



حلج سنج

آزمون حلی سنج ۹

۴ اسفند ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۵۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۴۰ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۳۵ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهره‌وند سیدصمد صفوی

 @helli_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه‌حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۴۱- مطابق شکل، عقربه مغناطیسی مقابل قطب یک آهنربای میله‌ای قرار دارد. اگر آهنربا را حول نقطه O و در جهت عقربه‌های ساعت 90° بچرخانیم، جهت عقربه مغناطیسی چند درجه و چگونه دوران می‌کند؟

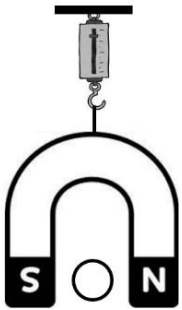


- (۱) 90° ساعتگرد
 (۲) 90° پادساعتگرد، سپس 90° ساعتگرد
 (۳) 90° پادساعتگرد
 (۴) 180° پادساعتگرد

۴۲- ذره‌ای با بار $q = -2 \mu\text{C}$ را با تندی $10^4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{i}$ داخل فضایی شامل میدان‌های $\vec{E} = 10^4 \vec{i} + 10^4 \vec{j}$ و $\vec{B} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ در SI پرتاب می‌کنیم. نیروی وارد بر ذره چند نیوتون است؟ (از گرانش چشم‌پوشی کنید.)

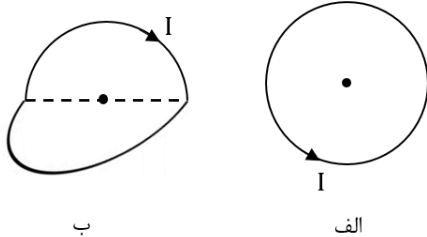
- (۱) $(\sqrt{13} - \sqrt{8}) \times 10^{-2}$
 (۲) $(\sqrt{13} + \sqrt{8}) \times 10^{-2}$
 (۳) $(6 + 2\sqrt{11}) \times 10^{-2}$
 (۴) $2\sqrt{11} \times 10^{-2}$

۴۳- مطابق شکل زیر، یک آهنربای نعلی‌شکل توسط نیروسنجی از سقف آویزان است و نیروسنج عدد $12/5 \text{ N}$ را نشان می‌دهد. از سیم راست و معلقه‌ای که عمود بر صفحه کاغذ است و طول 10 cm از آن بین دو قطب آهنرباست، چه جریانی برحسب آمپر و در کدام جهت عبور دهیم تا عدد نیروسنج $12/6 \text{ N}$ شود؟ (میدان حاصل از آهنربا برابر 0.2 T است.)



- (۱) 10 ، \otimes
 (۲) 10 ، \odot
 (۳) 5 ، \otimes
 (۴) 5 ، \odot

۴۴- میدان حاصل از جریان I در مرکز حلقه الف برابر 2 G است. حلقه را از قطر آن تا می‌کنیم تا دو نیم‌حلقه عمود بر هم تشکیل شود (شکل ب). میدان مغناطیسی در مرکز مشترک نیم حلقه‌ها چند گاوس می‌شود؟



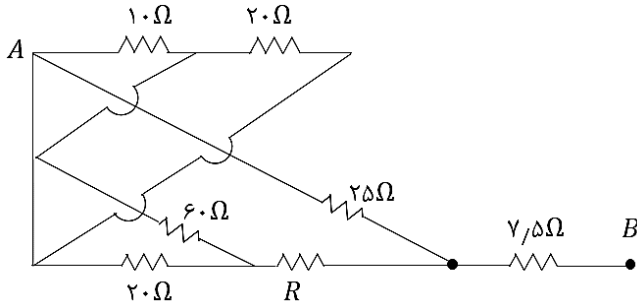
- (۱) صفر
 (۲) $2\sqrt{2}$
 (۳) ۴
 (۴) $\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۴۵- سیم روکش دار و نازکی به طول 2 m و قطر سطح مقطع 0.5 mm و مقاومت الکتریکی $2\ \Omega$ را به شکل سیملوله آرمانی با حلقه‌های به هم چسبیده در آورده و به یک باتری با مشخصات $\varepsilon = 12\text{ V}$ و $r = 1\ \Omega$ متصل می‌کنیم. میدان مغناطیسی درون سیملوله چند تسلا می‌شود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) 9.6×10^{-3} (۲) 4.8×10^{-3} (۳) 9.6×10^{-5} (۴) 4.8×10^{-5}

۴۶- در شکل مقابل مقاومت معادل بین A و B برابر $20\ \Omega$ است. مقاومت R چند اهم است؟



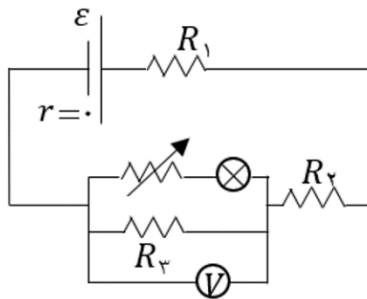
(۱) ۲۵

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰

۴۷- در مدار زیر، با افزایش مقاومت رئوستا، نور لامپ و عدد ولت‌سنج آرمانی به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟



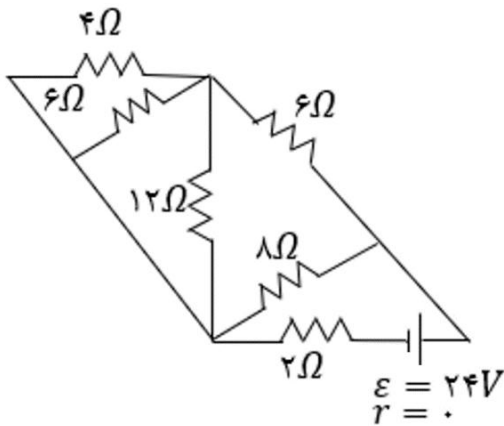
(۲) افزایش، افزایش

(۱) افزایش، کاهش

(۴) کاهش، افزایش

(۳) کاهش، کاهش

۴۸- در مدار شکل زیر جریان عبوری از مقاومت $12\ \Omega$ چند آمپر است؟



(۲) ۱

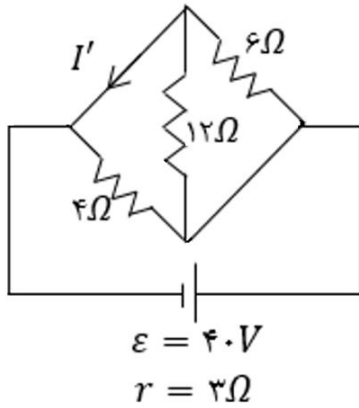
(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) ۲

(۳) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

۴۹- در مدار شکل زیر جریان I' چند آمپر است؟



- (۱) $\frac{8}{3}$
- (۲) ۴
- (۳) $\frac{16}{3}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

۵۰- دو سر مقاومت R را به یک باتری با نیروی محرکه ε و مقاومت درونی $r = 2\Omega$ می‌بندیم و جریان عبوری از آن $8A$ می‌شود. اگر توان خروجی مولد در این حالت بیشینه باشد، اندازه نیروی محرکه و توان تلف شده در مولد به ترتیب چند ولت و چند وات است؟

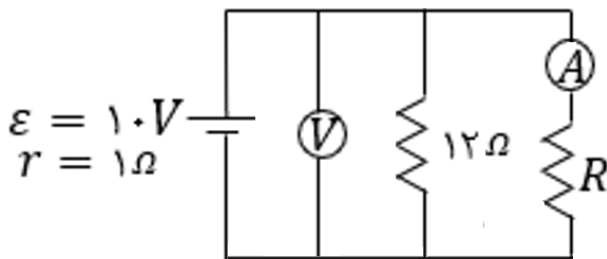
- (۱) ۲۵۶، ۳۲
- (۲) ۱۲۸، ۳۲
- (۳) ۱۲۸، ۱۶
- (۴) ۲۵۶، ۱۶

۵۱- چهار لامپ مشابه ($40V, 100W$) را یک‌بار به صورت سری و بار دیگر به صورت موازی به ولتاژ $20V$ وصل می‌کنیم.

اگر جریان گذرنده از هر لامپ را در حالت اول I_1 و در حالت دوم I_2 بنامیم، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۸
- (۴) ۴

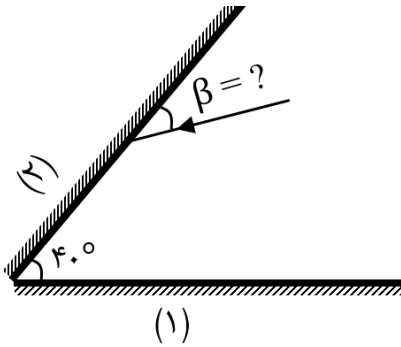
۵۲- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی عدد $7/5V$ را نشان دهد، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



- (۱) $\frac{5}{2}$
- (۲) $\frac{15}{8}$
- (۳) $\frac{5}{4}$
- (۴) $\frac{5}{8}$

محل انجام محاسبات

۵۶- زاویه بین پرتو تابش اولیه و سطح آینه (۲) چند درجه باشد تا این پرتو در برخورد با آینه‌های تخت و بلند (۱) و (۲)، سه بار بازتاب شود و پرتو بازتابش نهایی موازی با آینه (۱) باشد؟



۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۷- در کدام یک از گزینه‌ها، بازتاب موج‌های مکانیکی دیده نمی‌شود؟

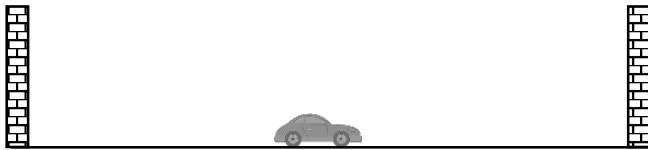
(۴) مکان‌یابی خفاش

(۳) سونوگرافی

(۲) میکروفون سهموی

(۱) رادار دوپلری

۵۸- خودرویی که بین دو دیوار قائم موازی با تندی ثابت v در حرکت است، درست در لحظه‌ای که به وسط فاصله بین دو دیوار می‌رسد، بوق کوتاهی می‌زند. اگر فاصله دیوارها از هم 224 متر باشد، v حداقل باید چند متر بر ثانیه باشد تا راننده پژواک صدای بوق از دو دیوار را مستقل از هم بشنود؟ (تندی صوت در هوا $300 \frac{m}{s}$ فرض شود).



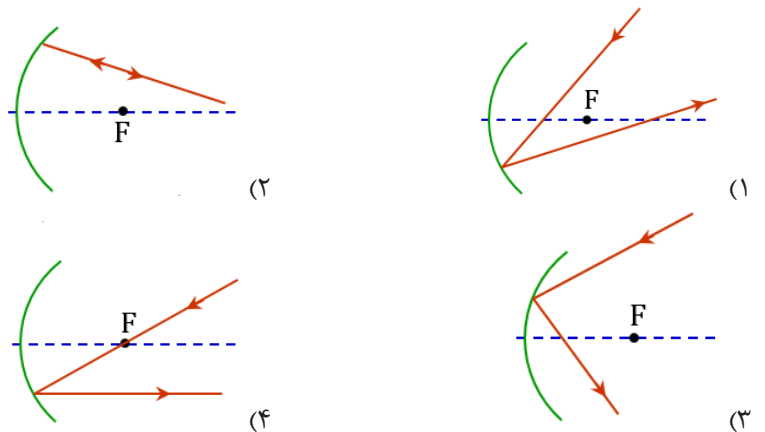
۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۵۹- کدام گزینه بازتاب پرتو نور را از یک آینه سهموی درست نشان نمی‌دهد؟ (خط چین محور اصلی آینه است و کانون با علامت F روی محور اصلی نمایش داده شده است).



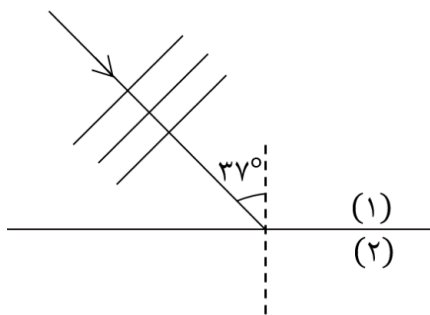
محل انجام محاسبات

- ۶۰- یک منبع نور سفید که پرتوهای موازی گسیل می‌کند، به یک سطح تخت می‌تابد. اگر ابعاد ناهمواری‌های سطح در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر باشد، کدام گزینه درست است؟ (طول موج نور مرئی در محدوده ۴۰۰ تا ۷۵۰ نانومتر است).
- (۱) پرتوهای محدوده سبز و آبی به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده قرمز و بنفش به صورت موازی بازتاب می‌شوند.
 - (۲) پرتوهای محدوده قرمز و بنفش به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده سبز و آبی به صورت موازی بازتاب می‌شوند.
 - (۳) پرتوهای محدوده آبی و بنفش به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده قرمز و نارنجی به صورت موازی بازتاب می‌شوند.
 - (۴) پرتوهای محدوده قرمز و نارنجی به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده آبی و بنفش به صورت موازی بازتاب می‌شوند.

۶۱- موجی در حین انتشار از یک طناب ضخیم به یک طناب باریک منتقل می‌شود. کدام کمیت‌ها در موج‌های فرودی و عبوری متفاوت است؟

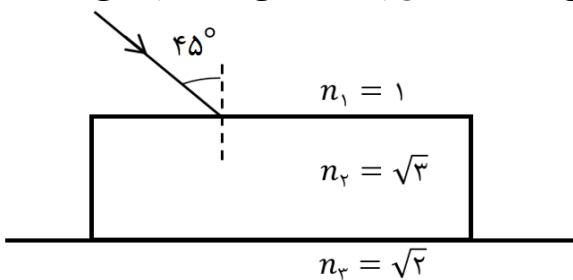
- (۱) بسامد، طول موج، سرعت انتشار
- (۲) طول موج، سرعت انتشار، دامنه
- (۳) سرعت انتشار، دامنه، دوره
- (۴) بسامد، دامنه، طول موج

۶۲- موج تختی روی سطح آب، از ناحیه کم عمق وارد ناحیه عمیق می‌شود (شکل، نمای ظرف را از بالا نشان می‌دهد). اگر سرعت انتشار موج در دو قسمت ظرف $30 \frac{m}{s}$ و $40 \frac{m}{s}$ باشد، زاویه بین جبهه‌های موج در محیط (۱) با راستای انتشار موج در محیط (۲) کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۵۳
- (۲) ۳۷
- (۳) ۷۴
- (۴) ۱۶

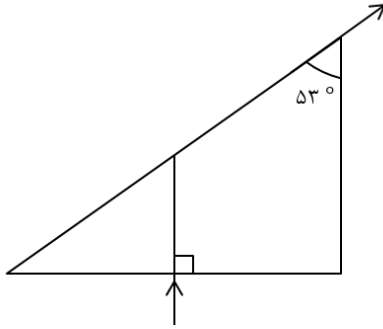
۶۳- مطابق شکل زیر، یک تیغه شیشه‌ای با ضریب شکست $n_2 = \sqrt{3}$ ، روی سطح مایعی با ضریب شکست $n_3 = \sqrt{2}$ قرار دارد. پرتویی با زاویه 45° از هوا به تیغه شفاف می‌تابد و از زیر تیغه وارد مایع می‌شود. زاویه بین پرتو خروجی از وجه پایینی تیغه با پرتو ورودی به وجه بالایی تیغه چند درجه است؟



- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۸
- (۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

۶۴- مطابق شکل زیر پرتو نور تک‌رنگی از هوا به صورت عمود بر یک وجه منشور قائم‌الزاویه‌ای می‌تابد و مماس بر وجه مقابل از آن خارج می‌شود. ضریب شکست منشور کدام است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



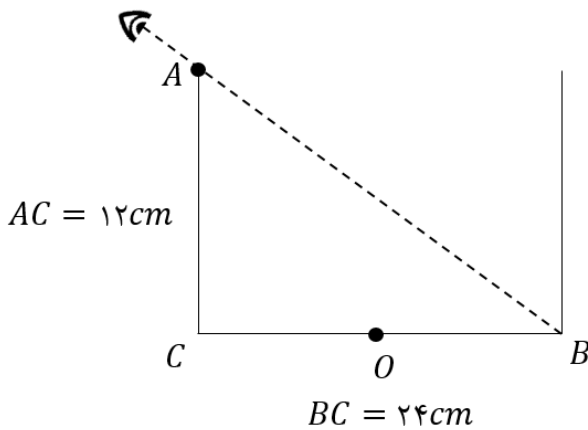
(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{5}{4}$

(۴) $\frac{5}{3}$

۶۵- مطابق شکل زیر، چشم ناظر در وضعیتی قرار دارد که فقط نقطه B از کف ظرف را می‌بیند (نقطه دیگری از کف ظرف خالی را نمی‌بیند). اگر ظرف را از مایعی با ضریب شکست n لبریز کنیم، ناظر می‌تواند نهایتاً نقطه O در وسط خط BC را ببیند. ضریب شکست این مایع چند است؟



(۱) $\sqrt{\frac{8}{3}}$

(۲) $\sqrt{\frac{6}{5}}$

(۳) $\sqrt{\frac{8}{5}}$

(۴) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

محل انجام محاسبات

۶۶- باتوجه به شکل زیر که نمایانگر عناصر دوره سوم می‌باشد، چه تعداد از عبارات زیر صحیح هستند؟

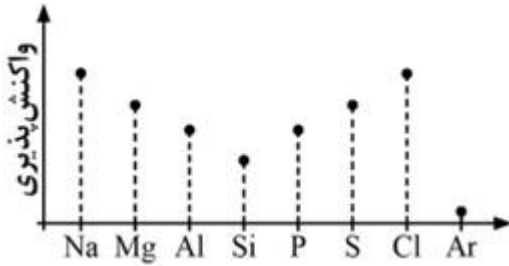
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
----	----	----	----	---	---	----	----

الف) ۳۷/۵ درصد از این عناصر سطح براق و سیقلی دارند.

ب) تعداد عناصری که رسانایی گرمایی مناسبی دارند، با عنصری که این ویژگی را ندارند، برابر است.

ج) در میان این عناصر، تنها یک عنصر وجود دارد که سطح درخشانی داشته و در عین حال همواره در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

د) نمودار مقابل، نمایانگر میزان واکنش‌پذیری عناصر این دوره می‌باشد.



۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- در شکل زیر، بخشی از نمودار مربوط به عنصرهای متوالی دوره سوم جدول دوره‌ای نمایش داده شده است. باتوجه به این

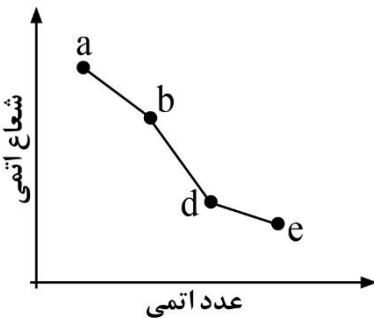
نمودار، چه تعداد از عبارات زیر در مورد عنصرهای مورد نظر درست است؟

الف) a: ۶ الکترون با $n + l = 3$ دارد.

ب) b: در واکنش با هماتیت، عنصری با حالت فیزیکی مذاب تولید می‌کند.

پ) d: از واکنش اکسید این عنصر با نافلز هم‌گروه آن، می‌توان آن را به‌دست آورد.

ت) e: آلوتروپ به رنگ قرمز آن در هوا واکنش سریع می‌دهد.



الف و ت (۴)

ب و ت (۳)

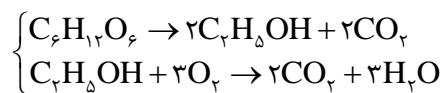
ب و پ (۲)

الف و پ (۱)

۶۸- اگر در اثر تخمیر ۴۵۰ گرم گلوکز با درصد خلوص ۶۰٪، مقداری اتانول تولید شود و با سوزاندن اتانول ۳۳ گرم CO_2 تولید شود. اگر

بدانیم بازده درصدی واکنش سوختن اتانول ۲ برابر واکنش تخمیر گلوکز باشد، بازده درصد واکنش تخمیر گلوکز چقدر است؟

($\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-۱}$)



۷۵ (۴)

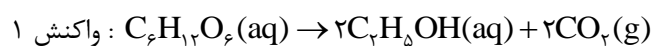
۶۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۳- اگر در دو واکنش زیر، مقدار CO_2 تولیدشده یکسان باشد و همچنین بدانیم بازده درصدی واکنش ۱، $\frac{3}{4}$ برابر واکنش ۲ و درصد خلوص گلوکز ۲ برابر درصد خلوص آهن(III) اکسید می‌باشد، نسبت جرم گلوکز مصرف‌شده به آهن(III) اکسید مصرفی چقدر است؟ ($Fe = 56$, $Al = 27$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $g.mol^{-1}$)



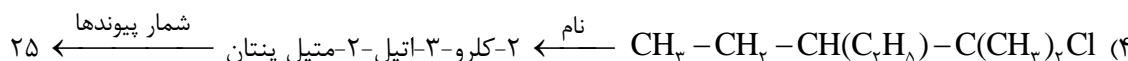
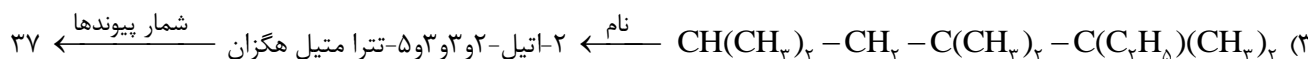
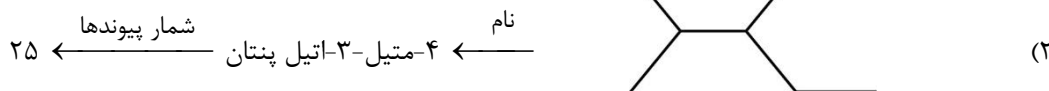
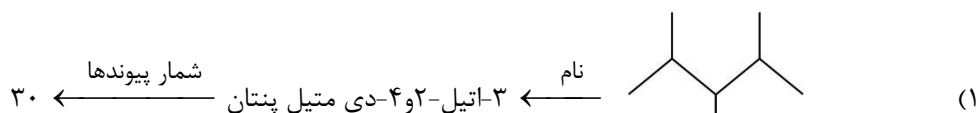
$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{9}{8}$ (۲)

$\frac{8}{9}$ (۱)

۷۴- در کدام یک از گزینه‌های زیر، نام آلکان و تعداد پیوندهای اشتراکی در آن به درستی ذکر شده است؟



۷۵- چه تعداد از نام‌گذاری‌ها بر اساس قواعد آیوپاک نادرست است؟

(الف) ۴-اتیل-۲ و ۵-دی متیل هگزان

(ب) ۲-اتیل-۴-متیل پنتان

(ج) ۲ و ۲-دی متیل-۳-اتیل هگزان

(د) ۴ و ۴ و ۷-تری متیل اوکتان

۴ (۴)

۳ (۳)

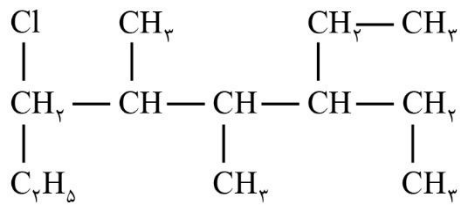
۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) با افزایش شمار کربن‌ها در آلکان‌ها، نقطه جوش، فراریت و گران‌روی هیدروکربن‌ها افزایش می‌یابد.



(۲) نام ترکیب روبه‌رو ۳-کلرو-۶-اتیل-۵-دی‌متیل اوکتان می‌باشد.

(۳) آلکان‌ها به دلیل سیر شده بودن در آب نامحلول هستند و از این رومی‌توان از آن‌ها برای

حفاظت فلزها استفاده کرد.

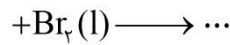
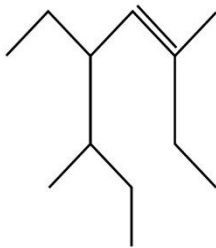
(۴) شمار اتم‌های هیدروژن در اوکتین و سیکلوهگزان با هم برابر است.

۷۷- کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) با افزایش تعداد کربن در آلکان‌ها، اختلاف دمای جوش دو آلکان متوالی از هم بیشتر می‌شود.

(۲) کاتالیزگر واکنش ۱-هگزن با گاز کلر $FeCl_3$ جامد است.

(۳) نام فرآورده واکنش روبه‌رو ۳-دی‌برمو-۵-اتیل-۳-دی‌متیل اوکتان می‌باشد.



(۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول هگزان $\frac{5}{4}$ برابر همین نسبت در مولکول نفتالن است.

۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) چگالی بار یون پایدار فلزها در دوره سوم، از چپ به راست افزایش می‌یابد.

(۲) فلز تیتانیوم در ساخت دوچرخه، موتور جت و سازه فلزی ارتودنسی کاربرد دارد.

(۳) TiO_2 یک رنگ‌دانه معدنی است که هیچ‌یک از طول موج‌های نور مرئی را جذب نمی‌کند.

(۴) ۲۰ درصد الکترون‌های فلز منگنز (Mn_{25}) در تشکیل دریای الکترونی شرکت دارند.

محل انجام محاسبات

۸۲- در بین مواد زیر به تعداد گونه خمیده و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیک گونه، اتم‌های پیرامون سرخ‌رنگ هستند.

C_2H_2	N_2H_4	NO_2^+	H_2S	NO_2	SO_2
(۴) ۲ - ۳	(۳) ۲ - ۳	(۲) ۳ - ۳	(۱) ۲ - ۲		

۸۳- کدام عبارت(ها) درست است؟

الف) وجود الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، بر تقارن و توزیع الکترونی مولکول بی‌تأثیر است.

ب) نقشه پتانسیل الکترواستاتیک و شکل هندسی گاز اتین با کربونیل سولفید مشابه است.

پ) شکل هندسی دو مولکول NH_3 و SO_2 و قطبیت آنها متفاوت است.

ت) در دمای اتاق، دی‌متیل اتر و پروپان هر دو گاز هستند و دی‌متیل اتر آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

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

۸۴- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار حاوی ترکیبی از وانادیم با ۱۱/۷ گرم پودر روی خالص واکنش می‌دهد. چه تعداد از تبدیلات زیر

در مورد تغییر وانادیم می‌تواند انجام شده باشد؟ ($Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

الف) محلولی با رنگ زرد به محلولی با رنگ بنفش

ب) VCl_4 به VO

پ) محلولی با رنگ سبز به محلولی با رنگ آبی

ت) VCl_4 به VPO_4

(۱) صفر	(۲) ۱	(۳) ۲	(۴) ۳
---------	-------	-------	-------

۸۵- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف) نقطه ذوب: سیلیس < سیلیسیم

ب) چگالی بار یون پایدار: $A <_6 B$

پ) واکنش‌پذیری شیمیایی: $X <_9 Y$

ت) رسانایی الکتریکی: گرافن < سیلیسیم

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

محل انجام محاسبات

۸۶- عنصر a با b و عنصر X با Y هم‌گروه‌اند. عنصر a با هالوژن X در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد و از واکنش دو عنصر b و Y ، نور سرخ‌رنگ تولید می‌شود. در رابطه با این عناصر کدام عبارات درست است؟
 الف) نقطه‌ی جوش aX بیشتر از نقطه‌ی جوش bY است.

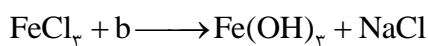
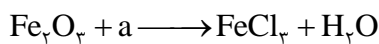
ب) شعاع اتمی b بیشتر از شعاع اتمی X است.

پ) خصلت نافلزی X کمتر از خصلت نافلزی Y است.

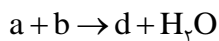
ت) رسانایی الکتریکی Si از a بیشتر و از b کمتر است.

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

۸۷- در واکنش‌های زیر تمامی واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند و $21/4$ گرم رسوب تولید می‌شود.



اگر در واکنش دیگر همین مقادیر از a و b مطابق با واکنش زیر مصرف شود، چند مول ترکیب d تولید می‌شود؟



$$(\text{Fe} = 56, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) $0/03$ (۲) $0/06$ (۳) $0/09$ (۴) $0/12$

۸۸- اگر در واکنش تولید آمونیاک $(3\text{H}_2(g) + \text{N}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g))$ اندازه ΔH واکنش رفت به اندازه b از انرژی فعالسازی آن بیشتر باشد و انرژی فعالسازی واکنش رفت $\frac{1}{3}$ انرژی فعالسازی واکنش برگشت باشد، ΔH واکنش رفت برابر چند است؟

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

محل انجام محاسبات

۸۹- با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، چه تعداد از ویژگی‌های زیر افزایش می‌یابد؟

E_a واکنش برگشت - ΔH واکنش رفت - شیب نمودار غلظت - زمان - سطح انرژی فرآورده‌ها - پایداری واکنش دهنده‌ها - زمان انجام واکنش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) با توجه به غلظت آلاینده‌ها در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ، در ساعاتی که مقدار گاز NO کاهش می‌یابد، مقدار گاز O_3 افزایش می‌یابد.

(۲) در واکنش‌های گرماگیر، اندازه آنتالپی واکنش، نمی‌تواند بزرگ‌تر از اندازه انرژی فعالسازی واکنش باشد.

(۳) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش، سرعت واکنش را کاهش می‌دهد.

(۴) کاتالیزگرها انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می‌دهند.

محل انجام محاسبات