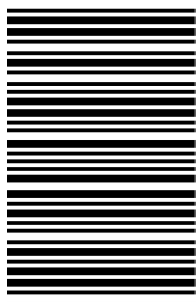


کد کنترل

162

A



162A



ریاست جمهوری  
سازمان ملی بخش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح پنج‌شنبه ۱۴۰۳/۰۴/۲۱  
دفترچه شماره ۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

## آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی

خارج از کشور

### گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵
	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵

نوبت دوم – تیرماه ۱۴۰۳

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.  
این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- در موتور درون‌سوز، در مرحله «ضربه قدرت»: پیستون ..... می‌رود و فشار و دمای گاز ..... می‌یابد.

(۱) پایین - کاهش (۲) پایین - افزایش (۳) بالا - کاهش (۴) بالا - افزایش

۴۲- شکل زیر، مقطعی از میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان در سیم

کدام است و اگر مطابق شکل، الکترونی در جهت نشان داده شده در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به

کدام جهت است؟

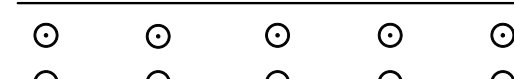


(۱) ← و ↓

(۲) ← و ↑

(۳) → و ↑

(۴) → و ↓



۴۳- در واپاشی، (هسته دختر)  $\beta^+ + {}^{15}_8\text{O} \rightarrow$ ، هسته دختر چند نوترون دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۴۴- از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری  $0.04 \text{ H}$  هانری جریان الکتریکی پایای  $I = 2 \text{ A}$  می‌گذرد. انرژی الکتریکی

مصرف شده در آن در هر دقیقه چند ژول است؟

(۱) صفر (۲)  $0.08$  (۳)  $2/4$  (۴)  $4/8$

۴۵- توپی به وزن  $8 \text{ N}$  از  $22$  متری سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. اگر کار مقاومت هوا در مسیر  $16 \text{ J}$  باشد،

توپ با تندی چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۴۶- ۴۰۰ میلی لیتر از مایعی به چگالی  $۱ \frac{g}{cm^3}$  را با ۶۰۰ میلی لیتر از مایعی به چگالی  $۱/۲ \frac{g}{cm^3}$  مخلوط می کنیم. با این مخلوط، ظرف استوانه‌ای شکلی به عمق  $۵۰ \text{ cm}$  را پر می کنیم. فشار پیمانه‌ای در کف این ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $۴/۸$  (۲)  $۴۸۰$  (۳)  $۵/۶$  (۴)  $۵۶۰$

۴۷- گلوله‌ای از ارتفاع  $۸۰$  متری سطح زمین رها می شود. این گلوله  $۵/۶$  ثانیه قبل از رسیدن به سطح زمین در ارتفاع چند متری است؟ (مقاومت هوا ناچیز و  $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $۲۲/۲$  (۲)  $۳۲/۸$  (۳)  $۵۷/۸$  (۴)  $۴۷/۲$

۴۸- متحرک A از حال سکون به حرکت می آید، ۴ ثانیه با شتاب ثابت  $۲/۵ \frac{m}{s^2}$  حرکت کرده و ۴ ثانیه دوم را با شتاب ثابت  $۲ \frac{m}{s^2}$  حرکت می کند. متحرک B نیز هم‌زمان با متحرک A از حال سکون با شتاب ثابت حرکت می کند، به طوری

که ۴ ثانیه اول را با شتاب ثابت  $۲ \frac{m}{s^2}$  و ۴ ثانیه دوم را با شتاب ثابت  $۲/۵ \frac{m}{s^2}$  حرکت می کند. نسبت سرعت متوسط متحرک B به متحرک A در این ۸ ثانیه چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{۹}{۱۰}$  (۳)  $\frac{۱۵}{۱۶}$  (۴)  $\frac{۱۷}{۱۹}$

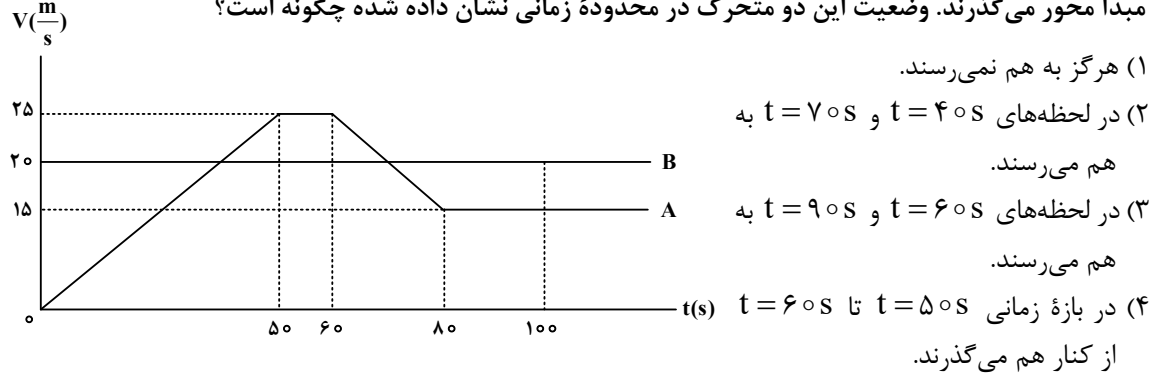
۴۹- اتومبیل A در مبدأ زمان با شتاب ثابت  $۲ \frac{m}{s^2}$  از حال سکون از مبدأ محور حرکت می کند. در لحظه  $t = ۳ \text{ s}$  اتومبیل

B با سرعت ثابت  $۱۶ \frac{m}{s}$  از مبدأ محور می گذرد. در فاصله زمانی  $t_1 = ۷ \text{ s}$  تا  $t_2 = ۹ \text{ s}$  فاصله بین دو اتومبیل چگونه تغییر می کند؟ (هر دو متحرک در جهت محور X حرکت می کنند.)

- (۱) پیوسته کاهش می یابد. (۲) پیوسته افزایش می یابد.  
(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد. (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد.

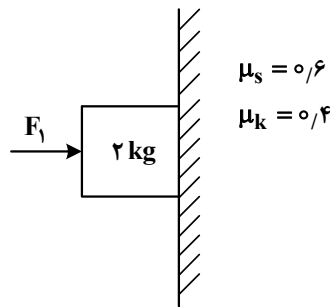
محل انجام محاسبات

۵۰- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک را که روی محور X حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد که در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. وضعیت این دو متحرک در محدوده زمانی نشان داده شده چگونه است؟



۵۱- در شکل زیر، نیروی افقی  $F_1 = 40\text{ N}$  به جسم وارد می‌شود و جسم با تکیه بر دیوار قائم ساکن مانده است. حال اگر در همین شرایط، نیروی  $F_2 = 56\text{ N}$  از پایین به بالا در راستای قائم به جسم وارد شود و جسم را به حرکت

درآورد. نیرویی که در ضمن حرکت، جسم به دیوار وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱)  $40\sqrt{5}$

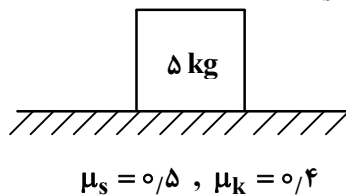
(۲)  $40\sqrt{2}$

(۳)  $11\sqrt{29}$

(۴)  $11\sqrt{34}$

۵۲- در شکل زیر، جسم روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. حداقل نیرویی که در راستای افقی به جسم وارد شود، تا جسم به حرکت درآید، چند نیوتون است و اگر تحت اثر این نیروی ثابت جسم به حرکت درآید، حداکثر جرمی

که می‌توانیم روی جسم قرار دهیم تا جسم متوقف نشود، چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۲۰ و ۱/۲۵

(۲) ۲۵ و ۱/۲۵

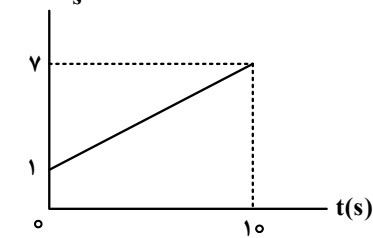
(۳) ۲۰ و ۱

(۴) ۲۵ و ۱

محل انجام محاسبات

۵۳- نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل است. شتاب متحرک در لحظه  $t = ۸$  s، چند متر بر

مربع ثانیه است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۵۴- در یک روز بارانی خودرویی می‌خواهد روی سطح افقی پیچ دایره‌ای به شعاع ۲۵ متر را دور بزند. اگر حداکثر سرعتی

که خودرو می‌تواند روی پیچ حرکت کند و نلغزد،  $۳۶ \frac{km}{h}$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک‌ها و سطح

جاده چقدر است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

۰/۴ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۵ (۱)

۵۵- نوسانگری با دامنه A نوسان می‌کند. اگر حداقل زمانی که نوسانگر از نقطه تعادل ( $x = 0$ ) به مکان  $x = \frac{A}{۲}$  می‌رسد،

$\frac{1}{۶۰}$  ثانیه باشد، نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۳۶۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

۵۶- شکل زیر جبهه‌های موج حاصل از چشمه‌های صوت را نشان می‌دهد. اگر تندی چشمه‌ها را به ترتیب  $v_۱$ ،  $v_۲$  و  $v_۳$

نشان دهیم و تندی صوت  $v$  باشد، کدام رابطه درست است؟



(۳)



(۲)



(۱)

$v_۳ < v_۱ < v < v_۲$  (۱)

$v_۱ < v_۳ < v < v_۲$  (۲)

$v_۲ < v_۱ < v_۳ < v$  (۳)

$v_۳ < v_۱ < v_۲ < v$  (۴)

۵۷- اگر جرم وزنه آویخته از فنر را ۳۲۰ گرم کاهش دهیم، دوره آن در حرکت هماهنگ ساده، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

جرم اولیه وزنه چند گرم است؟

۵۰۰ (۴)

۶۴۰ (۳)

۷۲۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۸- ضریب شکست مایعی  $\frac{5}{4}$  و ضریب شکست شیشه  $\frac{1}{5}$  است. اگر نوری به طور مایل از شیشه به مرز شیشه با مایع

بتابد و وارد مایع شود، تندی انتشار نور چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۵۹- تار ی بین دو نقطه بسته شده و نیروی کشش آن  $50\text{ N}$  است. نیروی کشش تار را چند نیوتون افزایش دهیم تا بسامد صوت اصلی آن  $20\%$  درصد افزایش یابد؟

- (۱) ۴۴ (۲) ۴۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۰

۶۰- در تخلیه الکتریکی درون گاز در ولتاژ بالا، عامل تأثیرگذار در رنگ نور گسیلی کدام است؟

- (۱) فشار گاز (۲) نوع گاز (۳) تغییر ولتاژ (۴) تغییر جریان

۶۱- تابع کار یک فلز در یک آزمایش فوتوالکتریک  $1.75\text{ eV}$  است. اگر بسامد پرتوهای تابشی  $5$  برابر بسامد آستانه

باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریکها پس از جدا شدن از فلز چند ژول است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ )

- (۱)  $5.6 \times 10^{-18}$  (۲)  $8 \times 10^{-18}$  (۳)  $9.75 \times 10^{-18}$  (۴)  $1.12 \times 10^{-18}$

۶۲- کدام موارد درست است؟

الف: در پرتوایی طبیعی تعداد نوکلئونها کاهش می‌یابد.

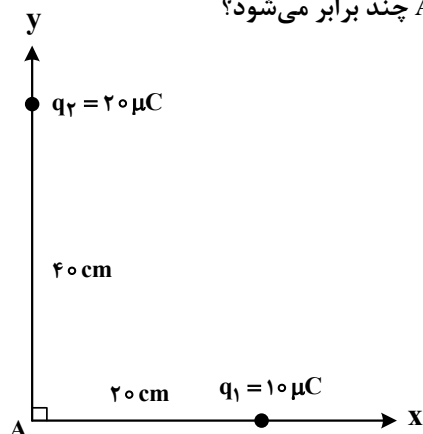
ب: در پرتوایی طبیعی تعداد نوکلئونها افزایش می‌یابد.

پ: اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئونها در هسته در مقایسه با اختلاف ترازهای انرژی الکترونها در اتم، خیلی زیاد است.

- (۱) «پ» (۲) «ب» (۳) «الف» و «ب» (۴) «الف» و «پ»

۶۳- در شکل زیر، اگر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  ساکن بماند ولی بار  $q_2$  را روی محور  $y$ ، به نقطه  $A$  نزدیک کرده و در

$20$  سانتی‌متری آن نگه داریم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه  $A$  چند برابر می‌شود؟



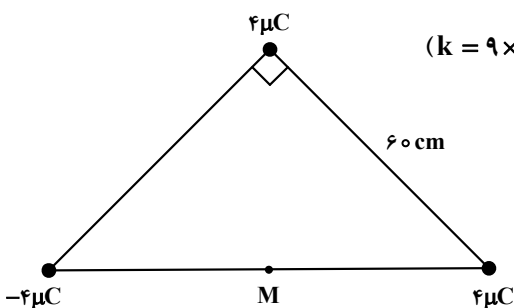
- (۱)  $2\sqrt{2}$

- (۲)  $\frac{3}{2}$

- (۳)  $\sqrt{2}$

- (۴) ۲

۶۴- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. میدان الکتریکی



در نقطه M (وسط وتر مثلث) در SI چقدر است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱)  $2\sqrt{5} \times 10^5$

(۲)  $5\sqrt{2} \times 10^5$

(۳)  $5\sqrt{2} \times 10^3$

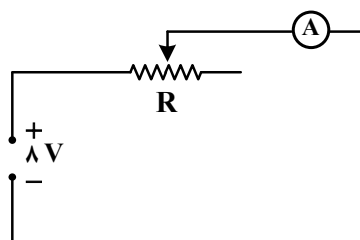
(۴)  $2\sqrt{5} \times 10^3$

۶۵- بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲ کیلوولت، تخلیه الکتریکی صورت گرفته و ۸ کیلووات ساعت انرژی

آزاد شده است. چند الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

(۱)  $9 \times 10^{19}$  (۲)  $9 \times 10^{22}$  (۳)  $3/6 \times 10^{20}$  (۴)  $3/6 \times 10^{18}$

۶۶- در شکل زیر، آمپرسنج آرمانی ۵۰۰ mA را نشان می‌دهد. مقاومت متغیر را چگونه تغییر دهیم تا توان مصرفی آن



۶۰ درصد افزایش یابد؟

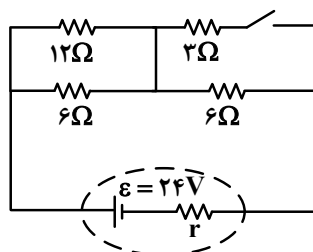
(۱)  $6\Omega$  کاهش

(۲)  $6\Omega$  افزایش

(۳)  $9/6\Omega$  افزایش

(۴)  $9/6\Omega$  کاهش

۶۷- در شکل زیر، اگر کلید را وصل کنیم، جریان الکتریکی که از باتری می‌گذرد، یک آمپر تغییر می‌کند. مقاومت



الکتریکی درونی باتری چند اهم است؟

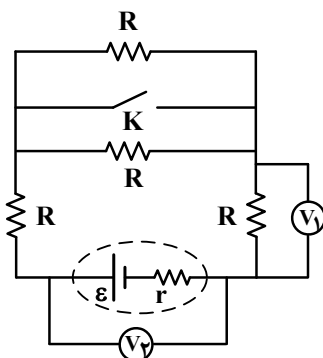
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۸- اگر در شکل زیر، کلید را وصل کنیم،  $V_1$  و  $V_2$  به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



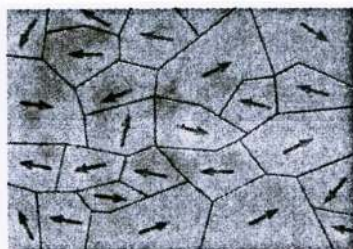
(۱) هر دو کاهش می‌یابند.

(۲) هر دو افزایش می‌یابند.

(۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

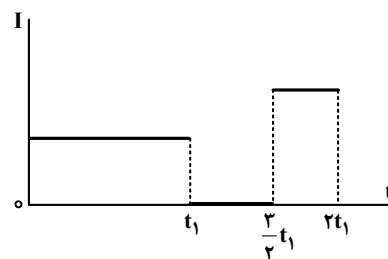
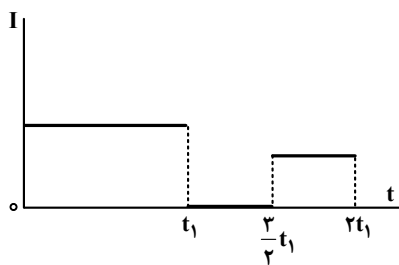
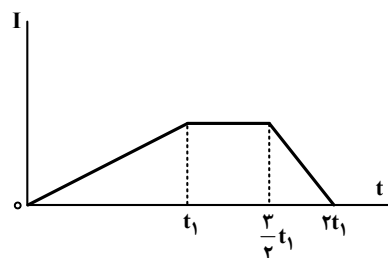
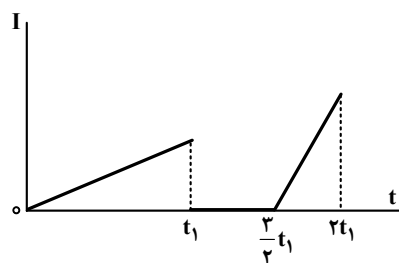
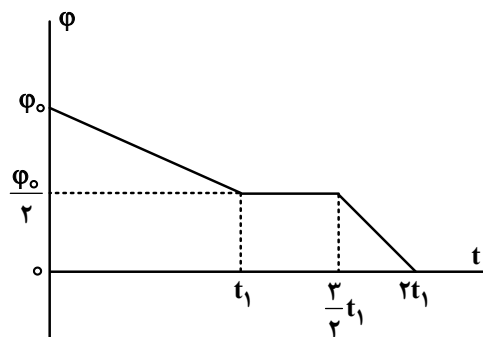
(۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

۶۹- شکل زیر مربوط به کدام ماده مغناطیسی است و آن ماده در چه شرایطی قرار دارد؟



- (۱) ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
- (۲) ماده پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
- (۳) ماده پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی
- (۴) ماده فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

۷۰- نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته مطابق شکل است. نمودار جریان القایی مدار به کدام شکل است؟



محل انجام محاسبات



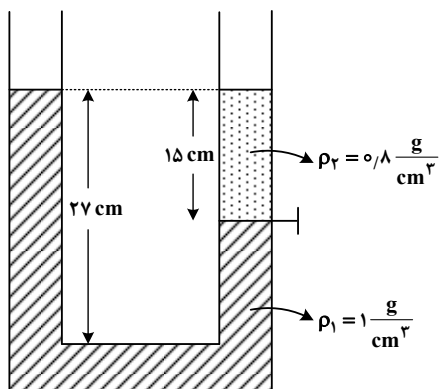
۷۱- شعاع استوانه توپر A، ۲ برابر شعاع خارجی استوانه B و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن است. اگر

جرم و ارتفاع استوانه A، ۳ برابر جرم و ارتفاع استوانه B باشد،  $\frac{\rho_A}{\rho_B}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{16}$  (۲)  $\frac{3}{16}$  (۳)  $\frac{3}{8}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۷۲- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی، توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. اگر شیر را باز کنیم، اختلاف ارتفاع سطح

آزاد در دو طرف لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟



(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۷۳- وزنه ۲۰۰ گرمی را به نخ به طول ۲ متر بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. اگر وزنه را روی دایره‌ای به شعاع نخ از

حالت قائم آنقدر دور کنیم که زاویه نخ با راستای قائم ۶۰ درجه شود و از این حالت وزنه را رها کنیم، بیشینه انرژی

جنبشی وزنه در مسیر، چند ژول می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است).

- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۷۴- درون کپسولی با حجم ثابت، مقداری گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای ۳ اتمسفر و دمای ۴۷ درجه سلسیوس قرار دارد.

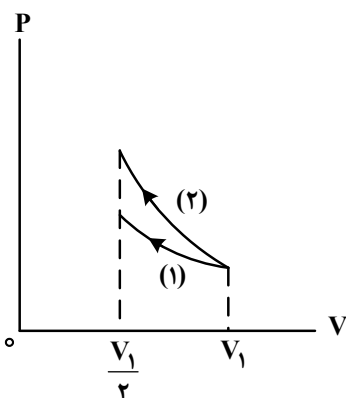
دریچه کپسول را باز می‌کنیم مقداری از گاز خارج می‌شود. اگر فشار پیمانه‌ای گاز به ۲ اتمسفر و دمای آن به ۲۷

درجه سلسیوس برسد، چند درصد از جرم گاز خارج شده است؟ (فشار هوا یک اتمسفر فرض شود).

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۷۵- در شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی با دو فرایند ایستاوار نصف شده است. فرایند (۱) هم‌دما و فرایند (۲)

بی‌دررو است. اگر در این فرایندها، گرمای داده‌شده به گاز به ترتیب  $Q_1$  و  $Q_2$  باشد، کدام رابطه درست است؟



(۱)  $Q_2 > 0, Q_1 > 0$

(۲)  $Q_2 < 0, Q_1 < 0$

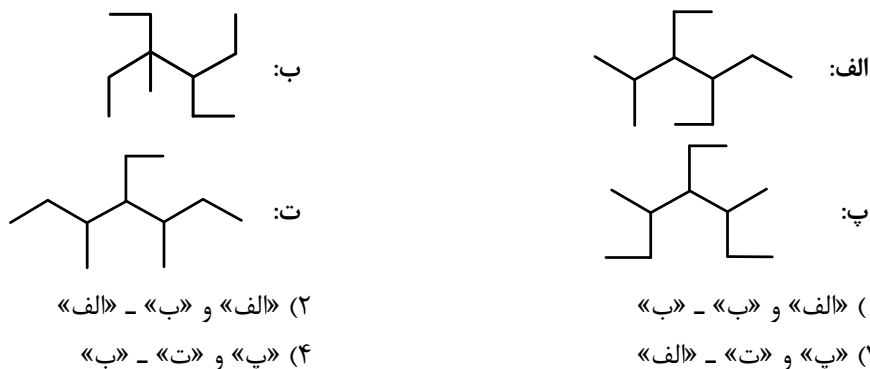
(۳)  $Q_2 = 0, Q_1 < 0$

(۴)  $Q_2 = 0, Q_1 > 0$

- ۷۶- بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A،  $4s^2$  است. کدام مورد به یقین درست است؟
- (۱) تفاوت عدد اتمی A با عدد اتمی عنصری که آرایش الکترونی آن به  $3s^1$  ختم می‌شود، حداقل ۹ و حداکثر ۱۹ واحد است.
  - (۲) A می‌تواند یکی از ۹ عنصر جدول تناوبی باشد که زیرلایه  $3d$  اتم آن، در حال پرشدن از الکترون است.
  - (۳) اتم آن، واکنش‌پذیری بالایی دارد و در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی شرکت می‌کند.
  - (۴) یون پایدار آن،  $A^{2+}$  است که این یون، در مجموع، ۱۸ الکترون با  $1, 0, 1$  دارد.
- ۷۷- کدام مورد، نادرست است؟
- (۱) عنصر در دوره سوم جدول تناوبی، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
  - (۲) در دوره چهارم جدول تناوبی، بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی ۸ عنصر واسطه،  $4s^2$  است.
  - (۳) تفاوت عدد اتمی پانزدهمین عنصر دسته d با عدد اتمی سیزدهمین عنصر دسته p در جدول تناوبی، برابر با عدد اتمی دومین فلز قلیایی است.
  - (۴) اگر آرایش الکترونی یون‌های  $A^{3+}$  و  $M^{2+}$ ، به ترتیب به  $3p^6$  و  $4s^2$  ختم شود، تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و M، برابر عدد اتمی فلز قلیایی با رنگ شعله زرد است.
- ۷۸- کدام موارد زیر درباره ویژگی‌های جدول تناوبی درست است؟
- الف: در انتهای هر دوره، گازهای نجیب با آرایش هشت تایی جای دارند.
- ب: برای هر عنصر، نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی نشان داده شده است.
- پ: در آرایش الکترونی ۸ عنصر از دوره چهارم، زیرلایه  $3d$ ، دارای ۱۰ الکترون است.
- ت: در دوره دوم، چگالی بار یون‌های پایدار نافلزات، با افزایش عدد اتمی، کاهش می‌یابد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «پ» و «ت»
- ۷۹- کدام مورد درباره ویژگی‌های هوای مایع، درست است؟
- (۱) در دمای  $-185^\circ\text{C}$ ، هلیوم به شکل مایع در ظرف باقی می‌ماند.
  - (۲) با گرم کردن هوای مایع، ابتدا گاز اکسیژن و سپس گاز آرگون از آن جدا می‌شوند.
  - (۳) جدا کردن بخار آب و کربن دی‌اکسید با توجه به نقطه ذوب آنها انجام می‌شود.
  - (۴) تفاوت نقطه جوش آرگون و اکسیژن، کمتر از تفاوت نقطه جوش آرگون و نیتروژن است.
- ۸۰- در دو ظرف جداگانه، جرم مشخصی از متان و متانول با مقدار کافی گاز اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزند. اگر جرم گاز  $\text{CO}_2$  تشکیل شده در دو ظرف برابر باشد، نسبت جرم متانول به متان در ابتدای فرایند، کدام بوده است؟
- ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵/۰

محل انجام محاسبات

۸۱- فرمول ساختاری کدام دو ترکیب، یکسان و در کدام مولکول، پس از نامگذاری، مجموع اعداد شاخه‌های فرعی، کوچک‌تر است؟



۸۲- کدام موارد زیر درست است؟

الف: اتانول، برخلاف استون، به‌عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه کاربرد دارد.

ب: نیروهای جاذبه بین‌مولکولی غالب در  $\text{CO}_2$ ،  $\text{NH}_3$  و  $\text{H}_2\text{O}$  از نوع وان‌دروالس است.

پ: گشتاور دوقطبی، نشان‌دهنده میزان قطبیت ماده و قدرت نیروهای بین‌مولکولی در آن است.

ت: کاهش فشار و افزایش دما، انحلال‌پذیری گاز  $\text{NO}$  در آب را بیشتر از انحلال‌پذیری گاز  $\text{O}_2$  تغییر می‌دهد.

(۱) «الف» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «پ»

۸۳- با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید (۱ مولار، واکنش کامل می‌دهد؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۰/۶۴ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۱/۵۰

۸۴- غلظت یون سدیم در محلولی از سدیم سولفات، برابر  $1380 \text{ ppm}$  است. اگر به  $100 \text{ g}$  از این محلول،  $40 \text{ g}$  آهن (III) سولفات اضافه شود، غلظت یون سولفات در محلول جدید، برابر چند  $\text{ppm}$  خواهد شد؟ (از تغییر جرم محلول صرف‌نظر شود،  $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۹۷۸ (۲) ۱۵۸۴ (۳) ۱۹۵۶ (۴) ۳۱۶۸

۸۵- به  $100 \text{ g}$  از محلول یک نمک با دمای  $A^\circ\text{C}$ ، گرما داده می‌شود تا به دمای  $A + 10^\circ\text{C}$  برسد. کدام مورد همواره درست است؟

درست است؟

(۱) نوع نیروی جاذبه میان اجزای نمک محلول و مولکول‌های آب، در هر دو دما مشابه است.

(۲) با اضافه کردن مقداری از همان نمک به ظرف، محلول سیرشده به‌دست می‌آید.

(۳) اگر بلورهای نمک در ظرف تشکیل شود، فرایند انحلال نمک، گرماگیر است.

(۴) انحلال‌پذیری نمک در آب، به‌صورت خطی افزایش یا کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

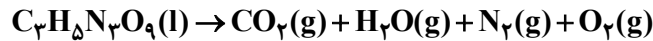
۸۶- مخلوطی از دو هیدروکربن  $C_8H_{18}$  و  $C_7H_{14}$ ، به جرم  $1/208$  گرم، با مقدار کافی برم مایع و به میزان  $1/6$  گرم واکنش می‌دهد. نسبت شمار مول‌های  $C_7H_{14}$  به شمار مول‌های  $C_8H_{18}$  در این مخلوط کدام است؟

( $H = 1, C = 12, Br = 80 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $0/2$  (۲)  $0/5$  (۳) ۲ (۴) ۵

۸۷- اگر از تجزیه انفجاری  $363/2$  گرم  $C_3H_5N_3O_9$  همراه با ناخالصی،  $127/68$  لیتر گاز (پس از تبدیل به شرایط استاندارد) تشکیل شود، درصد خلوص واکنش‌دهنده در مخلوط آغازی کدام بوده است؟ (معادله واکنش موازنه شود،

ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



(۱)  $83/6$  (۲)  $75/0$  (۳)  $67/2$  (۴)  $87/5$

۸۸- اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول ۲، ۴- دی متیل پنتان، اتم کلر جایگزین شود، امکان تشکیل چند فرمول ساختاری متفاوت (همپار) وجود دارد؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۹- درباره عنصر A، به عنوان یکی از نافلزهای جدول تناوبی دارای فعالیت شیمیایی، کدام موارد زیر درست است؟ الف: اگر A گاز باشد، در دوره آن در جدول، می‌تواند بیش از یک شبه فلز وجود داشته باشد.

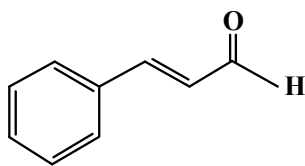
ب: اگر در گروه شامل A، بیش از یک عنصر گازی وجود داشته باشد، حالت فیزیکی A حداقل با دو عنصر هم‌گروه، متفاوت است.

پ: اگر عدد اتمی A، کوچک‌تر از عدد اتمی آخرین شبه فلز گروه ۱۴ جدول باشد، A می‌تواند با فلزات واسطه روی یا نقره هم‌دوره باشد.

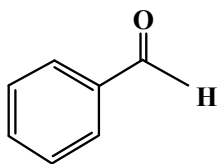
ت: اگر خاصیت نافلزی عنصر D، بیشتر از خاصیت نافلزی A و خاصیت نافلزی A، بیشتر از عناصر هم‌دوره با آن باشد، عدد اتمی D، کوچک‌تر از عدد اتمی A است.

(۱) «ب» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «الف» و «ب»

محل انجام محاسبات

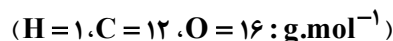


(a)



(b)

۹۰- با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟



الف: تفاوت شمار الکترون‌های اشتراکی مولکول a و مولکول b، برابر ۵ است.

ب: تفاوت جرم مولی دو مولکول a و b، برابر با جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین است.

پ: اگر اتم‌های هیدروژن در دو مولکول، با گروه متیل جایگزین شود، میزان افزایش جرم مولی a، بیشتر از b خواهد بود.

ت: تفاوت شمار پیوندهای C-H در دو مولکول، برابر با تفاوت شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش -۱ در آنها است.

۹۱- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

در چند مولکول داده شده، تفاوت شمار کل اتم‌ها با شمار نوع عنصرهای تشکیل دهنده، برابر ۴ است؟

- سیانواتن
- فرمیک اسید
- وینیل کلرید
- استون
- تترافلوروواتن
- پروپین

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۲- در فشار معین، کدام مورد همواره درست است؟

(۱) آنتالپی تبخیر یک ماده، برابر با آنتالپی میعان آن است.

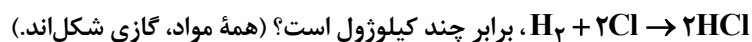
(۲) آنتالپی میعان یک ماده، برابر با آنتالپی انجماد آن است.

(۳) تغییر انرژی گرمایی در فرایند ذوب یک ماده، کمتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند فرازش آن است.

(۴) تغییر انرژی گرمایی در فرایند چگالش یک ماده، کمتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند میعان آن است.

۹۳- از سوختن کامل یک مول گاز هیدروژن در شرایط معین، ۲۴۲ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی پیوند  $O=O$  و

$H-Cl$  و میانگین آنتالپی پیوند  $O-H$ ، به ترتیب، برابر ۴۹۶، ۴۳۰ و ۴۶۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش:



(۱) -۱۷۲ (۲) -۱۸۴ (۳) -۴۸۲ (۴) -۴۳۰

محل انجام محاسبات

۹۴- در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر جرم ماده A، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر جرم ماده D و جرم مولی

D،  $\frac{1}{3}$  جرم مولی A است. کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) در واحد زمان، تغییر شمار مول‌های A، بیشتر از تغییر شمار مول‌های D، است.
- (۲) در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری A با ضریب استوکیومتری D، برابر است.
- (۳) سرعت واکنش، برابر با سرعت متوسط تغییر جرم یا مول D، است.
- (۴) A و D، هر دو در یک سمت معادله واکنش جای دارند.

۹۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) در فرایند پاک کردن لکه چربی از روی پارچه، آنزیم می‌تواند نقش کاتالیزگر داشته باشد.
- (۲) افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، آن را به مخلوط پایدار و همگن تبدیل می‌کند.
- (۳) انحلال صابون در آب، مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، نوعی انحلال مولکولی به شمار می‌آید.
- (۴) اگر صابون حاصل از واکنش چربی با نمک فلزهای قلیایی خاکی دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی به آب اضافه شود، کلئوئید تشکیل می‌شود.

۹۶- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0.2$  مولار هیدروبرمیک اسید با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول دارای  $1/6$  گرم NaOH در هر لیتر، مخلوط شده و به محلول حاصل، ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌شود. pH محلول نهایی کدام است؟ (حجم

محلول‌ها جمع‌پذیر در نظر گرفته شود،  $\log 2 = 0.3$ ،  $\log 3 = 0.5$ ،  $\log 4 = 0.6$ ،  $\log 5 = 0.7$ ،  $\log 6 = 0.8$ ،  $\log 7 = 0.9$ ،  $\log 8 = 1.0$ ،  $\log 9 = 1.05$ ،  $\log 10 = 1.1$ ،  $\log 11 = 1.14$ ،  $\log 12 = 1.18$ ،  $\log 13 = 1.21$ ،  $\log 14 = 1.24$ ،  $\log 15 = 1.27$ ،  $\log 16 = 1.30$ ،  $\log 17 = 1.33$ ،  $\log 18 = 1.36$ ،  $\log 19 = 1.38$ ،  $\log 20 = 1.40$ ،  $\log 21 = 1.42$ ،  $\log 22 = 1.44$ ،  $\log 23 = 1.46$ ،  $\log 24 = 1.48$ ،  $\log 25 = 1.50$ ،  $\log 26 = 1.51$ ،  $\log 27 = 1.53$ ،  $\log 28 = 1.55$ ،  $\log 29 = 1.56$ ،  $\log 30 = 1.58$ ،  $\log 31 = 1.59$ ،  $\log 32 = 1.60$ ،  $\log 33 = 1.61$ ،  $\log 34 = 1.62$ ،  $\log 35 = 1.64$ ،  $\log 36 = 1.65$ ،  $\log 37 = 1.66$ ،  $\log 38 = 1.68$ ،  $\log 39 = 1.69$ ،  $\log 40 = 1.70$ ،  $\log 41 = 1.71$ ،  $\log 42 = 1.72$ ،  $\log 43 = 1.73$ ،  $\log 44 = 1.74$ ،  $\log 45 = 1.75$ ،  $\log 46 = 1.76$ ،  $\log 47 = 1.77$ ،  $\log 48 = 1.78$ ،  $\log 49 = 1.79$ ،  $\log 50 = 1.80$ ،  $\log 51 = 1.81$ ،  $\log 52 = 1.82$ ،  $\log 53 = 1.83$ ،  $\log 54 = 1.84$ ،  $\log 55 = 1.85$ ،  $\log 56 = 1.86$ ،  $\log 57 = 1.87$ ،  $\log 58 = 1.88$ ،  $\log 59 = 1.89$ ،  $\log 60 = 1.90$ ،  $\log 61 = 1.91$ ،  $\log 62 = 1.92$ ،  $\log 63 = 1.93$ ،  $\log 64 = 1.94$ ،  $\log 65 = 1.95$ ،  $\log 66 = 1.96$ ،  $\log 67 = 1.97$ ،  $\log 68 = 1.98$ ،  $\log 69 = 1.99$ ،  $\log 70 = 2.00$ ،  $\log 71 = 2.01$ ،  $\log 72 = 2.02$ ،  $\log 73 = 2.03$ ،  $\log 74 = 2.04$ ،  $\log 75 = 2.05$ ،  $\log 76 = 2.06$ ،  $\log 77 = 2.07$ ،  $\log 78 = 2.08$ ،  $\log 79 = 2.09$ ،  $\log 80 = 2.10$ ،  $\log 81 = 2.11$ ،  $\log 82 = 2.12$ ،  $\log 83 = 2.13$ ،  $\log 84 = 2.14$ ،  $\log 85 = 2.15$ ،  $\log 86 = 2.16$ ،  $\log 87 = 2.17$ ،  $\log 88 = 2.18$ ،  $\log 89 = 2.19$ ،  $\log 90 = 2.20$ ،  $\log 91 = 2.21$ ،  $\log 92 = 2.22$ ،  $\log 93 = 2.23$ ،  $\log 94 = 2.24$ ،  $\log 95 = 2.25$ ،  $\log 96 = 2.26$ ،  $\log 97 = 2.27$ ،  $\log 98 = 2.28$ ،  $\log 99 = 2.29$ ،  $\log 100 = 2.30$ ،  $\log 101 = 2.31$ ،  $\log 102 = 2.32$ ،  $\log 103 = 2.33$ ،  $\log 104 = 2.34$ ،  $\log 105 = 2.35$ ،  $\log 106 = 2.36$ ،  $\log 107 = 2.37$ ،  $\log 108 = 2.38$ ،  $\log 109 = 2.39$ ،  $\log 110 = 2.40$ ،  $\log 111 = 2.41$ ،  $\log 112 = 2.42$ ،  $\log 113 = 2.43$ ،  $\log 114 = 2.44$ ،  $\log 115 = 2.45$ ،  $\log 116 = 2.46$ ،  $\log 117 = 2.47$ ،  $\log 118 = 2.48$ ،  $\log 119 = 2.49$ ،  $\log 120 = 2.50$ ،  $\log 121 = 2.51$ ،  $\log 122 = 2.52$ ،  $\log 123 = 2.53$ ،  $\log 124 = 2.54$ ،  $\log 125 = 2.55$ ،  $\log 126 = 2.56$ ،  $\log 127 = 2.57$ ،  $\log 128 = 2.58$ ،  $\log 129 = 2.59$ ،  $\log 130 = 2.60$ ،  $\log 131 = 2.61$ ،  $\log 132 = 2.62$ ،  $\log 133 = 2.63$ ،  $\log 134 = 2.64$ ،  $\log 135 = 2.65$ ،  $\log 136 = 2.66$ ،  $\log 137 = 2.67$ ،  $\log 138 = 2.68$ ،  $\log 139 = 2.69$ ،  $\log 140 = 2.70$ ،  $\log 141 = 2.71$ ،  $\log 142 = 2.72$ ،  $\log 143 = 2.73$ ،  $\log 144 = 2.74$ ،  $\log 145 = 2.75$ ،  $\log 146 = 2.76$ ،  $\log 147 = 2.77$ ،  $\log 148 = 2.78$ ،  $\log 149 = 2.79$ ،  $\log 150 = 2.80$ ،  $\log 151 = 2.81$ ،  $\log 152 = 2.82$ ،  $\log 153 = 2.83$ ،  $\log 154 = 2.84$ ،  $\log 155 = 2.85$ ،  $\log 156 = 2.86$ ،  $\log 157 = 2.87$ ،  $\log 158 = 2.88$ ،  $\log 159 = 2.89$ ،  $\log 160 = 2.90$ ،  $\log 161 = 2.91$ ،  $\log 162 = 2.92$ ،  $\log 163 = 2.93$ ،  $\log 164 = 2.94$ ،  $\log 165 = 2.95$ ،  $\log 166 = 2.96$ ،  $\log 167 = 2.97$ ،  $\log 168 = 2.98$ ،  $\log 169 = 2.99$ ،  $\log 170 = 3.00$ ،  $\log 171 = 3.01$ ،  $\log 172 = 3.02$ ،  $\log 173 = 3.03$ ،  $\log 174 = 3.04$ ،  $\log 175 = 3.05$ ،  $\log 176 = 3.06$ ،  $\log 177 = 3.07$ ،  $\log 178 = 3.08$ ،  $\log 179 = 3.09$ ،  $\log 180 = 3.10$ ،  $\log 181 = 3.11$ ،  $\log 182 = 3.12$ ،  $\log 183 = 3.13$ ،  $\log 184 = 3.14$ ،  $\log 185 = 3.15$ ،  $\log 186 = 3.16$ ،  $\log 187 = 3.17$ ،  $\log 188 = 3.18$ ،  $\log 189 = 3.19$ ،  $\log 190 = 3.20$ ،  $\log 191 = 3.21$ ،  $\log 192 = 3.22$ ،  $\log 193 = 3.23$ ،  $\log 194 = 3.24$ ،  $\log 195 = 3.25$ ،  $\log 196 = 3.26$ ،  $\log 197 = 3.27$ ،  $\log 198 = 3.28$ ،  $\log 199 = 3.29$ ،  $\log 200 = 3.30$ ،  $\log 201 = 3.31$ ،  $\log 202 = 3.32$ ،  $\log 203 = 3.33$ ،  $\log 204 = 3.34$ ،  $\log 205 = 3.35$ ،  $\log 206 = 3.36$ ،  $\log 207 = 3.37$ ،  $\log 208 = 3.38$ ،  $\log 209 = 3.39$ ،  $\log 210 = 3.40$ ،  $\log 211 = 3.41$ ،  $\log 212 = 3.42$ ،  $\log 213 = 3.43$ ،  $\log 214 = 3.44$ ،  $\log 215 = 3.45$ ،  $\log 216 = 3.46$ ،  $\log 217 = 3.47$ ،  $\log 218 = 3.48$ ،  $\log 219 = 3.49$ ،  $\log 220 = 3.50$ ،  $\log 221 = 3.51$ ،  $\log 222 = 3.52$ ،  $\log 223 = 3.53$ ،  $\log 224 = 3.54$ ،  $\log 225 = 3.55$ ،  $\log 226 = 3.56$ ،  $\log 227 = 3.57$ ،  $\log 228 = 3.58$ ،  $\log 229 = 3.59$ ،  $\log 230 = 3.60$ ،  $\log 231 = 3.61$ ،  $\log 232 = 3.62$ ،  $\log 233 = 3.63$ ،  $\log 234 = 3.64$ ،  $\log 235 = 3.65$ ،  $\log 236 = 3.66$ ،  $\log 237 = 3.67$ ،  $\log 238 = 3.68$ ،  $\log 239 = 3.69$ ،  $\log 240 = 3.70$ ،  $\log 241 = 3.71$ ،  $\log 242 = 3.72$ ،  $\log 243 = 3.73$ ،  $\log 244 = 3.74$ ،  $\log 245 = 3.75$ ،  $\log 246 = 3.76$ ،  $\log 247 = 3.77$ ،  $\log 248 = 3.78$ ،  $\log 249 = 3.79$ ،  $\log 250 = 3.80$ ،  $\log 251 = 3.81$ ،  $\log 252 = 3.82$ ،  $\log 253 = 3.83$ ،  $\log 254 = 3.84$ ،  $\log 255 = 3.85$ ،  $\log 256 = 3.86$ ،  $\log 257 = 3.87$ ،  $\log 258 = 3.88$ ،  $\log 259 = 3.89$ ،  $\log 260 = 3.90$ ،  $\log 261 = 3.91$ ،  $\log 262 = 3.92$ ،  $\log 263 = 3.93$ ،  $\log 264 = 3.94$ ،  $\log 265 = 3.95$ ،  $\log 266 = 3.96$ ،  $\log 267 = 3.97$ ،  $\log 268 = 3.98$ ،  $\log 269 = 3.99$ ،  $\log 270 = 4.00$ ،  $\log 271 = 4.01$ ،  $\log 272 = 4.02$ ،  $\log 273 = 4.03$ ،  $\log 274 = 4.04$ ،  $\log 275 = 4.05$ ،  $\log 276 = 4.06$ ،  $\log 277 = 4.07$ ،  $\log 278 = 4.08$ ،  $\log 279 = 4.09$ ،  $\log 280 = 4.10$ ،  $\log 281 = 4.11$ ،  $\log 282 = 4.12$ ،  $\log 283 = 4.13$ ،  $\log 284 = 4.14$ ،  $\log 285 = 4.15$ ،  $\log 286 = 4.16$ ،  $\log 287 = 4.17$ ،  $\log 288 = 4.18$ ،  $\log 289 = 4.19$ ،  $\log 290 = 4.20$ ،  $\log 291 = 4.21$ ،  $\log 292 = 4.22$ ،  $\log 293 = 4.23$ ،  $\log 294 = 4.24$ ،  $\log 295 = 4.25$ ،  $\log 296 = 4.26$ ،  $\log 297 = 4.27$ ،  $\log 298 = 4.28$ ،  $\log 299 = 4.29$ ،  $\log 300 = 4.30$ ،  $\log 301 = 4.31$ ،  $\log 302 = 4.32$ ،  $\log 303 = 4.33$ ،  $\log 304 = 4.34$ ،  $\log 305 = 4.35$ ،  $\log 306 = 4.36$ ،  $\log 307 = 4.37$ ،  $\log 308 = 4.38$ ،  $\log 309 = 4.39$ ،  $\log 310 = 4.40$ ،  $\log 311 = 4.41$ ،  $\log 312 = 4.42$ ،  $\log 313 = 4.43$ ،  $\log 314 = 4.44$ ،  $\log 315 = 4.45$ ،  $\log 316 = 4.46$ ،  $\log 317 = 4.47$ ،  $\log 318 = 4.48$ ،  $\log 319 = 4.49$ ،  $\log 320 = 4.50$ ،  $\log 321 = 4.51$ ،  $\log 322 = 4.52$ ،  $\log 323 = 4.53$ ،  $\log 324 = 4.54$ ،  $\log 325 = 4.55$ ،  $\log 326 = 4.56$ ،  $\log 327 = 4.57$ ،  $\log 328 = 4.58$ ،  $\log 329 = 4.59$ ،  $\log 330 = 4.60$ ،  $\log 331 = 4.61$ ،  $\log 332 = 4.62$ ،  $\log 333 = 4.63$ ،  $\log 334 = 4.64$ ،  $\log 335 = 4.65$ ،  $\log 336 = 4.66$ ،  $\log 337 = 4.67$ ،  $\log 338 = 4.68$ ،  $\log 339 = 4.69$ ،  $\log 340 = 4.70$ ،  $\log 341 = 4.71$ ،  $\log 342 = 4.72$ ،  $\log 343 = 4.73$ ،  $\log 344 = 4.74$ ،  $\log 345 = 4.75$ ،  $\log 346 = 4.76$ ،  $\log 347 = 4.77$ ،  $\log 348 = 4.78$ ،  $\log 349 = 4.79$ ،  $\log 350 = 4.80$ ،  $\log 351 = 4.81$ ،  $\log 352 = 4.82$ ،  $\log 353 = 4.83$ ،  $\log 354 = 4.84$ ،  $\log 355 = 4.85$ ،  $\log 356 = 4.86$ ،  $\log 357 = 4.87$ ،  $\log 358 = 4.88$ ،  $\log 359 = 4.89$ ،  $\log 360 = 4.90$ ،  $\log 361 = 4.91$ ،  $\log 362 = 4.92$ ،  $\log 363 = 4.93$ ،  $\log 364 = 4.94$ ،  $\log 365 = 4.95$ ،  $\log 366 = 4.96$ ،  $\log 367 = 4.97$ ،  $\log 368 = 4.98$ ،  $\log 369 = 4.99$ ،  $\log 370 = 5.00$ ،  $\log 371 = 5.01$ ،  $\log 372 = 5.02$ ،  $\log 373 = 5.03$ ،  $\log 374 = 5.04$ ،  $\log 375 = 5.05$ ،  $\log 376 = 5.06$ ،  $\log 377 = 5.07$ ،  $\log 378 = 5.08$ ،  $\log 379 = 5.09$ ،  $\log 380 = 5.10$ ،  $\log 381 = 5.11$ ،  $\log 382 = 5.12$ ،  $\log 383 = 5.13$ ،  $\log 384 = 5.14$ ،  $\log 385 = 5.15$ ،  $\log 386 = 5.16$ ،  $\log 387 = 5.17$ ،  $\log 388 = 5.18$ ،  $\log 389 = 5.19$ ،  $\log 390 = 5.20$ ،  $\log 391 = 5.21$ ،  $\log 392 = 5.22$ ،  $\log 393 = 5.23$ ،  $\log 394 = 5.24$ ،  $\log 395 = 5.25$ ،  $\log 396 = 5.26$ ،  $\log 397 = 5.27$ ،  $\log 398 = 5.28$ ،  $\log 399 = 5.29$ ،  $\log 400 = 5.30$ ،  $\log 401 = 5.31$ ،  $\log 402 = 5.32$ ،  $\log 403 = 5.33$ ،  $\log 404 = 5.34$ ،  $\log 405 = 5.35$ ،  $\log 406 = 5.36$ ،  $\log 407 = 5.37$ ،  $\log 408 = 5.38$ ،  $\log 409 = 5.39$ ،  $\log 410 = 5.40$ ،  $\log 411 = 5.41$ ،  $\log 412 = 5.42$ ،  $\log 413 = 5.43$ ،  $\log 414 = 5.44$ ،  $\log 415 = 5.45$ ،  $\log 416 = 5.46$ ،  $\log 417 = 5.47$ ،  $\log 418 = 5.48$ ،  $\log 419 = 5.49$ ،  $\log 420 = 5.50$ ،  $\log 421 = 5.51$ ،  $\log 422 = 5.52$ ،  $\log 423 = 5.53$ ،  $\log 424 = 5.54$ ،  $\log 425 = 5.55$ ،  $\log 426 = 5.56$ ،  $\log 427 = 5.57$ ،  $\log 428 = 5.58$ ،  $\log 429 = 5.59$ ،  $\log 430 = 5.60$ ،  $\log 431 = 5.61$ ،  $\log 432 = 5.62$ ،  $\log 433 = 5.63$ ،  $\log 434 = 5.64$ ،  $\log 435 = 5.65$ ،  $\log 436 = 5.66$ ،  $\log 437 = 5.67$ ،  $\log 438 = 5.68$ ،  $\log 439 = 5.69$ ،  $\log 440 = 5.70$ ،  $\log 441 = 5.71$ ،  $\log 442 = 5.72$ ،  $\log 443 = 5.73$ ،  $\log 444 = 5.74$ ،  $\log 445 = 5.75$ ،  $\log 446 = 5.76$ ،  $\log 447 = 5.77$ ،  $\log 448 = 5.78$ ،  $\log 449 = 5.79$ ،  $\log 450 = 5.80$ ،  $\log 451 = 5.81$ ،  $\log 452 = 5.82$ ،  $\log 453 = 5.83$ ،  $\log 454 = 5.84$ ،  $\log 455 = 5.85$ ،  $\log 456 = 5.86$ ،  $\log 457 = 5.87$ ،  $\log 458 = 5.88$ ،  $\log 459 = 5.89$ ،  $\log 460 = 5.90$ ،  $\log 461 = 5.91$ ،  $\log 462 = 5.92$ ،  $\log 463 = 5.93$ ،  $\log 464 = 5.94$ ،  $\log 465 = 5.95$ ،  $\log 466 = 5.96$ ،  $\log 467 = 5.97$ ،  $\log 468 = 5.98$ ،  $\log 469 = 5.99$ ،  $\log 470 = 6.00$ ،  $\log 471 = 6.01$ ،  $\log 472 = 6.02$ ،  $\log 473 = 6.03$ ،  $\log 474 = 6.04$ ،  $\log 475 = 6.05$ ،  $\log 476 = 6.06$ ،  $\log 477 = 6.07$ ،  $\log 478 = 6.08$ ،  $\log 479 = 6.09$ ،  $\log 480 = 6.10$ ،  $\log 481 = 6.11$ ،  $\log 482 = 6.12$ ،  $\log 483 = 6.13$ ،  $\log 484 = 6.14$ ،  $\log 485 = 6.15$ ،  $\log 486 = 6.16$ ،  $\log 487 = 6.17$ ،  $\log 488 = 6.18$ ،  $\log 489 = 6.19$ ،  $\log 490 = 6.20$ ،  $\log 491 = 6.21$ ،  $\log 492 = 6.22$ ،  $\log 493 = 6.23$ ،  $\log 494 = 6.24$ ،  $\log 495 = 6.25$ ،  $\log 496 = 6.26$ ،  $\log 497 = 6.27$ ،  $\log 498 = 6.28$ ،  $\log 499 = 6.29$ ،  $\log 500 = 6.30$ ،  $\log 501 = 6.31$ ،  $\log 502 = 6.32$ ،  $\log 503 = 6.33$ ،  $\log 504 = 6.34$ ،  $\log 505 = 6.35$ ،  $\log 506 = 6.36$ ،  $\log 507 = 6.37$ ،  $\log 508 = 6.38$ ،  $\log 509 = 6.39$ ،  $\log 510 = 6.40$ ،  $\log 511 = 6.41$ ،  $\log 512 = 6.42$ ،  $\log 513 = 6.43$ ،  $\log 514 = 6.44$ ،  $\log 515 = 6.45$ ،  $\log 516 = 6.46$ ،  $\log 517 = 6.47$ ،  $\log 518 = 6.48$ ،  $\log 519 = 6.49$ ،  $\log 520 = 6.50$ ،  $\log 521 = 6.51$ ،  $\log 522 = 6.52$ ،  $\log 523 = 6.53$ ،  $\log 524 = 6.54$ ،  $\log 525 = 6.55$ ،  $\log 526 = 6.56$ ،  $\log 527 = 6.57$ ،  $\log 528 = 6.58$ ،  $\log 529 = 6.59$ ،  $\log 530 = 6.60$ ،  $\log 531 = 6.61$ ،  $\log 532 = 6.62$ ،  $\log 533 = 6.63$ ،  $\log 534 = 6.64$ ،  $\log 535 = 6.65$ ،  $\log 536 = 6.66$ ،  $\log 537 = 6.67$ ،  $\log 538 = 6.68$ ،  $\log 539 = 6.69$ ،  $\log 540 = 6.70$ ،  $\log 541 = 6.71$ ،  $\log 542 = 6.72$ ،  $\log 543 = 6.73$ ،  $\log 544 = 6.74$ ،  $\log 545 = 6.75$ ،  $\log 546 = 6.76$ ،  $\log 547 = 6.77$ ،  $\log 548 = 6.78$ ،  $\log 549 = 6.79$ ،  $\log 550 = 6.80$ ،  $\log 551 = 6.81$ ،  $\log 552 = 6.82$ ،  $\log 553 = 6.83$ ،  $\log 554 = 6.84$ ،  $\log 555 = 6.85$ ،  $\log 556 = 6.86$ ،  $\log 557 = 6.87$ ،  $\log 558 = 6.88$ ،  $\log 559 = 6.89$ ،  $\log 560 = 6.90$ ،  $\log 561 = 6.91$ ،  $\log 562 = 6.92$ ،  $\log 563 = 6.93$ ،  $\log 564 = 6.94$ ،  $\log 565 = 6.95$ ،  $\log 566 = 6.96$ ،  $\log 567 = 6.97$ ،  $\log 568 = 6.98$ ،  $\log 569 = 6.99$ ،  $\log 570 = 7.00$ ،  $\log 571 = 7.01$ ،  $\log 572 = 7.02$ ،  $\log 573 = 7.03$ ،  $\log 574 = 7.04$ ،  $\log 575 = 7.05$ ،  $\log 576 = 7.06$ ،  $\log 577 = 7.07$ ،  $\log 578 = 7.08$ ،  $\log 579 = 7.09$ ،  $\log 580 = 7.10$ ،  $\log 581 = 7.11$ ،  $\log 582 = 7.12$ ،  $\log 583 = 7.13$ ،  $\log 584 = 7.14$ ،  $\log 585 = 7.15$ ،  $\log 586 = 7.16$ ،  $\log 587 = 7.17$ ،  $\log 588 = 7.18$ ،  $\log 589 = 7.19$ ،  $\log 590 = 7.20$ ،  $\log 591 = 7.21$ ،  $\log 592 = 7.22$ ،  $\log 593 = 7.23$ ،  $\log 594 = 7.24$ ،  $\log 595 = 7.25$ ،  $\log 596 = 7.26$ ،  $\log 597 = 7.27$ ،  $\log 598 = 7.28$ ،  $\log 599 = 7.29$ ،  $\log 600 = 7.30$ ،  $\log 601 = 7.31$ ،  $\log 602 = 7.32$ ،  $\log 603 = 7.33$ ،  $\log 604 = 7.34$ ،  $\log 605 = 7.35$ ،  $\log 606 = 7.36$ ،  $\log 607 = 7.37$ ،  $\log 608 = 7.38$ ،  $\log 609 = 7.39$ ،  $\log 610 = 7.40$ ،  $\log 611 = 7.41$ ،  $\log 612 = 7.42$ ،  $\log 613 = 7.43$ ،  $\log 614 = 7.44$ ،  $\log 615 = 7.45$ ،  $\log 616 = 7.46$ ،  $\log 617 = 7.47$ ،  $\log 618 = 7.48$ ،  $\log 619 = 7.49$ ،  $\log 620 = 7.50$ ،  $\log 621 = 7.51$ ،  $\log 622 = 7.52$ ،  $\log 623 = 7.53$ ،  $\log 624 = 7.54$ ،  $\log 625 = 7.55$ ،  $\log 626 = 7.56$ ،  $\log 627 = 7.57$ ،  $\log 628 = 7.58$ ،  $\log 629 = 7.59$ ،  $\log 630 = 7.60$ ،  $\log 631 = 7.61$ ،  $\log 632 = 7.62$ ،  $\log 633 = 7.63$ ،  $\log 634 = 7.64$ ،  $\log 635 = 7.65$ ،  $\log 636 = 7.66$ ،  $\log 637 = 7.67$ ،  $\log 638 = 7.68$ ،  $\log 639 = 7.69$ ،  $\log 640 = 7.70$ ،  $\log 641 = 7.71$ ،  $\log 642 = 7.72$ ،  $\log 643 = 7.73$ ،  $\log 644 = 7.74$ ،  $\log 645 = 7.75$ ،  $\log 646 = 7.76$ ، <

۹۸- با توجه به داده‌های جدول زیر، مربوط به دو محلول جداگانه از اسید ضعیف HA در دمای ثابت،  $\frac{X}{Y}$  کدام است؟

( $\log 2 = 0,3$ ,  $\log 5 = 0,7$ )

آغازی [HA]	$\alpha$	[H <sup>+</sup> ]
X	$10^{-1/3}$	$10^{-2}$
Y	$10^{-0,7}$	$10^{-3}$

(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

۹۹- کدام مورد، نادرست است؟

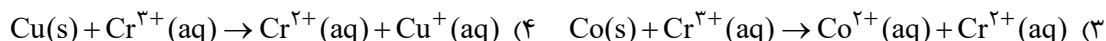
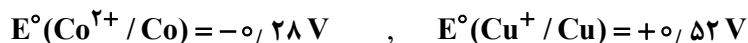
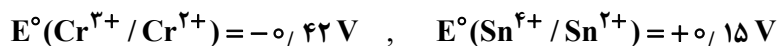
(۱) با توجه به عدم تغییر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش سوختن هیدروژن، از عدد اکسایش برای تشخیص گونه‌های اکسیده و کاهش یافته استفاده می‌شود.

(۲) برای تهیه فلزهایی با قدرت کاهندگی بسیار زیاد، باید از برقکافت نمک مذاب آنها استفاده کرد.

(۳) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، اضافه کردن کلسیم کلرید، دمای ذوب آن را، به تقریب،  $215^{\circ}\text{C}$  کاهش می‌دهد.

(۴) در سلول سوختی، آند و کاتد کاتالیزگرهایی هستند که سرعت نیم‌واکنش‌های اکسایش هیدروژن و کاهش اکسیژن را افزایش می‌دهند.

۱۰۰- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام می‌شود؟



۱۰۱- تفاوت آنتالپی فروپاشی (با یکای کیلوژول بر مول) برای دو ترکیب یونی داده شده، در کدام مورد بیشتر است؟



۱۰۲- با توجه به مدل فضا پرکن مولکول‌های «آ» و «ب»، کدام موارد زیر درست است؟

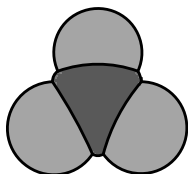
الف: بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های «آ» و «ب»، می‌تواند مشابه باشد.

ب: مولکول‌های «آ» و «ب»، به ترتیب می‌توانند فسفر تری‌فلوئورید و آهن(III) کلرید باشند.

پ: اگر «ب»، گوگرد تری‌اکسید باشد، با کم کردن یک اتم اکسیژن از مولکول، گشتاور دوقطبی تغییر می‌کند.

ت: اگر «آ»، نیتروژن تری‌فلوئورید باشد، علامت بار جزئی اتم‌های جانبی، مشابه علامت بار جزئی اتم مرکزی در

مولکول نیتروژن دی‌اکسید است.



«ب»



«آ»

(۱) «ب» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «ت»

(۴) «الف» و «پ»

محل انجام محاسبات

۱۰۳- با توجه به جدول داده شده، کمترین کاهش درصد جرمی به واسطه استفاده از کاتالیزگر، مربوط به کدام آلاینده تولیدشده توسط وسایل نقلیه است و با طی ۱۰ کیلومتر مسافت با استفاده از کاتالیزگر، کدام آلاینده با یکای مول،

به میزان کمتری وارد هوا کرده می شود؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

NO	$C_8H_{18}$	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	بدون کاتالیزگر	مقدار گرم آلاینده به ازای
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	با کاتالیزگر	طی یک کیلومتر مسافت

$C_8H_{18}$  ،  $C_8H_{18}$  (۱)

NO ،  $C_8H_{18}$  (۲)

$C_8H_{18}$  ، CO (۳)

NO ، CO (۴)

۱۰۴- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) فرایند تبدیل ترکیبات پیچیده به مواد ساده، سنتز نام دارد.

(۲) فناوری، همواره با ساخت یا استفاده از یک وسیله همراه است.

(۳) نمک، سنگ معدن و هوا، از جمله مواد خام به شمار می آیند.

(۴) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیه مواد اولیه مهم و پر کاربرد در صنایع از مواد خام است.

۱۰۵- واکنش های تعادلی گازی زیر در دو ظرف جداگانه در بسته و در دمای ثابت انجام شده اند. کدام مورد درباره آنها

درست است؟



(۱) افزایش فشار در واکنش (I)، برخلاف افزایش فشار در واکنش (II)، شمار مول های واکنش دهنده ها را کاهش می دهد.

(۲) افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، همانند تزریق  $CH_4$  در واکنش (I)، شمار مول های فرآورده (ها) را افزایش می دهد.

(۳) افزایش دما در واکنش (II)، برخلاف کاهش فشار در واکنش (I)، مقدار K واکنش را افزایش می دهد.

(۴) تغییر یکسان حجم ظرف در واکنش های (I) و (II)، تأثیر متفاوتی بر جهت جابه جایی تعادل ها دارد.

محل انجام محاسبات