



دفتر قلم چی سؤال

سال یازدهم ریاضی ۲۷ 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	۳-۴	۲۵
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۷-۱۱	۲۵
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۵	۲۰
	مجموع	۷۰	۱-۷۰	۳-۱۵	۸۵
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۶	۱۵
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۱۷-۱۹	۲۵
		۱۰	۹۱-۱۰۰		
	فیزیک (۲)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۰-۲۱	۱۵
	شیمی (۲)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۲-۲۳	۱۰
	مجموع	۵۰	۷۱-۱۲۰	۱۶-۲۳	۶۵
	جمع کل	۱۲۰	۱-۱۲۰	۳-۲۳	۱۵۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

۲۵ دقیقه

ریاضی (۱)

آمار و احتمال

صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

- ۱- از ظرفی شامل ۳ مهره سفید، ۴ مهره سیاه و ۲ مهره قرمز، ۴ مهره به تصادف انتخاب می‌شود. با کدام احتمال حداقل ۱ مهره سفید و حداکثر ۲ مهره سیاه است؟
- (۱) $\frac{11}{14}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{29}{42}$
- ۲- احتمال قبولی بهرام در درس فیزیک $\frac{7}{10}$ و در درس ریاضی $\frac{8}{10}$ است. اگر احتمال اینکه دقیقاً در یکی از این دو درس قبول شود $\frac{38}{100}$ باشد، با چه احتمالی فقط در درس ریاضی قبول می‌شود؟
- (۱) $\frac{14}{100}$ (۲) $\frac{24}{100}$ (۳) $\frac{28}{100}$ (۴) $\frac{34}{100}$
- ۳- احتمال آن‌که از میان ۴ مهره سیاه و ۳ مهره سفید، ۲ مهره انتخاب شود به‌طوری که حداکثر یک مهره انتخابی سفید باشد، کدام است؟
- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{6}{7}$ (۴) $\frac{2}{7}$
- ۴- با ارقام ۸، ۶، ۵ و ۲ عددی ۳ رقمی و بدون تکرار ارقام ساخته‌ایم. احتمال اینکه این عدد مضرب ۴ باشد، کدام است؟
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$
- ۵- در جعبه‌ای ۶ مهره قرمز، ۴ مهره آبی و ۳ مهره زرد دیده می‌شود. با چشمان بسته یکی یکی و به‌طور متوالی ۴ مهره را خارج می‌کنیم. با کدام احتمال تعداد مهره‌های زرد انتخابی از بقیه رنگ‌ها بیشتر است؟ (گزینه‌ها با تقریب ۲ رقم اعشار می‌باشند.)
- (۱) $\frac{15}{100}$ (۲) $\frac{11}{100}$ (۳) $\frac{19}{100}$ (۴) $\frac{23}{100}$
- ۶- از پرسنل بیمارستانی ۳۵ درصد به غذای A، ۳۰ درصد به غذای B و ۱۷ درصد به هر دو غذا علاقه دارند. اگر فردی از میان آنان به تصادف انتخاب شود، با چه احتمالی هر دو غذا را نمی‌پسندد؟
- (۱) $\frac{44}{100}$ (۲) $\frac{48}{100}$ (۳) $\frac{52}{100}$ (۴) $\frac{56}{100}$
- ۷- در یک آزمایش تصادفی، دو پیشامد A و B ناسازگار بوده و $P(B) = \frac{6}{10}$ است. اگر احتمال این که فقط یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد برابر $\frac{8}{10}$ باشد، تعداد عضوهای پیشامد $B - A$ چند برابر تعداد عضوهای پیشامد $B' - A$ است؟
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۸- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند، به‌طوری که $P(A - B) = \frac{2}{10}$ و $P(B') = \frac{7}{10}$ ، آنگاه مقدار $P(A \cup B)$ کدام است؟
- (۱) $\frac{5}{10}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{8}{10}$ (۴) $\frac{9}{10}$
- ۹- از بین ۷ کارت یکسان که بر روی آن‌ها اعداد ۱ تا ۷ نوشته شده است، دو کارت به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که مجموع اعداد این دو کارت فرد باشد، چند برابر احتمال آن است که مجموع آن‌ها زوج باشد؟
- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{75}{100}$ (۴) ۱
- ۱۰- اگر عدد طبیعی a را به‌طور تصادفی و با احتمال یکسان از اعداد کوچکتر از ۹ انتخاب کنیم، چقدر احتمال دارد نمودار سهمی $y = -ax^2 - 4x - 5 + a$ زیر محور طول‌ها قرار بگیرد؟
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$
- ۱۱- ۶ تیم در مسابقات لیگ کشتی شرکت کرده‌اند و هر تیم ۳ کشتی‌گیر دارد. اگر از بین نفرات این تیم‌ها ۳ نفر برای اردوی آمادگی تیم ملی به‌طور تصادفی انتخاب شوند، احتمال آن‌که ۳ نفر انتخاب شده از ۳ تیم مختلف باشند، چقدر است؟
- (۱) $\frac{45}{68}$ (۲) $\frac{17}{130}$ (۳) $\frac{45}{136}$ (۴) $\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۲- ماهانه، نمرات کل دروس ۱۰ درصد از کل دانش‌آموزان یک مدرسه بررسی می‌شوند. متغیر مورد بررسی و جامعه آماری به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۱۰ درصد از کل دانش‌آموزان مدرسه - تمام دانش‌آموزان مدرسه
- (۲) نمرات کل دروس دانش‌آموزان انتخابی - ۱۰ درصد از دانش‌آموزان کل مدرسه
- (۳) ۱۰ درصد از کل دانش‌آموزان مدرسه - نمرات همه دانش‌آموزان مدرسه
- (۴) نمرات کل دروس دانش‌آموزان انتخابی - تمام دانش‌آموزان مدرسه

۱۳- چند مورد از متغیرهای زیر، هم نوع متغیر «مسافت طی شده یک ماشین در سال گذشته برحسب کیلومتر» هستند؟ مدت زمان مکالمه با تلفن، تعداد سرنشینان مجاز یک خودرو، میزان بارندگی کشور در یک سال، گنجایش آب یک تانکر، قد بازیکنان یک تیم ورزشی، مراحل تحصیلی، غذای مورد علاقه افراد، طول عمر یک باتری، میزان مصرف بنزین بر حسب لیتر

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۷

۱۴- نوع متغیرهای «اقوام ایرانی» و «تعداد فرزندان یک خانواده» به ترتیب از راست به چپ، با نوع کدام متغیرها یکسان است؟

- (۱) رنگ مو - وزن افراد
- (۲) جنسیت افراد - قد افراد
- (۳) مدرک تحصیلی یک فرد - تعداد شهرهای یک کشور
- (۴) گروه خونی افراد - تعداد نامه‌های یک صندوق

۱۵- در شهری با جمعیت ۲ میلیون نفر، ۱۰۰۰ نفر در بیمارستان‌ها به دلیل ابتلا به بیماری کرونا بستری هستند. طی آزمایش جهت بررسی اثرگذاری داروی تازه تولید شده روی بیماران مبتلا شده، از این دارو طی ۱۰ روز بر روی ۱۰۰ نفر، ۲۰۰۰ دوز تزریق شده است که از این افراد ۵۰ نفر اثر مطلوب دریافت کرده‌اند. در این آزمایش حجم جامعه چند برابر حجم نمونه می‌باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۱۶- «شاخص توده بدن» و «وضعیت تأهل افراد یک شرکت» به ترتیب از راست به چپ چه نوع متغیرهایی هستند؟

- (۱) کمی پیوسته - کیفی اسمی
- (۲) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی
- (۳) کمی گسسته - کیفی اسمی
- (۴) کمی گسسته - کیفی ترتیبی

۱۷- نوع آلاینده هوا با کدام متغیر زیر از یک نوع نمی‌باشد؟

- (۱) رنگ لباس‌های موجود در فروشگاه
- (۲) گروه خونی
- (۳) نوع ماشین‌های پارک شده در یک پارکینگ
- (۴) فصل‌های سال

۱۸- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) اولین قدم در استفاده از علم آمار، جمع‌آوری داده‌هاست.

ب) پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده، نتیجه استفاده از علم آمار است.

پ) بهترین روش برای بررسی میزان قد یک تیم والیبال سرشماری است.

ت) به مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره ویژگی‌هایی روی آنها تحقیق صورت می‌گیرد، نمونه می‌گویند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹- نوع کدام متغیر، با بقیه متفاوت است؟

- (۱) وزن یک هلو
- (۲) اندازه طول بدن یوزپلنگ ایرانی
- (۳) تعداد صندلی‌ها یک کلاس
- (۴) فشار هوا در قله کوه

۲۰- چند مورد از عبارات زیر نادرست می‌باشد؟

الف) هر عضو از جامعه، همواره عضوی از نمونه می‌باشد.

ب) در تمام بررسی‌های آماری، بایستی کل جامعه مورد استفاده قرار گیرد.

پ) با افزایش یا کاهش اندازه جامعه، اندازه نمونه تغییر نمی‌کند.

ت) به مقدار کمیت یا تعداد اعضای نمونه، اندازه متغیر می‌گویند.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

تجسم فضایی

(از ابتدای تعامد تا انتهای

فصل)

صفحه‌های ۸۳ تا ۹۶

۲۱- حالت خطی که بر دو خط متقاطع از صفحه‌ای، در محل تقاطع عمود باشد، نسبت به آن صفحه چگونه

است؟

(۲) عمود

(۱) داخل صفحه

(۴) نامشخص

(۳) موازی

۲۲- فصل مشترک دو صفحه متقاطع P_1 و P_2 را d می‌نامیم. اگر d بر صفحه P' عمود باشد، آنگاه کدام گزینه درست نیست؟

(۲) هر خط در صفحه P_1 بر صفحه P' عمود است.

(۱) فصل مشترک P_1 و P_2 با خط d متقاطع است.

(۴) P' بر هر دو صفحه P_1 و P_2 عمود است.

(۳) d حداقل بر دو خط واقع بر صفحه P' عمود است.

۲۳- با صفحه‌ای موازی با یکی از وجه‌های مکعبی، آن مکعب را برش می‌دهیم. سطح مقطع حاصل کدام است؟

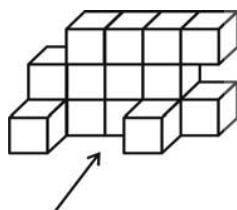
(۲) مستطیلی با طول و عرض نابرابر

(۱) مربع

(۴) مثلث

(۳) دوزنقه

۲۴- جسم زیر از مکعب‌های یکسان ساخته شده است. مساحت تصویر نمای بالای این جسم، چند برابر مساحت تصویر نمای روبه‌روی



روبرو

آن است؟

(۲) $\frac{9}{13}$

(۱) $\frac{5}{6}$

(۴) $\frac{4}{6}$

(۳) $\frac{7}{13}$

۲۵- دو خط متناظر d_1 و d_2 با صفحه P موازی می‌باشند. چند خط متمایز در فضا وجود دارد که d_1 و d_2 را قطع کرده و بر صفحه P

عمود باشند؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) هیچ

(۳) بی‌شمار

محل انجام محاسبات

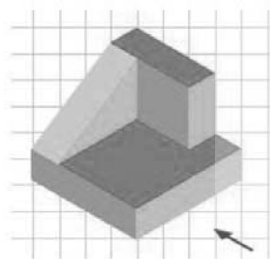
۲۶- با استفاده از تعدادی مکعب کوچک رنگی به ضلع یک واحد، مکعب بزرگتری به ضلع ۴ واحد می‌سازیم. اگر ۳۳ تا از این مکعب‌های کوچک به رنگ قرمز باشند، آنگاه حداقل مساحتی از مکعب بزرگ‌تر که به رنگ قرمز دیده می‌شود، چند واحد مربع است؟

(۲) ۲۸

(۱) ۲۵

(۴) ۳۰

(۳) ۲۶



۲۷- شکل زیر از کدام‌نمای داده شده به شکل یک مربع کامل دیده می‌شود؟

(۱) بالا

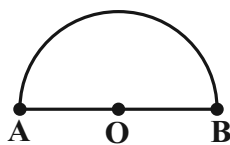
(۲) چپ

(۳) روبه‌رو

(۴) از هیچ‌یک از نماها به شکل مربع دیده نمی‌شود.

۲۸- نیم‌دایره زیر را حول محور گذرا از مرکز نیم‌دایره که عمود بر AB و روی صفحه نیم‌دایره است، دوران می‌دهیم. اگر مساحت

سطح جسم حاصل برابر 48π باشد، حجم جسم حاصل از دوران کدام است؟



(۲) $\frac{16\pi}{3}$

(۱) $\frac{64\pi}{3}$

(۴) $\frac{128\pi}{3}$

(۳) $\frac{32\pi}{3}$

۲۹- نیم‌کره‌ای به شعاع $R = 6$ مفروض است. صفحه P این نیم‌کره را طوری قطع می‌کند که فاصله مرکز نیم‌کره از سطح مقطع

حاصل برابر ۴ باشد. مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟ (صفحه، قاعده نیم‌کره را قطع نمی‌کند.)

(۲) 16π

(۱) 14π

(۴) 20π

(۳) 18π

۳۰- دو کره با شعاع‌های ۱۰ و ۱۷، یکدیگر را قطع کرده‌اند. اگر مساحت سطح مقطع حاصل 64π باشد، حجم شکل حاصل از اتصال

تمام نقاط مشترک دو کره به مرکز هر دو کره کدام است؟ (مرکز هیچ‌کدام از دو کره در داخل دیگری قرار ندارد.)

(۲) 448π

(۱) 224π

(۴) 144π

(۳) 336π

۲۵ دقیقه

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)

ترمودینامیک

فصل ۵

صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

۳۱- دمای چهار مول گاز آرمانی را در فشار ثابت از 227°C به 300K می‌رسانیم. در این فرایند چند ژول کار

$$\text{توسط گاز انجام می‌شود؟ } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$

(۴) -3200

(۳) 3200

(۲) -6400

(۱) 6400

۳۲- در یک مخزن، گاز کاملی در فشار 5 atm وجود دارد. در اثر باز کردن شیر مخزن، فشار گاز در مخزن به 2 atm رسیده و هشتاد درصد از

گاز از مخزن خارج می‌شود. طی این فرایند، انرژی درونی گاز درون مخزن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (انرژی درونی این گاز از رابطه

$$U = \frac{3}{2}nRT \text{ به دست می‌آید.})$$

(۲) 40° ، افزایش می‌یابد.

(۱) 40° ، کاهش می‌یابد.

(۴) 60° ، افزایش می‌یابد.

(۳) 60° ، کاهش می‌یابد.

۳۳- دمای یک مول گاز ایده‌آلی را طی یک فرایند هم‌فشار، برحسب درجهٔ سلسیوس، سه برابر می‌کنیم. در این حالت دستگاه 400 ژول کار بر

$$\text{روی محیط انجام می‌دهد. دمای ثانویهٔ گاز برحسب درجهٔ فارنهایت چقدر است؟ } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$

(۲) 75

(۱) 25

(۴) 77

(۳) 167

۳۴- در یک فرایند هم‌حجم که بر روی مقدار معینی گاز کامل انجام می‌شود، فشار گاز را از $1/2\text{ atm}$ به $4/8\text{ atm}$ می‌رسانیم. اگر در این

فرایند 5400 J گرما مبادله شده باشد، انرژی درونی ثانویهٔ گاز چند ژول بوده است؟

(۲) 7200

(۱) 1800

(۴) 4800

(۳) 3600

۳۵- در یک فرایند آرمانی، دستگاه از محیط گرما دریافت نمی‌کند اما دمایش کاهش می‌یابد. این فرایند است.

(۲) تراکم بی‌دررو

(۱) هم حجم

(۴) انبساط بی‌دررو

(۳) انبساط هم‌فشار

محل انجام محاسبات

۳۶- نمودار فشار برحسب دمای یک فرایند ایستوار مطابق شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر در مورد این فرایند نادرست است؟ (دستگاه،

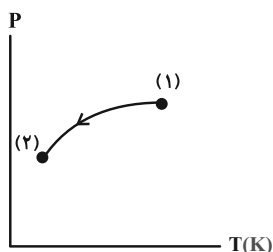
مقدار ثابتی از یک گاز آرمانی است.)

الف) در طی این فرایند کار گاز بر روی محیط مثبت است.

ب) در طی این فرایند چگالی گاز افزایش می‌یابد.

پ) در طی این فرایند گاز منبسط می‌شود.

ت) در طی این فرایند محیط از گاز گرما می‌گیرد.



(۲) ب، پ و ت

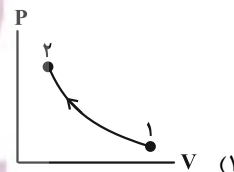
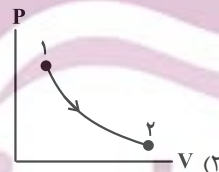
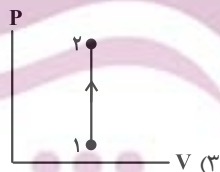
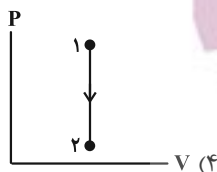
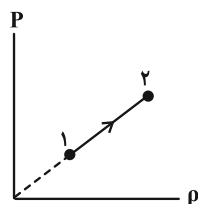
(۱) الف، پ

(۴) پ و ت

(۳) الف، ب و ت

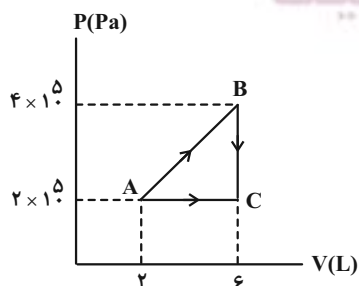
۳۷- شکل زیر، نمودار تغییرات فشار مقدار معینی گاز آرمانی را برحسب چگالی آن نشان می‌دهد. نمودار $P-V$ گاز در این فرایند مطابق

کدامیک از گزینه‌های زیر است؟



۳۸- مطابق شکل زیر، مقداری گاز آرمانی از طریق دو مسیر از حالت A به حالت C رسیده است. اگر انرژی درونی گاز در مسیر AC به اندازه

5000 J افزایش یافته باشد، گرمایی که محیط در مسیر ABC مبادله کرده است، چند ژول است؟



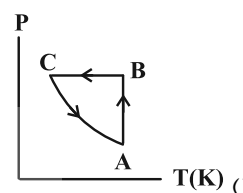
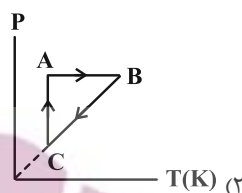
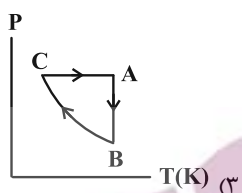
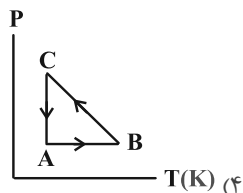
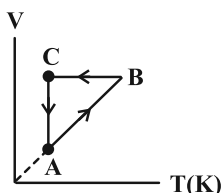
(۱) ۳۸۰۰

(۲) -۳۸۰۰

(۳) ۶۲۰۰

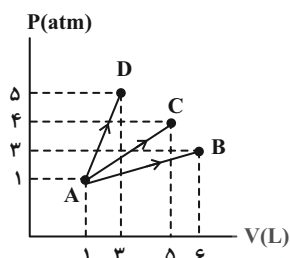
(۴) -۶۲۰۰

۳۹- نمودار $V-T$ چرخه ترمودینامیکی مقدار معینی گاز آرمانی در شکل زیر رسم شده است. نمودار $P-T$ آن کدام است؟



۴۰- به مقدار معینی گاز آرمانی طی سه فرایند مختلف گرما داده و آن‌ها را به نقاط B ، C و D می‌رسانیم. کدام مقایسه در مورد دماهای گاز

در این سه نقطه صحیح است؟



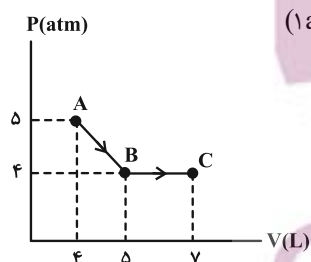
(۱) $T_D > T_C > T_B$

(۲) $T_C > T_B > T_D$

(۳) $T_C > T_B = T_D$

(۴) $T_B = T_D > T_C$

۴۱- نمودار $P-V$ مربوط به مقدار معینی گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. اگر در فرایند BC اندازه تغییر انرژی درونی گاز برابر با 1200 J باشد، اندازه گرمایی که گاز در فرایند ABC با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)



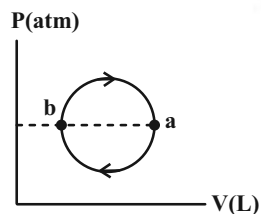
(۱) 1950

(۲) 1400

(۳) 2450

(۴) 3400

۴۲- در شکل زیر، نمودار $P-V$ چرخه‌ای برای مقدار معینی گاز آرمانی رسم شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) در این چرخه، گاز گرما از دست می‌دهد.

ب) در این چرخه، دستگاه بر روی محیط کار مثبت انجام می‌دهد.

پ) از a تا b تغییر انرژی درونی گاز برابر با صفر است.

ت) از a تا b دمای گاز افزایش می‌یابد.

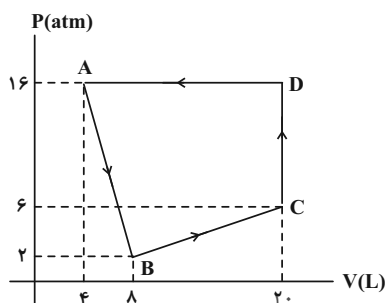
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۳- مطابق شکل زیر، یک مول گاز کامل، چرخه ABCDA را طی می‌کند. در یک چرخه، کار خالصی که گاز روی محیط انجام داده است، چند



کیلوژول است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

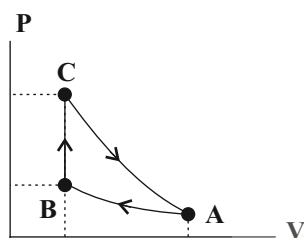
(۱) $-17/2$

(۲) -18

(۳) $17/2$

(۴) 18

۴۴- مطابق شکل زیر، چرخه‌ای از سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو تشکیل شده است. اگر اندازه کار انجام شده در فرایند بی‌دررو 500 J باشد،



گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟

(۱) 500

(۲) -500

(۳) 750

(۴) -750

۴۵- در جای خالی، کدام عبارت یا عبارات زیر را می‌توان قرار دارد؟

«تبدیل کامل گرما به کار،»

الف) قانون اول ترمودینامیک را نقض می‌کند و امکان‌پذیر نیست.

ب) در یک چرخه امکان‌پذیر است.

پ) در یک فرایند، امکان‌پذیر است.

(۴) پ

(۳) ب و پ

(۲) ب

(۱) الف

۴۶- یک ماشین گرمایی در هر چرخه 10 kJ گرما از منبع دما بالا می‌گیرد و $8/5 \text{ kJ}$ گرما به منبع دما پایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل به کار

می‌شود. اگر هر چرخه این ماشین 2 s طول بکشد، توان خروجی آن چند وات است؟

(۴) 1500

(۳) 750

(۲) 500

(۱) 1000

۴۷- بازده یک ماشین گرمایی ۲۵ درصد است و میزان گرمایی که ماشین در هر چرخه به منبع دما پایین می‌دهد، 1200 J است. این ماشین

پس از چند چرخه، 2000 J کار انجام می‌دهد؟

(۲) ۵

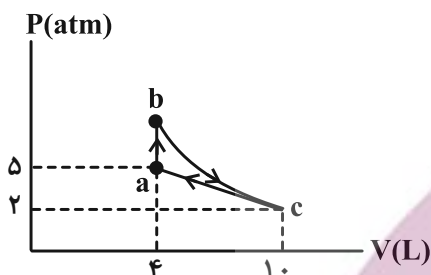
(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) ۳

۴۸- نمودار $P - V$ مقدار معینی گاز کامل مطابق شکل زیر است. اگر اندازه کار مبادله شده در فرایند بی‌درروی bc ، برابر با 3000 J ژول باشد،

گرمای مبادله شده در فرایند ab و کار دستگاه روی محیط در فرایند ca از راست به چپ چند ژول می‌باشند؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)



(۱) $3000, 2100$

(۲) $-3000, -2100$

(۳) $3000, -2100$

(۴) $-3000, 2100$

۴۹- کدام یک از عبارات زیر نادرست هستند؟

(الف) ممکن است دستگاه چرخه‌ای را بهیچ‌مقدار که در طی آن مقداری گرما را از منبع دما بالا جذب و تمام آن را به کار تبدیل کند.

(ب) امکان تبدیل کامل مقداری گرما به کار وجود ندارد.

(پ) اگر در چرخه یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته شده از منبع دما بالا به کار تبدیل شود، قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود.

(ت) می‌توان گرما را از جسم با دمای پایین‌تر به جسم با دمای بالاتر منتقل کرد.

(۲) پ و ت

(۱) الف

(۴) الف و ب

(۳) الف، ب و ت

۵۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مقادیر داده شده مربوط به چرخه یک یخچال هستند و قانون دوم ترمودینامیک در آن نقض نشده است؟

(۲) $Q_H = -2000 \text{ J}$, $W = 0$, $Q_L = 2000 \text{ J}$

(۱) $Q_H = 500 \text{ J}$, $W = -500 \text{ J}$, $Q_L = 0$

(۴) $Q_H = -1200 \text{ J}$, $W = 700 \text{ J}$, $Q_L = 500 \text{ J}$

(۳) $Q_H = 650 \text{ J}$, $W = -250 \text{ J}$, $Q_L = -400 \text{ J}$

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

آب، آهنگ زندگی

(از ابتدای آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند تا انتهای فصل)
صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۲۲

۵۱- با توجه به جدول زیر، در چه دمایی (برحسب °C) غلظت محلول سیر شده‌ای از نمک A

($M = 87 / 5 \text{ g.mol}^{-1}$) در آب برابر ۶ مولار است؟ (چگالی محلول نمک A در دمای مورد نظر را برابر

$1 / 4 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید. روند تغییر انحلال پذیری نمک A را خطی در نظر بگیرید.)

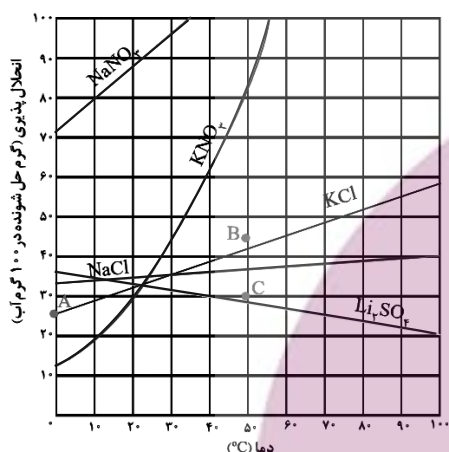
انحلال پذیری نمک A	۳۹	۴۵	۵۱
$\theta(^{\circ}\text{C})$	۲۰	۴۰	۶۰

۷۵ (۱) ۸۰ (۲)

۸۵ (۳) ۹۰ (۴)

۵۲- مطابق نمودار داده شده، اگر ۶۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید را که در دمای ۷۵°C قرار دارد، به سرعت سرد کنیم تا به دمای

۴۵°C برسد. پس از جدا کردن رسوب‌ها، برای انحلال کامل رسوب جدا شده، حداقل چند گرم آب ۴۵°C نیاز داریم؟



۴ (۱)

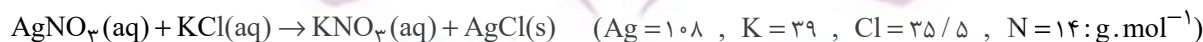
۱۰ (۲)

۵۶ (۳)

۵۲ (۴)

۵۳- محلولی سیر شده از پتاسیم کلرید در دمای ۶۰°C موجود است. ۴۸ گرم از این محلول به تقریب با چند میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار نقره

نیترات به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دمای ۶۰°C برابر ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)



۸۰۰ (۴) ۷۰۰ (۳) ۶۰۰ (۲) ۵۰۰ (۱)

۵۴- با سرد کردن ۷۶۰ گرم محلول سیر شده نمک AB (250 g.mol^{-1}) از دمای ۶۵°C تا ۲۰°C، به مقدار ۰/۲ مول از آن

رسوب می‌کند. اگر انحلال پذیری این نمک در دمای ۶۵°C برابر با ۹۰ گرم باشد، غلظت مولی محلول سیر شده آن در دمای ۲۰°C چند

mol.L^{-1} خواهد بود؟ (چگالی محلول سیر شده نمک AB در دمای ۲۰°C برابر با ۱/۴۲ گرم بر میلی لیتر است.)

۲/۴۸ (۱) ۳/۷۲ (۲) ۴/۳۴ (۳) ۴/۹۶ (۴)

۵۵- در مورد مولکول‌های داده شده کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{CH}_4 - \text{PCl}_3 - \text{NH}_3 - \text{HCN} - \text{SO}_3 - \text{CO}_2$)

(۱) فقط در یک مولکول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود دارد.

(۲) دو مولکول ساختار خطی دارند و تنها یکی از آن‌ها در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند.

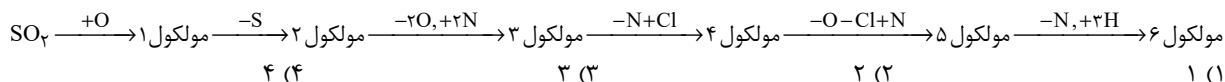
(۳) دو مولکول علاوه بر قطبی بودن، بر روی اتم مرکزی خود دارای جفت الکترون ناپیوندی هستند.

(۴) تعداد مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت گیری ندارند از تعداد مولکول‌هایی که گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۵۶- در چند مورد از تغییرات زیر، با اضافه شدن یا کم شدن اتم‌های موردنظر از مولکول، مولکول جدید نسبت به مولکول قبلی از حالت قطبی به

ناقطبی تبدیل می‌شود؟ (قبل و بعد هر فلش ($\rightarrow$) را معادل یک مورد برای مقایسه در نظر بگیرید. (${}^1\text{H}$, ${}^7\text{N}$, ${}^8\text{O}$, ${}^{16}\text{S}$, ${}^{17}\text{Cl}$)



۵۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در ترکیب‌هایی با ساختار لوویس $\text{H}-\ddot{\text{X}}$ با افزایش جرم اتمی X ، می‌تواند نقطه جوش آن کمتر شود.

(۲) نقطه جوش $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ بیش‌تر از $(\text{CH}_3)_4\text{CO}$ است، اما امکان تهیة محلول سیر شده از آن‌ها در آب وجود ندارد.

(۳) ماده‌ای که به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ (تینر) کاربرد دارد، دارای مولکول‌های ۱۸ اتمی است.

(۴) میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین مولکولی آن نزدیک به دو برابر هیدروژن سولفید است.

۵۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ ($\text{H}=1, \text{Cl}=35.5, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{N}=14, \text{F}=19: \text{g.mol}^{-1}$)

(الف) در میان مولکول‌های NF_3 ، SO_3 ، CH_2F_2 و POCl_3 ، تنها یک مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

(ب) در ترکیبات مولکولی با جرم مولی متفاوت، ترکیب با مولکول‌های قطبی، نقطه‌ی جوش بالاتری دارد.

(پ) علت کم‌تر بودن نقطه‌ی جوش F_2 نسبت به HCl با علت کم‌تر بودن نقطه‌ی جوش N_2 نسبت به CO مشابه است.

(ت) در شرایط یکسان، مولکول‌های CO ، سخت‌تر از N_2 به مایع تبدیل می‌شوند.

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

۵۹- کدام مورد به یقین درست است؟

(۱) نقطه جوش برم از HF بیشتر است.

(۲) در دما و فشار اتاق، مولکول‌های با قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی همواره نقطه جوش بیشتر از ${}^\circ\text{C}$ دارند.

(۳) مولکولی گازی که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد، نقطه جوش بالاتری نسبت به مولکول گازی فاقد پیوند هیدروژنی دارد.

(۴) اگر دو مولکول با جرم مولی یکسان، نقطه جوش متفاوت داشته باشند، از لحاظ جهت‌گیری در میدان الکتریکی نیز مشابه هستند.

۶۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) مخلوط ید در هگزان، به صورت همگن، شفاف، بی‌رنگ و پایدار است.

(۲) اتانول در مقایسه با استون جرم مولی بیشتر و نقطه جوش کمتری دارد.

(۳) شمار اتم‌ها در هگزان دو برابر شمار اتم‌ها در استون است.

(۴) اتانول به عنوان حلال در تهیة مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد و به مقدار کمی در آب حل می‌شود.

۶۱- چند مورد از رویدادهای زیر در یک انحلال مولکولی اتفاق می‌افتد؟

- * ماده حل‌شونده به یون‌هایی با بار ناهمنام تفکیک می‌شود.
 - * جاذبه میان ذرات حلال و حل‌شونده از میانگین جاذبه حلال خالص و حل‌شونده خالص بیش‌تر است.
 - * یک مثال از فرایند انحلال ماده مولکولی در آب، فرایند انحلال استون در آب است.
 - * ساختار مولکول‌های حل‌شونده در محلول‌ها دچار تغییر نمی‌شود.
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۶۲- درباره انحلال کدام یک از ترکیبات زیر در آب، رابطه زیر برقرار است؟

- نیروی پیوند یونی در ترکیب یونی + نیروی پیوند هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه «یون-دوقطبی» در محلول
- (۱) کلسیم فسفات (۲) نقره کلرید
- (۳) سدیم نیترات (۴) باریم سولفات

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

- (۱) در برخی از موارد، انحلال‌پذیری مولکول‌های ناقطبی در آب بیشتر از مواد قطبی خواهد بود.
- (۲) انحلال‌پذیری گاز کربن دی‌اکسید در آب (در دما و فشار ثابت) بیشتر از انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید است.
- (۳) کاهش دمای نمونه‌ای از آب (در فشار ثابت) به نصف مقدار اولیه، انحلال‌پذیری گازهای موجود در آن را الزاماً به دو برابر افزایش می‌دهد.
- (۴) انحلال‌پذیری گاز هیدروژن کلرید در آب بیشتر از انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب می‌باشد.

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, P = 31, As = 75 : g.mol^{-1}$)

- (۱) با دو برابر شدن فشار در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گاز O_2 نسبت به گاز NO با تغییرات کمتری همراه است.
- (۲) با سرد کردن مجموعه‌ای از گازهای NH_3 ، PH_3 و AsH_3 ، اولین گازی که به مایع تبدیل می‌شود، PH_3 می‌باشد.
- (۳) با انجماد آب، تعداد پیوندهای هیدروژنی که تشکیل می‌شود، افزایش پیدا می‌کند.
- (۴) گشتاور دوقطبی مولکول هگزان با گشتاور دوقطبی مولکول متان به تقریب برابر است.

۶۵- با توجه به شکل زیر که سیلندری با پیستون روان حاوی مقداری گاز NO را درون 10° گرم آب در دمای اتاق نشان می‌دهد، کدام موارد از

$NO(g)$	
$NO(aq)$	

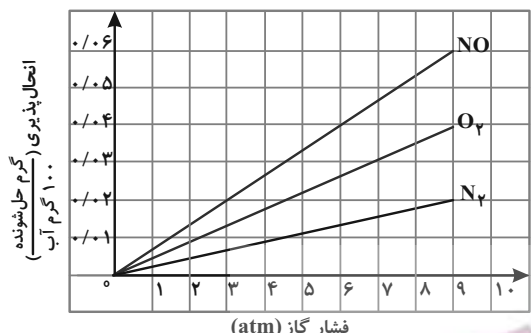
عبارت‌های زیر درست هستند؟ ($O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

- (الف) اگر مقدار مول یکسانی از گاز O_2 را جایگزین گاز NO کنیم، ارتفاع پیستون افزایش می‌یابد.
- (ب) با قرار دادن سامانه در ظرف آب و یخ، ارتفاع پیستون افزایش می‌یابد.
- (پ) با افزودن مقداری نمک $NaCl$ به سامانه، ارتفاع پیستون افزایش می‌یابد.
- (ت) با دو برابر کردن فشار محیط به دلیل سیر شده بودن محلول، ارتفاع پیستون تغییر نخواهد کرد.

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

۶۶- شکل زیر، تغییر انحلال پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در فشار $\frac{a+b}{2}$ اتمسفر، مقدار

عددی غلظت مولی گاز NO ، به تقریب برابر مقدار عددی انحلال پذیری گاز N_2 در فشار $\frac{4}{5}$ اتمسفر باشد، انحلال پذیری گاز O_2 در فشار



$a + b$ اتمسفر کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۴

(۲) ۰/۰۳۵

(۳) ۰/۰۳۰

(۴) ۰/۰۲۳

۶۷- چند مورد از عبارات زیر نادرست هستند؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

* اگر جرم برابری از اتانول و آب را با هم حل کنیم، برخلاف زمانی که $\frac{2}{2X}$ گرم اتانول را به X گرم آب اضافه می‌کنیم، محلول آبی به دست می‌آید.

* تعداد زیادی از مواد هستند که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می‌شوند.

* میان مولکول‌های مجزا در حالت گازی هیچ برهم‌کنشی وجود ندارد و در مواد جامد این برهم‌کنش‌ها حداکثر می‌باشد.

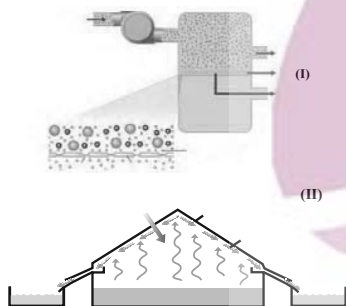
* وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است به طوری که انتقال پیام عصبی بدون وجود این یون امکان پذیر نیست.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۶۸- با توجه به شکل‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟

(۱) شکل II، چگونگی تولید آب شیرین کاملاً تصفیه شده از آب دریا را نشان می‌دهد.

(۲) شکل II، نشان دهنده فرآیند تقطیر است که در طی آن با انجام فرایندی فیزیکی آبی حاصل می‌شود که با کلرزنی کاملاً سالم و بدون هیچ آلودگی است.

(۳) در شکل II، با عبور آب از صافی کربن، آب کاملاً تصفیه شده حاصل می‌شود.

(۴) در شکل I، مولکول‌های آب از غشای نیمه تراوا عبور می‌کنند.

۶۹- همه عبارات زیر نادرست هستند، به جز ...

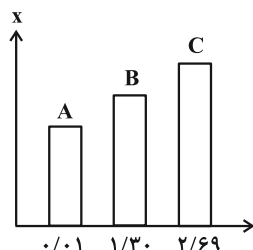
(۱) در فرایند اسمز، مولکول‌های گذرکننده از غشاء، به طور عمده از بخش غلیظ به رقیق می‌روند.

(۲) در فرایند اسمز، همواره غلظت محلول دو طرف غشا پس از مدتی برابر می‌شود.

(۳) به کمک روش صافی کربن در تصفیه آب، همه آلاینده‌ها و میکروب‌ها از آن جدا می‌شود.

(۴) فرایند چروکیده شدن خیار در آب شور الگوی معکوسی برای طراحی دستگاه آب شیرین کن می‌باشد.

۷۰- با توجه به نمودار زیر کدام مورد درست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی تقریباً با هم برابر است.)



(۱) انحلال پذیری ماده B در هگزان همانند انحلال پذیری اتانول در آب است.

(۲) برخلاف نیروهای بین مولکولی این مواد، می‌توان از این نمودار برای مقایسه نقطه جوش این مواد استفاده کرد.

(۳) در میدان الکتریکی، مولکول‌های مواد A و C به ترتیب بیشترین و کمترین جهت‌گیری را دارند.

(۴) قطبیت بالای ماده C می‌تواند ناشی از تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آن باشد.

۱۵ دقیقه

حسابان (۱) - نگاه به آینده

حسابان (۱)

جبر و معادله

(درس ۴: قدرمطلق و

ویژگی‌های آن

درس ۵: آشنایی با هندسه

تحلیلی)

تابع (درس ۱: آشنایی

بیش‌تر با تابع - درس ۲:

انواع توابع تا انتهای توابع

رادیکالی (تابع ریشه دوم)

صفحه‌های ۲۳ تا ۴۸

۷۱- کم‌ترین مقدار $A = |2x - 4| + |2x + 6|$ کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲

(۳) ۲۴

(۴) ۵

۷۲- مجموع جواب‌های معادله $|2x - 1| + |x + 2| = 3$ کدام است؟

(۱) $-\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{4}{3}$

۷۳- مساحت محصور بین نمودار تابع $f(x) = |x + |x + 1||$ و محورهای مختصات کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{6}$

۷۴- خط $4x + 3y = 5$ بر دایره C به مرکز $O(a, 2)$ مماس است. اگر مساحت دایره $\frac{9\pi}{25}$ باشد، مقدار صحیح a کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) -۲

۷۵- نقطه $P(4m, 11)$ روی عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطه $A(0, m)$ و $B(6, 15)$ قرار دارد. m کدام می‌تواند باشد؟

(۱) -۲

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) -۳

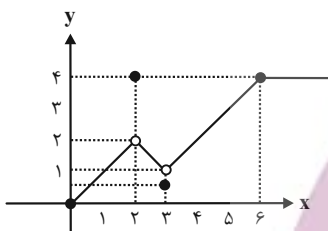
۷۶- نمودار تابع $f: [0, +\infty) \rightarrow [0, +\infty)$ در زیر رسم شده است. اشتراک بُرد تابع با مجموعه هم دامنه تابع شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) بی‌شمار



۷۷- معادلات سه ضلع مثلثی به صورت $AB: x + 2y = 3$ و $AC: y = 2x - 1$ و $BC: x + y = 4$ است. طول ارتفاع AH کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $3\sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

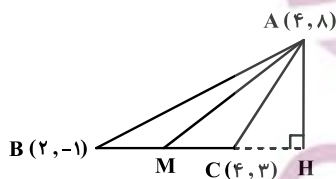
۷۸- در شکل زیر و در مثلث ABC ، اگر M و H به ترتیب پای میانه AM و ارتفاع AH باشند، طول MH کدام است؟ (شکل فرضی است.)

(۱) $3\sqrt{5}$

(۲) $2\sqrt{5}$

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) $4\sqrt{5}$



۷۹- چه تعداد از زوج توابع زیر مساوی هستند؟

الف) $f(x) = \sqrt{(1-x)^3}$ و $g(x) = |1-x| \times \sqrt{1-x}$ (ب) $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{|x^2 + x + 1|}$ و $g(x) = 1$

پ) $f(x) = |x| - 1$ و $g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1}$

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۸۰- در تابع $f(x) = x^2 - 4x + 1$ ، مجموعه B کدام یک نمی‌تواند باشد؟

(۱) $[-3, +\infty)$

(۲) $[-4, +\infty)$

(۳) $[0, +\infty)$

(۴) $\mathbb{R}$

محل انجام محاسبات

۲۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(درس دوم - درس سوم)

چندضلعی‌های محاطی و

محیطی تا انتهای دایره‌های

محیطی و محاطی مثلث

صفحه‌های ۱۸ تا ۲۶

۸۱- در یک چندضلعی محیطی به مساحت ۸۴، اگر طول شعاع دایره محاطی برابر ۳ باشد، آن گاه مجموع طول

اضلاع کدام است؟

(۲) ۵۶

(۱) ۲۸

(۴) ۶۰

(۳) ۳۰

۸۲- یک چندضلعی محیطی است اگر و فقط اگر ...

(۱) عمودمنصف‌های اضلاع آن هم‌رس باشند.

(۲) نیمسازهای زوایای داخلی آن هم‌رس باشند.

(۳) هر دو زاویه مجاور آن، مکمل یکدیگر باشند.

(۴) اضلاع آن برابر یکدیگر باشند.

۸۳- کدام یک از نقاط زیر ممکن است روی دایره محیطی یک مثلث قرار داشته باشد؟

(۱) نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها

(۲) نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها

(۳) نقطه هم‌رسی نیمسازهای داخلی

(۴) نقطه هم‌رسی میانه‌ها

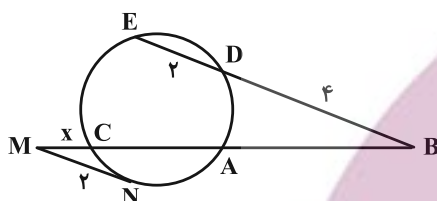
۸۴- در شکل زیر $AB = AC$ و MN بر دایره مماس است. مقدار x کدام است؟

(۱) $2 - \sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{2} - \sqrt{3}$

(۳) $3 - \sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{7} - \sqrt{3}$



۸۵- دو دایره $C_1(O_1, 5)$ و $C_2(O_2, 11)$ مماس خارج هستند. اگر از وسط پاره خط TT' (مماس مشترک خارجی دو دایره) عمودی بر آن

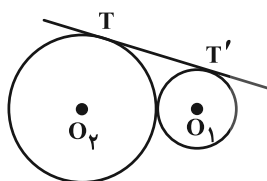
رسم کنیم تا O_1O_2 را در نقطه M قطع کند، طول پاره خط MT کدام است؟

(۱) $\sqrt{109}$

(۲) $\sqrt{117}$

(۳) $\sqrt{119}$

(۴) $\sqrt{107}$



۸۶- می‌دانیم طول مماس مشترک داخلی دو دایره با شعاع‌های مساوی، برابر ۱۵ است. اگر طول خط‌المركزین دو دایره برابر ۱۷ باشد و T_1T_2

و $T_1'T_2'$ مماس مشترک‌های خارجی این دو دایره باشند، مساحت چهارضلعی $T_1T_2T_2'T_1'$ کدام است؟

(۲) $136\sqrt{3}$

(۱) ۶۸

(۴) ۱۳۶

(۳) $68\sqrt{3}$

۸۷- در دایره $C(O, R)$ ، وترهای AB و CD در نقطه E بر یکدیگر عمودند. اگر $AE = 3CE = EB = 12$ باشد، آن گاه اندازه قطر دایره

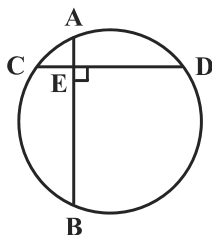
کدام است؟

(۱) ۵

(۲) $5\sqrt{2}$

(۳) $10\sqrt{2}$

(۴) ۱۰



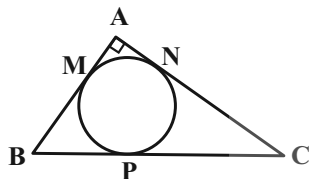
محل انجام محاسبات



۸۸- شعاع دایره محاطی خارجی یک مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۶ کدام است؟

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

۸۹- در شکل زیر دایره بر اضلاع مثلث قائم الزاویه $\triangle ABC$ در نقاط M، N و P مماس است. اگر $BP = ۶$ و $CP = ۹$ باشد، طول ضلع AB کدام است؟



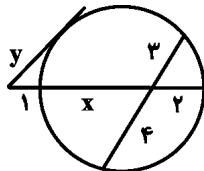
- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۹۰- شعاع دایره‌های محاطی داخلی و خارجی نظیر رأس A از $\triangle ABC$ به ترتیب برابر $\frac{۲}{۵}$ و $\frac{۷}{۵}$ می‌باشد. اگر طول مماس مرسوم از نقطه A بر دایره محاطی داخلی برابر ۵ باشد، طول مماس مشترک داخلی دو دایره مفروض کدام است؟

- (۱) $\frac{۲}{۵}$ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۶

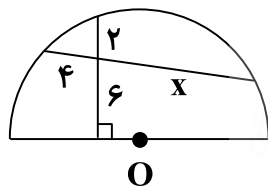
هندسه (۲) - سوالات کتاب اول

۹۱- در شکل زیر، مقدار $x + y$ کدام است؟



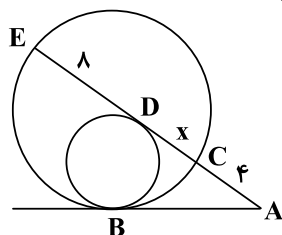
- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۹۲- در نیم‌دایره شکل زیر، مقدار x کدام است؟ (O مرکز دایره است.)



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۷

۹۳- در شکل زیر، دو دایره در نقطه B مماس درون‌اند. اگر مماس رسم شده بر دایره کوچک‌تر در نقطه D، دایره بزرگ‌تر را در نقاط C و E و مماس رسم شده در نقطه B را در نقطه A قطع کند، آن‌گاه طول CD کدام است؟ ($AC = ۴$ و $DE = ۸$)

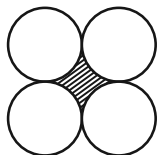


- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۹۴- دو دایره $C(O, ۱)$ و $C'(O', ۷)$ مفروض‌اند. اگر $OO' = ۱۰$ باشد، آن‌گاه نسبت طول مماس مشترک خارجی به مماس مشترک داخلی کدام است؟

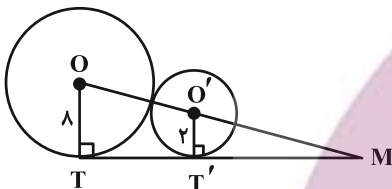
- (۱) $\frac{۳}{۴}$
(۲) $\frac{۴}{۵}$
(۳) $\frac{۴}{۳}$
(۴) $\frac{۵}{۴}$

۹۵- چهار دایره با شعاع r مطابق شکل بر یکدیگر مماس بیرونی‌اند. مساحت ناحیه هاشورخورده کدام است؟ (مرکز چهار دایره رئوس یک مربع هستند.)



- (۱) $(4 - \pi)r^2$
(۲) $(2\pi - 4)r^2$
(۳) $(\pi - 2)r^2$
(۴) $(\pi - 3)r^2$

۹۶- در شکل زیر، دو دایره به مراکز O و O' و $OO' = ۱۰$ مماس برون هستند. اندازه MT کدام است؟ (نقاط M ، T و T' روی یک خط راست قرار دارند.)



- (۱) ۹
(۲) $\frac{۲۸}{۳}$
(۳) ۱۰
(۴) $\frac{۳۲}{۳}$

۹۷- یک چندضلعی محاطی است اگر و فقط اگر ...

- (۱) عمودمنصف‌های اضلاع آن هم‌رس باشند.
(۲) نیمسازهای زوایای داخلی آن هم‌رس باشند.
(۳) هر زاویه آن کوچکتر یا مساوی ۹۰° باشد.
(۴) اضلاع آن برابر یکدیگر باشند.

۹۸- از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی چهارضلعی $ABCD$ ، یک نقطه حاصل شده است. چهارضلعی $ABCD$ لزوماً ... است.

- (۱) مستطیل
(۲) لوزی
(۳) محاطی
(۴) محیطی

۹۹- شعاع دایره محاطی داخلی مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع $۶\sqrt{۳}$ کدام است؟

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

۱۰۰- مساحت سطح محصور بین مثلثی به اضلاع ۲۵، ۲۴ و ۷ و دایره محاطی داخلی آن کدام است؟ (π را ۳ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۵۴
(۲) ۵۷
(۳) ۶۰
(۴) ۶۳

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن

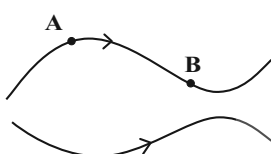
(از ابتدای خطوط میدان

الکتریکی تا انتهای فصل)

صفحه‌های ۱۷ تا ۴۴

۱۰۱- در شکل زیر، بخشی از خطوط میدان الکتریکی در فضای اطراف جسم باردار رسم شده است. در کدام گزینه

بردارهای میدان الکتریکی در نقاط A و B به درستی رسم شده‌اند؟ (اندازه پیکان متناسب با اندازه میدان است).



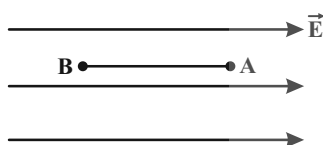
(۲) $\vec{E}_B \searrow, \nearrow \vec{E}_A$

(۱) $\vec{E}_B \searrow, \nearrow \vec{E}_A$

(۴) $\vec{E}_B \swarrow, \nwarrow \vec{E}_A$

(۳) $\vec{E}_B \swarrow, \nwarrow \vec{E}_A$

۱۰۲- مطابق شکل زیر، بار $q = 1 \mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^6 \frac{N}{C}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی



پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($AB = 0.2m$)

(۲) 0.2

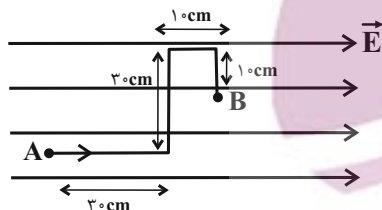
(۱) 0.6

(۴) 0.8

(۳) 0.4

۱۰۳- در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 10^3 \frac{N}{C}$ ، از نقطه

A به نقطه B منتقل می‌شود. $(V_B - V_A)$ چند کیلوولت است؟



(۱) -0.4

(۲) 0.4

(۳) -400

(۴) 400

۱۰۴- در شکل زیر، یک قطعه رسانای باردار در تعادل الکتریکی قرار دارد. کدام گزینه درباره پتانسیل الکتریکی نقاط A و B (V_B و V_A) و

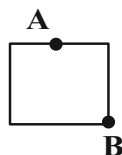
تراکم بار در نقاط A و B درست است؟

(۱) $V_B > V_A$ ، تراکم بار در نقطه B کمتر از نقطه A است.

(۲) $V_B = V_A$ ، تراکم بار در نقاط A و B برابر است.

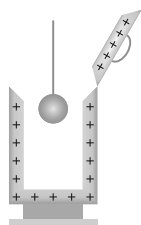
(۳) $V_A > V_B$ ، تراکم بار در نقطه B بیشتر از نقطه A است.

(۴) $V_B = V_A$ ، تراکم بار در نقطه A کمتر از تراکم بار در نقطه B است.



محل انجام محاسبات

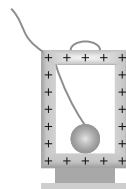
۱۰۵- در شکل زیر، مراحل انجام آزمایش چگونگی توزیع بارهای الکتریکی در اجسام رسانا به صورت نامرتب نشان داده شده است. در کدام گزینه ترتیب این شکل‌ها از راست به چپ به درستی مشخص شده است؟



(الف)



(ب)



(پ)



(ت)

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

۱۰۶- دو کره رسانای باردار با بار هم‌نام و شعاع‌های یکسان $R_A = R_B = 5 \text{ cm}$ که رابطه بین چگالی سطحی بار آن‌ها $\sigma_A = 9\sigma_B$ است، در

اختیار داریم. اگر دو کره را از طریق سیمی به هم متصل کنیم، 5×10^{13} الکترون از سیم عبور می‌کند. چگالی سطحی بار کره A در ابتدا

چند میکروکولن بر سانتی‌متر مربع بوده است؟ ($\pi = 3$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و فرض کنید در نهایت باری روی سیم باقی نمی‌ماند).

- (۱) 0.06 (۲) 0.6 (۳) 0.12 (۴) 1.2

۱۰۷- حجم کره فلزی A، 343 برابر حجم کره فلزی B است. برای آنکه چگالی سطحی بار کره A دو برابر چگالی سطحی بار کره B باشد، اندازه

بار توزیع شده روی کره A می‌بایست چند برابر اندازه بار توزیع شده روی کره B باشد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 14 (۲) 686 (۳) $\frac{49}{2}$ (۴) 98

۱۰۸- مساحت هر یک از صفحات خازن تختی، 1 m^2 و فاصله دو صفحه از هم 9 cm است. عایقی با ثابت دی‌الکتریک 10 بین دو صفحه قرار داده

شده است. ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

- (۱) 0.5 (۲) 1

- (۳) 1.5 (۴) 2

۱۰۹- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ 100 V ، در یک خازن $50 \mu\text{F}$ ذخیره می‌کند. در این صورت چند ژول انرژی الکتریکی در این خازن

ذخیره می‌شود؟

- (۱) 1 (۲) 2

- (۳) 2.5 (۴) 1.25

۱۱۰- خازنی به ظرفیت $6 \mu\text{F}$ را با اختلاف پتانسیل V شارژ می‌کنیم، سپس آن را از باتری جدا کرده و به اختلاف پتانسیل V' وصل می‌کنیم.

اگر در این حالت، بار و انرژی ذخیره شده در خازن نسبت به حالت قبل به ترتیب $18 \mu\text{C}$ و $243 \mu\text{J}$ کاهش یابند، V چند ولت است؟

- (۱) 12 (۲) 21

- (۳) 18 (۴) 15

۱۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای دنیای واقعی واکنش‌ها تا)

انتهای نام‌گذاری آلکان‌ها)

صفحه‌های ۲۲ تا ۴۰

۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یکی از حوزه‌های پر کاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه‌های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عناصرها از طبیعت است.

(۲) با وجود تجدیدپذیر بودن فلزها هزینه بازیافت آن‌ها نسبت به استخراج کمتر خواهد بود.

(۳) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

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

۱۱۲- اگر بازده درصدی واکنش تجزیه سدیم هیدروژن کربنات برابر ۸۰ درصد باشد، بر اثر تجزیه ۲۱ گرم نمونه ناخالص این نمک که شامل ۴۰٪

ناخالصی است، چند لیتر گاز با مولکول‌های قطبی در شرایط واکنش آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز کربن دی‌اکسید در شرایط واکنش برابر

 $2/2 \text{ g.L}^{-1}$ می‌باشد.) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

(۱) ۸/۰ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۶ (۴) ۲

۱۱۳- محلول نیتریک اسید و گاز هیدروژن سولفید مطابق واکنش موازنه نشده زیر با هم واکنش می‌دهند. اگر اختلاف حجم گاز واکنش‌دهنده

مصرف شده و گاز فراورده تولیدشده در شرایط استاندارد برابر ۲۰/۱۶ لیتر باشد، چند گرم گوگرد با درصد ناخالصی ۱۰٪ تولید می‌شود؟

($S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

 $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{S}(\text{s}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(۱) ۷۷/۸ (۲) ۸۶/۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۰۶/۷

۱۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(۲) اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند کووالانسی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را با خود دارد.

(۳) نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود و نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.

(۴) تنها نافلز رسانای جدول تناوبی دگرشکلی از عنصر کربن می‌باشد.

۱۱۵- برای پنج اتم کربن به همراه تعداد کافی اتم هیدروژن، چینش‌های زیر را در نظر بگیرید:

چینش ۱: با آن‌ها یک پنج‌ضلعی تشکیل دهید که همه کربن‌ها پیوند یگانه داشته باشند.

چینش ۲: با آن‌ها زنجیره‌ای تشکیل دهید که تنها دارای یک پیوند دوگانه باشد.

چینش ۳: با آن‌ها زنجیره‌ای تشکیل دهید که دارای دو پیوند دوگانه باشد.

چینش ۴: با آن‌ها زنجیره‌ای تشکیل دهید که تنها دارای یک پیوند سه‌گانه باشد.

کدام گزینه در مورد مقایسه تعداد الکترون‌های پیوندی چینش‌های بالا درست است؟

(۱) چینش ۴ بیشترین الکترون پیوندی را در بین سایر چینش‌ها دارد. (۲) الکترون‌های پیوندی در دو چینش ۲ و ۳ با هم برابر است.

(۳) چینش ۱ کمترین الکترون پیوندی را دارد. (۴) مجموع الکترون‌های پیوندی در چینش ۱ برابر ۳۰ است.

محل انجام محاسبات

۱۱۶- کدام گزینه نادرست است؟ ($O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

- (۱) آلکانی که به عنوان سوخت در فندک کاربرد دارد، در فرمول شیمیایی خود دارای ۱۰ اتم هیدروژن است.
- (۲) با بزرگتر شدن زنجیر کربنی در آلکان‌های راست زنجیر، نقطه جوش و گرانیوی افزایش می‌یابد.
- (۳) تفاوت جرم مولی نخستین آلکان راست زنجیر مایع در دما و فشار اتاق با جرم مولی هپتان، برابر جرم مولی کربن مونوکسید است.
- (۴) آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند و شستن دست‌ها با آلکان‌های مایع در درازمدت به بافت‌های پوست آسیب نمی‌رساند.

۱۱۷- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست هستند؟



- الف) ۲، ۳، ۴، ۶- تترا متیل هپتان همانند ترکیب مقابل از هیدروکربن‌های سازنده نفت خام است.
- ب) در ساختار ۳- اتیل - ۲، ۴، ۴، ۵- تترا متیل هپتان، نسبت تعداد اتم‌های کربنی که به ۲ اتم کربن متصل‌اند به تعداد اتم‌های کربنی که به ۳ اتم کربن متصل‌اند، برابر $\frac{1}{3}$ است.

- پ) در فرمول پیوند - خط آلکانی با نام ۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان، ۷ خط وجود دارد.
- ت) تعداد پیوندهای یگانه در ساختار آلکانی چهار کربنه با یک شاخه فرعی متیل، برابر ۱۳ است.
- (۱) الف - پ (۲) پ - ت (۳) الف - پ - پ (۴) الف - پ - ت

۱۱۸- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به درستی آمده است؟

- الف) نام دیگر نفت خام چیست؟
- ب) حدود نیمی از نفت خام مصرفی جهان در چه زمینه‌ای است؟
- (۱) طلای سیاه- سوخت در وسایل نقلیه (۲) طلای کثیف- ماده اولیه برای تهیه مواد
- (۳) طلای سیاه- ماده اولیه برای تهیه مواد (۴) طلای کثیف- سوخت در وسایل نقلیه

۱۱۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عنصر اصلی سازنده نفت خام، عنصر هیدروژن است.
- (۲) در مدل فضاپرکن هیدروکربن‌ها، نمی‌توان به چند گانه بودن پیوندها پی برد.
- (۳) ساختار لوویس هیدروکربن‌ها با فرمول ساختاری آن‌ها یکسان است.
- (۴) نفت خام به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

۱۲۰- کدام مقایسه زیر نادرست است؟

- (۱) گشتاور دو قطبی: $C_1H_2 > H_2O$ (۲) نقطه جوش: $C_4H_{10} < C_6H_{14}$
- (۳) فرار بودن: $C_8H_{18} < C_5H_{12}$ (۴) گرانی روی: $C_{18}H_{38} > C_{15}H_{32}$