

601A

کد کنترل

601

A



ریاست جمهوری  
سازمان ملی سنجش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۲

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

خارج از کشور

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

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

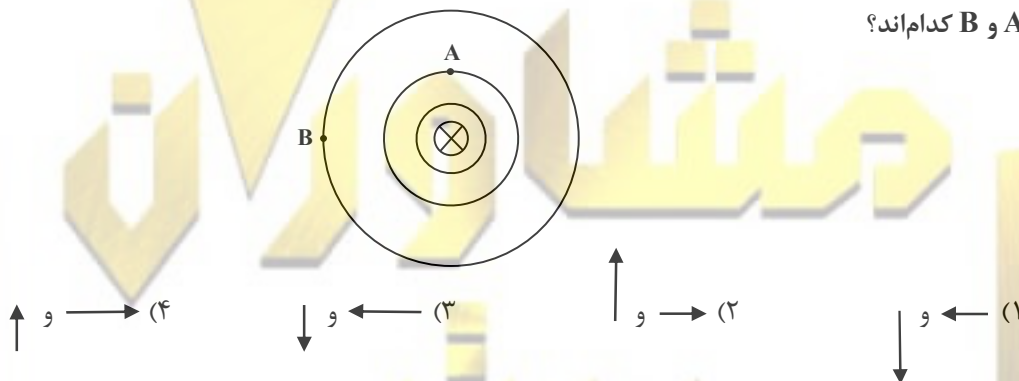
اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

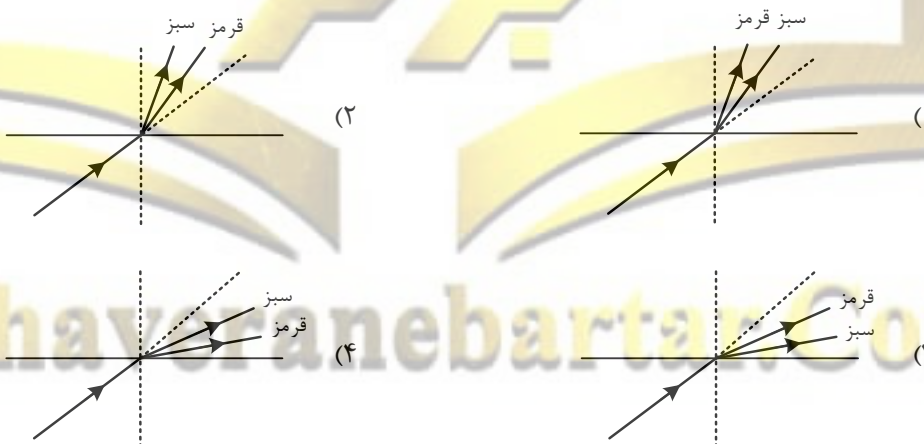
۴۶- حجم خون یک فرد بالغ تقریباً ۵L است. جرم خون چند کیلوگرم است؟ (چگالی خون را  $1.05 \frac{g}{cm^3}$  فرض کنید).

(۱) ۵/۲۵ (۲) ۵۲/۵ (۳) ۲۱ (۴) ۲/۱

۴۷- شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌های A و B کدام‌اند؟



۴۸- پرتو فرودی که شامل نورهای قرمز و سبز است، از شیشه وارد هوای رقیق می‌شود. کدام شکل شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



محل انجام محاسبات

۴۹- کدام مورد درست نیست؟

- (۱) تکانه برابر حاصل ضرب نیرو در مدت زمان تأثیر آن است.
- (۲) تغییر تکانه برابر مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان است.
- (۳) تکانه یک کمیت برداری است که با بردار سرعت جسم هم‌جهت است.
- (۴) نیروی خالص متوسط وارد بر جسم برابر تغییر تکانه جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.

۵۰- دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های  $a_1$  و  $a_2 = \frac{16}{25}a_1$  هم‌زمان از یک نقطه، روی خط راست به سوی مقصدی معین به

حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۵ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر می‌رسد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

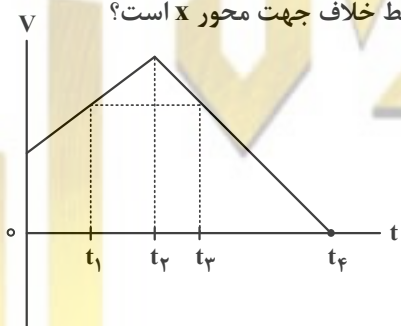
۵۱- متحرکی روی محور  $x$  و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان  $x_1 = +10 \text{ m}$  سرعت متحرک  $+4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و در مکان

$x_2 = +19 \text{ m}$  سرعت متحرک  $+18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  است. اگر مکان اولیه  $x_0 = -6 \text{ m}$  سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه

است؟ (در طول مسیر جهت حرکت متحرک ثابت است).

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۵۲- متحرکی روی محور  $x$  حرکت می‌کند. در کدام بازه زمانی زیر، شتاب متوسط خلاف جهت محور  $x$  است؟



(۱)  $t_1$  تا  $t_3$

(۲)  $t_4$  تا  $t_1$

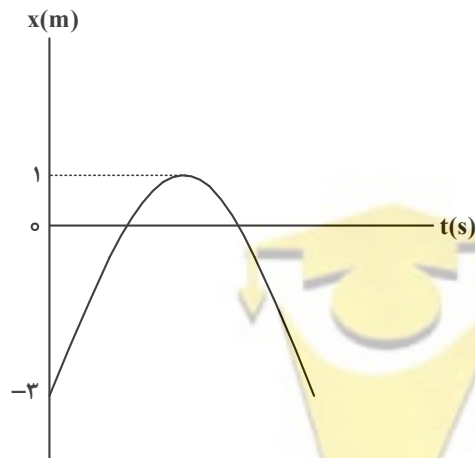
(۳) صفر تا  $t_1$

(۴)  $t_3$  تا  $t_1$

محل انجام محاسبات

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب

$2 \frac{m}{s^2}$  باشد، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که اولین بار جهت بردار مکان عوض می‌شود تا لحظه  $t = 4 s$  چند



متر بر ثانیه است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

$\frac{2}{3}$  (۳)

۳ (۴)

$\frac{5}{3}$

۵۴- شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و در این حالت ترازو عدد  $600 N$  را نشان

می‌دهد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای  $2 \frac{m}{s^2}$  در حال حرکت باشد و کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط

آزاد کند، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۷۲۰ (۴)

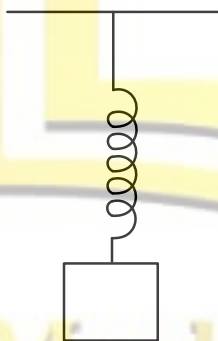
۶۰۰ (۳)

۳۸۰ (۲)

صفر (۱)

۵۵- در شکل زیر، وقتی وزنه  $4 kg$  را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به  $12 cm$  می‌رسد و وقتی وزنه  $5 kg$  را به فنر

آویزان می‌کنیم، طول فنر به  $13 cm$  می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



۴۰ (۱)

۳۰ (۲)

۲۰ (۳)

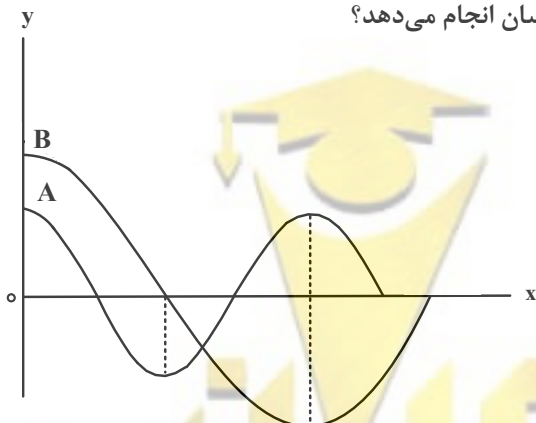
۱۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۶- وقتی شنونده‌ای فاصله خود را از یک منبع صوت از  $r_1$  به  $r_2$  می‌رساند، تراز شدت صوتی که می‌شنود از ۴۶ دسی‌بل به ۲۰ دسی‌بل می‌رسد. اگر  $r_2 - r_1 = 95 \text{ m}$  باشد،  $r_2$  چند متر است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ) و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.

- ۱۰۵ (۱)      ۲۰۰ (۲)      ۱۰۰ (۳)      ۱۲۵ (۴)

۵۷- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج عرضی که در یک محیط در حال انتشارند، مطابق شکل است. در مدتی که چشمه موج A، ۱۰۰ نوسان انجام می‌دهد، چشمه موج B چند نوسان انجام می‌دهد؟



- ۲۵ (۱)  
۵۰ (۲)  
۷۵ (۳)  
۲۰۰ (۴)

۵۸- معادله نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت  $F = -\frac{\pi^2}{10}x$  است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰ گرم و انرژی مکانیکی نوسانگر  $2\pi^2 \text{ mJ}$  باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

- (۱)  $x = 0.2 \cos 4\pi t$   
(۲)  $x = 0.2 \cos \pi t$   
(۳)  $x = 0.2 \cos \pi t$   
(۴)  $x = 0.2 \cos 4\pi t$

۵۹- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.4 \cos 4\pi t$  است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = \frac{1}{3} \text{ s}$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- ۱۸ (۱)      ۲۴ (۲)      ۳۰ (۳)      ۳۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۰- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۶ ساعت چه کسری از ماده اولیه در نمونه‌ای از این ماده پرتوزا باقی می‌ماند؟

(۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{1}{24}$  (۳)  $\frac{1}{32}$  (۴)  $\frac{1}{64}$

۶۱- طبق مدل اتمی بور کوچک‌ترین شعاع مدار الکترون به دور هسته  $a_0 = 52/9 \text{ pm}$  است. شعاع مدار  $n = 4$  چند بیکومتر است؟

(۱)  $846/4$  (۲)  $211/6$  (۳)  $84/64$  (۴)  $21/16$

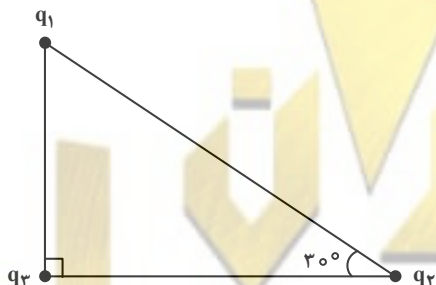
۶۲- الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. وقتی الکترون از این حالت به اولین حالت برانگیخته

جهش می‌کند، بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eVs}$  و  $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

(۱)  $8/5 \times 10^{14}$  (۲)  $6/375 \times 10^{14}$  (۳)  $4/125 \times 10^{14}$  (۴)  $3/02 \times 10^{14}$

۶۳- در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی که  $q_1$  به  $q_3$  وارد می‌کند، ۲۵ درصد از بزرگی نیروی الکتریکی که  $q_2$  به

$q_3$  وارد می‌کند، کمتر است.  $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$  کدام است؟



(۱) ۳

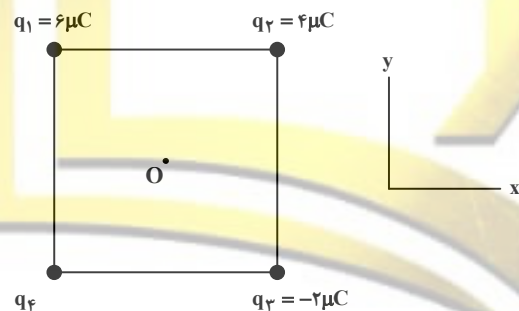
(۲) ۴

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

۶۴- در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های مربعی ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مرکز مربع) در

جهت محور x است. بار  $q_4$  چند میکروکولن است؟



(۱) ۸

(۲) -۸

(۳) ۱۲

(۴) -۱۲

۶۵- ذره‌ای به بار الکتریکی  $q = -5\text{mC}$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A به طرف نقطه B پرتاب می‌شود و در مسیر A تا B، انرژی جنبشی آن  $100\text{mJ}$  تغییر می‌کند.  $V_B - V_A$  چند ولت است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف نظر شود).



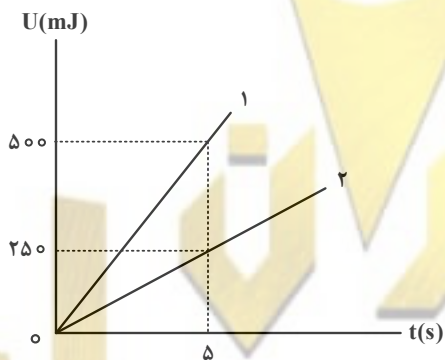
(۱) ۲۰

(۲) -۲۰

(۳) -۵۰

(۴) ۵۰

۶۶- دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  به صورت متوالی به یک باتری آرمانی متصل هستند. در هر دو مقاومت انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی گرمایی بر حسب زمان را برای دو مقاومت نشان می‌دهد. توان خروجی باتری چند وات است؟

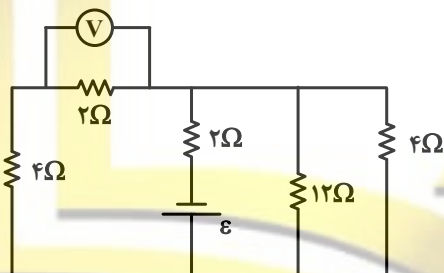


(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳)  $\frac{1}{10}$ (۴)  $\frac{3}{20}$ 

۶۷- در مدار زیر، ولت‌سنج  $4\text{V}$  را نشان می‌دهد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟ (ولت‌سنج و باتری آرمانی فرض شوند).



(۱) ۱۲

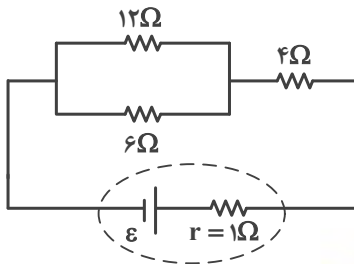
(۲) ۱۶

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار زیر، اگر جای مقاومت ۴ اهمی و ۶ اهمی عوض شود، توان خروجی باتری چند درصد تغییر می کند؟



(۱)  $8,875$

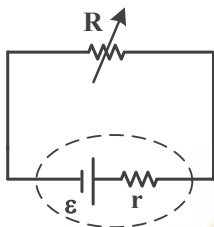
(۲)  $10$

(۳)  $12,5$

(۴)  $15$

۶۹- در شکل زیر، یک مقاومت متغیر به یک باتری متصل است. توان خروجی باتری به ازای جریان ۵ A برابر  $9,5 \text{ W}$

و به ازای جریان ۷ A برابر  $12,6 \text{ W}$  است. نیروی محرکه باتری چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟



(۱)  $2,5$  و  $0,05$

(۲)  $2,15$  و  $0,05$

(۳)  $2,4$  و  $0,5$

(۴)  $2,14$  و  $0,5$

۷۰- سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای ۲۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن  $200 \text{ G}$  و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت  $4 \text{ ms}$  تغییر می کند و به  $400 \text{ G}$  در خلاف جهت اولیه می رسد. اگر سطح هر حلقه پیچیده  $50 \text{ cm}^2$  باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچیده چند ولت است؟

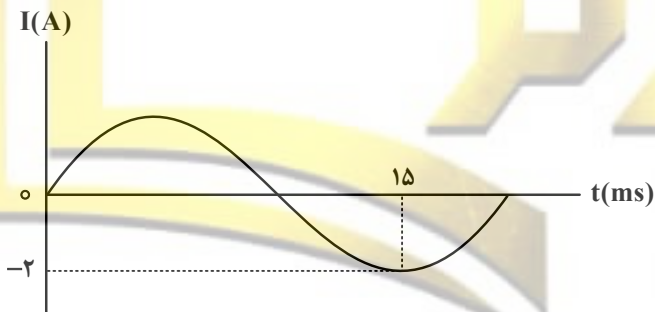
(۱)  $15$

(۲)  $6$

(۳)  $5$

(۴)  $15$

۷۱- شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان بر حسب زمان در SI، کدام است؟



(۱)  $I = 2 \sin \frac{\pi}{10} t$

(۲)  $I = 2 \sin \frac{\pi}{20} t$

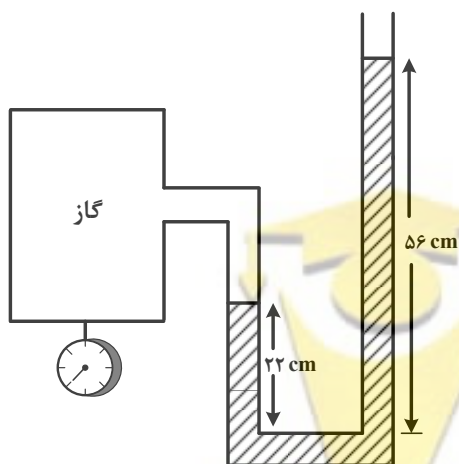
(۳)  $I = 2 \sin 100\pi t$

(۴)  $I = 2 \sin 200\pi t$



۷۲- در شکل زیر، اگر فشار گاز درون مخزن  $108/8$  کیلوپاسکال و فشار هوا  $75$  سانتی‌متر جیوه باشد، چگالی مایع

درون لوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و چگالی جیوه  $\frac{g}{cm^3} = 13/6$  است.)



(۱) ۰/۸

(۲) ۱

(۳) ۱/۸

(۴) ۲

۷۳- از بالونی که در ارتفاع  $100$  متری سطح زمین و با تندی  $5 \frac{m}{s}$  در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم  $20 kg$  رها

می‌شود و با تندی  $35 \frac{m}{s}$  به زمین برخورد می‌کند. کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه

رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۴) -۴

(۳) -۶

(۲) -۱۰

(۱) -۸

۷۴- یک ظرف آلومینیمی با حجم  $500 cm^3$  در دمای  $20^\circ C$  به طور کامل از گلیسیرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسیرین به  $40^\circ C$  برسد، چند سانتی‌متر مکعب گلیسیرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی

آلومینیم  $K^{-1} = 23 \times 10^{-6}$  و ضریب انبساط حجمی گلیسیرین  $K^{-1} = 5 \times 10^{-4}$  است.)

(۴) ۲

(۳) ۳

(۲) ۴/۳

(۱) ۴/۷۷

۷۵-  $2 kg$  آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی  $3 kW$  می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون کتری، چند دقیقه طول می‌کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی

گرمایی، به آب می‌رسد و  $L_v = 2256 \frac{J}{g}$ )

(۴) ۵

(۳) ۵۰

(۲) ۲/۵

(۱) ۲۵

۷۶- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟



۷۷- کدام مورد درست است؟

(۱) تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها می‌تواند با دادوستد الکترون همراه باشد.

(۲) در تشکیل مواد مولکولی، الکترون‌های اشتراکی در فضای اطراف هسته هر دو اتم، جای دارد.

(۳) با استفاده از آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هر عنصر، می‌توان به شماره گروه آن در جدول تناوبی پی برد.

(۴) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای لایه ظرفیت اتمی، هشت‌تایی باشد، آن اتم واکنش‌پذیری زیادی دارد.

۷۸- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده‌شده، کدام مورد درست است؟  $X: [Kr] 4d^5 5s^1$  ,  $Y: [Xe] 6s^2$

(۱) عدد اتمی عنصر  $X$ ، بزرگ‌تر از عدد اتمی عنصر  $Y$  است و آرایش الکترونی اتم  $X$ ، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

(۲)  $X$  و  $Y$  هر دو فلزند و شمار الکترون‌های ظرفیت اتم  $Y$ ، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم  $X$  است.

(۳)  $X$  و  $Y$  می‌توانند در واکنش با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل دهند اما زیروند کاتیون در فرمول شیمیایی آن، متغیر است.

(۴) شمار الکترون‌ها در زیرلایه  $4d$  در اتم  $Y$ ، دو برابر شمار این الکترون‌ها در اتم  $X$  است و اتم‌ها، الکترون با  $l = 3$  ندارند.

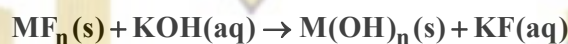
۷۹- نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

(۱)  $Al_2O_3$ : بوکسیت (۲)  $VO$ : وانادیم اکسید

(۳)  $KHCO_3$ : پتاسیم فرمات (۴)  $(NH_4)_3PO_4$ : تری آمونیوم فسفات

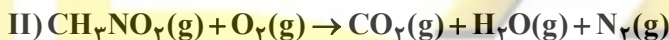
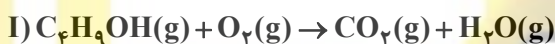
۸۰- مطابق معادله زیر،  $\frac{3}{6}$  گرم نمک  $MF_n$  در واکنش کامل با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید،  $\frac{3}{44}$  گرم رسوب

$M(OH)_n$  تشکیل می‌دهد. نسبت  $n$  به مقدار عددی جرم مولی  $M$  کدام است؟ ( $H = 1, O = 16, F = 19: g.mol^{-1}$ )



۸۱- درباره دو واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، هر دو واکنش، سرعت انجام

بالایی دارند و گرما تولید می‌کنند.)



(۱) فقط واکنش I از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در دو واکنش، با هم برابر است.

(۲) هر دو واکنش، از نوع سوختن است و به‌ازای تشکیل  $\frac{1}{25}$  مول بخار آب در واکنش II،  $\frac{1}{625}$  مول گاز اکسیژن

مصرف می‌شود.

(۳) هر دو واکنش از نوع سوختن است و به‌ازای مصرف مول‌های برابر از واکنش‌دهنده کربن‌دار در آنها، مقدار برابر از

کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود.

(۴) فقط واکنش I از نوع سوختن است و تفاوت ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌های کربن‌دار در دو واکنش، نصف

ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها در واکنش II است.

محل انجام محاسبات

۸۲- نمونه‌ای از هوا با دمای محیط، تا رسیدن به دمای  $90^{\circ}\text{C}$  - (مرحله اول) و پس از آن رسیدن به دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - (مرحله دوم) سرد می‌شود. کدام مورد درست است؟

- ۱) هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مرحله دوم در برج، ارتفاع خروجی نیتروژن از اکسیژن کمتر است.
- ۲) هوای ورودی به مرحله دوم، مخلوطی از گازهاست که تنها بخارات از آن جدا شده است.
- ۳) تهیه هلیوم از هوای مرحله دوم، با استفاده از تقطیر جزء به جزء انجام می‌شود.
- ۴) درباره تفاوت خشکی هوای ورودی به هر مرحله، می‌توان اظهار نظر کرد.

۸۳- چند میلی‌لیتر آب مقطر به مجموع ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۴۰۰ گرم محلول ۱۵ درصد جرمی سدیم نیترات اضافه شود تا محلول ۵ درصد جرمی از این نمک تشکیل شود؟

- ۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۸۴- کدام مورد درست است؟

- ۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل‌شونده است.
- ۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، می‌توان یک محلول به دست آورد.
- ۳) حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیه عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد.
- ۴) اگر نصف جرم یک محلول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محلول، آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

۸۵- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: مولکول‌های آب، بخش آب‌کره از زمین را تشکیل می‌دهند.  
 ب: حدود نیمی از حجم آب‌کره را منابع غیرقابل شرب تشکیل می‌دهد.  
 پ: فعالیت‌های آتشفشانی، نمونه‌ای از انتقال مواد شیمیایی درون سنگ‌کره به هواکره است.  
 ت: اغلب واکنش‌های شیمیایی تبدیل مواد به یکدیگر در زیست‌کره، به واسطه وجود درشت مولکول‌ها انجام می‌شود.

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

۸۶- اگر  $6/75$  گرم گلوکز در  $143/25$  گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود،  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱)  $0/50$  (۲)  $0/30$  (۳)  $0/25$  (۴)  $0/15$

۸۷- عنصر X در جدول تناوبی، نخستین عنصر فلزی یکی از گروه‌های دسته p جدول است که در آن همه عناصر جامدند و بیش از یک شبه‌فلز در آن وجود دارد. چند مورد از موارد زیر درباره عنصر X، درست است؟

- عدد اتمی آن، نمی‌تواند کوچک‌تر از ۵۰ باشد.
- بار یون پایدار آن، می‌تواند با بار یون پایدار عنصر  $22\text{M}$ ، برابر باشد.
- شمار عناصر شبه‌فلزی در گروه شامل آن، ۲ برابر شمار عناصر نافلزی است.
- با  $31\text{A}$ ، هم‌دوره یا هم‌گروه نیست اما می‌تواند مشابه آن، الکترون از دست بدهد.

- ۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۸۸- ۰/۱ مول از هیدروکربنی شاخه‌دار با جرم مولی برابر ۵۳۶ گرم، با ۱/۳ مول برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

فرمول این مولکول کدام است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )، ساختار مولکول، فاقد پیوند سه‌گانه و حلقه است.



۸۹- مطابق معادله زیر، ۴/۸ گرم کربن با مقدار کافی گاز کلر و  $TiO_2$  واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، برابر

۶۰ باشد، در مجموع چند گرم فراورده تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $Ti = 48 : g.mol^{-1}$ ،



۹۰- نام ساختار داده‌شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی اتیل‌متیل‌اتر است؟



(۱) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۳

(۲) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۳

(۳) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۴

(۴) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۴

۹۱- برای کدام پیوند در مولکول داده‌شده، از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

(۱) N-H در هیدرازین

(۲) C=O در کربن دی‌اکسید

(۳) O-F در اکسیژن دی‌فلوئورید

(۴) C≡O در کربن مونوکسید

۹۲- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) گرمایشی، گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی مواد را مورد بحث قرار می‌دهد.

(۲) هرچه پیوند میان دو اتم محکم‌تر باشد، انرژی تشکیل و آنتالپی شکستن آن پیوند، بیشتر است.

(۳) محتوای انرژی ۵۰ گرم آب با دمای  $25^{\circ}C$  در فشار محیط، همواره ثابت است و مستقل از روش تهیه آن (چه از بخار آب و چه از یخ) است.

(۴) در یک واکنش گازی با شمار مول‌های متفاوت در دو طرف واکنش، که در یک ظرف در بسته انجام می‌شود، گرمای واکنش، معادل آنتالپی واکنش است.

۹۳- اگر در واکنش سوختن کامل گاز پروپان در یک ظرف ۵ لیتری، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، برابر ۰/۰۱۵ مول بر

لیتر بر ثانیه باشد، در مدت ۰/۵ دقیقه، چند گرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود؟ ( $C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



۹۴- با توجه به واکنش‌های گرمایشی داده‌شده،  $\Delta H$  واکنش:  $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ ، برابر



محل انجام محاسبات

۹۵- اگر ارزش سوختی متان،  $\frac{2}{5}$  برابر ارزش سوختی متانول باشد، گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۸ گرم متان با

گرمای آزاد شده از سوختن کامل چند گرم متانول برابر است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۹۶- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) تفاوت شمار اتم‌ها در ساختار اسید دارای ۷ اتم کربن و الکل دارای ۲ اتم کربن سازنده استر موجود در انگور، برابر ۱۵ است.

(۲) تفاوت شمار پیوندهای یگانه در مولکول استیرین با شمار این پیوندها در مولکول سیانو اتن، برابر ۸ است.

(۳) کیسه خون و پتو به ترتیب از پلی وینیل کلرید و پلی سیانو اتن تهیه می‌شوند.

(۴) مولکول الکل یک عاملی راست زنجیر و دارای ۸ اتم کربن، در آب، کم محلول است.

۹۷- با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، با شمار پیوندهای C-H برابر است.

• جرم کربن در آن، ۱۲ برابر جرم هیدروژن است و می‌تواند در واکنش تشکیل پلی آمید و پلی استر شرکت کند.

• شمار اتم‌های کربنی که به اتمی اکسندتر از خود متصلند، برابر با شمار پیوندهای C-H در مولکول نفتالن است.

• شمار اتم‌های کربن که دست کم به یک اتم هیدروژن متصلند، ۴ برابر شمار پیوندهای C-N در مولکول یک آمین راست زنجیر دو عاملی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- کدام مورد درست است؟

(۱) ویتامین‌های A، C و D، دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند.

(۲) در ساختار همه اعضای خانواده کربوکسیلیک اسید، فقط دو اتم اکسیژن وجود دارد.

(۳) در ساختار همه اعضای خانواده کربوکسیلیک اسید، فقط یک زنجیره هیدروکربنی وجود دارد.

(۴) شیب تغییرات انحلال پذیری آلکان‌های راست زنجیر در آب، با افزایش شمار اتم کربن در مولکول آنها، کاهش می‌یابد.

۹۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر

هیدروکربنی سیر شده، برابر ۱۱ باشد، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۳۴۶ (۲) ۳۴۸ (۳) ۳۵۰ (۴) ۳۵۲

محل انجام محاسبات

۱۰۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر انحلال یک ترکیب در آب، به صورت یونی باشد، محلول آن، به یقین دارای رسانایی الکتریکی بالا است.  
 (۲) در محلول اسیدهای ضعیف، نسبت شمار مولکول‌های یونیده‌نشده به یون‌های حاصل از یونش آن، پیوسته در حال تغییر است.  
 (۳) مدل آرنیوس می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول‌های آبی جداگانه‌ای از  $\text{NH}_3$  و  $\text{HCl}$  (با غلظت و دمای یکسان) مقایسه کند.  
 (۴) مدل آرنیوس پیش‌بینی می‌کند که شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک اسید، بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک باز است.

۱۰۱- کدام مورد درست است؟

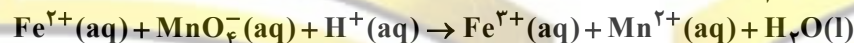
- (۱) دستگاه گوارش انسان، یک سامانهٔ اسیدی به‌شمار می‌آید.  
 (۲) ثابت یونش، تنها برای اسیدهای ضعیف، یک عدد معین است.  
 (۳) باران اسیدی و باران معمولی، با توجه به نوع اسیدهای حل‌شده و غلظت آنها مشخص می‌شوند.  
 (۴) ثابت یونش بوتانویک اسید، کوچک‌تر از ثابت یونش استیک اسید و فورمیک اسید است.  
 ۱۰۲- اگر درجهٔ یونش اسید  $\text{HA}$ ، برابر  $0/1$  باشد، چند گرم از این اسید باید در  $800$  میلی‌لیتر محلول آن حل شده باشد تا  $\text{pH}$  محلول، برابر  $1/7$  شود؟ ( $\text{HA} = 47 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $5/27$  (۲)  $5/72$  (۳)  $7/25$  (۴)  $7/52$

۱۰۳- دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن»، کدام موارد زیر درست است؟



- الف: با گذشت زمان، مجموع غلظت مولی یون‌ها در سلول کاهش می‌یابد.  
 ب: اگر  $0/01$  مول از جرم آند کاسته شود،  $0/02$  گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود.  
 پ: با کاهش  $0/65$  گرم از جرم آند،  $\text{pH}$  محلول پیرامون کاتد، یک واحد کاهش می‌یابد.  
 ت: اگر با گذشت زمان، غلظت یون روی،  $0/1$  مولار افزایش یابد،  $\text{pH}$  محلول پیرامون کاتد، کوچک‌تر از یک واحد تغییر می‌کند.  
 (۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»  
 ۱۰۴- در واکنش داده‌شده و پس از موازنهٔ کامل معادلهٔ آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟



(۱)  $1/0$  (۲)  $1/4$  (۳)  $1/6$  (۴)  $0/8$

- ۱۰۵- اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی هیدروژن، برای آبکاری  $500$  قاشق فولادی با نقره استفاده شود و برای آبکاری هر قاشق،  $1/204 \times 10^{22}$  الکترون مبادله شود، چند گرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی  $80$  درصد مصرف می‌شود؟ ( $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $50$  (۲)  $25$  (۳)  $12/5$  (۴)  $6/25$

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول ..... ، ..... مولکول کربونیل سولفید .....»

(۱) اتین - برخلاف - ۴ پیوند اشتراکی دارد

(۲) کربن مونوکسید - برخلاف - در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند

(۳) گوگرد دی‌کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است

(۴) سیلیس - همانند - فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است

۱۰۷- با توجه به معادله داده‌شده، از واکنش چند مول وانادیم (V) کلرید با  $\frac{3}{9}$  گرم فلز روی، محلول بنفش رنگ از نمک

وانادیم تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه‌شده،  $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ )



۰/۰۴ (۴)

۰/۰۳ (۳)

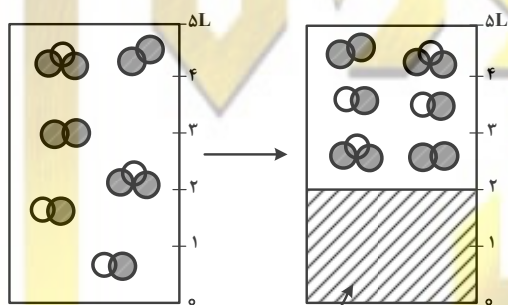
۰/۰۲ (۲)

۰/۰۱ (۱)

۱۰۸- شکل (۱)، تعادل گازی:  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ،  $\Delta H < 0$ ، را در دمای معین و یک ظرف دربسته ۵ لیتری و

شکل (۲)، همان ظرف را پس از اضافه کردن جامد بی‌اثر به ظرف، در همان شرایط و قبل از رسیدن به تعادل جدید

نشان می‌دهد. کدام موارد زیر درباره این تغییر درست است؟



(۱)

جامد بی‌اثر

(۲)

الف: پس از رسیدن به تعادل جدید، مقدار K افزایش می‌یابد.

ب: تغییر مول گاز NO با تغییر مول گاز  $NO_2$  برابر است.

پ: تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت گاز  $NO_2$

افزایش می‌یابد.

ت: شمار کل مول‌های گازی درون ظرف، افزایش، اما شمار

مول‌های  $O_2$ ، کاهش می‌یابد.

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات

۱۰۹- کدام موارد زیر درست است؟

الف: ویژگی‌های ظاهری، می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی متمایز کند.

ب: از ترفتالیک اسید می‌توان به‌عنوان مونومر سازنده پلی‌استر و پلی‌آمید استفاده کرد.

پ: در واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن، یون پرمنگنات به‌عنوان کاتالیزگر به‌کار می‌رود.

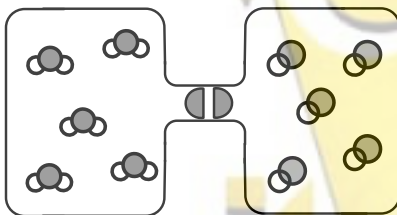
ت: از زیست‌گاز می‌توان به‌عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

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

۱۱۰- اگر گاز CO و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری، با باز شدن شیر میان آنها، با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش

تعادلی:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز

CO<sub>۲</sub> کدام است و در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است.)



(۱) ۰/۲ ، ۰/۸

(۲) ۰/۴ ، ۰/۸

(۳) ۰/۲ ، ۰/۴

(۴) ۰/۴ ، ۰/۴

محل انجام محاسبات