای ۲۰°C تیغه‌هایی از فلزهای A، B و C را به‌طور جداگانه در ظرف‌هایی که شامل ۰/۵ لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات هستند قرار داده‌ایم. اگر پس از ۱۰ دقیقه دمای محلول‌ها مطابق شکل باشد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟



- (۱) قدرت کاهندگی فلز B از دو فلز دیگر کمتر خواهد بود.
- (۲) ولتاژ سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های A و C کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های A و B است.
- (۳) اگر به‌جای تیغه A یک تیغه از جنس طلا قرار دهیم، دمای محلول افزایش خواهد یافت.
- (۴) در سلول گالوانی حاصل از دو نیم‌سلول B و C آنیون‌ها در مدار درونی از نیم‌سلول B به سمت نیم‌سلول C حرکت می‌کنند.

۹۹- با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد نیم‌واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از واکنش‌های زیر به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند؟



- $\text{Sn(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$
- $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{Ce}^{3+}(\text{aq})$
- $\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- $\text{Ce}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۰- در سلول الکترولیتی مورد استفاده برای آبکاری یک کلید آهنی به جرم ۳۰ گرم توسط نقره از یک تیغه نقره‌ای به جرم ۶۰ گرم استفاده شده است. اگر ۰/۱۵ مول الکترون در این فرایند مبادله شود و بازده فرایند ۱۰۰ درصد باشد، نسبت جرم کلید پس از آبکاری به جرم تیغه نقره

باقی‌مانده به تقریب چقدر خواهد بود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{Ag} = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۵۲ (۲) ۰/۸۲ (۳) ۱/۰۵ (۴) ۱/۳۵

۱۰۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) سیلیس از حلقه‌های چندضلعی با پیوندهای Si-O ساخته شده است که در هر حلقه تعداد اتم‌های سیلیسیم با تعداد اتم‌های اکسیژن برابر است.
- (۲) نیروی جاذبه بین اتم‌ها در هر لایه از بلور گرافیت در مقایسه با نیروی جاذبه بین اتم‌های دو لایه مجاور، بیشتر است.
- (۳) گرافن تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن هر اتم کربن با اتصال به ۳ اتم کربن دیگر شش گوشه‌های مسطحی ایجاد کرده‌اند.
- (۴) همه جامدهای کووالانسی شبکه‌ای غول‌آسا و سه‌بعدی دارند که از اتصال اتم‌ها با پیوند کووالانسی با یکدیگر ساخته شده‌اند و نقطه ذوب بالایی دارند.

۱۰۲- اگر آرایش الکترونی یون‌های Y^- ، W^+ ، X^{2+} و Z^{2-} با آرایش الکترونی $1s^2$ یکسان باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی از آنتالپی فروپاشی شبکه یونی بیشتر خواهد بود.

(۱) W_2Z ، WY (۲) XZ ، XY_2 (۳) XZ ، WY (۴) W_2Z ، XY_2

۱۰۳- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعدادی از مولکول‌های زیر توزیع الکترون‌ها در اطراف اتم مرکزی به شکل متقارن است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:



- ۱۰۴- انرژئی فعال سازی واکنش گرماده $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$ برابر با ۲۴۵ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژئی واکنش دهنده و فراورده‌ها در این واکنش برابر با ۱۶۴ کیلوژول باشد، کدام مطلب درست است؟
- الف) اگر با استفاده از یک کاتالیزگر، انرژئی فعال سازی واکنش نصف شود، گرمای حاصل از واکنش افزایش خواهد یافت.
- ب) انرژئی فعال سازی واکنش در جهت برگشت -409 کیلوژول بوده و سطح انرژئی فراورده‌ها به قله واکنش نزدیک تر است.
- پ) با تولید $0/25$ مول گاز نیتروژن در این واکنش $20/5$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- ت) استفاده از کاتالیزگر منجر به افزایش تعداد N_2O تبدیل شده به N_2 و O_2 در واحد زمان خواهد شد.
- (۱) «الف» و «ب»
(۲) «الف» و «ت»
(۳) «ب» و «ت»
(۴) «پ» و «ت»

۱۰۵- در چند مورد از واکنش‌های موازنه نشده زیر، تأثیر کاهش دما و کاهش فشار بر روی تعادل با یکدیگر هم‌جهت است؟

- $NOCl(g) \rightleftharpoons NO(g) + Cl_2(g) \quad \Delta H > 0$
- $C_7H_8(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_7H_6(g) + O_2(g) \quad \Delta H > 0$
- $NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H < 0$
- $NH_3(g) + O_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + H_2O(g) \quad \Delta H < 0$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید امیرمحمد سید شاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل زاده	حسین شفیع زاده - ایمان اردستانی	عباس سعیدی - امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی - علی نعمت	هادی کاظم نژاد
محمد کشانی محمد حسین	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف خطیبی - امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
	فیزیک	منصور داووندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی جمال خم‌خاجی - احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم پور - شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی - محمد علی توسلی فر - محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی