



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی ۱۳ شهریور ۱۴۰۵

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (اختیاری)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (اختیاری)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۲۵
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۸-۱۱	۲۵
		۱۰	۴۱-۵۰		
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۴	۲۰
مجموع					
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵	۱۵
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۱۶-۱۷	۱۵
	فیزیک (۲)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۸-۲۱	۲۵
		۱۰	۱۰۱-۱۱۰		
	شیمی (۲)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۲-۲۳	۱۰
مجموع					
جمع کل					

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

۲۵ دقیقه

ریاضی (۱)

تابع (انواع تابع)

شمارش، بدون شمردن
صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۴۰

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- از مجموعه $A = \{a, b, c\}$ به مجموعه $B = \{a, b, c, d\}$ چند تابع می‌توان نوشت به طوری که تابع ثابت یا

همانی نباشد؟

۶۳ (۲)

۶۴ (۱)

۵۹ (۴)

۶۰ (۳)

۲- اگر در تابع همانی $f = \{(m^2 + 3, x), (2m, y), (m^4 + 3, z)\}$ ، یکی از اعضای برد تابع عدد ۲ باشد، مجموع مقادیر یکتای اعضای برد

تابع f کدام است؟

۴ (۲)

۶ (۱)

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۳- نمایش چندضابطه‌ای $f(x) = |x + 1| - |x + 4|$ به کدام صورت خواهد بود؟

$$f(x) = \begin{cases} 3 & , x < -4 \\ -2x - 5 & , -4 \leq x \leq -1 \\ -3 & , x > -1 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} -3 & , x < -4 \\ 2x & , -4 \leq x \leq -1 \\ 3 & , x > -1 \end{cases} \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} 3 & , x < -4 \\ -2x + 5 & , -4 \leq x \leq -1 \\ -3 & , x > -1 \end{cases} \quad (4)$$

$$f(x) = \begin{cases} 4 & , x < -4 \\ -2x & , -4 \leq x \leq -1 \\ -4 & , x > -1 \end{cases} \quad (3)$$

۴- اگر $f = \{(3, a), (b + 1, 5), (a + b, b - 2), (7, 2a + b - c)\}$ تابع ثابت باشد، آنگاه c کدام است؟

۷ (۲)

۵ (۱)

۱۷ (۴)

۱۲ (۳)

۵- اگر $f(x) = (a - b + 4)x^2 + (b - 2)x + 2c - 4$ یک تابع همانی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر یک تابع ثابت را نشان می‌دهد؟

$$(b - 1)f(x) - ax \quad (2)$$

$$(a + 3)f(x) + cx \quad (1)$$

$$(a + b)f(x) + cx \quad (4)$$

$$(c - 5)f(x) + bx \quad (3)$$

۶- در تابع با دامنه $x \in [-1, 4]$ و ضابطه $f(x) = -2x^2 + 4x + 3$ ، برد شامل چند عدد صحیح نامثبت است؟

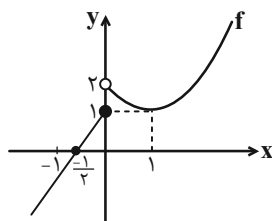
۱۴ (۲)

۱۳ (۱)

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۷- مطابق شکل زیر، نمودار تابع f از یک خط و بخشی از یک سهمی تشکیل شده است. حاصل عبارت $\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)}$ کدام است؟



۱ (۱)

-۱ (۲)

۲ (۳)

-۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۸- نمودار تابع ثابت $f(x) = 2$ ، نمودار تابع $g(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 1 \\ |x| & ; x < 1 \end{cases}$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

(۱) صفر (۲) ۱

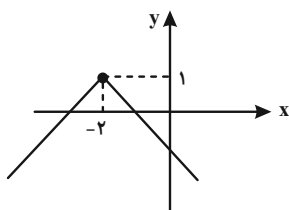
(۳) ۲ (۴) ۳

۹- اگر نمودار تابع $f(x) = x^2 - 2ax + a + 1$ را دو واحد به سمت راست و سه واحد به پایین و نمودار تابع $g(x) = -ax - 1$ را یک واحد به سمت راست و دو واحد به بالا منتقل کنیم، نمودارهای حاصل، فقط در یک نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند. حاصل ضرب مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) -۸

(۳) ۶ (۴) -۱۵

۱۰- نمودار زیر مربوط به کدام ضابطه می‌تواند باشد؟



(۱) $y = |x - 2| + 1$

(۲) $y = -|x + 2| + 1$

(۳) $y = -|x - 2| + 1$

(۴) $y = |x + 2| - 1$

۱۱- با اعداد ۰, ۲, ۳, ۵, ۶, ۷, چند عدد سه رقمی (بدون تکرار ارقام) می‌توان نوشت که حتماً عدد شش در آنها وجود داشته باشد؟

(۱) ۴۸ (۲) ۶۴

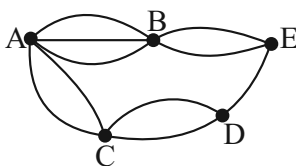
(۳) ۵۲ (۴) ۸۱

۱۲- با حروف کلمه flowers چند کلمه (بدون تکرار حروف) می‌توان ساخت، به طوری که ۵ حرفی بوده و با حرف l شروع شود؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰

(۳) ۴۸۰ (۴) ۳۶۰

۱۳- اگر شکل زیر نشان دهنده مسیرهای بین شهرهای A تا E باشد و همه جاده‌ها دو طرفه باشند، به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر E رفت و برگشت، به طوری که از هیچ مسیر رفتی در موقع برگشت استفاده نشود و از هر شهر حداکثر دو بار عبور کند؟ (عبور از هر جاده‌ای حداکثر یک بار امکان‌پذیر است).



(۱) ۶۰

(۲) ۷۲

(۳) ۳۶

(۴) ۹۴

۱۴- ۵ هدیه متمایز را به چند حالت می‌توان بین سه نفر تقسیم کرد که به نفر سوم حداقل یک هدیه برسد؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۶۶۵

(۳) ۴۹ (۴) ۲۱۱

محل انجام محاسبات

۱۵- اگر $P(5, 3) - P(4, r) = 56$ باشد، $\frac{(r+3)!}{(r+3)!}$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۴۲

(۳) ۵۴

(۴) ۱۲

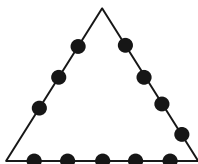
۱۶- با ۱۲ نقطه بر روی شکل زیر چند مثلث می توان رسم کرد؟

(۱) ۲۰۴

(۲) ۲۰۵

(۳) ۲۲۰

(۴) ۲۲۱



۱۷- در تساوی $\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!}$ ، مقدار n کدام است؟

(۱) $\frac{1+\sqrt{13}}{2}$

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) مقداری برای n وجود ندارد.

۱۸- کیارش می خواهد با ۶ نفر از دوستانش آبمیوه سفارش دهد. از هر کدام از آبمیوه های آب پرتقال، آب سیب و آب هویج به تعداد دلخواه لیوان

موجود است. کیارش و دوستانش به چند طریق می توانند آبمیوه سفارش دهند؟

(۱) ۳۵

(۲) ۳۶

(۳) ۳۷

(۴) ۳۷ - ۳

۱۹- یک کتاب ریاضی و یک کتاب شیمی را به همراه ۵ کتاب متمایز در یک ردیف به چند طریق می توان کنار هم قرار داد به طوری که دو کتاب

ریاضی و شیمی همواره کنار هم باشند؟

(۱) ۷۲۰

(۲) ۱۴۴۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۱۲۰

۲۰- با ارقام ۱، ۳، ۴، ۵، تمامی اعداد ۵ رقمی ممکن با ارقام متمایز را نوشته و به ترتیب از کوچک به بزرگ مرتب می کنیم، در این صورت عدد

۳۱۴۰۵، چندمین عدد خواهد بود؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۱

(۳) ۳۲

(۴) ۳۳

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

چندضلعی‌ها (مساحت و

کاربردهای آن)

تجسم فضایی (خط، نقطه و

صفحه تا انتهای حالت‌های

مختلف دو صفحه)

صفحه‌های ۶۵ تا ۸۲

۲۱- مساحت یک هفت‌ضلعی شبکه‌ای برابر با $\frac{6}{5}$ واحد مربع است. این هفت‌ضلعی حداکثر چند نقطه درونی

دارد؟

۳ (۲)

۲ (۱)

۴ (۴)

۵ (۳)

۲۲- اگر صفحه‌ای یکی از دو صفحه موازی را قطع کند، در این حالت فصل مشترک‌های صفحات متقاطع چه وضعیتی نسبت به هم دارند؟

(۲) عمود برهم

(۱) متناظر

(۴) متقاطع

(۳) موازی

۲۳- سه نقطه A ، B و C واقع بر یک خط در فضا مفروض هستند. چند صفحه در این فضا وجود دارد که شامل این سه نقطه باشد؟

۱ (۲)

(۱) بی‌شمار

(۴) صفر

۲ (۳)

۲۴- اگر مساحت یک چند ضلعی شبکه‌ای برابر 10 و تفاضل تعداد نقاط درونی از تعداد نقاط مرزی آن برابر 1 باشد، حاصل جمع تعداد نقاط

مرزی و درونی کدام است؟

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

۱۷ (۴)

۱۰ (۳)

۲۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر خطی در یک صفحه واقع باشد، خط و صفحه بی‌شمار نقطه مشترک دارند.

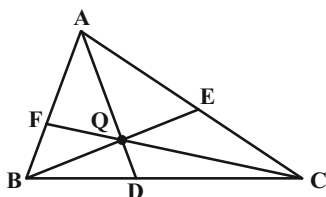
(۲) اگر خطی خارج از یک صفحه، با یکی از خط‌های واقع در صفحه موازی باشد، با آن صفحه موازی است.

(۳) اگر دو نقطه از خطی درون یک صفحه باشد، آن خط و صفحه متقاطع‌اند.

(۴) اگر خطی با یک صفحه موازی باشد، با بی‌شمار خطوط آن صفحه موازی است.

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر اگر $\frac{AF}{FB} = \frac{2}{3}$ و $\frac{BD}{DC} = \frac{3}{4}$ باشد، $\frac{CE}{AE}$ برابر چند است؟



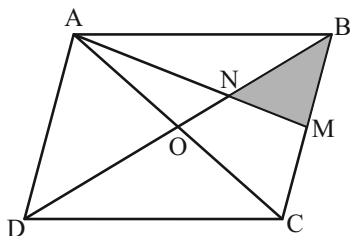
(۲) $\frac{2}{4}$

(۱) $\frac{2}{5}$

(۴) ۲

(۳) ۳

۲۷- در متوازی الاضلاعی مطابق شکل، M وسط ضلع BC می باشد و پاره خط AM قطر BD را در نقطه N قطع کرده است. نسبت مساحت



قسمت رنگی به مساحت کل متوازی الاضلاع کدام است؟

(۲) $\frac{1}{12}$

(۱) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{1}{9}$

(۳) $\frac{1}{8}$

۲۸- اگر مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای، واسطه هندسی تعداد نقاط درونی و مرزی آن باشد، آن گاه مساحت این چندضلعی شبکه‌ای چند مقدار

متفاوت می تواند داشته باشد؟

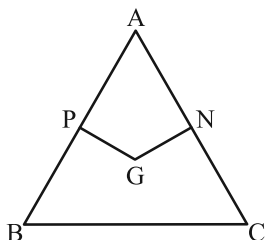
(۲) دو

(۱) یک

(۴) چنین چندضلعی‌ای وجود ندارد.

(۳) سه

۲۹- در مثلث ABC میانه‌ها در نقطه G هم‌رس می‌باشند. اگر مساحت این مثلث ۳۰ و $\frac{AP}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2}$ باشد، مساحت چندضلعی



PBCNG کدام است؟

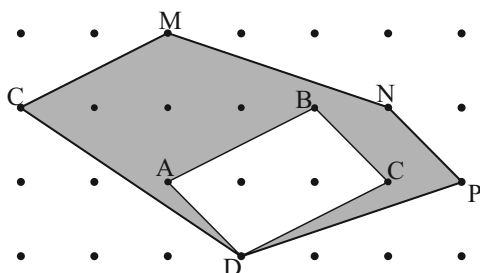
(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(۴) ۱۸

(۳) ۲۲

۳۰- در شکل زیر نسبت مساحت چهار ضلعی ABCD به مساحت قسمت رنگی کدام است؟



(۲) $\frac{6}{17}$

(۱) $\frac{6}{19}$

(۴) $\frac{6}{10}$

(۳) $\frac{6}{13}$

محل انجام محاسبات

۲۵ دقیقه

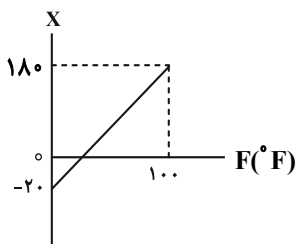
فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)

دما و گرما

فصل ۴

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

۳۱- نمودار دما در مقیاس X بر حسب درجه فارنهایت (F)، مطابق شکل زیر است. اگر دما در مقیاس X به اندازه
 90° درجه افزایش یابد، این افزایش دما بر حسب کلون چقدر است؟


(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۸۱

(۴) ۳۱

۳۲- اگر یک مکعب فلزی توپر را سرد کنیم، حجم آن نسبت به حالت قبل $1/2$ درصد کاهش می‌یابد. در این حالت، سطح جانبی آن نسبت به

حالت قبل چند درصد کاهش پیدا کرده است؟

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۳

(۲) ۰/۹

(۱) ۰/۶

۳۳- درون ظرفی به حجم 400 cm^3 ، به اندازه 300 cm^3 از مایعی با ضریب انبساط حجمی $1/1000\text{ K}^{-1}$ ریخته‌ایم. حداقل ضریب انبساط سطحی
ظرف در SI چقدر باشد تا اگر دمای مجموعه را 5°K افزایش دهیم، مایع از ظرف بیرون نریزد؟

(۴) $1/1500$

(۳) $1/1200$

(۲) $1/750$

(۱) $1/600$

۳۴- اگر 2 kg از جرم فلزی کم شود و دمای آن سه برابر شود، ظرفیت گرمایی‌اش 10 درصد تغییر می‌کند. جرم اولیه فلز چند کیلوگرم بوده

است؟ (از تغییرات گرمای ویژه بر اثر تغییرات دما صرف‌نظر شود.)

(۴) $18/21$

(۳) ۲۰

(۲) ۱۸

(۱) $60/21$

۳۵- درون ظرفی مسی به جرم 18 kg ، یک قطعه فلز و 4 kg آب وجود دارد. با استفاده از یک گرمکن با توان ثابت، در مدت 20 دقیقه دمای
مجموعه را 60°C افزایش می‌دهیم. اگر بازده گرمکن 75 درصد باشد، توان مصرفی گرمکن چند کیلووات است؟ $c_{\text{Cu}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و ظرفیت گرمایی قطعه فلز $6000 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ است.

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۲۰۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۳۶- داخل مخلوطی از آب و یخ در حال تعادل، قطعه فلزی به جرم ۱۰۰ گرم و دمای 200°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، 80

درصد از یخ ذوب شود، جرم یخ اولیه چند گرم بوده است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و

$$c_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

(۲) ۱۲۵

(۱) ۵۰

(۴) ۱۰۰

(۳) ۶۲/۵

۳۷- m گرم یخ 1°C را در ظرفی عایق که حاوی آب 1°C است، می‌اندازیم. اگر جرم آب درون ظرف حداقل m' باشد، دمای تعادل صفر

می‌شود. با صرف‌نظر از تبادل گرما توسط ظرف، نسبت $\frac{m'}{m}$ در کدام گزینه درستی آمده

$$\text{است؟ } (L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

(۲) $\frac{1}{16}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{18}$

(۳) $\frac{1}{14}$

۳۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما کمتر از اتم‌ها است.

ب) روش همرفت برای انتقال گرما در مایع و گاز انجام می‌گیرد.

پ) در طول روز جهت وزش نسیم از ساحل به سمت دریا است.

ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتری دارند در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات کمتر است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۳۹- مخزنی به حجم ۲۴ لیتر حاوی مخلوطی از گازهای اکسیژن و نیتروژن در دمای 47°C و فشار $3/2 \text{ atm}$ است. اگر جرم مخلوط گازها 90

گرم باشد، چند درصد از ذرات تشکیل‌دهنده مخلوط را مولکول‌های اکسیژن تشکیل می‌دهند؟ ($M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ، $M_{\text{N}_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

$$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \text{ و } 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$$

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

(۴) ۸۰

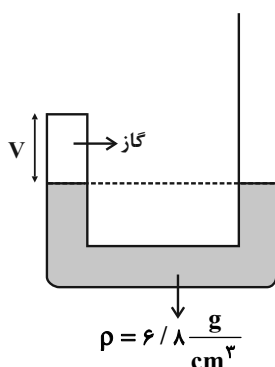
(۳) ۲۰

محل انجام محاسبات

۴۰- در نوعی از آزمایش بویل، داخل لوله U شکلی که یک طرف آن بسته است، مایعی با چگالی $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$ به حال تعادل قرار دارد و حجم گاز

آرمانی محبوس در طرف چپ لوله برابر با V است. در شاخه سمت راست مقداری از مایع می‌ریزیم به طوری که اختلاف ارتفاع مایع در دو

شاخه برابر با ۷۶cm می‌شود. فشار و حجم گاز آرمانی محبوس به ترتیب چقدر خواهند شد؟ ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



(۱) $2V, 76 \text{ cmHg}$

(۲) $\frac{2}{3}V, 114 \text{ cmHg}$

(۳) $\frac{1}{3}V, 114 \text{ cmHg}$

(۴) $\frac{1}{2}V, 76 \text{ cmHg}$

فیزیک (۱) - سوالات کتاب آبی

۴۱- در کدام گزینه هر سه دماسنج جزو دماسنج‌های معیار هستند؟

(۲) ترموکوپل - مقاومت پلاتینی - گازی

(۱) جیوه‌ای - ترموکوپل - تفسنج

(۴) گازی - ترموکوپل - تفسنج

(۳) گازی - تفسنج - مقاومت پلاتینی

۴۲- ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی، برابر با $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی به اندازه 50° درجه سلسیوس افزایش

دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۴) 0.1°

(۳) 0.2°

(۲) 1°

(۱) 2°

۴۳- دمای دو میله با طول‌های اولیه L_A و L_B و ضریب انبساط طولی $\alpha_A = 3\alpha_B$ را به ترتیب 400° و 600° درجه سلسیوس افزایش

می‌دهیم. اگر افزایش طول دو میله برابر باشد، نسبت $\frac{L_A}{L_B}$ کدام است؟

(۴) $\frac{9}{2}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{2}{9}$

۴۴- یک پیچ آلومینیمی از هواپیمایی که با تندی 600 متر بر ثانیه و در ارتفاع 9 کیلومتری از سطح زمین در حال پرواز است، جدا شده و

سقوط می‌کند. اگر دمای این پیچ پس از برخورد به سطح زمین نسبت به حالت اولیه به اندازه 45° درجه سلسیوس افزایش یابد، چند درصد

از انرژی مکانیکی اولیه پیچ، صرف گرم کردن خودش شده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $c_{Al} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ، پیچ در هنگام سقوط گرمای دیگری

از محیط دریافت نمی‌کند و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض کنید.)

(۴) ۸۵

(۳) ۷۵

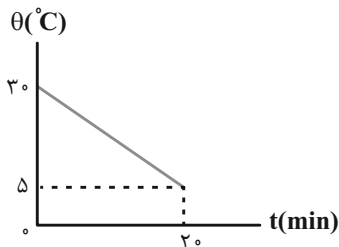
(۲) ۲۵

(۱) ۱۵

محل انجام محاسبات

۴۵- از جسمی به جرم ۳۰۰ گرم که در یک وسیلهٔ سرمازا قرار گرفته است، با آهنگ ثابت ۳ وات گرما گرفته‌ایم. اگر نمودار تغییرات دمای این

جسم بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژهٔ این جسم چند $\frac{J}{kg.K}$ است؟



(۱) ۰/۴۸

(۲) ۰/۴

(۳) ۴۰۰

(۴) ۴۸۰

۴۶- دو کرهٔ مسی A و B با شعاع و دمای اولیهٔ یکسان را در نظر بگیرید که درون کرهٔ A حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر دمای آن‌ها را به یک

اندازه بالا ببریم، کدام رابطه بین افزایش شعاع کره‌ها و هم‌چنین گرمای گرفته شده توسط کره‌ها برقرار است؟

(۱) $Q_B > Q_A$, $\Delta R_B = \Delta R_A$

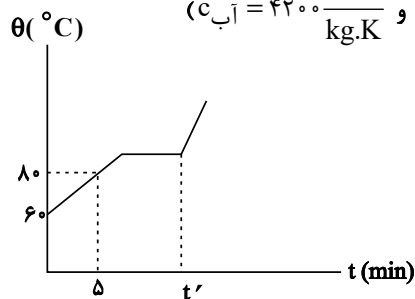
(۲) $Q_B > Q_A$, $\Delta R_B < \Delta R_A$

(۳) $Q_B < Q_A$, $\Delta R_B > \Delta R_A$

(۴) $Q_B < Q_A$, $\Delta R_B = \Delta R_A$

۴۷- یک گرمکن با توان ثابت، به مقداری آب در فشار ثابت ۱atm گرما می‌دهد و شکل زیر، نمودار دمای آب داخل گرمکن بر حسب زمان را

نشان می‌دهد. زمان t' چند دقیقه است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، $L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)



(۱) ۱۵۵

(۲) ۱۴۵

(۳) ۱۳۵

(۴) ۱۲۵

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر، نمونه‌ای از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است؟

(۱) گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیلهٔ رادیاتور شوفاژ

(۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

(۳) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون

(۴) جریان‌های باد ساحلی

۴۹- به کمک یک پیستون، حجم مقدار معینی گاز کامل را به ۸ لیتر می‌رسانیم و در این عمل فشار گاز از 10^5 Pa به $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ و دمای گاز

از 27°C به 47°C می‌رسد. حجم اولیهٔ گاز چند لیتر بوده است؟

(۱) ۱۵

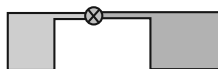
(۲) ۲۴

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

۵۰- مطابق شکل، دو مخزن گاز هم‌دم با یک لوله به هم ارتباط دارند. در مخزن اول ۳ L گاز کامل با فشار ۲ atm و در دومی ۲ L گاز کامل با

فشار ۱ atm وجود دارد. پس از باز کردن شیر رابط و رسیدن به حالت تعادل، فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۱/۶

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۴

محل انجام محاسبات

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

رد پای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی

(از ابتدای شیمی سبز، راهی برای
محافظت از هواکره تا انتهای غلظت
مولی (مولار))
صفحه‌های ۷۰ تا ۱۰۰

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هیدروکربن‌ها که از عناصر هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند، سوخت سبز نبوده و موادی زیست تخریب‌ناپذیرند.
- (۲) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که از مواد گیاهی ساخته شده و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.
- (۳) شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در جست و جوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آن بتوانند کیفیت زندگی را افزایش دهند.
- (۴) سنگ‌های متراکم در زیرزمین، جای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید است.

۵۲- کدام گزینه در رابطه با اکسیژن و اوزون به درستی بیان نشده است؟

- (۱) مولکولی با نقطه جوش بالاتر دارای الکترون ناپیوندی بیشتری است.
- (۲) واکنش تشکیل اوزون در تروپوسفر برخلاف استراتوسفر، برگشت‌پذیر است.
- (۳) مولکولی که واکنش‌پذیری بیشتری دارد، دارای نسبت الکترون پیوندی به ناپیوندی برابر با ۵/۵ است.
- (۴) هنگامی که تابش پرنرژی فرابنفش به مولکول O_3 می‌رسد، مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

۵۳- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- الف) اوزون، گازی سه اتمی در لایه استراتوسفر است که مانند پوششی زمین را احاطه کرده و مقدار آن در هواکره زیاد است.
- ب) در دمای $120^\circ C$ - مولکول اکسیژن به صورت گازی و مولکول اوزون به صورت مایع وجود دارد.
- پ) مولکول اوزون از مولکول اکسیژن واکنش‌پذیرتر است و در لایه تروپوسفر، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.
- ت) درون موتور خودرو در دماهای بالا، گاز قهوه‌ای رنگ NO تولید می‌شود که سبب تولید اوزون تروپوسفری می‌شود.
- (۱) الف) و (پ) (۲) الف) و (ت) (۳) ب) و (پ) (۴) ب) و (ت)

۵۴- کدام مورد به یقین درست است؟ ($H=1, C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، فقط باید فشار آن مشخص باشد.
- (۲) در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۱atm، شمار اتم‌ها در حجم یکسانی از گازها می‌تواند متفاوت باشد.
- (۳) در دما و فشار ثابت، حجم یک گرم گاز پروپان (C_3H_8) از حجم یک گرم گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) بیشتر است.
- (۴) گازها شکل معینی ندارند و در واقع حجم یک نمونه گاز از حجم ظرف محتوی آن بیشتر است.

۵۵- با توجه به شکل زیر که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(هر ذره معادل ۱/۵۰ مول است. $H=1, He=4, C=12, O=16, Ne=20 \text{ g.mol}^{-1}$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					

- الف) حجم ۱ مول از گاز نمونه ۳، با حجم ۱ مول از گاز نمونه ۲ برابر است.
- ب) با افزایش شمار مول‌های هر گاز، حجم آن افزایش می‌یابد.
- پ) جرم گاز نمونه ۴، چهار برابر جرم گاز نمونه ۵ و کمتر از ۷۰ درصد جرم گاز نمونه ۳ است.
- ت) شمار اتم‌های گاز نمونه ۳، ۲ برابر شمار اتم‌های گاز نمونه ۱ و ۳ برابر شمار مولکول‌های گاز نمونه ۴ است.
- (۱) الف) و (ب) (۲) الف) و (پ) (۳) ب) و (ت) (۴) پ) و (ت)

محل انجام محاسبات

۵۶- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$, $P=31$, $S=32$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $14/2$ گرم تترا فسفر دکا اکسید شامل $3/01 \times 10^{21}$ مولکول است.

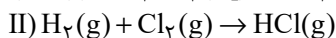
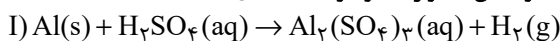
(۲) برای سوختن کامل 27 گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$)، $28/8$ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

(۳) چگالی گاز گوگرد تری‌اکسید در شرایط استاندارد (STP) به تقریب برابر با $3/6 g \cdot L^{-1}$ می‌باشد.

(۴) با افزایش دمای یک نمونه گاز از دمای $67^\circ C$ به $107/8^\circ C$ ، حجم آن در فشار ثابت، 12% بیشتر می‌شود.

۵۷- چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل آن با

$8/96$ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود و $Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)



(۲) $10/8$

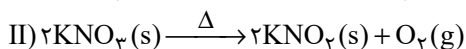
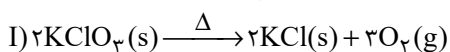
(۱) $14/4$

(۴) $3/6$

(۳) $7/2$

۵۸- اگر مخلوطی از پتاسیم کلرات ($KClO_3$) و پتاسیم نیترات (KNO_3) مطابق معادله‌های موازنه شده زیر تجزیه شوند، مشاهده می‌شود که حجم گازهای تولید شده در واکنش (I)، $1/5$ برابر واکنش (II) است. نسبت جرم پتاسیم کلرات تجزیه شده به جرم پتاسیم نیترات

تجزیه شده (با یکای یکسان) تقریباً کدام است؟ ($K=39$, $Cl=35/5$, $N=14$, $O=16$: $g \cdot mol^{-1}$)



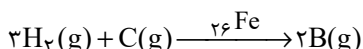
(۲) $0/8$

(۱) $0/6$

(۴) $1/3$

(۳) $1/7$

۵۹- با توجه به واکنش داده شده که مربوط به فرایند هابر می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) کاتالیزگر این واکنش در آرایش الکترونی لایه ظرفیت خود دارای ۸ الکترون است؛ اما واکنش‌پذیری آن برخلاف گازهای نجیب ناچیز نیست.

(۲) به جای پر کردن تایلر خودرو با هوا، بهتر است از مخلوط گاز «C» به همراه گاز اکسیژن استفاده شود.

(۳) گاز C به جوی اثر شهرت یافته و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز C استفاده می‌کنند.

(۴) در ساختار لوویس ماده «B» برخلاف یون « SO_3^{2-} »، یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی وجود دارد.

۶۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

* زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا نزدیک به 75% از سطح آن را آب پوشانده است.

* اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متری می‌پوشاند.

* زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

* زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آن‌ها، درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۶۱- کدام موارد زیر درست هستند؟

الف) کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.

ب) بخش مهمی از تبادل جرم میان آب کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.

پ) کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.

ت) محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.

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

۶۲- کدام مورد درست است؟

(۱) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در باریم فسفات با همین نسبت در اسکاندیم کربنات برابر است.

(۲) شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در فرمول شیمیایی ترکیب یونی آمونیوم نیترات برابر است.

(۳) در هر واحد فرمولی ترکیب یونی آمونیوم سولفات، مجموع تعداد پیوندهای اشتراکی بیشتر از تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی است.

(۴) نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به اکسیژن در کلسیم نیترات با نسبت اندازه بار آنیون به بار کاتیون در ترکیب آلومینیم هیدروکسید برابر است.

محل انجام محاسبات

۶۳- عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) اگر چه ۷۵٪ حجم زمین را آب فرا گرفته، با این حال هم اکنون حدود ۵۰٪ جمعیت جهان با کم آبی رو به رو هستند.
- (۲) در میان ۸ یون فراوان موجود در آب کره، ۱۲/۵٪ آنها چند اتمی و ۵۰٪ آنها از دسته S می‌باشند.
- (۳) با انحلال یک مول از K_2SO_4 ، $Ca_3(PO_4)_2$ و $NaNO_3$ در ۱۰۰ گرم آب به ترتیب ۳، ۵ و ۲ مول یون تولید می‌شود.
- (۴) اگر درصد جرمی $NaCl$ در سرم فیزیولوژی ۹/۰٪ باشد، غلظت این نمک برحسب ppm در این محلول برابر با ۹۰۰۰ خواهد بود.

۶۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل شونده است.
 - (۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، لزوماً یک محلول به دست می‌آید.
 - (۳) حدود یک چهارم 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.
- ۶۵- اگر غلظت یون‌های کلرید در یک نمونه محلول کلسیم کلرید برابر ۱۴/۲ ppm باشد، در چند کیلوگرم از این محلول، ۳۲/۰ گرم یون کلسیم حل شده است؟ ($Ca = 40$, $Cl = 35.5$; $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۶۶- چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1.2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ۱۰۹/۵ ppm شود؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود؛

$$(d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}, H = 1, Cl = 35.5; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

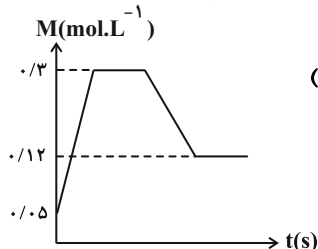
- (۱) ۵۲/۰ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۲/۵۷ (۴) ۵/۲

۶۷- در شرایطی فرضی، در ۴۹۰۰ گرم از یک نمونه محلول دارای نمک‌های AB_2 و DE ، در مجموع ۱۰۸/۵ گرم نمک حل شده است. اگر تفاوت درصد جرمی دو آنیون ۵/۰٪ باشد، نسبت درصد جرمی یون A^{2+} به یون D^{2+} کدام است؟

$$(A = 24, B = 35.5, D = 40, E = 60; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) \text{ (درصد جرمی یون } B^- \text{ بیشتر از یون } E^{2-} \text{ است.)}$$

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۰/۵

۶۸- به ۲۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول ۵/۰٪ مولار از متانول (CH_3OH) در آب، ابتدا x گرم متانول و سپس y میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. اگر نمودار زیر تغییر غلظت مولار متانول این محلول را برحسب گذر زمان نشان دهد، نسبت y به x کدام است؟ (نمودار تقریبی رسم شده است.)



(از تغییر حجم محلول بر اثر افزودن متانول صرف‌نظر کنید؛ ($O = 16, C = 12, H = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$))

- (۱) ۴۶/۸۷
(۲) ۹۳/۷۵
(۳) ۱۸۷/۵
(۴) ۳۷۵

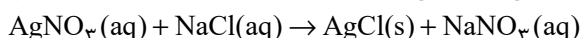
۶۹- در حجم‌های برابر از محلول‌های جداگانه از KOH و Na_2SO_4 ، جرم برابر از این دو ترکیب وجود داشته باشد و غلظت یون Na^+ در محلول Na_2SO_4 برابر ۶۹۰۰ ppm باشد، غلظت مولی محلول KOH چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول Na_2SO_4 برابر ۱/۱۲ گرم

$$\text{بر میلی‌لیتر می‌باشد؛ } (K = 39, S = 32, Na = 23, O = 16, H = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- (۱) ۰/۲۱۳ (۲) ۰/۴۲۶ (۳) ۴/۲۶ (۴) ۳/۹۶

۷۰- محلولی از لیتیم سولفات با درصد جرمی ۳۰/۳ درصد و چگالی $1.2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ موجود است. اگر غلظت مولی کل یون‌های موجود در این محلول، تقریباً ۵/۵ برابر غلظت مولی نمک در نمونه‌ای از محلول سدیم کلرید باشد، چنانچه ۱۰۰ میلی‌لیتر از این نمونه محلول سدیم کلرید با مقدار کافی محلول نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد، چند مول رسوب تشکیل می‌شود؟

$$(Li = 7, O = 16, S = 32, Cl = 35.5, Ag = 108; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



- (۱) ۰/۰۹ (۲) ۰/۱۸ (۳) ۰/۲۷ (۴) ۰/۳۶

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۳۶

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- جمله n ام یک دنباله حسابی به صورت $t_n = \frac{2kn - 3}{(k+1)n^2 + 3}$ است. مجموع بیست جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۹۰- (۲) ۱۲۰- (۳) ۱۴۰- (۴) ۱۶۰-

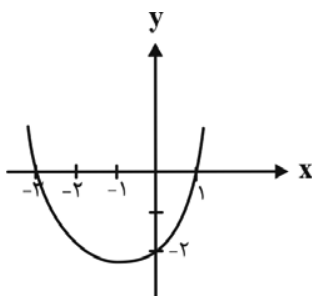
۷۲- با توجه به نمودار سهمی شکل زیر، کمترین مقدار آن کدام است؟

(۱) $-\frac{10}{3}$

(۲) $-\frac{8}{3}$

(۳) -۳

(۴) -۴



۷۳- معادله $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} = 1$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) جواب ندارد.

۷۴- معادله $\frac{x}{x^2+x+1} + \frac{x^2}{x^4+x^2+1} = 2$ دارای چند ریشه حقیقی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۷۵- اگر $|x+2| = |3x-1|$ باشد، آن گاه مجموع مقادیر ممکن برای x کدام است؟

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

۷۶- بازه (a, b) بزرگترین بازه‌ای است که در آن، نمودار تابع $f(x) = -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2}$ بالاتر از نمودار تابع $g(x) = 2x + |x|$ است. طول نقطه

وسط این بازه کدام است؟

- (۱) $-1/5$ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) $-5/5$

۷۷- معادله $x|x| = kx$ چند جواب دارد؟ ($k > 0$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۷۸- نقاط $A(1, 2)$ و $B(4, 1)$ مفروضند. اگر فاصله نقطه M واقع بر عمود منصف پاره‌خط AB از مبدأ مختصات برابر ۲ باشد، طول نقطه M کدام است؟

- (۱) $1/6$ و ۲ (۲) ۳ و ۱ (۳) $2/4$ و ۲ (۴) ۵ و ۳

۷۹- در مثلث ABC که $A(-3, 1)$ ، $B(4, 3)$ و $C(2, -7)$ است، اندازه میانه وارد بر ضلع BC کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $3\sqrt{5}$ (۳) ۹ (۴) ۱۵

۸۰- مساحت مثلث ABC با سه رأس $A(3, 6)$ ، $B(-2, 5)$ و $C(1, -4)$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(درس اول - درس دوم - درس سوم)

سوم: چندضلعی‌های محاطی و

محیطی تا انتهای چندضلعی‌های

محاطی و محیطی)

صفحه‌های ۹ تا ۲۵

۸۱- در یک دایره طول کمان $\widehat{AB}$ برابر ۴ واحد و اندازه کمان $\widehat{AB}$ برابر 6° است. در این صورت طول شعاع دایره کدام است؟

(۱) 12π

(۲) $\frac{12}{\pi}$

(۳) ۲۴

(۴) 24π

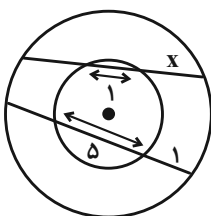
۸۲- در شکل زیر با توجه به اندازه‌های مشخص شده، مقدار x کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$



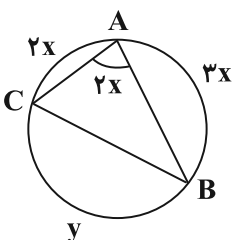
۸۳- با توجه به شکل زیر، حاصل $y - x$ کدام است؟

(۱) 90°

(۲) 150°

(۳) 135°

(۴) 120°



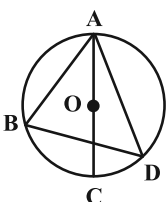
۸۴- در شکل زیر $AB = BD$ و $\widehat{CAD} = 28^\circ$ است. زاویه $\widehat{BAC}$ چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)

(۱) ۳۰

(۲) ۳۱

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶



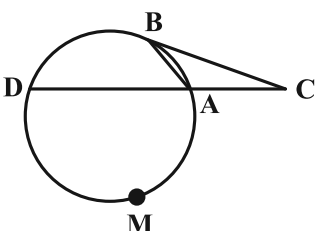
۸۵- در شکل زیر $AB = AC$ ، $\widehat{BD} = 2x$ ، $\widehat{AMD} = 6x + 2^\circ$ و CB در نقطه B بر دایره مماس است. x کدام است؟

(۱) 40°

(۲) 35°

(۳) $\frac{340}{9}$

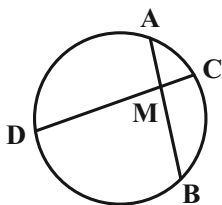
(۴) $\frac{320}{11}$



محل انجام محاسبات



۸۶- در شکل زیر وتر AB به طول ۱۱، وتر CD را به نسبت ۱ به ۷ تقسیم کرده است. اگر $AM = 2CM$ باشد، اندازه اختلاف طول دو



قطعه AM و BM چقدر است؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۷

(۳) ۵



۸۷- طول خط‌المركزين دو دایره که نسبت به هم مماس درونی‌اند، ۴ و مساحت ناحیه محدود بین آن‌ها 32π است. طول شعاع دایره کوچک‌تر

کدام است؟

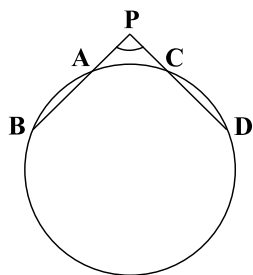
(۲) ۴

(۱) ۶

(۴) ۱

(۳) ۲

۸۸- در شکل زیر، امتداد وترهای AB و CD یکدیگر را در نقطه P قطع کرده‌اند به طوری که $\hat{P} = 120^\circ$. اگر $PA = PC = \frac{1}{2}CD = \sqrt{3}$



باشد، طول پاره خط BD کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۳

(۳) ۱۲

(۴) ۹

۸۹- در شکل زیر، فاصله مراکز دو دایره متقاطع برابر $9 = OO'$ است. وتر مشترک $AB = 5$ را امتداد می‌دهیم تا مماس مشترک خارجی TT'

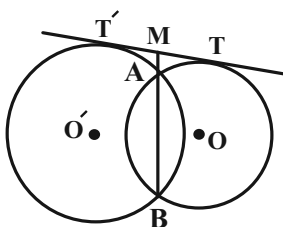
را در نقطه M قطع کند. اگر $AM = 2$ باشد، اختلاف اندازه شعاع‌های دو دایره کدام است؟

(۱) ۳

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) ۵

(۴) $4\sqrt{2}$



۹۰- اگر تنها دو مماس مشترک بین دایره‌های $C_1(O_1, 6)$ و $C_2(O_2, 4)$ بتوان رسم کرد، طول مماس مشترک خارجی آن‌ها کدام گزینه

می‌تواند باشد؟

(۲) $4\sqrt{6}$

(۱) $2\sqrt{23}$

(۴) $3\sqrt{11}$

(۳) $7\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۲۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن

(از ابتدای فصل تا انتهای

میدان الکتریکی در داخل

رساناها)

صفحه‌های ۱ تا ۳۲

۹۱- در اثر مالش، بار الکتریکی خالص جسمی نارسانا $2\mu\text{C}$ می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ این جسم درست است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19})$$

(۱) این جسم دارای $12/5 \times 10^{12}$ پروتون است.

(۲) این جسم در اثر مالش، 2×10^6 پروتون دریافت کرده است.

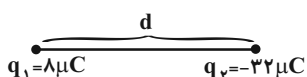
(۳) تعداد پروتون‌های این جسم، $12/5 \times 10^{12}$ تا بیشتر از تعداد الکترون‌های آن است.

(۴) این جسم در اثر مالش، 2×10^6 الکترون از دست داده است.

۹۲- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد از طرف دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 به بار نقطه‌ای مثبت q_3 در نقطه M روی خط واصل دو بار،

برابر با صفر است. چند میکروکولن بار از q_2 برداشته و به q_1 اضافه کنیم تا فاصله نقطه M از بار q_1 نصف شود؟ (دو بار همچنان ناهم‌نام

می‌مانند).



$$(2) -4$$

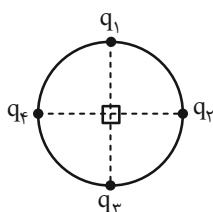
$$(1) -3$$

$$(4) -5$$

$$(3) -7$$

۹۳- مطابق شکل، بارهای الکتریکی مشابه $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = q > 0$ بر روی محیط دایره‌ای به قطر d قرار گرفته‌اند. اگر بار q_1 را 7 برابر کنیم،

میدان برابند در مرکز دایره $\vec{E}'$ و اگر بار q_2 را 7 برابر کنیم، میدان الکتریکی برابند در مرکز دایره $\vec{E}''$ می‌شود. اندازهٔ برابند $\vec{E}'$ و $\vec{E}''$ کدام است؟



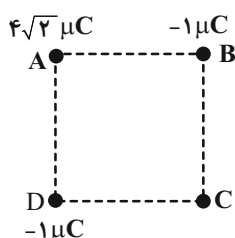
$$(2) \frac{10k|q|}{d^2}$$

(۱) صفر

$$(4) \frac{56k|q|}{d^2}$$

$$(3) \frac{40k|q|}{d^2}$$

۹۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مربعی به ضلع 1 متر ثابت شده‌اند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در رأس C در SI مطابق



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}) \text{ با کدام گزینه است؟}$$

$$(2) 9\sqrt{2} \times 10^3$$

$$(1) 9 \times 10^3$$

$$(4) 18 \times 10^3$$

$$(3) 18\sqrt{2} \times 10^3$$

۹۵- دو صفحهٔ رسانا را با فاصلهٔ 2cm موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل V وصل می‌کنیم. در نتیجه، اندازهٔ میدان



الکتریکی یکنواخت میان صفحات $\frac{N}{C}$ می‌شود. 5×10^3 می‌شود. V چند ولت است؟

$$(2) 50$$

$$(1) 100$$

$$(4) 200$$

$$(3) 150$$

محل انجام محاسبات



۹۶- بار الکتریکی $q = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = -10 \text{ V}$ آزادانه جابه‌جا می‌شود. در

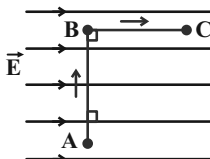
این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول تغییر می‌کند؟

(۱) 2×10^{-6} (۲) -2×10^{-6}

(۳) 12×10^{-7} (۴) -12×10^{-7}

۹۷- مطابق شکل زیر، یک بار الکتریکی منفی در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده، مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ را با تندی ثابت می‌پیماید.

کدام گزینه از راست به چپ، خانه‌های خالی جدول زیر را به ترتیب از (الف) تا (ت) به درستی پر می‌کند؟



مسیر	پتانسیل الکتریکی (V)	انرژی پتانسیل الکتریکی (U)	میدان الکتریکی (E)
$A \rightarrow B$	(الف)		(ب)
$B \rightarrow C$	(پ)	(ت)	

(۱) ثابت - ثابت - کاهش - کاهش

(۲) افزایش - ثابت - افزایش - کاهش

(۳) ثابت - افزایش - افزایش - افزایش

(۴) ثابت - ثابت - کاهش - افزایش

۹۸- ماهواره‌ای در اثر عبور از یکی از لایه‌های جو، دارای بار الکتریکی $q = 12 \text{ nC}$ می‌شود. اگر این ماهواره مکعبی به ضلع 10 cm باشد، چگالی

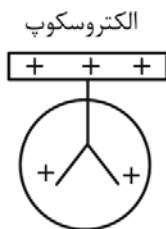
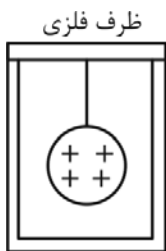
سطحی بار الکتریکی آن چند $\frac{\text{C}}{\text{m}^2}$ می‌شود؟ (از تجمع بار بر روی لبه‌ها چشم‌پوشی شود).

(۱) 10^{-7} (۲) 2×10^{-7}

(۳) 6×10^{-7} (۴) 12×10^{-7}

۹۹- مطابق شکل زیر، یک گوی رسانای باردار را توسط نخ عایق به بدنه داخلی یک ظرف در بسته فلزی که در ابتدا خنثی است، تماس داده و

پس از خروج گوی از ظرف، آن را به کلاهک الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک می‌کنیم. کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



(۱) ورقه‌های الکتروسکوپ از هم بازتر می‌شوند.

(۲) ورقه‌های الکتروسکوپ تکان نمی‌خورند.

(۳) ورقه‌های الکتروسکوپ شروع به کمی بسته شدن می‌کنند.

(۴) بسته به مقدار بار گوی، هر سه اتفاق ممکن است رخ دهد.

۱۰۰- کره رسانا و بارداری به شعاع 5 cm را که روی پایه‌ای عایق قرار دارد، به وسیله یک سیم به زمین متصل می‌کنیم. اگر تعداد 3×10^{12}

الکترون از زمین به کره منتقل شود، چگالی سطحی اولیه بار کره چند میکروکولن بر مترمربع بوده است؟ (فرض کنید باری روی سیم رابط

قرار نمی‌گیرد، $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $\pi = 3$)

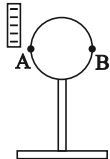
(۱) 16 (۲) $1/6 \times 10^{-2}$

(۳) $1/6 \times 10^{-3}$ (۴) $1/6 \times 10^{-5}$

محل انجام محاسبات

فیزیک (۲) - سوالات کتاب اول

۱۰۱- مطابق شکل زیر، در حالتی که میله‌ای با بار منفی در مجاورت کره‌ای رسانا و خنثی قرار دارد، طی دو آزمایش مجزا با کره خنثی، یک بار نقطه A و یک بار هم نقطه B را به زمین وصل می‌کنیم و در هر دو حالت بعد از قطع اتصال با زمین، میله را دور کنیم. کره در حالت اول بار و در حالت دوم بار پیدا می‌کند.



(۱) مثبت - مثبت

(۲) مثبت - منفی

(۳) منفی - منفی

(۴) منفی - مثبت

۱۰۲- در شکل زیر، بار هر یک از گلوله‌ها $2\mu C$ و جرم هر یک $40g$ است. در لحظه‌ای که فاصله مرکز گلوله‌ها از هم r است، گلوله A در حال تعادل قرار دارد. r چند سانتی‌متر است؟ (از اصطکاک گلوله‌ها با ظرف صرف‌نظر کنید، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



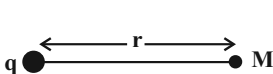
(۱) ۳۰

(۲) ۳ / ۰

(۳) ۹ / ۰

(۴) ۹۰

۱۰۳- اگر فاصله بار نقطه‌ای q از نقطه M به اندازه Δr افزایش یابد، اندازه میدان الکتریکی در آن نقطه ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. $\frac{\Delta r}{r}$ کدام است؟



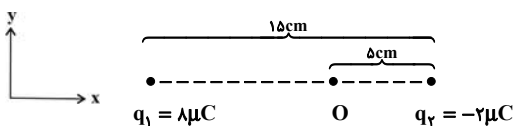
(۲) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{8}$

(۱) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

۱۰۴- در شکل زیر، برابند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه O بر حسب نیوتون برکولن کدام است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

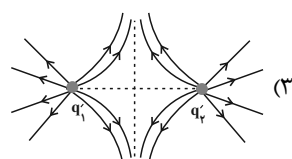
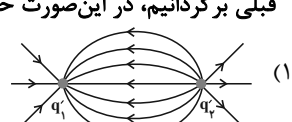
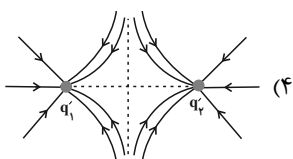
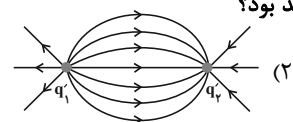
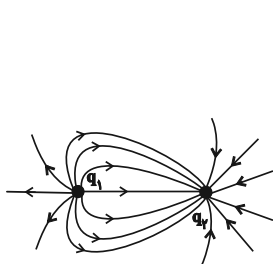
(۴) $-7/2 \times 10^{-6} \vec{i}$

(۳) $7/2 \times 10^{-6} \vec{i}$

(۲) $1/44 \times 10^{-7} \vec{i}$

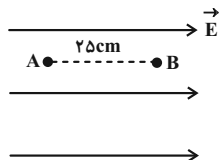
(۱) صفر

۱۰۵- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را اطراف دو بار نقطه‌ای با ابعاد یکسان نشان می‌دهد. اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم و به فاصله قبلی برگردانیم، در این صورت خطوط میدان اطراف دو بار چگونه خواهد بود؟



محل انجام محاسبات

۱۰۶- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -1/4 \mu C$ از نقطه B رها می‌شود. اگر اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر با $15V$ باشد، به ترتیب از راست به چپ بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت چند نیوتون بر کولن و تغییر انرژی جنبشی ذره در جابه‌جایی از نقطه B تا نقطه A چند میکروژول است؟ (از نیروی وزن و نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید.)



(۲) ۶۰ و ۲۱-

(۱) ۶۰ و ۲۱

(۴) ۸۴ و ۲۴-

(۳) ۸۴ و ۲۴

۱۰۷- اگر از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $100V$ به اندازه $25cm$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $700 \frac{N}{C}$ جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی در نقطه جدید بر حسب ولت کدام است؟

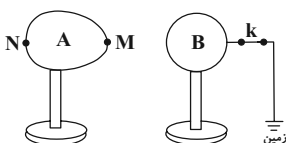
(۲) ۱۰۰

(۱) ۷۵

(۴) -۷۵

(۳) -۱۰۰

۱۰۸- در شکل زیر، جسم A و کره B هر دو فلزی و بدون بار هستند و روی پایه‌های عایقی قرار دارند. به جسم A مقداری بار مثبت می‌دهیم و آن را به کره B نزدیک می‌کنیم. سپس کلید k را قطع کرده و جسم A را دور می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟



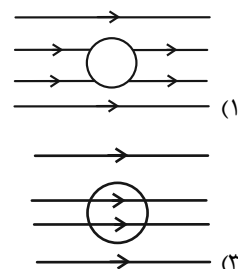
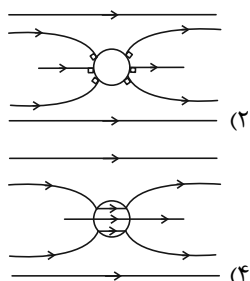
(۱) کره B در پایان بار مثبت دارد و اگر قسمت M جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

(۲) کره B در پایان بار مثبت دارد و اگر قسمت N جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

(۳) کره B در پایان بار منفی دارد و اگر قسمت M جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

(۴) کره B در پایان بار منفی دارد و اگر قسمت N جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

۱۰۹- در کدام گزینه، خطوط میدان الکتریکی اطراف و داخل یک کره رسانای خنثی و منزوی که در یک میدان الکتریکی قرار دارد، پس از تعادل الکترواستاتیکی به درستی نمایش داده شده است؟



۱۱۰- ۶۴ قطره هم‌اندازه جیوه که دارای بار الکتریکی برابرند، به هم چسبیده و قطره بزرگتری را می‌سازند. چگالی سطحی بار این قطره چند برابر چگالی سطحی بار هر یک از قطره‌های اولیه می‌شود؟

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۱۶

(۳) ۸

۱۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای فصل تا انتهای کربن،

اساس استخوان بندی

هیدروکربنها)

صفحه‌های ۱ تا ۳۳

۱۱۱- در کدام گزینه پاسخ صحیح پرسش‌های زیر آمده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

(آ) در دوره سوم جدول تناوبی چند عنصر وجود دارد که سطحی درخشان دارند؟

(ب) چند عنصر در دوره سوم جدول تناوبی وجود دارد که با سایر عناصر می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند؟

(ب) در کدام گروه اغلب عناصر در واکنش با دیگر عناصر الکترون از دست می‌دهند؟

 $2-2-2(2)$

15-4-4 (3)

2-5-3 (2)

15-5-3 (1)

۱۱۲- کدام گزینه درست است؟

۱) در دوره سوم جدول تناوبی (به جز گاز نجیب)، دو عنصر متوالی که تفاوت شعاع اتمی آن‌ها کمترین مقدار است، برای تشکیل پیوند با یکدیگر، الکترون مبادله می‌کنند.

(۲) در دوره سوم حداقل، تناوب، تفاوت شعاع اتمی، بین فلزات کمتر از تفاوت شعاع اتمی، بین نافلزات است.

(۳) در ناپذیرات یک گروه، با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری کاهش می یابد.

۴) فلز قلیایی خاکی در واکنش با یک نافلز، کاتیون M^{2+} را تشکیل می‌دهد، پس واکنش‌پذیری آن از فلز قلیایی هم‌دوره آن که تشکیل کاتیون A^{+} می‌دهد، بیشتر است.

۱۱۳- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟ (نماد عناصرها فرضی می‌باشند).

(آ) در شرایط یکسان، فعالیت شیمیایی عنصر A، بیشتر از عنصر G است.

(ب) در شرایط یکسان، شدت آزادسازی نور و گرما در واکنش عنصر A با گاز کربن، از واکنش عنصر E با گاز کربن بیشتر است.

(پ) وجود ترکیب‌های عنصر F در سنگ‌ها یا شیشه‌ها می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود.

(ت) شرایط واکنش عناصر B و C با گاز هیدروژن، نشان‌دهندهٔ رابطهٔ مستقیم شدت خصلت نافلزایی با شعاع اتمی آن‌هاست.

(۱) (آ) و (ت) (۲) (ب) و (ت)

(۳) (ب) و (پ) (۴) (ا) و (پ)

۱۱۴- عنصر X در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد. اگر در لایهٔ سوم کاتیون X^{3+} ، ۱۳ الکترون وجود داشته باشد، کدام گزینه در مورد عنصر X درست می‌باشد؟

(۱) تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایه عنصر X با عنصر ^{36}Kr برابر است.

(۲) بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(۳) هیدروکسید یون عنصر X با بالاترین ظرفیت، به صورت رسوب سبز رنگ می باشد.

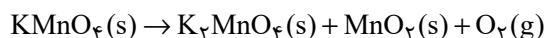
(۴) واکنش‌پذیری آن بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی، هم دوره خود است.

محال انجام محاسبات

۱۱۵- ۷۹ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص را در یک ظرف سرباز گرم می‌کنیم تا به طور کامل تجزیه شود. اگر پس از تجزیه کامل نمونه، مجموع

جرم مخلوط واکنش ۶/۴ گرم کاهش پیدا کند، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات کدام است؟

(معادله واکنش موازنه شود، $Mn = 55$, $K = 39$, $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۴) ۸۵

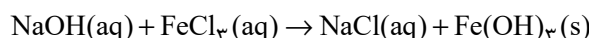
(۳) ۸۰

(۲) ۷۰

(۱) ۶۰

۱۱۶- از واکنش ۲۵۰ میلی‌لیتر سدیم هیدروکسید ۲ مولار با مقدار کافی آهن (III) کلرید به تقریب چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (بازده

واکنش را ۹۰٪ در نظر بگیرید) ($Fe = 56$, $Na = 23$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol^{-1}) (معادله موازنه شود).



(۴) ۱۴

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۱۶

۱۱۷- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی آنها، کمتر است.

(۲) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، یکسان است.

(۳) در استخراج فلزها، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(۴) بازیافت فلزها باعث از بین رفتن گونه‌های زیستی بیشتری می‌شود.

۱۱۸- جای خالی موجود در عبارتهای زیر، با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟

(الف) عنصر اصلی سازنده نفت خام ... است.

(ب) نفت خام به شکل مایع ... سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

(۲) هیدروژن - غلیظ

(۱) کربن - غلیظ

(۴) هیدروژن - رقیق

(۳) کربن - رقیق

۱۱۹- دو نقش اساسی نفت خام در دنیای کنونی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) منبع تأمین انرژی - صنعت جوشکاری

(۲) منبع تأمین انرژی - ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای

(۳) ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای - صنعت جوشکاری (۴) ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای - شناسایی مواد

۱۲۰- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به درستی آمده است؟

(الف) در مدل فضاپرکن هیدروکربنها، نمی‌توان به چندانگانه بودن پیوندهای پی‌برد.

(ب) در ساختار لوویس هیدروکربنها، فقط اتم‌های کربن و هیدروژن نمایش داده می‌شوند.

(۲) درست - نادرست

(۱) درست - درست

(۴) نادرست - درست

(۳) نادرست - نادرست