دفترچهٔ پاسخ آزمون

۱۹ اردیبهشت ماه ۹۹

دهم ریاضی

طراحان

فارسی (۱)	صالح احصائی، زهرا مقتدری، مبینا اصیلی‌زاده، سپهر حسن‌خان‌پور، سید محمدعلی مرتضوی، سپیده فلّاحی، عبدالحمید رزاقی، مریم شمیرانی، حمید اصفهانی، فاطمه فوقانی
عربی، زبان قرآن (۱)	محمد رمضی، علی‌اکبر ایمان‌پرور، مجید همایی، ولی‌اله نوروزی، شعیب مقدم
دین و زندگی (۱)	محمد آقاصالح، ابوالفضل احدزاده، صالح احصائی، محمد رضایی‌بقا، محمدابراهیم مازنی
زبان‌انگلیسی (۱)	علی شکوهی، عبدالرشید شفیعی، بهرام دستگیری، ندا باران‌طلب، محمد سهرابی، آناهیتا اصغری‌تاری، محدثه مرآتی، فریبا توکلی
ریاضی (۱)	مصطفی بهنام‌مقدم، علی ارجمند، مجتبی مجاهدی، عاطفه خان‌محمدی، علی غلام‌پورسرابی، کورش داودی‌ابوالحسنی، حمید علیزاده، حمیدرضا صاحبی، آرش کریمی، غلامرضا نیازی، کورش شاه‌منصوریان، کیانوش شهریاری، نیما سلطانی، امین نصراله، مهدی نصرالهی، میلاد منصوری، رحیم مشتاق‌نظم، محمد پوراحمدی، امیر زراندوز، امیر محمودیان، سهیل حسن‌خان‌پور
هندسه (۱)	حسین حاجیلو، نوید مجیدی، محمدابراهیم گیتی‌زاده، ابراهیم نجفی، شروین سیاح‌نیا، محسن رجبی، رضا عباسی‌اصل، امیرحسین ابومحبوب، محمد بحیرایی، رسول محسنی‌منش، علیرضا نصرالهی، فرشاد فرامرزی
فیزیک (۱)	سیامک خیری، ساسان خیری، ناصر امیدوار، اشکان برزکار، زهرا احمدیان، خسرو ارغوانی‌فرد، امید یعقوبی‌اصل، مسعود زمانی، امیر محمودی‌انزابی، مصطفی کیانی، سجاد شهرابی‌فراهانی، زهره رامشینی، مهدی کاظمیان‌فر – سیدجلال میری
شیمی (۱)	رضا گودرزی، پیمان خواجوی‌مجد، فرشید ابراهیمی، امید مصلایی، رضا آریافر، حسن رحمتی‌کوکنده، رئوف اسلام‌دوست، سید جلال میرشاهرودی، علی مؤیدی، حسین سلیمی، کامران کیومرثی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	بازبینی نهایی	مسئول درس مستندسازی
فارسی (۱)	صالح احصائی	مریم شمیرانی		الناز معتمدی
عربی، زبان قرآن (۱)	محمد رمضی	مریم آقایاری، حسام حاج‌مؤمن		محدثه پرهیزکار
دین و زندگی (۱)	صالح احصائی	سکینه گلشنی		محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی (۱)	آناهیتا اصغری‌تاری	محدثه مرآتی	---	پویا گرجی
ریاضی (۱)	امین نصراله	مجتبی تشیعی، شقایق راهبریان		پویک مقدم
هندسه (۱)	حسین حاجیلو	امیرحسین ابومحبوب		فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱)	سجاد شهرابی‌فراهانی	امیر محمودی انزابی		آتنه اسفندیاری
شیمی (۱)	مهلا تابش‌نیا	ایمان حسین‌نژاد		سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	حمید زرین‌کفش
مسئول دفترچه	شقایق راهبریان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب
	مسئول دفترچه: فرزانه خاکپاش
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	علیرضا سعدآبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

www.kanoon.ir

فارسی و نگارش (۱)

۱- گزینهٔ «۴» *(صالح اصفائی)*

معنای صحیح واژه‌ای که نادرست معنا شده است:

جولقی: پشمینه‌پوش، درویش

(واژه، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴ کتاب درسی)

۲- گزینهٔ «۳» *(مبینا اصیلی‌زاده)*

معنای صحیح واژه‌هایی که نادرست معنا شده‌اند:

بدسگال: بداندیش، بدخواه، دشمن / طرفه: شگفت‌آور، عجیب

(واژه، صفحه‌های ۱۲۰، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۹، ۱۳۹، ۱۴۱، ۱۴۷ و ۱۴۹ کتاب درسی)

۳- گزینهٔ «۲» *(صالح اصفائی)*

صورت صحیح کلمات نادرست:

گزینهٔ «۱»: راهب

گزینهٔ «۲»: آغشته – نصاب‌الصبیان

گزینهٔ «۳»: قریحه

گزینهٔ «۴»: تصاحب

(املا، صفحه‌های ۱۲۰، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۹، ۱۳۵، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۵، ۱۴۷ و ۱۴۹ کتاب درسی)

۴- گزینهٔ «۱» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

در بیت گزینهٔ «۱»، واژهٔ «حازق» نادرست نوشته شده که صورت صحیح آن، «حاذق» است.

(املا، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۷ کتاب درسی)

۵- گزینهٔ «۱» *(سیدمحمدعلی مرتضوی)*

در بیت گزینهٔ «۱»، واژهٔ «روی» در دو معنای «دلیل» و «چهره» به‌کار رفته و جناس همسان ساخته است.

(آرایه‌های ادبی، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶ کتاب درسی)

۶- گزینهٔ «۲» *(صالح اصفائی)*

در بیت گزینهٔ «۲»، شاعر، بیان می‌کند که هم‌نشینی با ناقصان، باعث نقص فرد کامل نمی‌شود، همان‌طور که شکر از هم‌نشینی با بادام تلخ، شیرینی خود را از دست نمی‌دهد. (مصراع دوم تمثیل است.)

توجه داشته باشید که بیت گزینهٔ «۱» دارای آرایهٔ تشبیه است.

(آرایه‌های ادبی، صفحهٔ ۱۱۵ کتاب درسی)

۷- گزینهٔ «۴» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

بررسی ابیات:

گزینهٔ «۱»: «پشت دست گزیدن» کنایه از حسرت خوردن است. «غنچه‌ای که پشت دست می‌گزد» تشخیص دارد.

گزینهٔ «۲»: «تلخی عیش» حس‌آمیزی است. «آب، دریا و صدف» مراعات نظیر دارند.

گزینهٔ «۳»: «روشن بودنِ جهان از نفس‌کشیدنِ شاعر» اغراق دارد. تشبیه به «صبح» در بیت وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: «انصاف» و «ارزان‌خری» فلک، شخصیت‌بخشی است که نوعی استعاره است. «گوهر» نیز استعاره از شعر شاعر است. بیت جناس ندارد.

(آرایه‌های ادبی، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۳۷ و ۱۴۲ کتاب درسی)

۸- گزینهٔ «۱» *(زهرا مقتدری)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به تو نگفتم ← متمم

گزینهٔ «۲»: او را به من سپردی ← مفعول

گزینهٔ «۳»: او را دیدم ← مفعول

گزینهٔ «۴»: او را بر زمین زد ← مفعول

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحهٔ ۱۲۶ کتاب درسی)

۹- گزینهٔ «۴» *(زهرا مقتدری)*

ترکیب‌های وصفی: برترین حماسه (۱)

ترکیب‌های اضافی : سرور سروران – سرور باران‌ها – سرور فصل‌ها – دستان تو – گواهی تولد – گل آزادی (۶)

توجه کنید که «مان» در نقش متمم آمده است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحهٔ ۱۳۶ کتاب درسی)

۱۰- گزینهٔ «۳» *(صالح اصفائی)*

«وش» در بیت گزینهٔ «۳» پسوند مشابهت نیست، اما در سایر ابیات پسوند

www.kanoon.ir

شباهت و به معنی «مثل و مانند» است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحهٔ ۱۱۵ کتاب درسی)

۱۱- گزینهٔ «۳» *(صالح احصائی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: واژهٔ «ساقی» منادا است.

گزینهٔ «۲»: واژهٔ «فیض» منادا است.

گزینهٔ «۴»: واژهٔ «دل» منادا است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحهٔ ۱۴۲ کتاب درسی)

۱۲- گزینهٔ «۲» *(سپیده فلّامی)*

بررسی ابیات:

گزینهٔ «۱»: واژهٔ «درمان» که قافیهٔ بیت است، در جملهٔ «درمان را به یاد نارد (نمی‌آورد)» مفعول است.

گزینهٔ «۲»: واژهٔ «مسلمان» که قافیهٔ بیت است، در جملهٔ «نماند دین مسلمان را» که به شکل «دین برای مسلمان نمی‌ماند» بازگردانی می‌شود، متمّم است.

گزینهٔ «۳»: واژهٔ «میدان» که قافیهٔ بیت است، در جملهٔ «خورشید میدان را از ماه و اختران خالی کرد»، مفعول است.

گزینهٔ «۴»: واژهٔ «شبستان» که قافیهٔ بیت است، در جملهٔ «تو به روی خود شبستان را چون روز گردانی» مفعول است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحهٔ ۱۱۵ کتاب درسی)

۱۳- گزینهٔ «۳» *(صالح احصائی)*

فعل «نشسته بُد (نشسته بود)» در بیت گزینهٔ «۳»، ماضی بعید است.

(دانش‌های ادبی و زبانی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴ کتاب درسی)

۱۴- گزینهٔ «۴» *(صالح احصائی)*

«اخلاق محسنی» اثر حسین واعظ کاشفی است و «طلسم سنگ» اثر سیدحسن حسینی است.

(تاریخ ادبیات، صفحهٔ ۱۱۷ کتاب درسی و ۱۰۴ کتاب نگارش)

۱۵- گزینهٔ «۴» *(صالح احصائی)*

«مائده‌های زمینی و مائده‌های تازه» اثر آندره ژید است.

(تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۱۲۵، ۱۲۹، ۱۳۵ و ۱۴۱ کتاب درسی)

۱۶- گزینهٔ «۲» *(عبدالحمید رزاقی)*

مفهوم ابیات گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» این است که آسایش و شادمانی در جهان پس از مرگ بستگی به نیک‌کرداری آدمی در این جهان دارد، ولی بیت گزینهٔ «۲» بیانگر آن است که اگر عیوب دیگران را بپوشانی، خداوند عیوب تو را می‌پوشاند.

(مفهوم، صفحهٔ ۱۳۹ کتاب درسی)

۱۷- گزینهٔ «۱» *(مریم شمیرانی)*

بیت صورت سؤال و عبارت گزینهٔ «۱» هر دو بیان می‌کنند که خداوند در وجود هرکس حضور دارد.

(مفهوم، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱ کتاب درسی)

۱۸- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

مفهوم عبارت صورت سؤال این است: از هر چیزی همان عملی برمی‌آید که در او هست. این مفهوم در بیت گزینهٔ «۱» نیز آمده است.

(مفهوم، صفحهٔ ۱۱۷ کتاب درسی)

۱۹- گزینهٔ «۳» *(فاطمه فوقانی)*

مفهوم مشترک ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»، تأثیر مخرب هم‌نشین بد و توصیه به پرهیز از مصاحبت با افراد بد است، اما مفهوم بیت گزینهٔ «۳» این است که افراد بد در هم‌نشینی با افراد خوب رسوا می‌شوند و عیوب آن‌ها آشکار می‌گردد.

(مفهوم، صفحهٔ ۱۲۷ کتاب درسی)

۲۰- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

در داستان طوطی و بقّال، ظاهر یکسان دو چیز باعث قیاسی اشتباه شد. در ابیات پاسخ نیز شاعر بیان می‌کند فرق بسیاری هست بین عصای موسی و عصای ساحران، که البته ظاهری شبیه به هم داشته‌اند.

(مفهوم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴ کتاب درسی)

www.kanoon.ir

عربی، زبان قرآن (۱)

۲۱- گزینهٔ «۴» *(محمد رمضی)*

«رأیتُ»: دیدم/ «دلفیناً کبیراً»: دلفین بزرگی (دلفینی بزرگ)

«یقفز»: (در این‌جا) می‌پرید/ «قُربی»: نزدیک من/ «فی الماء»: در آب/ «بفَرحٍ»: با خوشحالی

(ترجمه، صفحهٔ ۷۵ کتاب درسی)

۲۲- گزینهٔ «۲» *(علی‌اکبر ایمان‌پرور)*

«فی هذا الفندق الکبیر»: در این هتل بزرگ/ «نواقصُ»: نقص‌هایی، کمبودهایی/ «منها»: از جمله آن‌ها/ «سریرُ غرفتی»: تخت اتاقم/ «مکسور»: شکسته/ «مکیّف الهواء»: کولر/ «لا یَعمل»: کار نمی‌کند/ «فسأتّصل بـ ...»: پس با ... تماس خواهم گرفت/ «المُشرف»: مدیر داخلی/ «لِصیانتها»: برای تعمیرات آن‌ها

(ترجمه، صفحهٔ ۸۱ کتاب درسی)

۲۳- گزینهٔ «۴» *(علی‌اکبر ایمان‌پرور)*

«تستطیعین»: می‌توانی (صیغه مفرد مؤنّث مخاطب) / «أن تَشحنی»: شارژ کنی / «جوّالک»: موبایلت / «عبر الإنترنت»: از طریق اینترنت/ «ستّة و عشرین ریالاً»: بیست و شش ریال

(ترجمه، صفحهٔ ۹۶ کتاب درسی)

۲۴- گزینهٔ «۴» *(مجید همایی)*

چون بعد از «کان» فعل مضارع قرار گرفته، فعل باید به صورت ماضی استمراری ترجمه شود. (کار می‌کرد)

(ترجمه، صفحهٔ ۷۸ کتاب درسی)

۲۵- گزینهٔ «۱» *(ولی‌اله نوروزی)*

ترجمهٔ درست گزینهٔ «۱»: «بسیاری از شاعران ایرانی ابیاتی آمیخته به عربی و فارسی دارند.»

(ترجمه، صفحهٔ ۹۰ کتاب درسی)

۲۶- گزینهٔ «۴» *(شعیب‌مقدم)*

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) «قد تُفتَّشُ»: گاهی جست‌وجو می‌شود

۲) «آن را» در ترجمه اضافه است.

۳) هر کس آزموده را بیازماید، پشیمانی بر او فرود می‌آید.

(ترجمه، صفحهٔ ۹۰ و ۹۱ کتاب درسی)

۲۷- گزینهٔ «۱» *(مجید همایی)*

در گزینه «۱» هر دو عبارت به این مفهوم اشاره دارند که علم بدون عمل، ثمره‌ای ندارد و بیهوده است.

(مفهوم، صفحهٔ ۸۶ کتاب درسی)

۲۸- گزینهٔ «۲» *(محمد رمضی)*

جملهٔ گزینهٔ «۲» و عبارت صورت سؤال، هر دو به گرامی داشتن کتاب‌ها اشاره دارند، در حالی‌که سایر گزینه‌ها مفهوم دیگری دارند.

(مفهوم، صفحهٔ ۱۰۰ کتاب درسی)

۲۹- گزینهٔ «۲» *(محمد رمضی)*

ترجمهٔ گزینهٔ «۲»: کسی که حرکات زیبایی و سخن زیبایی دارد.

این عبارت با کلمه «الملیح» مطابق است؛ در حالی‌که «السّوار» به معنی دستبند است.

(لغت، صفحهٔ ۹۸ کتاب درسی)

۳۰- گزینهٔ «۴» *(محمد رمضی)*

ترجمهٔ گزینهٔ «۴»: سخن به حق و درست، بهتر از ناتوانی و درماندگی و سکوت است.

این مفهوم با مفهوم صورت سؤال و سایر گزینه‌ها تناسب ندارد.

(مفهوم، صفحهٔ ۱۰۰ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

۳۱- گزینهٔ «۳» *(محمد رمضی)*

«بغتةً و فجأة» هر دو به معنای «ناگهان» و با هم مترادف هستند.

(مترادف و متضاد، صفحهٔ ۸۴ کتاب درسی)

۳۲- گزینهٔ «۱» *(شعیب مقدم)*

در این گزینه تعریف درستی برای «طاووس» نیامده است.

ترجمه گزینه «۱»: طاووس: از پرندگان آبزی است که در بالای کوه‌ها زندگی می‌کند!

(لغت، صفحهٔ ۸۲ کتاب درسی)

۳۳- گزینهٔ «۴» *(محمد رمضی)*

ترجمهٔ سؤال: «ببخشید، چه کسی مسئول پاکیزگی اتاق‌ها و نگهداری از آن‌هاست؟»

که گزینه «۴» جواب این سؤال را می‌دهد: «آقای دمشقی مدیر داخلی خدمات اتاق‌های هتل است.»

(حوار، صفحهٔ ۸۱ کتاب درسی)

۳۴- گزینهٔ «۴» *(شعیب مقدم)*

در این عبارت، نون وقایه وجود ندارد و ضمیر «نا» مفعول است.

(قواعد (نون وقایه)، صفحهٔ ۸۰ کتاب درسی)

۳۵- گزینهٔ «۱» *(مجید همایی)*

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: الجوّال: اسم مبالغه / گزینهٔ «۳»: خادم: اسم فاعل / گزینهٔ «۴»: المُلمَّع: اسم مفعول

(قواعد (اسم فاعل، مفعول و مبالغه)، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵ کتاب درسی)

۳۶- گزینهٔ «۳» *(محمد رمضی)*

در این گزینه اسم مبالغه وجود ندارد.

اسم مبالغه در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علاّمة / گزینه «۲»: کذّاب / گزینه «۴»: القهّار

(قواعد (اسم مبالغه)، صفحهٔ ۹۵ کتاب درسی)

۳۷- گزینهٔ «۲» *(مجید همایی)*

«مَن» در این گزینه، اسم است و حرف جرّ به حساب نمی‌آید.

حروف جرّ در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «بِـ»

گزینه «۳»: «لِـ» و «فی»

گزینه «۴»: «مِن»

(قواعد (حروف جر)، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ کتاب درسی)

۳۸- گزینهٔ «۳» *(مجید همایی)*

در گزینهٔ «۳»، سه اسم فاعل وجود دارد: «المعلِّم، الطّالب و المجتهِد»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: «ضاحکاً» ← ۱ عدد

گزینهٔ «۲»: «متفکِّراً» ← ۱ عدد

گزینهٔ «۴»: «جاعِل» ← ۱ عدد

(قواعد (اسم فاعل)، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)

۳۹- گزینهٔ «۱» *(ولی‌اله نوروزی)*

با توجه به معنای دو جمله، در جمله اول حرف جرّ مناسب برای «بعث» «بـ» و در جمله دوم حرف جرّ مناسب برای فعل «سأل»، «عن» است.

(قواعد (جار و مجرور)، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹ کتاب درسی)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(ولی‌اله نوروزی)*

در این گزینه «المُتکلِّم ـ المُستَمِعین» هردو اسم فاعل هستند، ولی در سایر گزینه‌ها به‌ترتیب: «المؤمِنون + المحرومین»/ «المُستَضعَفون + الکُفّار (جمع مکسّر و مفرد آن: کافِر)»/ «الشّاعر + معروفةً» همگی در غالب اسم فاعل و اسم مفعول می‌باشند.

(قواعد (اسم فاعل و مفعول)، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)

www.kanoon.ir

دین و زندگی (۱)

۴۱- گزینهٔ «۳» *(محمد رضایی‌بقا)*

پیامبر (ص) به زنان توصیه می‌کرد که ناخن‌های خود را مقداری بلند بگذارند، چون برای آنان زیباتر است.

آراستگی، اختصاص به زمان حضور در اجتماعات و معاشرت‌ها ندارد؛ بلکه شامل حضور در خانواده و از آن مهم‌تر، زمان عبادت نیز می‌شود.

(درس ۱۱، صفحهٔ ۱۳۸ کتاب درسی)

۴۲- گزینهٔ «۴» *(صالح احصائی)*

برخی مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

در ادیان دیگر و عموم فرهنگ‌ها، پوشش زنان به صورت یک اصل پسندیده مطرح بوده است.

(درس ۱۲، صفحهٔ ۱۵۰ کتاب درسی)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(محمد رضایی‌بقا)*

دو فایدهٔ نماز عبارتند از: ۱- یاد خدا، ۲- دوری از گناه.

مهم‌ترین فایدهٔ روزه نیز عبارت است از: تقوا (دوری از گناه).

بنابراین، فایدهٔ دوم نماز (تَنهی عَنِ الفَحشاءِ وَ المُنکَرِ) با مهم‌ترین فایدهٔ روزه، یعنی تقوا (لَعَلَّکُم تَتَّقونَ) ارتباط دارد.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۳، ۱۲۴ و ۱۲۹ کتاب درسی)

۴۴- گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم مازنی)*

امام علی (ع) می‌فرماید: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ خدا بروی.»

به همان میزان که رشته‌های عفاف انسان ضعیف و گسسته می‌شود، آراستگی و پوشش او سبک‌تر و جنبهٔ خودنمایی به خود می‌گیرد.

(درس ۱۱، صفحهٔ ۱۴۰ کتاب درسی)

۴۵- گزینهٔ «۳» *(محمد آقاصالح)*

عرضهٔ نابجای زیبایی، به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، عفت و حیا را از بین می‌برد و این گوهر مقدس را از او می‌گیرد.

تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز، آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد.

(درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۰ کتاب درسی)

۴۶- گزینهٔ «۱» *(صالح احصائی)*

در عبارت «یُدنینَ عَلَیهِنَّ مِن جَلابیبِهِنَّ: پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند.»، حدود پوشش زنان مشخص گردیده است.

چگونگی و نوع پوشش، تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام است.

(درس ۱۲، صفحهٔ ۱۴۸ کتاب درسی)

۴۷- گزینهٔ «۲» *(صالح احصائی)*

آراستگی به معنای بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو است.

فردی که با لباس‌های نامناسب می‌خواهد وجود خود را برای دیگران اثبات کند، ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده را نشان می‌دهد.

(درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸ کتاب درسی)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(صالح احصائی)*

خودداری از نگاه به نامحرم، وظیفهٔ مشترک زنان و مردان است.

ستایش حضرت مریم (س) در معبدی که همگان، چه زن و چه مرد، به پرستش می‌آیند، ناظر بر عفاف و حفظ حجاب توأم با آزادی زن است.

(درس ۱۲، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۹ کتاب درسی)

۴۹- گزینهٔ «۱» *(صالح احصائی)*

موارد «الف»، «ب» و «هـ» نجس هستند.

بررسی سایر موارد:

ج) مردار انسان و هر حیوانی که خون جهنده دارد، نجس است.

د) ادرار و مدفوع انسان و حیوان‌های حرام‌گوشتی که خون جهنده دارند، نجس است.

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۲۶ کتاب درسی)

۵۰- گزینهٔ «۴» *(ابوالفضل اعزازه)*

توجه کنیم که برخی کارها اثر نماز را از بین می‌برند. باید بکوشیم آن کارها را از زندگی خود بیرون کنیم. مانند:

۱- ناراحت کردن پدر و مادر: امام صادق (ع) فرمود: «فرزندی که از روی خشم به پدر و مادر خود نگاه کند – هرچند والدین در حق او کوتاهی و ظلم کرده باشند – نمازش از سوی خدا پذیرفته نیست.»

۲- غیبت کردن: پیامبر اکرم (ص) به ابوذر فرمود: «هرکس غیبت مسلمانی را کند، تا چهل روز نماز و روزه‌اش قبول نمی‌شود؛ مگر اینکه فرد غیبت شده، او را ببخشد.»

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۲۸ کتاب درسی)

۵۱- گزینهٔ «۴» *(صالح احصائی)*

یکی از یاران امام صادق (ع) به نام فضیل‌بن یسار می‌گوید از ایشان پرسیدم: «آیا ساعد زن از قسمت‌هایی است که باید از نامحرم پوشیده شود؟» امام فرمود: «بلی، آن‌چه زیر روسری قرار می‌گیرد، نباید آشکار شود. همچنین از مچ به بالا باید پوشیده شود.»

پوشش مناسب از نشانه‌های عفاف است.

(درس ۱۲، صفحهٔ ۱۴۷ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

۵۲- گزینهٔ «۲» *(ابوالفضل اعزاره)*

خداوند در قرآن می‌فرماید: «ای مردمی که ایمان آورده‌اید؛ به‌راستی شراب و قمار و بت‌پرستی و تیرک‌های بخت‌آزمایی، پلید و از کارهای شیطانی است. پس از آن‌ها دوری کنید تا رستگار شوید. شیطان می‌خواهد با شراب و قمار بین شما دشمنی و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا دور سازد و از نماز بازدارد.»

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۲۷ کتاب درسی)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(محمد رضایی‌بقا)*

با عمل به برنامه‌ای که خداوند برای زندگی ما انسان‌ها تنظیم کرده که دربردارندهٔ احکام و وظایف گوناگونی در ارتباط با خدا، خود، خانواده، جامعه و خلقت است، انسان می‌تواند در مسیر نزدیک شدن به خدا (قرب الهی) گام بردارد و به رستگاری در دنیا و آخرت برسد.

انسان دوست دارد حکمت و علت احکام الهی را بداند (علت) و با معرفت بیشتر دستورات الهی را انجام دهد. (معلول)

دلیل نادرستی گزینه‌های «۳» و «۴»: افزایش توانمندی انسان در شرایط مقاومت در برابر گناه و معصیت، نتیجهٔ کسب تقوای ناشی از نماز و روزه است.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۲» و «۳»: افزایش یاد خدا در دل، نتیجهٔ نماز است.

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۲۲ کتاب درسی)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(محمد رضایی‌بقا)*

میزان موفقیت انسان در رسیدن به هدف‌های بزرگ، به میزان تسلط او بر خویش، خودنگهداری و تقوا بستگی دارد و هرقدر هدف بزرگ‌تر باشد، تقوای بیش‌تری می‌طلبد.

خداوند، انسان را به عملی راهنمایی می‌کند که اگر آن را به درستی انجام دهد، چنان تسلطی بر خود پیدا می‌کند که می‌تواند موانع درونی را کنار بزند و گام‌های موفقیت به سوی برترین هدف‌های زندگی را به خوبی بردارد. این عمل، روزه است.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۳» و «۴»: تقوا و تسلط بر خویشتن، معادل صبر و پایداری در برابر خواهش‌های دل است، نه مطلق صبر و پایداری.

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۲۹ کتاب درسی)

۵۵- گزینهٔ «۴» *(محمد رضایی‌بقا)*

اگر کسی به چیز حرامی روزه‌اش را باطل کند، مثلاً دروغی را به خدا و پیامبرش نسبت دهد، کفارهٔ جمع بر او واجب می‌شود.

اگر شخصی سهل‌انگاری کند و غسل نکند تا وقت تنگ شود، می‌تواند با تیمم روزه بگیرد و روزه‌اش صحیح است، اما در مورد غسل نکردن معصیت کرده است.

توجه کنید که مورد اول گزینه‌های «۲» و «۳» مبطل روزه هستند، ولی در حالت غیر روزه، حرام نیستند، پس کفارهٔ جمع ندارند.

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۳۰ کتاب درسی)

۵۶- گزینهٔ «۱» *(صالح احصائی)*

احساسات لطیف زن که بیانگر زیبایی‌های درونی وی است، با زیبایی ظاهر او عجین شده است؛ برای حفظ همین نعمت است که خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است تا گوهر زیبای وجودش از نگاه نااهلان دور بماند و روح بلندش تحقیر نشود.

قانون حجاب موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(درس‌های ۱۱ و ۱۲، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۹ کتاب درسی)

۵۷- گزینهٔ «۳» *(صالح احصائی)*

اگر در رکوع و سجود، عظمت خدا را در نظر داشته باشیم، در مقابل مستکبران خضوع و خشوع نخواهیم کرد.

اگر شرط غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار را رعایت کنیم، کمتر به کسب درآمد از راه حرام متمایل خواهیم شد.

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۲۵ کتاب درسی)

۵۸- گزینهٔ «۱» *(ابوالفضل اعزاره)*

یکی از نیازهای انسان، نیاز به مقبولیت در جمع خانواده، همسالان و جامعه است. ما دوست داریم دیگران ما را فرد مفید و شایسته‌ای بدانند و تحسین کنند. نیاز به مقبولیت یک نیاز طبیعی است.

عفاف حالتی در انسان است که به‌وسیلهٔ آن خود را در برابر تندروی‌ها و کندروی‌ها کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی پیش رود و از آن خارج نشود؛ یعنی در برآورده کردن هریک از علایق و نیازهای درونی به گونه‌ای عمل نمی‌کند که یا به طور کامل غرق در آن شود و از دیگر نیازها غافل شود یا به طور کل آن را کنار گذارد و به کوتاهی و تفریط دچار شود؛ بلکه در حد مطلوب و صحیح به برآورده کردن همهٔ نیازها توجه دارد.

(درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹ کتاب درسی)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(محمد رضایی‌بقا)*

اگر تلاش کنیم روز به روز نماز را با کیفیت بهتر و رعایت آداب آن انجام دهیم، به زودی تأثیر آن را خواهیم دید.

توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال، موجب می‌شود تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند.

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۲۴ کتاب درسی)

۶۰- گزینهٔ «۲» *(صالح احصائی)*

شرط این که مسافر باید نمازش را شکسته بخواند و روزه نگیرد، آن است که راه رفت او بیش از ۴ فرسخ شرعی و مجموعهٔ رفت و برگشت او بیش‌تر از ۸ فرسخ باشد. بنابراین، شخص اشاره شده، باید نمازش را کامل بخواند و روزه بگیرد.

(درس ۱۰، صفحهٔ ۱۳۱ کتاب درسی)

www.kanoon.ir

زبان انگلیسی (۱)

۶۱- گزینه «۲» *(فریبا توکلی)*

ترجمه جمله: «شما باید قبل از عکس گرفتن از داخل موزه اجازه بگیرید، در غیر این صورت آن‌ها از شما عصبانی خواهند شد.»

نکته مهم درسی:

برای بیان الزام و اجبار از فعل وجهی "must" استفاده می‌شود.

(گرامر، صفحه ۱۰۸ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۳» *(علی شکوهی)*

ترجمه جمله: «وقتی که هنگام صبح دوستم را دیدم، در بالای پله ها منتظر من بود.»

نکته مهم درسی:

به عبارات "in the morning" و "on the top of" به ترتیب به معنای «هنگام صبح» و«در بالای» دقت کنید.

(گرامر، صفحه ۱۱۰ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۱» *(عبدالرشید شفیعی)*

ترجمه جمله: «به نظر می‌رسد به شدت ضعیف باشی. بهتر است دکتری را ببینی و مقداری دارو مصرف کنی.»

نکته مهم درسی:

برای بیان پیشنهاد و توصیه از فعل وجهی "should" استفاده می‌شود.

(گرامر، صفحه ۱۰۸ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴» *(بهرام دستگیری)*

ترجمهٔ جمله: «او تصمیم گرفت که آرام‌تر انگلیسی صحبت کند تا به حضار بین المللی کمک کند همه چیز را واضح بفهمند.»

۱) ماهر(برای شخص)، کاربردی ۲) داخلی

۳) ملّی ۴) بین‌المللی

(واژگان، صفحهٔ ۱۰۳ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۲» *(مهدثه مرآتی)*

ترجمه جمله: «بیشتر والدین چینی در خانه به زبان چینی صحبت می‌کنند تا بچه‌ها ارتباط با زبان و فرهنگ خود را از دست ندهند.»

۱) نماینده ۲) فرهنگ

۳) ارزش ۴) دانش

(واژگان، صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۲» *(عبدالرشید شفیعی)*

ترجمه جمله: «معلم از دانش آموز گستاخ خواست که مؤدبانه رفتار کند یا کلاس را ترک کند.»

۱) به طور خاص ۲) مؤدبانه

۳) به طور طبیعی ۴) امیدوارانه

(واژگان، صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۲» *(ندا باران‌طلب)*

ترجمهٔ جمله: «ما انتخابی دیگر نداشتیم جز این‌که در کلاس‌های آنلاین شرکت کنیم تا در امتحانات پایان ترم مردود نشویم.»

۱) دشت ۲) انتخاب

۳) نماینده ۴) قسمت

(واژگان، صفحهٔ ۱۰۲ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۱» *(محمد سهرابی)*

ترجمه جمله: «از راننده تاکسی پرسیدم که تا مقصد چه‌قدر طول می‌کشد.»

۱) گرفتن ۲) ساختن

۲) استفاده کردن ۴) رفتن

*** نکته مهم درسی:**

فعل "take" برای زمان به معنای «به طول انجامیدن، طول کشیدن، زمان بردن» است.

(واژگان، صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)

*** ترجمه متن کلوز تست**

ایران به‌عنوان یک مقصد عالی یک بهشت واقعی برای گردشگران است. هر ساله، افراد زیادی از اقصی نقاط جهان از جاذبه‌های این کشور زیبا دیدن می کنند. ایران کشوری چهار فصل است و گردشگران می‌توانند طیف وسیعی از فعالیت‌ها را از اسکی گرفته تا تور کویری در مناطق مختلف آن پیدا کنند. بسیاری از مسلمانان نیز به منظور بازدید از زیارتگاه‌های مقدس در مشهد، قم و شیراز به ایران سفر می‌کنند. مکان های تاریخی بسیار و طبیعت شگفت انگیزی دارد. همچنین مردم ایران با مسافران مهمان نواز و خوب هستند.

۶۹- گزینه «۲» *(آناهیتا اصغری تاری)*

۱) تعطیلات ۲) مقصد

۳) جاذبه ۴) توصیه

(کلوزتست)

۷۰- گزینه «۱» *(آناهیتا اصغری تاری)*

۱) محدوده ۲) سلول

۳) شهرت ۴) عمل

(کلوزتست)

---

www.kanoon.ir

۷۱- گزینه «۴» *(آناهیتا اصغری تاری)*

۱) برنامه ۲) سرگرمی
۳) هرم ۴) مکان

(کلوزتست)

۷۲- گزینه «۴» *(آناهیتا اصغری تاری)*

۱) مقدس ۲) باستانی
۳) محتمل ۴) مهمان‌نواز

(کلوزتست)

*** ترجمه متن درک مطلب:**

یادگیری دلیل محکمی است که چرا مردم عاشق سفر هستند. آن‌ها می‌خواهند چیزهای ناآشنایی را تجربه کنند و با مهارت یا دانش جدید آن‌جا را ترک کنند.

دیدن دنیا بیشتر از یک دبیرستان یا کلاس کالج، آموزشی است. این دوره شگفت‌انگیز برای فهمیدن چگونگی زندگی سایر نقاط جهان در واقع موضوعاتی مانند تاریخ ، جغرافیا و جامعه شناسی را در بر می‌گیرد. هر مقصد می‌تواند دنیایی کاملاً متفاوت باشد و چیز خاصی برای آموزش بازدید کنندگان داشته باشد.

افراد ممکن است برای یادگیری چیز خاصی مانند یک زبان جدید یا بخش‌هایی از یک فرهنگ متفاوت سفر کنند. همچنین، آن‌ها روش‌های کاملاً متفاوتی برای انجام کارها را کشف می‌کنند و در مورد آداب و رسوم، فرهنگ‌ها، مردم و مکان‌های جدید اطلاعات کسب می‌کنند. و چون شما در واقع این را در زندگی حقیقی یاد می‌گیرید، نه با خواندن آن در کتاب درسی، مدت طولانی در کنار شما خواهد ماند.

۷۳- گزینه«۴» *(آناهیتا اصغری تاری)*

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»

« یک راه یادگیری»

(درک مطلب)

۷۴- گزینه«۲» *(آناهیتا اصغری تاری)*

ترجمه جمله: «کلمه زیر خط‌دار "experience" (تجربه کردن) در خط اول نزدیک‌ترین معنی را به "try" (امتحان کردن) را دارد.»

(درک مطلب)

۷۵- گزینه«۴» *(آناهیتا اصغری تاری)*

ترجمه جمله: «با توجه به متن، از سفر کردن چه چیزی می‌توان یاد گرفت؟»

« اطلاعات تاریخی در مورد مقصد»

(درک مطلب)

۷۶- گزینه«۱»

ترجمه جمله: «ضمیر زیر خط دار "it" در پاراگراف آخر به "thing" اشاره دارد.»

(درک مطلب)

*** ترجمه متن درک مطلب:**

دانستن نوع سفر یا تجربه مورد نظر شما جوهره انتخاب مقصد مناسب و موفقیت سفر شما است. اغلب اوقات ،شنیده می‌شود که مردم می‌گویند «من از تعطیلات خود به تعطیلات احتیاج دارم.». لازم نیست این‌گونه باشد. اگر وقت بگذارید برای برنامه‌ریزی یک سفر کوتاه معقولانه و معنادار که نیازها، امیدها و خواسته‌های شما و همراهان سفرتان را برآورده کند، سفر کردن می‌تواند بسیار خوشایند باشد. اما هنگامی که مقصد سفر خود را به این دلیل انتخاب می کنید که فکر می کنید آن، جایی است که باید بچه‌های خود را ببرید یا هر کس دیگری را که می‌شناسید به آن‌جا می‌رود، سفر شما می‌تواند در نهایت خسته‌کننده باشد و ارزش وقت و هزینه شما را نداشته باشد.

۷۷- گزینه «۲» *(آناهیتا اصغری تاری)*

ترجمهٔ جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»

«به کجا سفر کنیم؟»

(درک مطلب)

۷۸- گزینه «۳» *(آناهیتا اصغری تاری)*

ترجمهٔ جمله: «منظور نویسنده از «به یک تعطیلات از تعطیلاتم نیاز دارم.» چیست؟»

«تعطیلاتم آنقدر خسته کننده بود که به استراحت نیاز دارم.»

(درک مطلب)

۷۹- گزینه «۲» *(آناهیتا اصغری تاری)*

ترجمهٔ جمله: «کلمه زیر خط‌دار "getaway" در پاراگراف دوم نزدیک‌ترین معنی را به "a short holiday" (یک تعطیلی کوتاه) دارد.»

(درک مطلب)

۸۰- گزینه «۴» *(آناهیتا اصغری تاری)*

ترجمهٔ جمله: «کلمه زیر خط‌دار "it" در پاراگراف دوم به چه چیزی اشاره دارد؟»

«"destination"(مقصد)»

(درک مطلب)

---

www.kanoon.ir

ریاضی (۱)– مشترک

۸۱- گزینهٔ «۲» *(مصطفی بهنام‌مقدم)*

$$\underset{\text{ر}}{\underline{۱}}\ \underline{۲}\ \underline{۳}\ \underline{۴}\ \underset{\text{ج}}{\underline{۱}} = ۲۴$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۸۲- گزینهٔ «۲» *(علی ارجمند)*

$A \to E : ۲$

$A \to D \to E : ۲\times۳ = ۶$

$A \to B \to C \to E : ۲\times۳\times۲ = ۱۲$

$\Rightarrow$ **تعداد کل حالات** $= ۱۲+۶+۲ = ۲۰$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۸۳- گزینهٔ «۳» *(مجتبی مجاهدی)*

صفر نمی‌تواند اولین شمارهٔ تلفن باشد، پس اولین شماره تلفن ۹ حالت و بقیه ۱۰ حالت دارند:

$$\underset{۹}{\underline{\ }}\ \underset{۱۰}{\underline{\ }}\ \underset{۱۰}{\underline{\ }}\ \underset{۱۰}{\underline{\ }}\ \underset{۱۰}{\underline{\ }}\ \underset{۱۰}{\underline{\ }}\ \underset{۱۰}{\underline{\ }}\ \underset{۱۰}{\underline{\ }} \Rightarrow ۹\times۱۰^{۷}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۸۴- گزینهٔ «۴» *(عاطفه خان‌محمدی)*

برای جایگاه هزارگان دو حالت ممکن است: ۳ یا ۷

$$\underline{۲}\ \underline{۴}\ \underline{۴}\ \underline{۴} \Rightarrow ۲\times۴\times۴\times۴ = ۱۲۸$$

چون اعداد بیشتر از ۳۰۰۰ را خواسته، باید حالتی که عدد ۳۰۰۰ ساخته می‌شود را از کل حالات کم کنیم:

$\Rightarrow$ تعداد حالت‌ها $: ۱۲۸-۱ = ۱۲۷$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۸۵- گزینهٔ «۱» *(علی غلام‌پورسرابی)*

می‌دانیم حروف صدادار انگلیسی ۵ تا هستند:

$\{a,o,e,i,u\}$

در خانهٔ اول (برای مثال از سمت چپ) به ۵ حالت حرف صدادار می‌تواند قرار گیرد. در خانهٔ بعد به‌جز حرفی که در خانهٔ اول قرار گرفته، ۴ حرف دیگر می‌تواند قرار گیرد و به همین ترتیب برای هر یک از خانه‌های بعدی هم ۴ حالت داریم.

$$\boxed{۵}\boxed{۴}\boxed{۴}\boxed{۴}\boxed{۴}\boxed{۴} \Rightarrow ۵\times۴^{۵} = ۵\times۱۰۲۴ = ۵۱۲۰$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۸۶- گزینهٔ «۳» *(کورش داودی‌ابوالحسنی)*

در خانهٔ یکان (۱ یا ۳ یا ۵ یا ۷ یا ۹) یعنی ۵ حالت در خانهٔ اول سمت راست می‌تواند باشد و چون عدد باید از ۴۰۰ کمتر باشد، پس در خانه صدگان یا ۱ یا ۲ یا ۳ می‌تواند انتخاب شود. پس ۳ حالت داریم.

در خانهٔ وسط تمام ارقام می‌تواند باشد. بنابراین:

$$۳\times۱۰\times۵ = ۱۵۰$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۸۷- گزینهٔ «۲» *(علی غلام‌پورسرابی)*

۳ کتاب ریاضی ۴ کتاب زیست ۲ کتاب شیمی

$$\underset{\text{جایگشت سه دسته کتاب}}{\underline{۳!}} \times \underset{\text{جایگشت ریاضی}}{\underline{۳!}} \times \underset{\text{جایگشت زیست}}{\underline{۴!}} \times \underset{\text{جایگشت شیمی}}{\underline{۲!}} = ۶\times۶\times۲۴\times۲ = ۱۷۲۸$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۸۸- گزینهٔ «۳» *(حمید علیزاده)*

برای ساختن اعداد زوج وقتی صفر جزء ارقام باشد باید یک مرتبه رقم یکان را صفر در نظر بگیریم و مرتبه دیگر ارقام زوج دیگر را مدنظر قرار دهیم و حاصل را با هم جمع کنیم.

$$\underline{۵}\ \underline{۴}\ \underset{\text{یکان صفر باشد}}{\underline{۱}} = ۲۰$$

حال فرض کنیم یکان صفر نباشد:

www.kanoon.ir

$\underline{۴}\ \underline{۴}\ \underset{\downarrow}{\underline{۲}} = ۳۲$

یکان ۲ یا ۴ باشد

$\Rightarrow ۲۰ + ۳۲ = ۵۲$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(حمیدرضا صاحبی)*

۱۰ حالت	۹ حالت	۹ حالت
	۹	۱
	۸	۲
	۷	۳
	⋮	⋮
	۱	۹
		به جز صفر

$۹ \times ۹ \times ۱۰ = ۸۱۰$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۹۰- گزینهٔ «۴» *(مصطفی بهنام‌مقدم)*

یکان صفر

$\underline{۴۳۲۱۱} = ۲۴$

$\underline{۳۳۲۱۱} = ۱۸$ $\rightarrow ۲۴ + ۱۸ = ۴۲$

یکان ۲

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۹۱- گزینهٔ «۳» *(حمید علیزاده)*

مادر | سه فرزند | پدر

تعداد جایگشت‌های سه فرزند $۳!$ و تعداد جایگشت‌های پدر و مادر $۲!$ است.

بنابراین جواب $۳! \times ۲! = ۱۲$ است.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۹۲- گزینهٔ «۲» *(آرش کریمی)*

فرقی نمی‌کند که چه تعداد خانم و چه تعداد آقا در اتوبوس حضور داشته باشند.

چون در اتوبوس کلا $۶ + ۷ = ۱۳$ نفر حضور دارند و ضمناً برای پیاده‌شدن هر فرد ۸ حالت مختلف وجود دارد پس جواب مسئله برابر است با:

$\underbrace{۸ \times ۸ \times ۸ \times \ldots \times ۸}_{۱۳\text{بار}} = ۸^{۱۳}$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۹۳- گزینهٔ «۴» *(مجتبی مجاهدی)*

دانش‌آموزان نهمی را با ○ و دانش‌آموزان دهمی را با □ نشان می‌دهیم. چون تعداد دهمی‌ها از نهمی‌ها بیش‌تر است برای این که یک در میان قرار بگیرند ابتدای صف حتماً باید دهمی باشد. چرا که اگر ابتدای صف نهمی باشد در انتهای صف دو دهمی کنار هم قرار می‌گیرند که یک در میان نمی‌شود.

□○□○□○□○□

تعداد حالت‌های پر کردن مربع‌ها از دهمی‌ها برابر $۵!$ و تعداد حالت‌های پر کردن دایره‌ها از نهمی‌ها $۴!$ است؛ پس طبق اصل ضرب جواب نهایی برابر است با:

$۵! \times ۴!$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۹۴- گزینهٔ «۲» *(مصطفی بهنام‌مقدم)*

اعداد سه‌رقمی مضرب ۵ فاقد رقم صفر و بدون تکرار ارقام:

$۸ \times ۷ \times \underset{\downarrow}{۱} = ۵۶$

رقم ۵

اعداد ۲ رقمی مضرب ۵:

$۸ \times \underset{\downarrow}{۱} = ۸$

۵

عدد یک رقمی مضرب ۵: عدد ۵ (۱ حالت)

تعداد حالت‌ها $= ۵۶ + ۸ + ۱ = ۶۵$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۹۵- گزینهٔ «۳» *(غلامرضا نیازی)*

حالاتی که A و B کنار هم باشند: $\boxed{AB}, C, D, E, F \Rightarrow ۵! \times ۲! = ۲۴۰$

حالاتی که A و B کنار هم و $\boxed{AB}, \boxed{CD}, E, F \Rightarrow ۴! \times ۲! \times ۲! = ۹۶$

www.kanoon.ir

C و D نیز کنار هم باشند.

$۲۴۰-۹۶=۱۴۴$: حالاتی که A و B کنار هم باشند ولی C و D کنار هم نباشند.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۹۶- گزینهٔ «۲» *(کورش شاه‌منصوریان)*

$$P(n,۲)=\frac{n!}{(n-۲)!}=\frac{(n-۲)!\times(n-۱)(n)}{(n-۲)!}=۴۲$$

$$\Rightarrow n(n-۱)=۴۲=۷\times۶\Rightarrow n=۷$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۹۷- گزینهٔ «۲» *(کیانوش شهریاری)*

$$(n-۲)!=(n-۲)(n-۳)(n-۴)\times\ldots\times۱$$

$$n^۲-۵n+۶=(n-۲)(n-۳)$$

$$\Rightarrow\frac{(n-۲)!}{n^۲-۵n+۶}=\frac{(n-۲)(n-۳)(n-۴)\times\ldots\times۱}{(n-۲)(n-۳)}$$

$$=(n-۴)(n-۵)\times\ldots\times۱=(n-۴)!$$

$$\underset{۸\times۹}{\underset{\downarrow}{۷۲}}\times\underset{۷\times۶\times۵}{\underset{\downarrow}{۲۱۰}}\times\underset{۴\times۳\times۲}{\underset{\downarrow}{۲۴}}=۹\times۸\times۷\times\ldots\times۲\times۱=۹!$$

$$\Rightarrow(n-۴)!=۹!$$

$$\Rightarrow n-۴=۹\Rightarrow n=۱۳$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹ کتاب درسی)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(نیما سلطانی)*

قرار است m بعد از o و o بعد از c بیاید. اگر گفته می‌شد بلافاصله بعد از هم بیایند c,o,m را یک بسته می‌کردیم و جایگشت حساب می‌کردیم. ولی فقط گفته شده است، بعد از هم بیایند، در این حالت ابتدا کل جایگشت‌ها را حساب می‌کنیم یعنی $۷!$. حال حروف موردنظر ما m و o و c هستند که $۳!$ جایگشت دارند، یعنی ۶ حالت. پس در این $۷!$ جایگشت، به هر یک از ۶ حالت حروف c,o,m تعداد $\frac{۷!}{۶}$ حالت تعلق می‌گیرد. در بین این ۶ حالت، یکی مطلوب است و آن هم زمانی که m بعد o و o بعد c قرار بگیرد، پس تعداد کل حالات مطلوب برابر است با: $\frac{۷!}{۶}\times۱=\frac{۷!}{۶}$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(امین نصراله)*

حالت اول: هر ۴ رقم زوج باشد: $\underline{۴}\times\underline{۳}\times\underline{۲}\times\underline{۱}=۲۴$

حالت دوم: ۳ رقم زوج و یک رقم فرد باشد: $\underset{\text{رقم فرد}}{\underline{۵}}\times\underline{۴}\times\underline{۳}\times\underline{۲}=۱۲۰$

رقم فرد می‌تواند رقم اول، دوم، سوم یا چهارم باشد. $\Rightarrow ۱۲۰\times۴=۴۸۰$

حالت سوم: ۲ رقم زوج و ۲ رقم فرد باشد.

رقم اول و سوم فرد: $\underline{۵}\times\underline{۴}\times\underline{۴}\times\underline{۳}=۲۴۰$

رقم اول و چهارم فرد: $\underline{۵}\times\underline{۴}\times\underline{۳}\times\underline{۴}=۲۴۰\quad\Rightarrow ۳\times۲۴۰=۷۲۰$

رقم دوم و چهارم فرد: $\underline{۴}\times\underline{۵}\times\underline{۳}\times\underline{۴}=۲۴۰$

مجموع $=۷۲۰+۴۸۰+۲۴=۱۲۲۴$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی نصرالهی)*

$$P(n,۲)=\frac{n!}{(n-۲)!}=۵n+۷$$

$$\Rightarrow\frac{n(n-۱)(n-۲)!}{(n-۲)!}=۵n+۷$$

$$\Rightarrow n^۲-n=۵n+۷$$

$$\Rightarrow n^۲-۶n-۷=۰\Rightarrow(n-۷)(n+۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}n=-۱ & \text{غ ق ق}\\ n=۷\end{cases}$$

$$P(n-۳,n-۴)=P(۴,۳)=\frac{۴!}{(۴-۳)!}=\frac{۴!}{۱!}=۴!$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

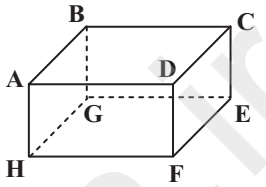
---

www.kanoon.ir

هندسه (۱) – مشترک

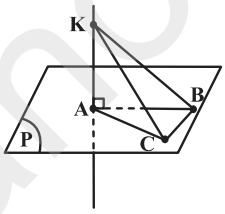
۱۰۱- گزینهٔ «۴» *(حسین حاجیلو)*

با توجه به شکل، یال‌های **CE** و **DF**، **EG** و **FH** هستند که با یال **AB** در یک صفحه قرار نداشته و نقطهٔ مشترک ندارند، پس با **AB** متنافرند.



(تجسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

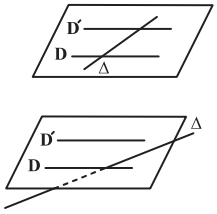
۱۰۲- گزینهٔ «۴» *(نوید مجیدی)*



چون $AC = AB$ و $KB = KC$ و **KA** ضلع مشترک است، پس $\overset{\Delta}{KAC}$ و $\overset{\Delta}{KAB}$ همنهشت هستند و در نتیجه $K\hat{A}B = K\hat{A}C = 90^\circ$. از آن‌جا که خط **KA** بر دو خط متقاطع **AB** و **AC** از صفحهٔ **P** عمود است، پس بر صفحهٔ **P** هم عمود است.

(تجسم فضایی، صفحهٔ ۸۳ کتاب درسی)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(نوید مجیدی)*



بسته به وضعیت خطوط، برخی حالت‌ها می‌تواند رخ دهد. اگر خط **Δ** با **D** متقاطع باشد و در صفحهٔ شامل **D** و **D′** قرار نگیرد، نسبت به **D′** متنافر است. اگر **Δ** در صفحهٔ شامل **D** و **D′** باشد و یکی از آن‌ها را قطع کند، دیگری را هم قطع می‌کند.

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

۱۰۴- گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم گیتی‌زاده)*

۱) اگر صفحه‌ای دو صفحهٔ موازی را قطع کند، فصل مشترک آن‌ها با هم موازی‌اند.

۲) اگر دو صفحه بر هم عمود باشند، هر صفحهٔ عمود بر یکی از آن‌ها، لزوماً با دیگری موازی نیست.

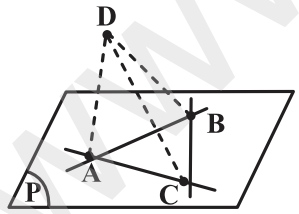
۳) اگر دو صفحه موازی یک‌دیگر باشند، هر خط از یک صفحه، موازی صفحهٔ دیگر است.

۴) اگر دو صفحه بر هم عمود باشند، هر صفحه که با یکی از آن‌ها موازی باشد، بر صفحهٔ دیگر عمود است.

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ کتاب درسی)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» *(ابراهیم نبفی)*

از هر سه نقطهٔ متمایز و غیرواقع بر یک خط، فقط و فقط یک صفحه مانند **P** می‌گذرد. اگر صفحهٔ گذرنده از **A**، **B** و **C** مطابق شکل زیر باشد، صفحهٔ **P** یکی از وجوه هرمی است که **A**، **B**، **C** و **D** رئوس آن هستند. از این چهار نقطه همان‌طور که در شکل مشخص است شش خط می‌گذرد که دوبه‌دو یا متقاطع‌اند یا متنافر.

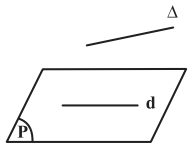


(تجسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» *(شروین سیاح‌نیا)*

خط **Δ** با خط **d** نمی‌تواند متقاطع باشد، زیرا اگر **Δ** خط **d** را قطع کند، آن‌گاه صفحهٔ **P** را نیز قطع می‌کند که این خلاف فرض است. پس دو خط **d** و **Δ** می‌توانند موازی یا متنافر باشند.

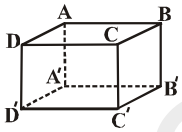
www.kanoon.ir



(تجسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱ کتاب درسی)

۱۰۷- گزینهٔ «۴» *(محسن رجبی)*

نادرستی سایر گزینه‌ها را می‌توان در یک مکعب مستطیل نشان داد:



(۱) AB، خط BB' را قطع کرده ولی CC' که موازی BB' است را قطع نکرده است.

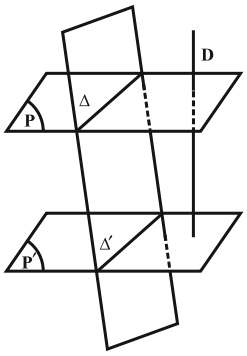
(۲) صفحهٔ $ABCD$، صفحهٔ $CBB'C'$ را قطع کرده ولی صفحهٔ $A'B'C'D'$ که با صفحهٔ $CBB'C'$ متقاطع است را قطع نمی‌کند و با آن موازی است.

(۳) AB، خط BB' را قطع کرده ولی $B'C'$ که متقاطع با BB' است را قطع نکرده است.

اما اگر صفحه‌ای، یکی از دو خط موازی را قطع کند، لزوماً دیگری را هم قطع می‌کند.

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)

۱۰۸- گزینهٔ «۴» *(نوید مهیری)*



چون دو صفحهٔ عمود بر یک خط، با هم موازی‌اند، پس با توجه به تعامد P و P' بر خط D، $P \parallel P'$. از سوی دیگر هر صفحه‌ای که یکی از دو صفحهٔ موازی را قطع کند، دیگری را هم قطع می‌کند و فصل مشترک این صفحات، با هم موازی هستند.

$\Delta \parallel \Delta'$

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ کتاب درسی)

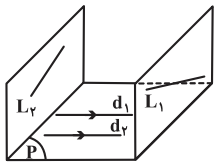
۱۰۹- گزینهٔ «۱» *(ابراهیم نبفی)*

اگر امتداد دو پاره‌خط AC و BD متنافر نباشد، آن‌گاه یا موازی‌اند یا متقاطع و در هر صورت صفحه‌ای بر آن‌ها می‌گذرد و این بدان معنی است که چهار نقطهٔ متمایز A، B، C و D بر یک صفحه مانند P قرار دارند و با توجه به این‌که نقاط A و B روی d و C و D روی d' هستند نتیجه می‌گیریم دو خط d و d' بر یک صفحه قرار دارندکه این ناممکن است، چون دو خط متنافر در یک صفحه قرار نمی‌گیرند. پس امتداد پاره‌خط‌های AC و BD متنافرند.

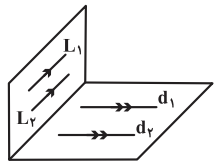
(تجسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

۱۱۰- گزینهٔ «۱» *(رضا عباسی‌اصل)*

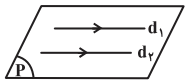
تحلیل گزینه‌های نادرست:



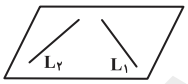
گزینهٔ «۲»: L_1 و L_2 می‌توانند متنافر و در نتیجه در دو صفحه متمایز باشند.



گزینهٔ «۳»: صفحهٔ شامل L_1 و L_2 در صورت وجود می‌تواند با صفحهٔ P متقاطع نیز باشد.



گزینهٔ «۴»: صفحهٔ P می‌تواند با L_1 و L_2 موازی باشد.



(تجسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

فیزیک (۱)– مشترک

۱۱۱- گزینهٔ «۴» *(سیامک خیری)*

نافلزات، به دلیل نداشتن الکترون‌های آزاد، رساناهای گرمایی خوبی نیستند.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲ کتاب درسی)

۱۱۲- گزینهٔ «۳» *(ناصر امیدوار)*

در همرفت واداشته، شاره به کمک یک تلمبه (طبیعی یا مصنوعی) به حرکت واداشته می‌شود تا با این حرکت، انتقال گرما صورت پذیرد.

با این توضیحات، گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون نمونه‌ای از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴ کتاب درسی)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» *(ساسان خیری)*

آزمایش مکعب لسلی ثابت کرد که تابش گرمایی به رنگ سطح یک جسم نیز بستگی دارد.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۱۱۴- گزینهٔ «۴» *(اشکان برزکار)*

تفسنج تابشی و تفسنج نوری، تفسنج‌هایی برای اندازه‌گیری دماهای بالای $1100^\circ C$ هستند که تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری این دماها انتخاب شده است.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۱۱۵- گزینهٔ «۴» *(زهرا احمدیان)*

اگر فشار مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، حجم آن مستقیماً با دما (برحسب کلوین) متناسب است. یعنی:

$$\frac{V}{T} = \text{ثابت} \Rightarrow$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1/2}{(27+273)} = \frac{1/8}{T_2} \Rightarrow T_2 = 450K$$

بنابراین دمای نهایی گاز اکسیژن برحسب درجهٔ سلسیوس برابر است با:

$$\theta_2 = 450 - 273 = 177^\circ C$$

(دما و گرما، صفحهٔ ۱۱۸ کتاب درسی)

۱۱۶- گزینهٔ «۱» *(ساسان خیری)*

اگر حجم مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، فشار آن مستقیماً با دما (برحسب کلوین) متناسب است. یعنی:

$$\frac{P}{T} = \text{ثابت}$$

بنابراین:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \ (*)$$

از طرفی:

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 27 + 273 = 300K$$

$$T_2 = \theta_2 + 273 = 87 + 273 = 360K$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{P_2}{P_1} = \frac{360}{300} = 1/2$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} = \frac{1/2P_1 - P_1}{P_1} = \frac{0/2P_1}{P_1} = 0/2$$

$$\text{درصد تغییر فشار} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = 0/2 \times 100 = 20\%$$

بنابراین فشار گاز ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

(دما و گرما، صفحهٔ ۱۱۹ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

۱۱۷- گزینهٔ «۱» *(سیدجلال میری)*

در حجم ثابت: $\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{76}{273-3}=\frac{P_2}{273+267}$

$$\Rightarrow P_2=\frac{76\times 540}{270}=152cmHg$$

$$\Rightarrow \Delta P=152-76=+76cmHg$$

(دما و گرما، صفحهٔ ۱۱۹ کتاب درسی)

۱۱۸- گزینهٔ «۲» *(اشکان برزکار)*

در فشار یک اتمسفر و دمای ۷ درجهٔ سلسیوس، طبق رابطهٔ قانون گازهای کامل داریم:

$$PV=nRT \Rightarrow n=\frac{PV}{RT}=\frac{1\times 10^5\times 28}{8\times(7+273)}=1250mol$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۱۹- گزینهٔ «۳» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

از رابطهٔ قانون گازهای کامل استفاده می‌کنیم. در این رابطه، تعداد مول $n=\frac{m}{M}$ می‌باشد. بنابراین:

$$P.V=\frac{m}{M}RT$$

$$\Rightarrow (3\times 10^5)(16/6\times 10^{-3})$$

$$=\frac{m}{4}\times 8/3\times(273+27) \Rightarrow m=8g$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۰- گزینهٔ «۲» *(ناصر امیدوار)*

از آن‌جایی که در هر لیتر از فضای مخزن 10^{22} مولکول موجود است، با استفاده از رابطهٔ قانون گازهای کامل می‌توان نوشت:

$$PV=nRT \Rightarrow PV=\frac{N}{N_A}RT$$

$$\Rightarrow P(1\times 10^{-3})=\frac{10^{22}}{6\times 10^{23}}\times 8\times(27+273)$$

$$\Rightarrow P=4\times 10^4 Pa$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۱- گزینهٔ «۲» *(امید یعقوبی‌اصل)*

در صورتی که حجم و مقدار یک گاز ثابت باشد، چگالی گاز ثابت می‌ماند و تغییر فشار و دمای آن روی چگالی‌اش تأثیری ندارند.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲ کتاب درسی)

۱۲۲- گزینهٔ «۳» *(مسعود زمانی)*

از آن‌جایی که پیستون بدون اصطکاک است و به آرامی جابه‌جا می‌شود، بنابراین فشار گاز درون سیلندر ثابت است. لذا در این فرایند، نسبت $\frac{V}{T}$ ثابت خواهد بود.

داریم:

$$\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}\xrightarrow{V=Ah}\frac{Ah_1}{T_1}=\frac{Ah_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{40}{(273+47)}=\frac{(40-4)}{T_2} \Rightarrow T_2=\frac{36\times 320}{40}=288K$$

بنابراین:

$$T_2=\theta_2+273 \Rightarrow \theta_2=288-273=15^\circ C$$

(دما و گرما، صفحهٔ ۱۱۸ کتاب درسی)

۱۲۳- گزینهٔ «۲» *(سیامک خیری)*

در حجم ثابت، رابطهٔ قانون گازهای کامل به صورت $P=\left(\frac{nR}{V}\right)T$ است.

که در آن ضریب T شیب خط را نشان می‌دهد:

www.kanoon.ir

شیب خط : $\tan\alpha = \frac{nR}{V} \Rightarrow \tan ۳۷^\circ = \frac{۳}{۴} = \frac{۰/۰۳\times ۸}{V}$

$$\Rightarrow V = \frac{۰/۰۳\times ۸\times ۴}{۳} = ۰/۳۲m^۳$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۴- گزینهٔ «۳» *(امید یعقوبی‌اصل)*

ابتدا فشار گاز در حالت اول را محاسبه می‌کنیم:

$$m = nM \rightarrow ۳۲۰۰ = n\times ۳۲ \rightarrow n = ۱۰۰mol$$

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V} \Rightarrow P = \frac{۱۰۰\times ۸\times(۲۷۳+۲۷)}{۳}$$

$$\Rightarrow P = ۸۰kPa$$

$$\Rightarrow P_۱V_۱ = P_۲V_۲ \Rightarrow ۸۰\times ۳ = ۴\times P_۲ \Rightarrow P_۲ = ۶۰kPa$$

$$\Delta P = P_۲ - P_۱ \Rightarrow \Delta P = -۲۰kPa$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۵- گزینهٔ «۲» *(امیر محمودی‌انزابی)*

$$T_۲ = T_۱ + ۰/۱T_۱ = ۱/۱T_۱$$
$$V_۲ = V_۱ + ۰/۲۱V_۱ = ۱/۲۱V_۱$$
$$P_۲ = (P_۱ - ۴)cmHg$$

طبق قانون گازهای آرمانی داریم:

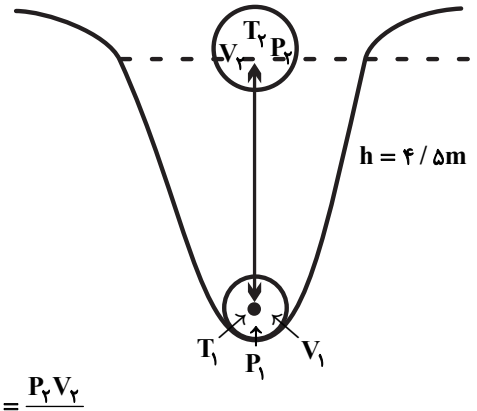
$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲}$$

$$\Rightarrow \frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{(P_۱ - ۴)\times ۱/۲۱V_۱}{۱/۱T_۱} \Rightarrow P_۱ = ۴۴cmHg$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۶- گزینهٔ «۳» *(سیامک خیری)*

با استفاده از رابطهٔ قانون گازهای کامل داریم:



$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲}$$

$$\Rightarrow \frac{(P_۰ + \rho gh)V_۱}{۱۷+۲۷۳} = \frac{P_۰V_۲}{۲۷+۲۷۳}$$

$$\Rightarrow \frac{(۱۰^۵ + ۱۰^۳\times ۱۰\times ۴/۵)\times ۲}{۲۹۰} = \frac{۱۰^۵V_۲}{۳۰۰}$$

$$\Rightarrow V_۲ = \frac{۳۰۰}{۲۹۰}\times\frac{۱/۴۵\times ۱۰^۵}{۱۰^۵}\times ۲ = ۳cm^۳$$

پس حجم حباب در سطح آب نسبت به حالت اولیه $۱cm^۳$ افزایش پیدا کرده است.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۷- گزینهٔ «۲» *(سیدجلال میری)*

طبق رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ داریم:

$$\frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{m_۲}{m_۱}\times\frac{V_۱}{V_۲} \xrightarrow{m_۱=m_۲} \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{V_۱}{V_۲} \quad (۱)$$

از طرف دیگر، طبق قانون گازهای آرمانی داریم:

$$\frac{P_۱V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{P_۲}{P_۱}\times\frac{T_۱}{T_۲} \quad (۲)$$

بنابراین با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{P_۲}{P_۱}\times\frac{T_۱}{T_۲} \xrightarrow[T_۲=۰/۸T_۱]{P_۲=۱/۲P_۱} \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{۱/۲P_۱}{P_۱}\times\frac{T_۱}{۰/۸T_۱} = ۱/۵$$

$$\Rightarrow \rho_۲ = ۱/۵\rho_۱$$

www.kanoon.ir

$$\Delta\rho = 1/5\rho_1 - \rho_1 \Rightarrow \Delta\rho = 0/5\rho_1 \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1}\times 100 = 50\%$$

بنابراین چگالی گاز ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۸- گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از قانون گازهای کامل ابتدا تعداد مول گاز مخلوط را می‌یابیم:

$$PV = n_tRT \xrightarrow[V=40L=40\times10^{-3}m^3,\ R=8\frac{J}{mol.K}]{P=6atm=6\times10^5 Pa,\ T=27+273=300K}$$

$$6\times10^5\times40\times10^{-3} = n_t\times8\times300 \Rightarrow n_t = 10mol$$

$$n_t = n_{H_2} + n_{He} \xrightarrow{n=\frac{m}{M}} 10 = \frac{m_{H_2}}{2} + \frac{m_{He}}{4}$$

$$\Rightarrow 2m_{H_2} + m_{He} = 40 \quad (1)$$

از طرفی مجموع جرم گازها ۲۶ گرم است، یعنی: $m_{H_2} + m_{He} = 26g \quad (2)$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} m_{H_2} + m_{He} = 26 \\ 2m_{H_2} + m_{He} = 40 \end{cases} \Rightarrow m_{H_2} = 14g, m_{He} = 12g$$

تعداد مول گاز هیدروژن $n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} = \frac{14}{2} = 7mol$ یعنی ۷۰٪ مول گاز مخلوط مربوط به هیدروژن است.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳ کتاب درسی)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(ناصر امیدوار)*

جرم پیستون را با m و جرم وزنهٔ اضافه شده را با m' نمایش می‌دهیم. بنابراین فشار اولیه و نهایی گاز درون مخزن برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \frac{mg}{A}, P_2 = P_0 + \frac{(m+m')g}{A}$$

از طرفی با توجه به ثابت بودن دما می‌توان نوشت:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{P_0 + \frac{(m+m')g}{A}}{P_0 + \frac{mg}{A}} = \frac{A\times0/6}{A\times0/45}$$

$$\Rightarrow \frac{P_0A + (m+m')g}{P_0A + mg} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow 3P_0A + 3mg + 3m'g = 4P_0A + 4mg \Rightarrow m' = \frac{P_0A + mg}{3g}$$

$$\Rightarrow m' = \frac{10^5\times10\times10^{-4} + 2\times10}{3\times10} = \frac{120}{30} = 4kg$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱ کتاب درسی)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(امیر محمودی‌انزابی)*

در حالت اول، حجم هوای بالای ستون جیوه $V_1 = 20A$ و در حالت دوم که ارتفاع ستون هوا $5cm$ کاهش می‌یابد، $V_2 = 15A$ است.

ضمناً فشار در حالت اول $P_1 = 75 - 60 = 15cmHg$ و در حالت دوم $P_2 = 75 - (65 - x) = (10 + x)cmHg$ است. بنابراین داریم:

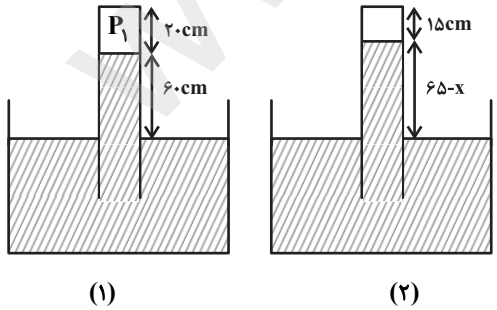
$$P_1V_2 = P_2V_2$$

$$\Rightarrow 15\times20A = (10+x)\times15A$$

$$\Rightarrow 300 = 150 + 15x$$

$$\Rightarrow 15x = 150$$

$$\Rightarrow x = 10cm$$



(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

شیمی (۱)– مشترک

۱۳۱- گزینهٔ «۱» *(رضا گودرزی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

گزینهٔ «۳»: در محلول آبی ضد یخ، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و ... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

گزینهٔ «۴»: سرم فیزیولوژی رقیق و چای غلیظ محلولی غلیظ است. یعنی مقدار حل‌شونده در آن زیاد است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)

۱۳۲- گزینهٔ «۳» *(پیمان فواجوی‌مهر)*

انحلال‌پذیری نمک **A** برابر **S** گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

$$\frac{S}{100+S}=\frac{50}{400}\Rightarrow S\simeq 14/3$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۰۰ کتاب درسی)

۱۳۳- گزینهٔ «۲» *(فرشید ابراهیمی)*

عبارت‌های (الف) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): $ppm = \text{درصد جرمی} \times 10^4$

عبارت (ت): در هر ۱۰۰ گرم از این محلول ۰/۹ گرم سدیم کلرید و ۹۹/۱ گرم آب وجود دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷ کتاب درسی)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(رضا گودرزی)*

$$\text{چگالی}=\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}\Rightarrow 1/4=\frac{\text{جرم}}{9/8}$$

$$\Rightarrow \text{جرم خالص } H_3PO_4 = 1/4\times 9/8 = 13/72g\ H_3PO_4$$

$$?\,mol\ H_3PO_4 = 13/72g\ H_3PO_4 \times \frac{1mol\ H_3PO_4}{98g\ H_3PO_4} = 0/14mol\ H_3PO_4$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مقدار مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = \frac{\text{مقدار مول حل شونده}}{\text{غلظت مولی}}$$

$$= \frac{0/14}{0/35} = 0/4L$$

$$\text{حجم محلول} = 0/4L \times \frac{1000mL}{1L} = 400mL$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۱۳۵- گزینهٔ «۱» *(امید مصلایی)*

نام ماده	کلسیم فسفات	کلسیم سولفات	باریم سولفات	سدیم کلرید	نقره کلرید
انحلال‌پذیری در آب (۲۵°C)	نامحلول	کم محلول	نامحلول	محلول	نامحلول

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب درسی)

۱۳۶- گزینهٔ «۲» *(رضا آریافر)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فلز منیزیم درتهیهٔ شربت معده کاربرد دارد و نماد شیمیایی آن **Mg** است.

گزینهٔ «۳»: اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی از نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه آسان‌تر از اندازه‌گیری جرم آن است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲ کتاب درسی)

۱۳۷- گزینهٔ «۱» *(رضا گودرزی)*

در مواد مولکولی که جرم مولی مشابه یعنی نزدیک به هم دارند (مانند **HCl** و F_2) ماده‌ای که مولکول‌های قطبی **(HCl)** دارد، نقطهٔ جوش بالاتری دارد و در مواد مولکولی با مولکول ناقطبی، اگر جرم مولی افزایش

www.kanoon.ir

یابد (یعنی به ترتیب Cl_2، Br_2 و I_2) دمای جوش هم افزایش می‌یابد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵ کتاب درسی)

۱۳۸- گزینهٔ «۳» *(فرشید ابراهیمی)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

نقطهٔ جوش $\begin{matrix} AsH_3 > HBr \\ -67 \quad -62/5 \end{matrix}$ و نقطهٔ جوش $\begin{matrix} HCl > PH_3 \\ -85 \quad -87/5 \end{matrix}$ است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» *(فرشید ابراهیمی)*

$$?gMg^{2+} = 1kg\ \text{نمونه آب دریا} \times \frac{1000g\ \text{نمونه آب دریا}}{1kg\ \text{نمونه آب دریا}} \times \frac{0/06mol\ Mg^{2+}}{1L\ \text{نمونه}} \times \frac{1L\ \text{نمونه}}{1000mL\ \text{نمونه}} \times \frac{1mL\ \text{نمونه}}{1/2g\ \text{نمونه}} \times \frac{24g\ Mg^{2+}}{1mol\ Mg^{2+}} = 1/2g\ Mg^{2+}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۱۴۰- گزینهٔ «۲» *(رضا گودرزی)*

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1/8 = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{0/2}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار حل شونده} = 0/36mol\ KNO_3$$

$$?gKNO_3 = 0/36mol\ KNO_3 \times \frac{101g\ KNO_3}{1mol\ KNO_3} = 36/36g\ KNO_3$$

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1/05 = \frac{\text{جرم محلول}}{200}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 210g$$

جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

$$210 = \text{جرم حلال} + 36/36 \Rightarrow \text{جرم حلال} = 173/64gH_2O$$

$$\text{جرم حل شونده در } 100g\ \text{آب} = 100g\ H_2O \times \frac{36/36g\ KNO_3}{173/64g\ H_2O}$$

$$\simeq 20/94g\ KNO_3 \Rightarrow 20/94g < 29g$$

محلول سیر نشده است $\Rightarrow$ انحلال‌پذیری > جرم حل شونده

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

شیمی (۱) - گواه (مشترک)

۱۴۱- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا از کمیتی به نام قسمت در میلیون **(ppm)** استفاده می‌شود. میان **ppm** و درصد جرمی رابطهٔ زیر برقرار است:

$$ppm = \text{درصد جرمی} \times 10^4$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ کتاب درسی)

۱۴۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$\frac{76 \times 10^{-3}}{x} \times 10^6 = 1/9 \Rightarrow x = 40000g$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

۱۴۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

محاسبهٔ مقدار جرم **B** در ۵۰ گرم از هریک از محلول‌های اول و دوم:

محلول اول: $?gB = 50g\ \text{محلول} \times \frac{30gB}{100g\ \text{محلول}} = 15gB$

محلول دوم: $?gB = 50g\ \text{محلول} \times \frac{20gB}{100g\ \text{محلول}} = 10gB$

اگر ۵۰ گرم از هر سه محلول با یکدیگر مخلوط شود، جرم محلول نهایی برابر ۱۵۰ گرم می‌شود.

مقدار جرم **B** در محلول به‌دست آمده را محاسبه می‌کنیم:

محلول نهایی: $?gB = 150\ \text{محلول} \times \frac{20gB}{100g\ \text{محلول}} = 30gB$

www.kanoon.ir

از محلول‌های اول و دوم، مجموعاً **۲۵** گرم نمک **B** $(۱۰+۱۵=۲۵g)$ وارد محلول ترکیبی شده اما محاسبات نشان می‌دهند که در محلول نهایی، **۳۰** گرم نمک **B** موجود است. پس اختلاف جرم به‌دست آمده، قطعاً مربوط به مقدار جرم نمک **B** وارد شده از محلول سوم است، پس در **۵۰** گرم از محلول سوم که وارد مخلوط نهایی شده است، **۵** گرم نمک **B** وجود داشته است $(۳۰-۲۵=۵g)$.

$$۵۰ \text{ گرم محلول سوم} \begin{cases} ۵g\,B \\ ۴۵g \text{ آب} \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم نمک}} = \frac{۴۵}{۵} = ۹$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۹۶ کتاب درسی)

۱۴۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

نمک طعام در تهیهٔ شربت معده کاربرد ندارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸ کتاب درسی)

۱۴۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

$$?mol\,H_۲SO_۴$$

$$= ۲۱۰\times۱۰^{-۳}g\,MgCO_۳ \times \frac{۱mol\,MgCO_۳}{۸۴g\,MgCO_۳} \times \frac{۱mol\,H_۲SO_۴}{۱mol\,MgCO_۳}$$

$$= ۲/۵\times۱۰^{-۳}\,mol\,H_۲SO_۴$$

$$\Rightarrow M = \frac{۲/۵\times۱۰^{-۳}}{۱۰\times۱۰^{-۳}} \Rightarrow M = ۰/۲۵mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow \underbrace{۰/۲۵\,mol.L^{-۱}\times۰/۲۵\,L}_{\text{(اسید رقیق)}} = \underbrace{۰/۰۰۵L\times M_{\text{غلیظ}}}_{\text{(اسید غلیظ)}}$$

$$\Rightarrow M = ۱۲/۵\,mol.L^{-۱}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۱۴۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

انحلال پذیری یک ماده به بیش‌ترین مقدار مادهٔ حل شده در یک دمای معین در **۱۰۰** گرم آب گفته می‌شود.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب درسی)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

موارد «آ»، «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(آ): طبق نمودار کتاب درسی شیب نمودار **KCl** از **NaCl** بیش‌تر است.

(ب): انحلال $Li_۲SO_۴$ سیر نزولی دارد و با افزایش دما کاهش می‌یابد.

(پ): انحلال‌پذیری مادهٔ کم محلول بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲ کتاب درسی)

۱۴۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی با تغییر)*

میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده، بار منفی دارد و آب از سر مثبت خود جذب آن می‌شود و از طرفی آب مولکولی خنثی می‌باشد؛ بنابراین دارای سر منفی نیز است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ کتاب درسی)

۱۴۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

این دو ترکیب ناقطبی هستند و در مواد ناقطبی هرچه جرم بیش‌تر باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: **HCl** قطبی و $F_۲$ ناقطبی است، پس نقطهٔ جوش **HCl** بالاتر است.

گزینهٔ «۲»: $N_۲$ ناقطبی بوده و جهت‌گیری نمی‌کند اما **CO** قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

گزینهٔ «۴»: در میدان الکتریکی قطب‌های مولکول در جهت قطب مخالف میدان قرار می‌گیرند، پس سر اکسیژن (منفی) در راستای مثبت میدان قرار می‌گیرد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵ کتاب درسی)

۱۵۰- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی با تغییر)*

در دو ترکیب **HF** و $NH_۳$ از دو گروه ۱۷ و ۱۵، پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها مشاهده می‌شود. قدرت بیش‌تر پیوندهای هیدروژنی در بین مولکول‌های هیدروژن فلوئورید موجب شده است نقطهٔ جوش آن بسیار بیش‌تر از آمونیاک باشد، پس نمودار بالاتر به ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ مربوط می‌باشد. (نادرستی گزینه‌های «۳» و «۴»)

گزینهٔ «۲» نیز نادرست است، زیرا در ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ در دورهٔ تناوب ۲ تا ۴، بیش‌ترین نقطهٔ جوش به آمونیاک $(NH_۳)$ مربوط است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

ریاضی (۱)– غیرمشترک

۱۵۱- گزینهٔ «۲» *(میلاد منصوری)*

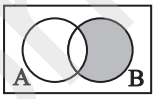
چون درصد شیوع می‌تواند هر عدد گویایی بین ۰ تا ۱۰۰ باشد.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۱۵۲- گزینهٔ «۲» *(رحیم مشتاق‌نظم)*

طبق نمودار ون زیر، تساوی‌های زیر برقرار هستند.

$$A' \cap B = B \cap A' = B - A = B - (A \cap B)$$



A رخ ندهد ولی **B** رخ دهد.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۵۳- گزینهٔ «۴» *(امین نصراله)*

تنها مالیات سالیانه متغیر کمی پیوسته است.

تعداد ستاره‌های آسمان متغیر کمی گسسته است.

میزان تحصیلات و درجات ارتشی متغیر کیفی ترتیبی است.

گروه خونی و رنگ لباس متغیر کیفی اسمی است.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۱۵۴- گزینهٔ «۲» *(عاطفه خان‌محمدی)*

گزینه «۱»: شاخص تودهٔ بدنی – تعداد شهرهای ایران: کمی پیوسته – کمی گسسته

گزینه «۲»: نژاد افراد – نوع بارندگی: کیفی اسمی – کیفی اسمی

گزینه «۳»: مراحل رشد یک انسان – گروه خونی افراد: کیفی ترتیبی – کیفی اسمی

گزینه «۴»: میانگین نمرات ریاضی یک کلاس – تعداد روزهای هفته: کمی پیوسته – کمی گسسته

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۱۵۵- گزینهٔ «۴» *(عاطفه خان‌محمدی)*

انتخاب چهارحرف از مجموعه : $n(S) = \binom{۶}{۴} = ۱۵$

$A : n(A) = \binom{۵}{۳} = ۱۰$ حضور دارد، ۳ حرف دیگر باید انتخاب کنیم.

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۱۰}{۱۵} = \frac{۲}{۳}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۵۶- گزینهٔ «۱» *(امین نصراله)*

$n(S) = ۶!$

برای به‌دست آمدن تعداد حالات مطلوب عبارت **"bri"** را یک واحد در نظر می‌گیریم.

$n(A) = ۴!$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{۴!}{۶!} = \frac{۱}{۶ \times ۵} = \frac{۱}{۳۰}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۵۷- گزینهٔ «۲» *(محمد پوراحمدی)*

چون می‌خواهیم از هر دو پایه در کمیته حضور داشته باشند یا «یک نفر از یازدهم و دو نفر از دهم» انتخاب می‌کنیم یا «دو نفر از یازدهم و یک نفر از دهم».

$$\binom{۳}{۲}\binom{۴}{۱} + \binom{۳}{۱}\binom{۴}{۲} = ۱۲ + ۱۸ = ۳۰$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۵۸- گزینهٔ «۲» *(امین نصراله)*

به ۳ سوال از ۴ سوال اول و ۳ سوال از ۴ سوال دوم پاسخ داده شود:

$$\binom{۴}{۳} \times \binom{۴}{۳} = ۴ \times ۴ = ۱۶$$

به ۴ سوال اول و ۲ سوال از ۴ سوال دوم پاسخ داده شود:

www.kanoon.ir

$$\binom{۴}{۴}\times\binom{۴}{۲}=۶$$

تعداد کل حالات $=۱۶+۶=۲۲$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۵۹- گزینهٔ «۱» *(امین نصراله)*

$n(S)=۶^۲=۳۶$

حالاتی که مجموع اعداد روی تاس برابر ۶ است: $\{(۱,۵),(۵,۱),(۲,۴),(۴,۲),(۳,۳)\}$

حالاتی که مجموع اعداد روی تاس برابر ۱۲ است: $\{(۶,۶)\}$

$A=$ مجموع اعداد روی تاس مضرب ۶ باشد $\Rightarrow n(A)=۵+۱=۶$

$$\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۶}{۳۶}=\frac{۱}{۶}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۶۰- گزینهٔ «۲» *(مصطفی بهنام‌مقدم)*

تعداد زیرمجموعه‌های ۲ عضوی $\Rightarrow \binom{n}{۲}=۴۵\rightarrow\frac{n\times(n-۱)}{۲}=۴۵$

$\Rightarrow n(n-۱)=۹۰\rightarrow ۱۰\times۹=۹۰$

$\Rightarrow n=۱۰$

$$\binom{۱۰}{۴}=\frac{۷\times۸\times۹\times۱۰}{۱\times۲\times۳\times۴}=۲۱۰$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۶۱- گزینهٔ «۴» *(امین نصراله)*

$n(S)=۲^۵=۳۲$

تعداد حالاتی که حداقل ۲ سکه رو بیاید: $n(A)$

تعداد حالاتی که هیچ سکه‌ای رو نیاید $=۱$

تعداد حالاتی که ۱ سکه رو بیاید $=۵$

$\Rightarrow n(A')=۶\Rightarrow n(A)=n(S)-n(A')=۳۲-۶=۲۶$

$$\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۲۶}{۳۲}=\frac{۱۳}{۱۶}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۶۲- گزینهٔ «۱» *(امین نصراله)*

تعداد کل حالات انتخاب ۴ نفر از ۹ نفر $=\binom{۹}{۴}=\frac{۹!}{۵!۴!}=\frac{۹\times۸\times۷\times۶}{۴\times۳\times۲}=۱۲۶$

تعداد حالاتی که هیچ استادی در گروه نباشد $=\binom{۶}{۴}=\frac{۶!}{۴!۲!}=\frac{۶\times۵}{۲}=۱۵$

تعداد حالات مطلوب $=۱۲۶-۱۵=۱۱۱$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۶۳- گزینهٔ «۱» *(عاطفه خان‌محمدی)*

$$\binom{۴}{۱}\binom{۵}{۲}+\binom{۴}{۲}\binom{۵}{۱}=۴\times۱۰+۶\times۵=۴۰+۳۰=۷۰$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۶۴- گزینهٔ «۳» *(امیر زراندوز)*

مسأله را در دو حالت بررسی می‌کنیم:

زیرمجموعه شامل عدد ۶ باشد. در این صورت یک عدد از بین اعداد ۲، ۴ و ۸ و یک عدد از بین اعداد ۱، ۵ و ۷ انتخاب می‌کنیم: $\binom{۳}{۱}\times\binom{۳}{۱}=۹$

زیرمجموعه شامل عدد ۶ نباشد، در این صورت دو عدد از بین ۲، ۴ و ۸ و یک عدد از بین ۳و ۹ انتخاب می‌کنیم: $\binom{۳}{۲}\times\binom{۲}{۱}=۶$

بنابراین احتمال می‌شود: $P(A)=\frac{۹+۶}{\binom{۹}{۳}}=\frac{۱۵}{۸۴}=\frac{۵}{۲۸}$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

۱۶۵- گزینهٔ «۱» *(مصطفی بهنام‌مقدم)*

$$\frac{\frac{n!}{(n-4)!}}{\frac{(n-1)!}{((n-1)-4)!\times 4!}}=\frac{n!\times(n-5)!\times 4!}{(n-1)!\times(n-4)!}=\frac{n\times 24}{n-4}=26$$

$$\Rightarrow 12n=13n-52$$

$$n=52$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۶۶- گزینهٔ «۳» *(مجتبی مجاهری)*

$$n(S)=\text{تعداد حالات انتخاب ۲ کارت از ۸ کارت}=\binom{8}{2}=28$$

اگر A پیشامد فرد بودن حاصل جمع باشد، می‌دانیم حاصل جمع دو عدد زمانی فرد است که یک عدد فرد و دیگری زوج باشد. پس:

$$n(A)=\underbrace{\binom{4}{1}}_{\text{یک عدد فرد}}\times\underbrace{\binom{4}{1}}_{\text{یک عدد زوج}}=4\times 4=16$$

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{16}{28}=\frac{4}{7}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۶۷- گزینهٔ «۳» *(عاطفه خان‌محمدی)*

$$\binom{n}{2}=28\rightarrow\frac{n!}{2!(n-2)!}=28$$

$$\rightarrow n(n-1)(n-2)!=2\times 28(n-2)!$$

$$\rightarrow n(n-1)=8\times 7\rightarrow n=8$$ تعداد داوطلبان ۸ نفر بوده است.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۶۸- گزینهٔ «۲» *(امیر محمودیان)*

اگر بخواهیم حداقل ۳ همکار انتخاب کنیم، دو حالت وجود دارد:

الف) حداقل ۳ معلم انتخاب شود:

۳ معلم و یک نفر غیرمعلم $\binom{4}{3}\times\binom{7}{1}=4\times 7=28$

۴ نفر معلم $\binom{4}{4}=1$

ب) حداقل ۳ نفر پزشک انتخاب شود:

۳ پزشک و یک نفر غیرپزشک $\binom{5}{3}\times\binom{6}{1}=10\times 6=60$

۴ پزشک $\binom{5}{4}=5$

تعداد کل حالات: $28+1+60+5=94$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۶۹- گزینهٔ «۳» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

مسأله را به ۳ بخش تقسیم می‌کنیم:

۱) هر سه عدد متفاوت باشند: در این حالت از ۵ عدد، ۳ عدد را انتخاب می‌کنیم و تنها به یک صورت می‌توان آن‌ها را پشت سر هم چید به طوری‌که صدگان >دهگان>یکان باشند. تعداد حالات $=\binom{5}{3}=10$

۲) دو عدد یکسان و یکی متفاوت باشد: ابتدا دو عدد از ۵ عدد انتخاب می‌کنیم. در ادامه با این دو رقم، ۲ عدد ۳ رقمی با شرایط فوق می‌توان نوشت. (بطور مثال با ۳و۴، دو عدد ۴۳۳ و ۴۴۳ را می‌توان نوشت.)

تعداد حالات $=\binom{5}{2}\times 2=20$

۳) هر سه عدد یکسان باشند، ۵ عدد ۳۳۳، ۴۴۴، . . . و ۷۷۷ با این شرایط وجود دارند.

تعداد کل حالات $=10+20+5=35$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۷۰- گزینهٔ «۱» *(عاطفه خان‌محمدی)*

تعداد کل حالت‌های ممکن را باید از شرایط گفته شده کم کنیم:

تعداد کل حالات: انتخاب ۳ نقطهٔ دلخواه از ۱۰ نقطهٔ موجود $=\binom{10}{3}$

حالت‌هایی که هر سه نقطه از یک ضلع انتخاب شده $=\binom{3}{3}\times 2$

حالت‌هایی که ۲ نقطه از یک ضلع دارای ۲ نقطه انتخاب شده $=\binom{2}{2}\binom{8}{1}\times 2$

حالت‌هایی که ۲ نقطه از یک ضلع دارای ۳ نقطهٔ انتخاب شده $=\binom{3}{2}\binom{7}{1}\times 2$

تعداد حالات مورد نظر $=\binom{10}{3}-2-8\times 2-3\times 7\times 2$

$$=120-2-16-42=120-60=60$$

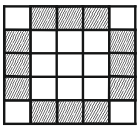
(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

هندسه (۱)– غیرمشترک

۱۷۱- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*



۱۲ تا یال داریم و در هر یال، سه مکعب کوچک داریم که دو وجه آن رنگ شده است. پس کلاً $۱۲\times۳=۳۶$ مکعب کوچک با دو وجه رنگی وجود دارد.

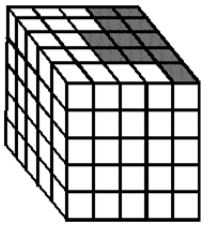
(تجسم فضایی، صفحهٔ ۹۰ کتاب درسی)

۱۷۲- گزینهٔ «۲» *(محمد بحیرایی)*

راه حل اول: کل مکعب از ۱۲۵ مکعب کوچک تشکیل شده است. نمای مطلوب شامل ۱۴ مکعب کوچک است. پس کافی است ۱۱۱ مکعب را برداریم:

$$۱۲۵-۱۴=۱۱۱$$

راه حل دوم: برای آنکه نمای بالای مورد نظر حاصل شود، کافی است در ستون‌های هاشور خورده، تمامی مکعب‌های کوچک از بالا به پایین برداشته شود و در سایر ستون‌ها فقط یک مکعب کوچک باقی بماند.



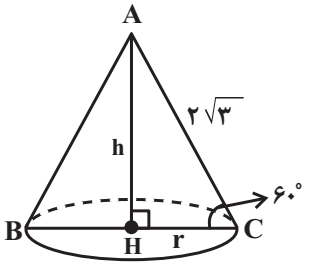
در این حالت بیش‌ترین تعداد از مکعب‌های کوچک برداشته می‌شود که تعداد آنها برابر است با:

$$۱۱\times۵+۱۴\times۴=۵۵+۵۶=۱۱۱$$

(تجسم فضایی، صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی)

۱۷۳- گزینهٔ «۱» *(رسول محسنی‌منش)*

با توجه به شکل، در مثلث قائم‌الزاویهٔ **ACH**، داریم:



$$\sin ۶۰^\circ=\frac{h}{۲\sqrt{۳}}\Rightarrow h=(۲\sqrt{۳})(\frac{\sqrt{۳}}{۲})=۳$$

طبق فرض مسئله: $r=\frac{۲\sqrt{۳}}{۲}=\sqrt{۳}$

$$\Rightarrow V=\frac{۱}{۳}\pi r^۲h=\frac{۱}{۳}\pi(\sqrt{۳})^۲(۳)=۳\pi$$

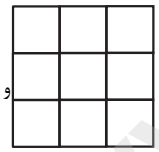
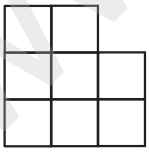
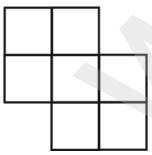
(تجسم فضایی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱ کتاب درسی)

۱۷۴- گزینهٔ «۱» *(علیرضا نصرالهی)*

همان‌طور که در شکل گسترده مشاهده می‌کنید، اعداد **(۱,۳)** و **(۵,۶)** و **(۲,۴)** مقابل هم قرار می‌گیرند، بنابراین گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» نادرست می‌باشند.

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱ کتاب درسی)

۱۷۵- گزینهٔ «۲» *(فرشاد فرامرزی)*

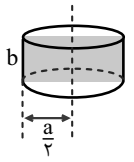
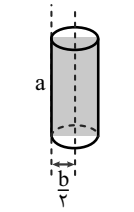
شکل دیده شده از نماهای ۱، ۲ و ۴ به صورت  و شکل دیده شده از نمای ۳، می‌تواند به صورت  یا  باشد.

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱ کتاب درسی)

۱۷۶- گزینهٔ «۲» *(رسول محسنی‌منش)*

طول ضلع‌های مستطیل را **a** و **b** در نظر می‌گیریم:

www.kanoon.ir

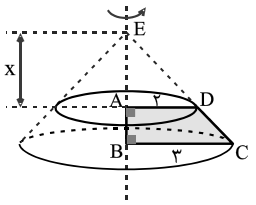
مساحت جانبی	شکل
$2\pi(\frac{a}{2})b=\pi ab$	
$2\pi(\frac{b}{2})a=\pi ab$	

همانطور که ملاحظه می‌کنید مساحت جانبی در هر دو حالت با هم برابر است.

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶ کتاب درسی)

۱۷۷- گزینهٔ «۱» *(حسین حاجیلو)*

با توجه به شکل، فرض کنیم امتداد CD، امتداد AB را در E قطع می‌کند. شکل حاصل از دوران مورد نظر، مخروطی به شعاع قاعدهٔ $BC=3$ و ارتفاع $EB=x+1$ است که مخروطی به شعاع قاعدهٔ $AD=2$ و ارتفاع $EA=x$ از آن جدا شده است.



برای محاسبهٔ x، در مثلث EBC از قضیهٔ تالس استفاده می‌کنیم:

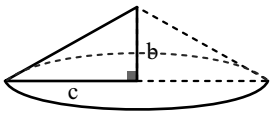
$$\frac{EA}{EB}=\frac{AD}{BC}\Rightarrow\frac{x}{x+1}=\frac{2}{3}\Rightarrow 3x=2x+2\Rightarrow x=2$$

$$V=\frac{1}{3}\pi.BC^2.EB-\frac{1}{3}\pi.AD^2.EA$$

$$=\frac{1}{3}\pi(3)^2(3)-\frac{1}{3}\pi(2)^2(2)=\frac{1}{3}\pi(27-8)=\frac{19}{3}\pi$$

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶ کتاب درسی)

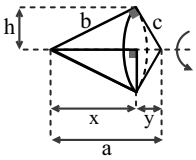
۱۷۸- گزینهٔ «۴» *(حسین حاجیلو)*



با توجه به شکل، اگر مثلث حول ضلع به طول b دوران کند، شکل حاصل مخروطی به شعاع قاعدهٔ c و ارتفاع b خواهد بود که حجم آن می‌شود $V_b=\frac{1}{3}\pi c^2 b$.

به همین ترتیب $V_c=\frac{1}{3}\pi b^2 c$.

دوران حول ضلع به طول a : شکل حاصل از این دوران دو مخروط است که در قاعده به هم چسبیده‌اند، شعاع قاعده‌ی این مخروط‌ها برابر با ارتفاع وارد بر وتر مثلث و ارتفاع‌های این مخروط‌ها برابر با طول پاره‌خط‌هایی است که ارتفاع وارد بر وتر بر روی آن جدا می‌کند.



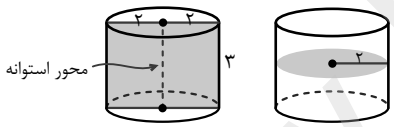
$$V_a=\frac{1}{3}\pi h^2x+\frac{1}{3}\pi h^2y=\frac{1}{3}\pi h^2(x+y)=\frac{1}{3}\pi h^2a$$

بنابراین: $aV_a=bV_b=cV_c=\frac{1}{3}\pi b^2c^2$

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶ کتاب درسی)

۱۷۹- گزینهٔ «۱» *(حسین حاجیلو)*

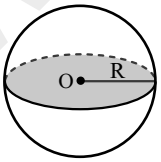
همانطور که در شکل ملاحظه می‌کنید، صفحهٔ موازی قاعده‌ها، دایره‌ای به شعاع ۲ و صفحهٔ گذرنده از محور استوانه، مستطیلی به طول ۴ و عرض ۳ ایجاد می‌کند، پس نسبت مساحت‌های آنها برابر است با: $\frac{\pi(2)^2}{4\times3}=\frac{\pi}{3}$.



(تجسم فضایی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴ کتاب درسی)

۱۸۰- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین ابومحبوب)*

بیشترین سطح مقطع یک صفحه با کره، زمانی حاصل می‌شود که آن صفحه از مرکز کره بگذرد. اگر شعاع کره R باشد، مقطع حاصل دایره‌ای به شعاع R است که مساحت آن برابر با πR^2 است.



$$V=36\pi\Rightarrow\frac{4}{3}\pi R^3=36\pi\Rightarrow R^3=27=3^3\Rightarrow R=3$$

$$\Rightarrow\pi R^2=9\pi$$

(تجسم فضایی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

فیزیک (۱)– غیرمشترک

۱۸۱- گزینهٔ «۴» *(اشکان برزکار)*

فرایندهای ترمودینامیکی را که در آن‌ها دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل بوده و سریع به تعادل می‌رسد، فرایند ایستاوار می‌نامند.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰ کتاب درسی)

۱۸۲- گزینهٔ «۳» *(سجاد شهرابی‌فراهانی)*

در فرایند انبساط هم‌فشار، فشار ثابت است و حجم و دمای گاز افزایش می‌یابد. بنابراین نمودار گزینهٔ «۳» صحیح است.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۱۸۳- گزینهٔ «۲» *(زهرا احمدیان)*

مطابق قانون اول ترمودینامیک، اگر گاز آرمانی در فرایندی ایستاوار، گرمای Q را بگیرد و کار W بر روی آن انجام شود، تغییر انرژی درونی گاز برابر است با:

$$\Delta U = Q + W$$

در این مسئله:

گاز گرما به محیط می‌دهد $\Rightarrow Q = -۱۳۰J$

محیط روی گاز کار انجام می‌دهد $\Rightarrow W = ۸۰J$

بنابراین:

$$\Delta U = -۱۳۰ + ۸۰ = -۵۰J$$

انرژی درونی گاز $۵۰J$ کاهش می‌یابد.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰ کتاب درسی)

۱۸۴- گزینهٔ «۲» *(زهره رامشینی)*

چون دستگاه از محیط گرما گرفته، $Q = +۹۰۰J$ است. با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = U_۲ - U_۱ = Q + W \xrightarrow[U_۲ = U_۱ + \frac{۲۰}{۱۰۰}U_۱ = ۱/۲U_۱]{U_۱ = ۶۰۰J}$$

$$۱/۲ \times ۶۰۰ - ۶۰۰ = ۹۰۰ + W \Rightarrow W = -۷۸۰J$$

کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد، برابر است با:

$$W' = -W = ۷۸۰J$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰ کتاب درسی)

۱۸۵- گزینهٔ «۲» *(زهره رامشینی)*

گاز، آرمانی است و حجم آن طی فرایندی هم‌فشار کاهش یافته است. بنابراین:

$$\frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_۲}{T_۲} \Rightarrow T_۲ = \left(\frac{V_۲}{V_۱}\right) \times T_۱$$

$$\Rightarrow T_۲ = \left(\frac{۱/۵}{۲}\right) \times ۴۰۰ = ۳۰۰K$$

از طرفی کار انجام شدهٔ محیط روی گاز برابر است با:

$$W = -P\Delta V \Rightarrow W = -۱۰^۵ \times (-۰/۵ \times ۱۰^{-۳}) = ۵۰J$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۱۸۶- گزینهٔ «۳» *(سجاد شهرابی‌فراهانی)*

ابتدا کار انجام شده روی دستگاه را محاسبه می‌کنیم:

$$W = -P\Delta V = -۵ \times ۱۰^۵ \times (۶ - ۲) \times ۱۰^{-۳} = -۲۰۰۰J$$

بنابراین کاری که دستگاه روی محیط انجام می‌دهد، $+۲۰۰۰J$ خواهد بود. از طرفی گاز طی این فرایند گرما دریافت کرده و بنابراین $Q > ۰$ است. در نتیجه:

$$\frac{Q}{|W|} = \frac{۷}{۲} \Rightarrow Q = \frac{۷}{۲}(۲۰۰۰) = +۷۰۰۰J$$

بنابراین:

$$\Delta U = Q + W = ۷۰۰۰ - ۲۰۰۰ = ۵۰۰۰J = ۵kJ$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۱۸۷- گزینهٔ «۴» *(اشکان برزکار)*

در یک فرایند هم‌دما، صرف‌نظر از این‌که مقادیر Q و W چقدر است، رابطهٔ $\Delta U = Q + W = ۰$ برقرار خواهد بود. بنابراین فرایند هم‌دما (چه انبساط و چه تراکم)، قانون اول ترمودینامیک را نقض نمی‌کند. از طرفی قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی بیان می‌دارد: « ممکن نیست دستگاه چرخه‌ای را بپیماید که در طی آن مقداری گرما را از منبع دمابالا جذب و تمام آن‌را به کار تبدیل کند.» این قانون در مورد چرخه است و اگر در فرایندی (انبساط هم‌دما) کل گرمای دریافتی به

www.kanoon.ir

کار تبدیل شود، قانون دوم ترمودینامیک نقض نمی‌شود.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۴۶ کتاب درسی)

۱۸۸- گزینهٔ «۲» *(زهره رامشینی)*

در فرایند هم‌حجم، چون حجم ثابت است، مقدار کار انجام شده توسط دستگاه (یا محیط) صفر است. در نتیجه تغییر انرژی درونی دستگاه برابر گرمای مبادله شده است.

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W=0} \Delta U = Q \neq 0$$

ولی در فرایند هم‌دما، همواره تغییر انرژی درونی دستگاه صفر است.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۵ و ۱۳۶ کتاب درسی)

۱۸۹- گزینهٔ «۲» *(اشکان برزکار)*

با توجه به این‌که هوایی به سرنگ وارد نمی‌شود و هوای درون سرنگ نیز خارج نمی‌شود، مقدار هوای درون سرنگ ثابت می‌ماند. با گرم شدن ظرف و آب درون آن، دمای سرنگ و هوای داخل آن نیز به تدریج افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به قانون گازهای آرمانی $\left(\frac{PV}{nT} = \text{ثابت}\right)$ و با توجه به ثابت ماندن n و افزایش T، تغییرات P و V باید به گونه‌ای باشد که حاصل $\frac{PV}{nT}$ ثابت بماند. با گرم شدن تدریجی ظرف و در نتیجه سرنگ و هوای درون آن و با توجه به این‌که پیستون سرنگ می‌تواند آزادانه حرکت کند، با حرکت پیستون، فشار هوای درون سرنگ در مقدار ثابتی حفظ می‌شود. بنابراین با حرکت پیستون حجم درون سرنگ تغییر (افزایش) یافته و فشار آن ثابت می‌ماند.

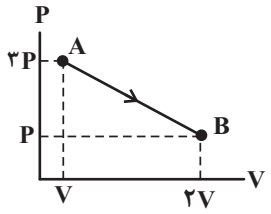
(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۱۹۰- گزینهٔ «۴» *(سیامک فیری)*

در انبساط بی‌دررو‌ی گاز آرمانی، کار محیط روی گاز (دستگاه) منفی است ($W < 0$). هم‌چنین می‌دانیم که در فرایند بی‌دررو، $Q = 0$ است. در نتیجه $\Delta U < 0$ است و انرژی درونی گاز و دمای آن کاهش می‌یابد.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸ کتاب درسی)

۱۹۱- گزینهٔ «۲» *(زهرا احمدیان)*



می‌دانیم طبق معادلهٔ حالت گاز کامل، دمای گاز با حاصل‌ضرب PV متناسب است. چون حاصل‌ضرب فشار در حجم در نقطهٔ A بیش‌تر از نقطهٔ B است، لذا دمای نقطهٔ A بیش‌تر از نقطهٔ B می‌باشد.

$$P_A V_A = 3P \times V = 3PV$$
$$P_B V_B = P \times 2V = 2PV$$
$$\xrightarrow{PV=nRT} P_A V_A > P_B V_B \Rightarrow T_A > T_B$$

پس در فرایند AB دمای گاز و در نتیجه انرژی درونی آن کاهش یافته است.

$$\Delta U_{AB} = U_B - U_A \xrightarrow{U_B < U_A} \Delta U_{AB} < 0$$

از طرفی چون فرایند AB انبساطی است، کار انجام شده روی گاز در این فرایند منفی است.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰ کتاب درسی)

۱۹۲- گزینهٔ «۳» *(سجاد شهرابی‌فراهانی)*

ابتدا کار انجام شده روی گاز را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$|W| = S_{abcd} = (6-2)\times 10^5 \times (400-200)\times 10^{-3}$$
$$= 80\times 10^3 J = 80kJ$$

چرخه در صفحهٔ $P-V$ پادساعتگرد است. بنابراین: $W = +80kJ$

لذا طبق قانون اول ترمودینامیک، $Q = -W = -80kJ$ است.

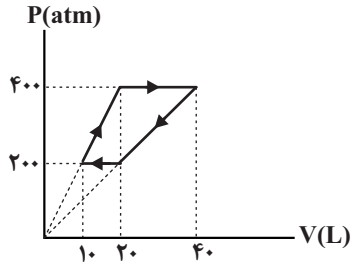
هم‌چنین در فرایندهای bc و cd که به‌ترتیب گاز منبسط شده و فشار آن افزایش می‌یابد، گاز گرما دریافت می‌کند.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۵، ۱۳۹ و ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۹۳- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

اندازهٔ کار برابر مساحت داخل چرخه است، داریم:

www.kanoon.ir



$$S=\frac{1}{2}((20-10)+(40-20))\times10^{-3}\times(400-200)\times10^{5}$$

$$\Rightarrow S=\frac{1}{2}\times30\times10^{-3}\times200\times10^{5}=3\times10^{5}J=300kJ$$

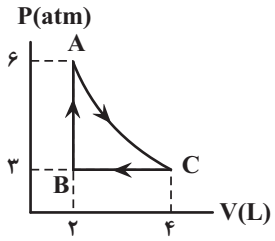
پس کار انجام شده روی دستگاه برابر است با: $W=-300kJ$

و کار انجام شده توسط گاز روی محیط برابر $W'=300kJ$ است.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۹۴- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

فرایند **AC** هم‌دما است، لذا داریم:



$$P_AV_A=P_CV_C$$
$$\Rightarrow 6\times V_A=3\times4\Rightarrow V_A=2L$$

کار انجام شده در کل چرخه برابر است با مجموع کار تک‌تک فرایندها:

$$W_{\text{چرخه}}=W_{AC}+W_{CB}+W_{BA}\xrightarrow[W_{CB}=-P\Delta V]{W_{BA}=0,\,W_{AC}=-850J}$$

$$W_{\text{چرخه}}=-850+(-3\times10^{5}\times(2-4)\times10^{-3})+0$$
$$=-850+600=-250J$$

$$Q_{\text{چرخه}}=-W_{\text{چرخه}}=-(-250)=250J$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۷، ۱۳۹ و ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۹۵- گزینهٔ «۴» *(زهره رامشینی)*

در مرحلهٔ ضربهٔ قدرت، در اثر فشار زیاد، مخلوط منبسط می‌شود و حجم آن افزایش می‌یابد. این فرایند به سرعت رخ می‌دهد و از این جهت می‌توان آن را بی‌دررو (انبساط بی‌دررو) در نظر گرفت.

(ترمودینامیک، صفحهٔ ۱۴۳ کتاب درسی)

۱۹۶- گزینهٔ «۲» *(سجاد شهرابی‌فراهانی)*

طبق رابطهٔ بازدهٔ ماشین گرمایی و نیز بر اساس قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\eta=\frac{|W|}{Q_H}=\frac{Q_H-|Q_L|}{Q_H}$$

$$\Rightarrow \eta=\frac{800-600}{800}=\frac{1}{4}\Rightarrow \text{بازدهٔ درصدی}=\frac{1}{4}\times100=25\%$$

(ترمودینامیک، صفحهٔ ۱۴۵ کتاب درسی)

۱۹۷- گزینهٔ «۳» *(سجاد شهرابی‌فراهانی)*

در فرایند **ab** تغییر حجم رخ نمی‌دهد و $W_{ab}=0$. بنابراین:

$$\Delta U_{ab}=Q_{ab}=3000J$$

فرایند **bc** در فشار ثابت رخ می‌دهد و کار انجام شده روی گاز در این فرایند برابر است با:

$$W_{bc}=-P\Delta V=-9\times10^{5}\times(4-2)\times10^{-3}=-1800J$$

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{bc}=W_{bc}+Q_{bc}=-1800+6300=4500J$$

در نتیجه: $\Delta U_{abc}=\Delta U_{ab}+\Delta U_{bc}=3000+4500=7500J$

از طرفی می‌دانیم در فرایندهای مختلفی که از حالت اولیهٔ یکسانی آغاز می‌شوند و به حالت نهایی یکسانی می‌رسند، تغییر انرژی درونی گاز یکسان است. بنابراین:

$$\Delta U_{adc}=\Delta U_{abc}=7500J$$

در فرایند **dc** تغییر حجم رخ نمی‌دهد و $W_{dc}=0$. اما کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌فشار **ad** برابر است با:

$$W_{ad}=-P\Delta V=-3\times10^{5}\times(4-2)\times10^{-3}=-600J$$

بنابراین:

$$W_{adc}=W_{ad}+W_{dc}=-600+0=-600J$$

www.karnoon.ir

حال طبق قانون اول ترمودینامیک Q_{adc} برابر است با:

$$\Delta U_{adc} = W_{adc} + Q_{adc} \Rightarrow ۷۵۰۰ = -۶۰۰ + Q_{adc}$$

$$\Rightarrow Q_{adc} = ۸۱۰۰J$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۱۹۸- گزینهٔ «۴» *(سجاد شهرابی‌فراهانی)*

می‌دانیم مساحت سطح داخل چرخه برابر با اندازهٔ کار انجام شده روی دستگاه است.

از آن‌جایی که این چرخه ساعتگرد است، خواهیم داشت.

$$W = -۳\times۱۰^{۵}J = -۳۰۰kJ$$

بنابراین گرمای مبادله شده بین گاز و محیط برابر است با:

$$Q = -W = +۳۰۰kJ$$

از طرفی اندازهٔ گرمایی که به منبع دماپایین داده می‌شود، برابر است با:

$$|Q_L| = \frac{۱}{۳}Q = ۱۰۰kJ \Rightarrow Q_L = -۱۰۰kJ$$

طبق قانون اول ترمودینامیک:

$$Q_H = |Q_L| + |W| \Rightarrow Q_H = ۱۰۰ + ۳۰۰ = ۴۰۰kJ$$

بنابراین:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{۳۰۰}{۴۰۰} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \text{بازدهٔ درصدی} = \frac{۳}{۴}\times۱۰۰ = ۷۵\%$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۰ و ۱۴۵ کتاب درسی)

۱۹۹- گزینهٔ «۴» *(اشکان برزکار)*

قانون اول ترمودینامیک که بیانگر قانون پایستگی انرژی است، به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\Delta U = Q + W$$

که در آن ΔU تغییر انرژی درونی دستگاه، Q گرمای گرفته شده توسط دستگاه و W کار انجام شده روی دستگاه است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$W = ۰ \Rightarrow \Delta U = Q \rightarrow \text{اگر} \quad Q > ۰ \Rightarrow \Delta U > ۰$$

می‌تواند برقرار باشد.

گزینهٔ «۲»:

$$\Delta U = ۰ \Rightarrow Q = -W \rightarrow \text{اگر} \quad Q > ۰ \Rightarrow W < ۰$$

می‌تواند برقرار باشد.

گزینهٔ «۳»:

$$Q = ۰ \Rightarrow \Delta U = W \rightarrow \text{اگر} \quad W < ۰ \Rightarrow \Delta U < ۰$$

می‌تواند برقرار باشد.

گزینهٔ «۴»:

$$W < ۰, Q < ۰ \Rightarrow \Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U < ۰$$

بنابراین امکان ندارد که در یک فرایند $Q < ۰$ و $W < ۰$ بوده و $\Delta U > ۰$ باشد.

(ترمودینامیک، صفحهٔ ۱۳۰ کتاب درسی)

۲۰۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی کاظمیان‌فر)*

ماشینی قابلیت ساخت دارد که قوانین اول و دوم ترمودینامیک را نقض نکند و بازدهٔ آن از بیشترین بازدهٔ ممکن برای یک ماشین گرمایی، بیشتر نباشد. هیچ‌کدام از ماشین‌ها قانون اول ترمودینامیک را نقض نمی‌کنند. از طرفی طبق قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی، ممکن نیست دستگاه چرخه‌ای را بپیماید که در طی آن مقداری گرما را از منبع دمابالا جذب و تمام آن را به کار تبدیل کند. با توجه به این توضیحات، ماشین گرمایی معرفی شده در گزینهٔ «۳»، قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی را نقض می‌کند.

بازدهٔ گرمایی گزینه‌ها را می‌یابیم:

گزینهٔ «۱»:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{۱۵۰}{۲۰۰} = ۰/۷۵$$

گزینهٔ «۲»:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{۵۰}{۱۵۰} \simeq ۰/۳۳$$

گزینهٔ «۴»:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{۱۰۰}{۲۰۰} = ۰/۵$$

فقط بازدهٔ گرمایی ماشین معرفی شده در گزینهٔ «۲» از بیشترین بازدهٔ ممکن برای یک ماشین گرمایی کم‌تر است. بنابراین فقط ماشین معرفی شده در این گزینه قابلیت ساخت دارد.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰، ۱۴۵ و ۱۴۶ کتاب درسی)

---

www.kanoon.ir

شیمی (۱)– غیرمشترک

۲۰۱- گزینهٔ «۲» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

فقط عبارت دوم نادرست است.

از این سه حلال، هگزان ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی (μ) آن تقریباً صفر است. $(\mu \simeq 0)$ و به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ (تینر) از آن استفاده می‌شود.

در عمل تبخیر آب پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب شکسته می‌شود اما پیوند کووالانسی بین اتم‌ها وجود دارند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹ کتاب درسی)

۲۰۲- گزینهٔ «۲» *(رئوف اسلام‌دوست)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست است؛ بر طبق متن کتاب درسی در صفحهٔ ۱۱۶ درست است.

ب) درست است؛ هیدروکربن‌ها مولکول‌هایی ناقطبی دارند؛ پس گشتاور دو قطبی آن‌ها باید در حدود صفر باشد.

پ) نادرست است؛ فرمول مولکولی اتانول و استون به ترتیب به صورت C_2H_6O و C_3H_6O است که نشان می‌دهد هر مولکول اتانول ۹ اتم و هر مولکول استون ۱۰ اتم دارد.

ت) نادرست است: ترتیب جاذبه بین مولکولی در آب خالص، اتانول خالص و محلول آب و اتانول به صورت زیر است:

اتانول – اتانول < آب – آب < آب – اتانول : ترتیب نیروهای بین مولکولی (پیوندهای هیدروژنی)

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۱ و ۱۱۶ کتاب درسی)

۲۰۳- گزینهٔ «۴» *(رئوف اسلام‌دوست)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) با افزایش دما انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب کم می‌شود و ماهی‌ها ناچار می‌شوند که برای تامین اکسیژن به سطح آب بیایند.

۲) از واکنش قرص جوشان با آب، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۳) استون و ید از مولکول‌های مجزا تشکیل شده‌اند و به ترتیب در حلال‌های آب و هگزان به صورت مولکولی حل می‌شوند.

۴) بنزین نوعی محلول غیرآبی است پس مخلوط همگن (محلول) محسوب می‌شود.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۴ کتاب درسی)

۲۰۴- گزینهٔ «۱» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

ید در هگزان حل می‌شود چون هر دو گشتاور دو قطبی در حد صفر دارند (ناقطبی‌اند)؛ بنابراین رابطهٔ $(A...B) > \frac{(A...A)+(B....B)}{2}$ ، برای آن‌ها برقرار است.

هگزان به دلیل ناقطبی بودن $(\mu \simeq 0)$ در حلال قطبی آب $(\mu > 0)$ حل نمی‌شود؛ بنابراین رابطه $(A....B) < \frac{(A....A)+(B....B)}{2}$ برای آن‌ها برقرار است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱ کتاب درسی)

۲۰۵- گزینهٔ «۳» *(سیدجلال میری‌شاهرودی)*

هگزان یک حلال ناقطبی با $\mu \approx 0$ است و به عنوان حلال موادّ ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ کاربرد دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۰۹ کتاب درسی)

۲۰۶- گزینهٔ «۳» *(علی مؤیدی)*

روزانه در صنایع گوناگون، حجم بسیار زیادی آب استفاده می‌شود. مثلاً در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۱۶ کتاب درسی)

۲۰۷- گزینهٔ «۱» *(حسین سلیمی)*

همه عبارت‌ها نادرست هستند:

عبارت «آ»: با گذشت زمان، محلول غلیظ در فرایند اسمز معکوس، غلیظ‌تر ولی در اسمز، رقیق‌تر می‌شود.

عبارت «ب»: از اسمز معکوس برای تهیهٔ خیارشور استفاده نمی‌شود.

عبارت «پ»: در فرایند اسمز معکوس، مولکول‌های آب بیشتر از محیط غلیظ به محیط رقیق حرکت می‌کنند.

www.kanoon.ir

عبارت «ت»: در طی این فرایند، برخی نمک‌ها و ویتامین‌ها از بافت میوه به آب راه می‌یابند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸ کتاب درسی)

۲۰۸- گزینهٔ «۱» *(پیمان خواجوی‌مجد)*

دیوارهٔ یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌هایی بسیار ریز دارد که ذره‌های سازندهٔ مواد می‌توانند از آن گذر کنند به گونه‌ای که این روزنه‌ها فقط اجازهٔ گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند و از گذر مولکول‌های درشت‌تر جلوگیری می‌کنند. این دیواره‌ها غشای نیمه‌تراوا نامیده می‌شوند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۱۷ کتاب درسی)

۲۰۹- گزینهٔ «۱» *(حسین سلیمی)*

گزینهٔ «۱»: با عبور آب از صافی کربن، میکروب‌ها از آب جدا نمی‌شوند.

گزینهٔ «۲»:با روش اسمز معکوس نمی‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

گزینهٔ «۳»: آب تصفیه شده در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.

گزینهٔ «۴»: آب به‌دست آمده از روش تقطیر، آلاینده‌های بیشتری نسبت به روش اسمز معکوس و استفاده از صافی کربن دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۱۹ کتاب درسی)

۲۱۰- گزینهٔ «۲» *(کامران کیومرثی)*

در فرایند اسمز معکوس، مولکول‌های آب از غشای نیمه‌تراوا عبور کرده و از محیط غلیظ به محیط رقیق می‌روند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸ کتاب درسی)

شیمی (۱)– گواه (غیرمشترک)

۲۱۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

موارد (ب) و (پ) و (ت) صحیح هستند. اتانول دارای فرمول CH_3CH_2OH و استون دارای ساختار زیر می‌باشد.

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹ کتاب درسی)

۲۱۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آب با حل کردن مواد زائد تولید شده و دفع آن‌ها نقش کلیدی در حفظ سلامت بدن دارد (صفحهٔ ۱۱۰ کتاب) پس بر این اساس مواد زائد بدن در آب حل می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: بیش از نیمی از آب موجود در بدن در یاخته‌ها و مابقی در مایع‌های برون‌سلولی جریان دارند.

گزینهٔ «۳»: محلول ید در هگزان، بنفش رنگ و غیر آبی است.

گزینهٔ «۴»: از آن‌جایی که محلول بنزین غیر آبی است، پس حلال موجود در آن یک مادهٔ آلی است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

۲۱۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

بنزین مخلوطی از هیدروکربن‌ها است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکنواخت و یکسان می‌باشد اما بقیه موارد در هم حل نمی‌شوند و مخلوط ناهمگن ایجاد می‌کنند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

۲۱۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

هرچه گشتاور دو قطبی یک ترکیب از صفر بیش‌تر باشد مولکول‌های این ترکیب قطبی‌تر هستند. با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها (با جرم مولی برابر) جاذبهٔ بین مولکولی و نقطهٔ جوش آن‌ها افزایش می‌یابد، از طرفی چون آب و هگزان به ترتیب حلال‌هایی قطبی و ناقطبی‌اند، بنابراین هرچه قطبیت یک مولکول بیش‌تر باشد میزان انحلال‌پذیری آن در آب بیش‌تر و در هگزان کم‌تر می‌باشد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

www.kanoon.ir

۲۱۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

یون A توسط اتم‌های هیدروژن (قطب مثبت آب) احاطه شده است، بنابراین این یون دارای بار منفی است، لذا می‌تواند Cl^- باشد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۱۲ کتاب درسی)

۲۱۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

با افزایش فشار به میزان دو برابر، انحلال‌پذیری گاز نیز دو برابر می‌شود پس با افزایش فشار $B = ۲A$ می‌شود، از طرفی با کاهش دما میزان انحلال‌پذیری گاز نیز افزایش می‌یابد، پس در مجموع می‌توان گفت $B > ۲A$ می‌شود.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵ کتاب درسی)

۲۱۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

$$?gH_۲S = ۰/۰۱۵ mol H_۲S \times \frac{۳۴ g H_۲S}{۱ mol H_۲S} = ۰/۵۱ g H_۲S$$

$$\begin{matrix} ۰/۵۱ g H_۲S & ۳۰۰ g H_۲O \\ x & ۱۰۰ g H_۲O \end{matrix} \rightarrow x = ۰/۱۷ g H_۲S$$

طبق جدول در ۱۰۰ گرم آب در دمای $۴۰^\circ C$ می‌تواند $۰/۲۴ g$ گاز $H_۲S$ حل شود، پس با حل شدن ۰/۱۷ گرم $H_۲S$ محلول سیر نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$?gCl_۲ = ۰/۰۰۵ mol Cl_۲ \times \frac{۷۱ g Cl_۲}{۱ mol Cl_۲} = ۰/۳۵۵ > ۰/۳۳ \rightarrow$$

فراسیر شده است.

گزینهٔ «۲»: انحلال‌پذیری به‌ترتیب زیر است:

$$Cl_۲ > H_۲S > CO_۲$$

گزینهٔ «۴»: تأثیر افزایش دما بر نسبت غلظت مولار محلول سیر شدهٔ $CO_۲$ (در این دو دما) در مقایسه با دو گاز دیگر، بیش‌تر است.

$$CO_۲ = \frac{۰/۱۶۹}{۰/۰۵۸} \simeq ۳ \qquad H_۲S = \frac{۰/۳۸}{۰/۱۵} \simeq ۲/۵$$

$$Cl_۲ = \frac{۰/۷۳}{۰/۳۳} \simeq ۲/۲$$

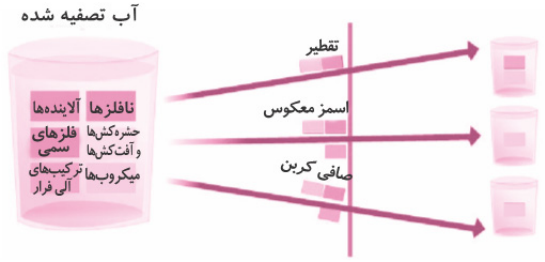
(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵ کتاب درسی)

۲۱۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

دو مورد چروکیده بودن خیارشور و متورم شدن میوه‌های خشک به علت فرایند اسمز است که خود ناشی از انتقال آب از محیط رقیق به غلیظ است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۱۷ کتاب درسی)

۲۱۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*



با توجه به شکل هیچ‌یک از روش‌های تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن توانایی تصفیه و پاکسازی میکروب‌ها را ندارند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحهٔ ۱۱۹ کتاب درسی)

۲۲۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با انجام فرایند اسمز آب از محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر حرکت می‌کند. چون غلظت محلول B کم‌تر از A است پس مولکول‌های آب از محلول B خارج شده و با عبور از غشاء وارد محلول A می‌شوند و به تدریج غلظت B افزایش و A کاهش می‌یابد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹ کتاب درسی)