

A

آزمون آزمایشی ۴ اردیبهشت

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله
۱۱



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۲ گزینه دو، در روز جمعه ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خداینده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خداینده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم
مدرسین: محمد حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

علیرضا مختاری • الهام میرزایی • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکری • فاطمه یاری

نگین تربیتی • حسین سعادت بهشتی • مهدی پارچه باف دولتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

ولیا برجی • حمیدرضا قائد امینی • آریا ذوقی • سید محسن ماهینی • جواهر فرحات • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد • محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی
مدرسین: اکبر آخوندی

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی • فاطمه نیتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

فاطمه شریف زاده • محسن انصاری • محمدحسین خدام

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزان مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • طاهره کریمی • علی محسنی • آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)



گزینه ۴ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.
در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است، بنابراین آب تمایل به خروج از بدن دارد. در این ماهی‌ها برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.



گزینه ۱: واکنش انعقادی در پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود را به همراه مواد دفعی، دفع می‌کنند.
گزینه ۲: یکی از ساختارهای دفعی در بی‌مهرگان که در دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو به کار می‌رود، لوله‌ای به نام نفریدی است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود، ولی نمی‌توان گفت این ساختار در همه بی‌مهرگان در فرایند دفع مواد دخالت دارد.
گزینه ۳: در ماهیان غضروفی مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، غدد راست‌روده‌ای وجود دارد که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح و از بدن دفع می‌کنند.

۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)



هیچ کدام از عبارتها برای تکمیل جمله داده شده مناسب نیست.
ملخ نوعی حشره و جانوری بی‌مهره، دارای تنفس نایبسی و همولف است. سامانه دفعی در حشرات لوله‌های مالپیگی است که به روده جانور متصل هستند.
بررسی موارد:

- الف) لوله‌های مالپیگی از کیسه‌های معده قطر کمتری دارند.
ب) لوله‌های مالپیگی به روده ملخ متصل هستند، ولی دندان‌هایی برای گوارش غذا در پیش‌معده قرار دارند.
ج) محتویات لوله‌های مالپیگی به روده ملخ تخلیه می‌شود، ولی گاسترین از معده انسان ترشح می‌شود.
د) منافذی که در محل اتصال لوله‌های مالپیگی به روده جانور وجود دارند، فاقد دریچه هستند.

۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)



برخی بی‌مهرگان مانند سخت‌پوستان مواد دفعی نیتروژن دار را با انتشار و از آبشش‌ها دفع می‌کنند.



گزینه ۱: لوله‌های دفعی منفذدار (نفریدی) در سخت‌پوستان وجود ندارد.
گزینه ۳: غدد راست‌روده‌ای در ماهیان آبی شور وجود دارند.
گزینه ۴: برخی خزندگان که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافی را از طریق غدد نمکی دفع کنند.

۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)



عبارت «ج» درست و سایر عبارتها نادرست است.
در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است، بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و حجم زیادی آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) در برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی، نمک اضافه از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌شود.
 ب) مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره آب بزرگتر می‌شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد، ولی غدد نمکی در برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی وجود دارد.
 د) برخی خزندگان بیابانی و دریایی محلول نمکی غلیظ را به صورت قطره‌های غلیظ توسط غدد نمکی نزدیک زبان از راه دهان دفع می‌کنند.

۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

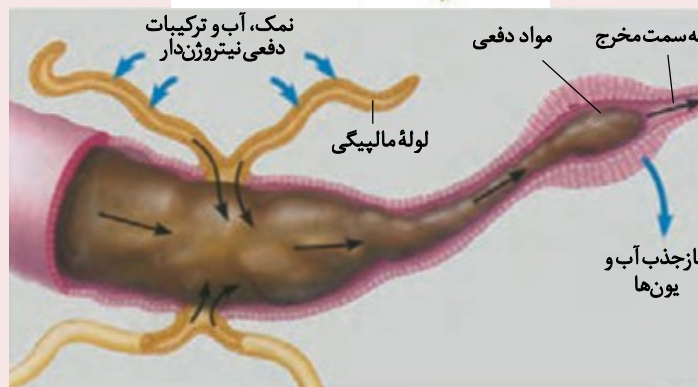


گزینه ۴ نادرست و سایر گزینه‌ها درست است.

پس از تخلیه محتوای لوله‌های مالپیگی به روده حشرات، آب و یون‌ها باز جذب می‌شوند.



گزینه ۱: یاخته‌هایی در روده حشرات که باز جذب و یون‌ها را برعهده دارند، از نوع استوانه‌ای شکل هستند.



گزینه ۲: لوله‌های مالپیگی از نظر وضعیت استقرار در بدن به وضعیت استقرار کیسه‌های معده شباهت دارند.

گزینه ۳: اوریک‌اسید همراه با آب به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود و محتوای لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده آب و یون‌ها باز جذب می‌شود. این مواد با عبور از راست‌روده و مخرج از بدن خارج می‌شوند. پرندگان دانه‌خوار براساس شکل کتاب راست‌روده ندارند.

۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)



مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگتر می‌شود. دوزیستان غدد نمکی و راست‌روده‌ای ندارند. غدد نمکی در برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، وجود دارد.



گزینه ۲: غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی ساکن آب شور وجود دارد.

گزینه ۳: دوزیستان (بالغ) تنفس پوستی دارند.

گزینه ۴: دوزیستان گردش خون بسته دارند و همولنف مربوط به جانورانی با گردش مواد از نوع باز است.

۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش و استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)



گزینه ۲ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.

بیشترین بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفیدی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود. نفیدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود. وجود کلیه از ویژگی‌های مهره‌داران است.



گزینه ۱: در بسیاری از تک‌یاخته‌های تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود و تنها راه دفع مواد زائد از پیکر جاندار است. جانور تک‌یاخته‌ای نداریم.

گزینه ۳: حشراتی مانند ملخ سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. ماده دفعی در حشرات اوریک‌اسید است که همراه با آب به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه می‌شود. حشرات سامانه تنفسی نایبسی دارند.

گزینه ۴: برخی تک‌یاخته‌ها مانند پارامسی دارای واکوئول‌های انقباضی هستند که مواد دفعی و آبی که در نتیجه اسمز وارد پیکر جاندار می‌شود را دفع می‌کنند. پارامسی جانور نیست، بلکه آغازی است.

۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در محل پلاسمودسم‌ها ارتباط بین دو یاخته گیاهی برقرار است.

ب) توجه داشته باشید که در محل لان‌ها دیواره یاخته‌ای نازک مانده است، نه این که نازک می‌شود.

ج) پلاسمودسم هم از لان و هم از بقیه بخش‌های دیواره عبور می‌کند.

د) از محل پلاسمودسم‌ها ترکیبات مغذی و دیگر ترکیبات عبور می‌کنند.

۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



با قرار دادن یک یاخته گیاهی در آب مقطر، یاخته دچار تورژسانس می‌شود. به هنگام تورژسانس در اثر فشار پرتوپلاست دیواره یاخته کشیده می‌شود.



گزینه ۱: در هنگام تورژسانس پرتوپلاست به دیواره یاخته می‌چسبد.

گزینه ۲: فشار اسمزی سیتوپلاسم و شیره واکوئولی از محیط اطراف یاخته بیشتر است، به همین دلیل آب وارد یاخته می‌شود.

گزینه ۴: در هنگام تورژسانس یاخته گیاهی مولکول‌های آب به درون پرتوپلاست و واکوئول وارد می‌شوند

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



گلوتن یکی از ترکیبات پروتئینی واکوئول است که به هنگام رویش رویان گندم و جو به مصرف می‌رسد.



گزینه ۱: برای مثال آنتوسیانین در کلم به رنگ بنفش و در پرتقال به رنگ قرمز دیده می‌شود.

گزینه ۳: مقدار و ترکیب شیره واکوئولی در بافت‌های مختلف یک گیاه متفاوت است.

گزینه ۴: ترکیبات رنگی واکوئول نقش آنتی‌اکسیدانی دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

۱۱- پاسخ: گزینه ۲



فقط گروهی از باخته‌های گیاهی توانایی فتوسنتز دارند. در نتیجه دارای سبز دیسه هستند. همچنین نشادیسسه فقط در بعضی از باخته‌های گیاهی یافت می‌شود.



گزینه ۱: سبز دیسه همانند رنگ دیسه دارای ترکیبات کاروتنوئیدی است.
گزینه ۳: دیسه‌ها اندامک‌هایی هستند که در باخته‌های جانوری یافت نمی‌شوند.
گزینه ۴: ترکیبات رنگی درون دیسه‌ها آنتی‌اکسیدان هستند. نشادیسسه فاقد ترکیبات رنگی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

۱۲- پاسخ: گزینه ۳



تیغه میانی و دیواره نخستین دارای پکتین هستند. این لایه‌ها همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره به آن‌ها گسترش می‌یابند.



گزینه ۱: تیغه میانی فاقد سلولز است.
گزینه ۲: طبق شکل کتاب تیغه میانی از سمت وسط به سمت کناره باخته تشکیل می‌شود.
گزینه ۴: دیواره پسین استحکام بیشتری نسبت به سایر لایه‌های دیواره دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

۱۳- پاسخ: گزینه ۳



عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

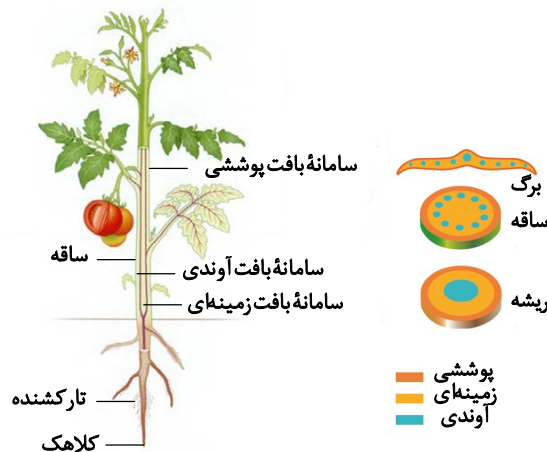
الف) نادرست؛ این سه سامانه در ریشه، ساقه و برگ وجود دارند.

ب) درست؛ عیناً مطابق با متن کتاب درسی می‌باشد.

ج) درست؛ براساس شکل کتاب در ساقه گوجه‌فرنگی، سامانه زمینه‌ای را در دو طرف سامانه آوندی می‌توان مشاهده کرد.

د) درست؛ براساس شکل کتاب، فقط در وسط ریشه دولپه‌ای (گوجه‌فرنگی) سامانه آوندی دیده می‌شود. در حالی‌که در برگ و ساقه آن

دسته‌های آوندی در سامانه زمینه‌ای پراکنده شده است.



۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



پارانشیم رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای است که در پیراپوست توانایی فتوسنتز را ندارد.



گزینه ۱: بافت کلانشیم و اسکلرانشیم در استحکام گیاه نقش دارند، ولی بافت کلانشیم مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود.
گزینه ۳: در بافت اسکلرانشیم یاخته‌های فیبر در تولید طناب و پارچه نقش دارند. فیبر دارای لان بدون انشعاب است.
گزینه ۴: بافت پارانشیم و کلانشیم دیوارهٔ نخستین چوبی نشده دارند، بافت کلانشیم به دلیل دیوارهٔ نخستین ضخیم در استحکام و انعطاف گیاه نقش بیشتری دارد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



فقط مورد «الف» درست است.

فراوان‌ترین و رایج‌ترین یاخته‌های پوست در برگ گیاهان گل‌دار علفی، یاخته‌های پارانشیمی هستند.
بررسی موارد:

الف) درست؛ این یاخته‌های زنده با کمک تورژسانس به استحکام برگ و گیاهان علفی کمک می‌کنند و تورژسانس با کمک واکوئول که از اندامک‌های ذخیره‌ای یاخته است، انجام می‌شود.
ب) نادرست؛ این عبارت در مورد کلانشیم است.
ج) نادرست؛ یاخته‌های پارانشیمی دارای توانایی تقسیم هستند و در گیاهانی که زخمی شده‌اند باعث ترمیم می‌شوند.
د) نادرست؛ در گیاهان آبی، یاخته‌های پارانشیمی دارای فاصلهٔ بین یاخته‌ای فراوانی هستند که با هوا (نه آب) پر شده است و به گیاه برای زندگی در آب کمک می‌کنند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



یاخته‌هایی با دیوارهٔ ضخیم و چوبی در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای (اسکلرانشیم) و آوندی به صورت اسکلرانشیم و آوند چوبی دیده می‌شوند. همچنین در این سامانه‌ها یاخته‌های پارانشیمی و آوند آبکش با دیوارهٔ انعطاف‌پذیر و نازک نیز قرار دارند.



گزینه ۲: یاخته‌های فیبر در بافت آوندی و زمینه‌ای وجود دارند که فقط بافت زمینه‌ای فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.
گزینه ۳: یاخته‌های پارانشیمی در بافت زمینه‌ای و آوندی مشاهده می‌شوند که پارانشیم موجود در سامانهٔ بافت آوندی در فتوسنتز نقش ندارند.
گزینه ۴: یاخته‌های سبزینه‌دار در بافت روپوستی و زمینه‌ای وجود دارند که فقط یاخته‌های نگهبان بافت روپوستی می‌توانند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه جلوگیری کنند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) درست؛ سامانهٔ بافت آوندی، ترابری مواد در گیاه را برعهده دارند. اصلی‌ترین یاخته‌های این سامانه یاخته‌هایی هستند که آوندها را می‌سازند و شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. آوند چوب و آوند آبکش هر دو فاقد هسته هستند.
ب) نادرست؛ برای یاخته‌های فیبر موجود در سامانهٔ آوندی صادق نیست.
ج) نادرست؛ آوند آبکش فاقد لیگنین است.
د) درست؛ در هر بافت آوندی حداقل سه نوع یاختهٔ پارانشیم، فیبر (اسکلرانشیم) و آوندی وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

۱۸- پاسخ: گزینه ۲



موارد «ب» و «د» درست هستند. در بافت‌های آوندی چوبی و آبکش علاوه بر آوندها، یاخته‌هایی مانند یاخته‌های همراه، پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارند.
بررسی موارد:
الف) نادرست؛ همه یاخته‌های گیاهی (نه برخی از آنها) در دیواره خود دارای لان هستند. لان‌ها مناطقی هستند که دیواره در آنجا نازک مانده است.
ب) درست؛ درباره یاخته‌های زنده پارانشیم و همراه درست است.
ج) نادرست؛ ریشه و سامانه آوندی کلروپلاست (سبزدیسه) ندارند.
د) درست؛ عبارت در مورد یاخته همراه در کمک به ترابری شیرۀ پرورده درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

۱۹- پاسخ: گزینه ۱



تراکتیدها همانند فیبر یاخته‌های باریک و دراز دارند.



گزینه ۲: تراکتیدها دوکی شکل هستند و دیواره عرضی دارند، اما عنصر آوندی فاقد دیواره عرضی است.
گزینه ۳: تراکتیدها فاقد لان نیستند و همانند هر بافتی، لان‌هایی برای جابه‌جایی مواد دارند.
گزینه ۴: عنصر آوندی در یک دسته آوندی بزرگترین قطر را دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۲۰- پاسخ: گزینه ۲



الف) مریستم در جوانه انتهایی
ب) برگ
ج) مریستم در جوانه جانبی
بررسی موارد:
الف) درست؛ مریستم تقسیم‌پذیر است و برگ توانایی تقسیم را از دست می‌دهد و در بافت‌های جوان مریستم‌ها فعال هستند.
ب) نادرست؛ برگ فاقد مریستم است و رشد طولی محدودی دارد، برخلاف مریستم. مریستم جوانه انتهایی در گیاهان دولپه هم دیده می‌شود.
ج) درست؛ مریستم نخستین باعث افزایش ضخامت ساقه تا حدودی می‌شود.
د) نادرست؛ مریستم توانایی تقسیم دارد، یاخته‌های مریستمی به‌طور فشرده قرار دارند و هسته درشت که در مرکز یاخته قرار دارد، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

۲۱- پاسخ: گزینه ۱



بخش «الف» عدسک است که در پیراپوست به‌وجود می‌آید و در گیاهان دولپه‌ای دیده می‌شود که ساقه‌ای دارای دسته‌های آوندی روی چندین دایره اشاره به گیاهان تک‌لپه دارد. عدسک در گیاهان دولپه چوبی چندساله مشاهده می‌شود.



گزینه ۲: حاصل فعالیت کامبیوم چوب پنبه‌ساز به‌سمت درون یاخته‌های پارانشیمی و به‌سمت بیرون چوب پنبه است.
گزینه ۳: عدسک در به‌دست آوردن اکسیژن کمک می‌کند.
گزینه ۴: عدسک در پیراپوست به‌وجود می‌آید و پیراپوست حاصل مریستم پسین است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



گزاره‌های «الف» و «ج» درست است.
 شکل A آوند چوبی و B آوند آبکش است.
 الف) درست؛ آوند چوبی دیواره لگنی دارد که در بافت زمینه‌ای ویژگی اسکلرانسیم نیز است.
 ب) نادرست؛ آوند آبکش نیز هسته ندارند.
 ج) درست؛ در مورد آوندها گفته است که در درون بافت دو نوع یاخته پاراننشیمی و فیبر علاوه بر اصلی‌ترین یاخته‌های سازنده بافت آوندی، حضور دارند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



«ب»، «ج» و «د» جمله را به درستی کامل می‌کنند و فقط «الف» جمله را به نادرستی کامل می‌کند.
 بررسی موارد:
 الف) پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است، نه پلی‌ساکاریدی
 ب) طبق متن کتاب درسی این عبارت درست است.
 ج) طبق متن کتاب درست است.
 د) گیاهانی می‌توانند در مناطق خشک زندگی کنند که توانایی بالایی در جذب آب و سازوکارهایی برای کاهش تبخیر داشته باشند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



ماده زمینه‌ای منظور سیتوپلاسم است که مریستم‌ها دارای دیواره نازک هستند و دائماً تقسیم می‌شوند.



گزینه ۱: یاخته‌های آن‌ها پیش از تمایز قدرت تقسیم دارند، اما پس از تمایز همه تقسیم‌پذیر نیستند. پاراننشیم می‌تواند تقسیم شود.
 گزینه ۲: ماده‌ای پلی‌ساکاریدی در همه مریستم‌های نخستین باعث کمک نمی‌شود و مربوط به مریستم رأسی ریشه است.
 گزینه ۳: بافت آوندی ثانویه نتیجه عملکرد مریستم پسین است، نه نخستین.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

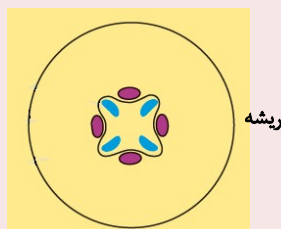
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



یاخته‌های همراه در بافت آبکش حضور دارند و آبکش را می‌توان بین دو کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و کامبیوم چوب آبکش مشاهده کرد.



گزینه ۱: بیشتر قطر درخت مربوط به چوب پسین است که توسط کامبیوم چوب آبکش ساخته می‌شود که مقدار آن به مراتب بیشتر از بافت آبکش است.
 گزینه ۲: با کندن پوست درخت، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز کنده شده و کامبیوم آوندساز در معرض خطر قرار می‌گیرد.
 گزینه ۳: اگر برش عرضی ریشه را نگاه کنیم در گیاه دولپه می‌بینید که کامبیوم آوندساز به شکل ستاره است، نه شکل یک دایره کامل.



فیزیک



۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)



ضریب انبساط طولی علاوه بر جنس، به دما نیز اندکی وابسته است اما به دلیل اینکه این وابستگی ناچیز است، معمولاً آن را در محاسبات معمولی نادیده می‌گیریم؛ پس عبارت «الف» درست است.

برای یک جسم جامد، ضریب انبساط سطحی 2α و ضریب انبساط حجمی 3α است؛ پس ضریب انبساط حجمی $\frac{3}{\gamma}$ برابر ضریب انبساط سطحی است؛ پس عبارت «ب» نادرست است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



در انبساط یک جسم همه نقاط از هم دور می‌شوند؛ پس شعاع حفره نیز افزایش می‌یابد و مقدار جدید $\overline{OO'}$ از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$L_{\gamma} = L_1(1 + \alpha\Delta T)$$

$$\Rightarrow (\overline{OO'})_{\gamma} = (\overline{OO'})_1(1 + \alpha\Delta T) = 50 \times (1 + 2 \times 10^{-5} \times 200) = 50 \times (1 + 0.004) = 50.2 \text{ cm}$$

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



با توجه به رابطه $F = \frac{9}{\Delta}\theta + 32$ می‌توان نوشت $\Delta F = \frac{9}{\Delta}\Delta\theta$ ؛ بنابراین:

$$90 = \frac{9}{\Delta}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 50.0^{\circ}\text{C}$$

با توجه به رابطه $\Delta V = V_1 \times 3\alpha\Delta\theta$ ، تغییر حجم جسم برابر است با:

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{1/35}{100} = 3\alpha \times 50 \Rightarrow \alpha = 9 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)



با توجه به اینکه در شکل (۲) اختلاف طول ضلع قائم صفحه (۱) و صفحه (۲) برابر x است؛ پس خواهیم داشت:

$$\Delta L_{\gamma} - \Delta L_1 = x \xrightarrow{\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta} (a \times \alpha_{\gamma} \times 100) - (a \times \alpha_1 \times 100) = x$$

$$\Rightarrow 100a(\alpha_{\gamma} - \alpha_1) = x \Rightarrow 100a \times 10^{-5} = x \Rightarrow x = a \times 10^{-3}$$

حال در مورد ON می‌توان نوشت:

$$ON = L'_1 + L'_{\gamma} = a(1 + \alpha_1 \times 100) + 2a(1 + \alpha_{\gamma} \times 100) = 3a + 100a(\alpha_1 + 2\alpha_{\gamma})$$

$$= 3a + 100a \times (17 \times 10^{-5}) = a \times (3.17)$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{ON}{x} = \frac{a \times (3.17)}{a \times 10^{-3}} = 3.17$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۰- پاسخ: گزینه ۲



می دانیم حجم مایع سرریز شده برابر است با:

$$\Delta V_{\text{سرریز شده}} = \Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{مایع}}$$

از طرفی افزایش حجم مایع برابر است با:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta T = 1000 \times 5 \times 10^{-4} \times 50 = 25 \text{ cm}^3$$

پس خواهیم داشت:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{مایع}} - V_{\text{سرریز شده}} = 25 - 20 = 5 \text{ cm}^3$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۱- پاسخ: گزینه ۴



اگر جرم جسم m و حجم اولیه آن V باشد، خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} Q &= mc\Delta T \\ m &= \rho V \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q = \rho V c \Delta T \Rightarrow V \Delta T = \frac{Q}{\rho c} = \frac{18000}{12000 \times 150} = 0.001 \quad \text{رابطه (۱)}$$

انبساط حجمی جسم از رابطه $\Delta V = V \times \alpha \Delta T$ به دست می آید؛ پس خواهیم داشت:

$$\Delta V = V \times \alpha \Delta T = (V \Delta T) \times \alpha \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \Delta V = 0.001 \times 9 \times 10^{-5} = 9 \times 10^{-8} \text{ m}^3 = 9 \times 10^{-2} \text{ cm}^3 = 0.09 \text{ cm}^3$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۲- پاسخ: گزینه ۳



گرماي لازم برای افزایش دمای یک جسم از رابطه $Q = mc\Delta T$ به دست می آید. با توجه به اینکه مشخصات جسم (m و c) تغییر نکرده؛ پس می توان نوشت:

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{\Delta T'}{\Delta T} = \frac{100 - 40}{40 - 20} = \frac{60}{20} = 3 \Rightarrow Q' = 3Q$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۳- پاسخ: گزینه ۱



گرمايي که گرمکن در مدت زمان t به آب می دهد برابر است با:

$$Q = Pt \times \frac{80}{100}$$

از طرفی این گرما باعث افزایش دمای جسم شده؛ پس خواهیم داشت:

$$Pt \times 0.8 = mc\Delta T \Rightarrow P \times 250 \times 0.8 = 2 \times 2500 \times 50 \Rightarrow P = 1250 \text{ W}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۴- پاسخ: گزینه ۲



اگر گرمای داده شده به مجموعه Q باشد، می توان نوشت:

$$\begin{cases} 0.6Q = m c_{\text{مایع}} \times \Delta T \\ 0.4Q = m c_{\text{ظرف}} \times \Delta T \end{cases} \Rightarrow \frac{6}{4} = \frac{3m}{m} \times \frac{c_{\text{مایع}}}{c_{\text{ظرف}}} \Rightarrow \frac{c_{\text{مایع}}}{c_{\text{ظرف}}} = \frac{1}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۵- پاسخ: گزینه ۴



مقادیر زیاد آب دریاچه‌ها دمای اطراف خود را متعادل نگه می دارند؛ زیرا اگر مقدار آب زیاد باشد، ظرفیت گرمایی آن بالا بوده و می تواند مقدار گرمای زیادی از محیط بگیرد یا به محیط بدهد، بی آنکه دمای خودش تغییر محسوسی کند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۶- پاسخ: گزینه ۳



به ازای گرمای Q_1 به جسم A و Q_2 به جسم B ، تغییر دمای هر دو جسم یکسان است.

$$\begin{cases} Q_2 = C_B \times 10 \\ Q_1 = C_A \times 10 \end{cases} \Rightarrow Q_2 - Q_1 = (C_B - C_A) \times 10 \Rightarrow 400 = (C_B - C_A) \times 10 \Rightarrow C_B - C_A = 40 \frac{J}{^{\circ}C} \quad \text{رابطه (۱)}$$

از طرفی با دادن گرمای Q_1 ، تغییر دمای جسم A ، $10^{\circ}C$ و تغییر دمای جسم B ، $2^{\circ}C$ است؛ پس می توان نوشت:

$$\begin{cases} Q_1 = C_A \times 10 \\ Q_1 = C_B \times 2 \end{cases} \Rightarrow 1 = \frac{C_A}{C_B} \times 5 \Rightarrow C_B = 5C_A \quad \text{رابطه (۲)}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} C_B - C_A = 40 \\ C_B = 5C_A \end{cases} \Rightarrow 5C_A - C_A = 40 \Rightarrow 4C_A = 40 \Rightarrow C_A = 10 \frac{J}{^{\circ}C}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۷- پاسخ: گزینه ۴



تغییر حالت یک ماده از بخار به جامد را چگالش و از جامد به بخار را تصعید می نامند و در میعان، بخار به مایع تبدیل می شود و برای این کار از ماده گرما گرفته می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۸- پاسخ: گزینه ۲



گرمای لازم برای ذوب شدن کل یخ برابر است با:

$$Q = mL_F \Rightarrow Q = 0.2 \times 334000 = 66800 J$$

با توجه به اینکه گرمای داده شده به جسم بیشتر از این مقدار است، پس می توان فهمید تمام یخ ذوب شده و گرمای باقی مانده، دمای آب را افزایش می دهد.

$$Q' = mc\Delta\theta \Rightarrow 71000 - 66800 = 0.2 \times 4200 \times (\theta - 0) \Rightarrow 4200 = 0.2 \times 4200 \times \theta \Rightarrow \theta = 5^{\circ}C$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۳۹- پاسخ: گزینه ۱



اگر فرض کنیم m_1 گرم از آب تبخیر شده است، پس گرمای لازم برای این کار را m_2 گرم آب باقی مانده از دست داده و آب یخ زده است. در نتیجه می توان نوشت:

$$m_2 L_F = m_1 L_V \Rightarrow m_2 \times 332 = m_1 \times 2490 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{2490}{332} = \frac{15}{2}$$

از طرفی $m_1 + m_2 = 170 g$ است؛ پس خواهیم داشت:

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 170 \\ \frac{m_2}{m_1} = \frac{15}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{15} m_2 + m_2 = 170 \Rightarrow \frac{17}{15} m_2 = 170 \Rightarrow m_2 = 150 g$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۴۰- پاسخ: گزینه ۴



در بازه زمانی ۰ تا t_1 دمای یخ از $-5^{\circ}C$ به $0^{\circ}C$ رسیده است. اگر توان گرم کن را P در نظر بگیریم، داریم:

$$Pt = mc \Delta\theta \Rightarrow Pt_1 = \frac{m}{1000} \times 2100 \times 5 = 10/5 m \quad \text{رابطه (۱)}$$

در بازه زمانی t_1 تا t_2 یخ ذوب می شود؛ پس داریم:

$$Pt' = mL_F \Rightarrow P(t_2 - t_1) = 336m \quad (2) \text{ رابطه}$$

با تقسیم طرفین دو رابطه بر هم خواهیم داشت:

$$\frac{t_2 - t_1}{t_1} = \frac{336m}{10/5m} = 32 \Rightarrow t_2 - t_1 = 32t_1 \Rightarrow t_2 = 33t_1 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = 33$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۴۱- پاسخ: گزینه ۳



گرمای اولیه باعث افزایش دمای آب و گرماسنج می شود؛ پس داریم:

$$Pt = mc_{\text{آب}} \Delta T + C_{\text{گرماسنج}} \Delta T \Rightarrow 100 \times 630 = m \times 4200 \times 50 + 420 \times 50$$

$$\Rightarrow 100 \times 630 = 50 \times 420(10m + 1) \Rightarrow 10m + 1 = 3 \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg}$$

با ادامه دادن گرما، دمای گرماسنج ثابت می ماند؛ پس فقط آب گرما گرفته و تبخیر می شود.

$$Q = mL_V \Rightarrow Pt' = mL_V \Rightarrow 100 \times t' = 0.2 \times 2256000 \Rightarrow t' = 4512 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۴۲- پاسخ: گزینه ۳



با توجه به قانون پایستگی انرژی، جمع گرماهای مبادله شده صفر است؛ پس خواهیم داشت:

$$Q_A + Q_B + Q_C = 0 \Rightarrow -400 + 150 + Q_C = 0 \Rightarrow Q_C = +250 \text{ J}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۴۳- پاسخ: گزینه ۱



θ دمای تعادل دو جسم است. با توجه به پایستگی انرژی می توان نوشت:

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A (\theta_2 - \theta_1) + m_B c_B (\theta_2 - \theta_3) = 0$$

$$\Rightarrow 0.2 \times c_A \left(\frac{4\theta_1 + 3\theta_2}{4} - \theta_1 \right) + 0.4 \times c_B \left(\frac{4\theta_1 + 3\theta_2}{4} - \theta_3 \right) = 0$$

$$\Rightarrow 0.2 c_A \left(\frac{3}{4} (\theta_2 - \theta_1) \right) + 0.4 c_B \left(\frac{1}{4} (\theta_1 - \theta_3) \right) = 0$$

$$\Rightarrow 0.6 c_A = 1.6 c_B \Rightarrow \frac{c_B}{c_A} = \frac{0.6}{1.6} = \frac{3}{8}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۴۴- پاسخ: گزینه ۱



در این فرایند آب از 10°C به 40°C می رسد ولی بخار ابتدا مایع شده و سپس دمای آن به 40°C می رسد:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta T - m_{\text{بخار}} L_V + m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} \Delta T = 0$$

$$\Rightarrow 1 \times c_{\text{آب}} \times (40 - 10) - m_{\text{بخار}} \times 540 \times c_{\text{آب}} + m_{\text{بخار}} \times c_{\text{آب}} \times (40 - 10) = 0 \Rightarrow 30 c_{\text{آب}} - 540 m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} - 60 m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} = 0$$

$$\Rightarrow 30 c_{\text{آب}} = 600 m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} \Rightarrow m_{\text{بخار}} = 0.5 \text{ kg} = 50 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۴۵- پاسخ: گزینه ۴



$$m_2 c_{\text{آب}} \Delta \theta_1 + m_1 L_F + m_1 c_{\text{آب}} \Delta \theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{1000} \times 4200 \times (2 - 10) + \frac{m_1}{1000} \times 336000 + \frac{m_1}{1000} \times 4200 \times (2 - 0) = 0$$

$$\Rightarrow -33/6 m_2 + 336 m_1 + 8/4 m_1 = 0 \xrightarrow{\div 33/6} -m_2 + 10 m_1 + 0.25 m_1 = 0 \Rightarrow m_2 = 10.25 m_1 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 10.25$$

شیمی



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۴۶- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا جرم حل شونده را در ۴۰۰ گرم محلول به دست می آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$500 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{400} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 0.2 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول جدید} : 400 + 100 = 500 \text{ g}$$

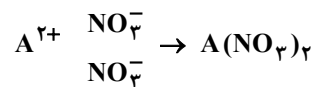
$$\text{ppm محلول جدید} = \frac{0.2 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 10^6 = 400 \text{ ppm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

۴۷- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: برای خنثی سازی بار $2+$ در یون A^{2+} ، نیاز به دو واحد یون نیترات ($1-$) است که باید با پرانتز نوشته شود، ببینید:



گزینه ۱: برای خنثی سازی بار $2+$ در یون کلسیم یا Ca^{2+} ، به دو یون فلوئورید یا F^- نیاز است، در نتیجه فرمول شیمیایی ترکیب حاصل به صورت CaF_2 خواهد بود که در آن تعداد اتم های فلوئور دو برابر تعداد اتم های کلسیم است.

گزینه ۲: یون آمونیوم (NH_4^+) منبع نیتروژن و یون سولفات (SO_4^{2-}) منبع گوگرد را فراهم می کنند که هر دو برای سلامت گیاه ضروری اند.

گزینه ۳: به عنوان مثال نسبت دو به یک بین کاتیون پتاسیم (K^+) و آنیون سولفات (SO_4^{2-}) در ترکیب یونی پتاسیم سولفات (K_2SO_4)، کاملاً براساس بارهای $1+$ و $2-$ برای خنثی سازی تعیین شده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۴۸- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا از طریق غلظت مولار محلول KNO_3 و حجم ۸۰ mL به جرم یون NO_3^- می رسیم:

$$? \text{ g } NO_3^- : 80 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.25 \text{ mol } KNO_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } NO_3^-}{1 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{62 \text{ g } NO_3^-}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 1.24 \text{ g } NO_3^-$$

پس از به دست آوردن جرم NO_3^- حل شده، به کمک چگالی محلول ($1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$) جرم محلول و سپس به کمک رابطه ppm به غلظت یون

NO_3^- بر حسب ppm می رسیم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow \text{محلول } 500 \text{ g} = \text{جرم محلول نهایی} \Rightarrow 500 \text{ mL} \times 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{1/24}{500} \times 10^6 \Rightarrow 2480 \text{ ppm}$$



اگر حجم مشخصی از محلولی با غلظت مولار برداشته شود و با آب رقیق شود، می توان ppm یون مورد نظر را از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$\text{ppm} = \frac{\text{حجم برداشته شده}}{\text{حجم نهایی}} \times \text{جرم مولی یون مورد نظر} \times 1000 = 0/25 \times \frac{80}{500} \times 62 \times 1000 = 2480 \text{ ppm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۴۹- پاسخ: گزینه ۲



عبارت های «دوم»، «سوم» و «چهارم» درست نیستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «اول» درست؛ غلظت یک ویژگی است که می تواند برای هریک از اجزای حل شونده موجود در یک محلول، به صورت جداگانه تعریف شود. به عنوان مثال «چای» یک محلول است که در آن چند حل شونده مختلف وجود دارد. بنابراین غلظت، ویژگی است که می تواند برای هریک از اجزای حل شونده موجود در چای (مانند مواد رنگی، کافئین یا شکر و ...) به صورت جداگانه و مستقل توصیف شود.

عبارت «دوم»: نادرست؛ تعداد مولکول های حلال (آب) در یک محلول رقیق مثل سرم فیزیولوژی به مراتب بسیار بیشتر از تعداد یون های حل شونده (Cl^- , Na^+) است و این دو با هم برابر نیستند. (شکل اجزای سرم فیزیولوژی در کتاب درسی را بررسی کنید و به تعداد مولکول های آب توجه کنید).

عبارت «سوم»: نادرست؛ گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

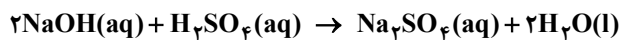
عبارت «چهارم»: نادرست؛ غلظت یک مفهوم نسبی میان حلال و حل شونده است. با تغییر مقدار هریک از این اجزا محلول می تواند رقیق یا غلیظ شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۰- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



وقتی دو محلول از یک ماده با هم مخلوط می شوند مول های آن ها با هم جمع می شود:

$$\text{مول NaOH در محلول اول} : n_1 = V_1 \times M_1 \Rightarrow 0/4 \times 0/5 = 0/2 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{مول NaOH در محلول دوم} : n_2 = V_2 \times M_2 \Rightarrow 0/6 \times 0/2 = 0/12 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{مجموع مول های NaOH} : 0/2 + 0/12 = 0/32 \text{ mol}$$

با $0/32$ مول NaOH و به کمک معادله موازنه شده واکنش از طریق استوکیومتری جرم آب را بر حسب گرم به دست می آوریم:

$$? \text{ g H}_2\text{O} : 0/32 \text{ mol NaOH} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 5/76 \text{ g H}_2\text{O}$$

ترفند محاسباتی:

$$0/32 \times 18 \Rightarrow 32 \times 18 = 32 \times (20 - 2) = 640 - 64 = 576$$

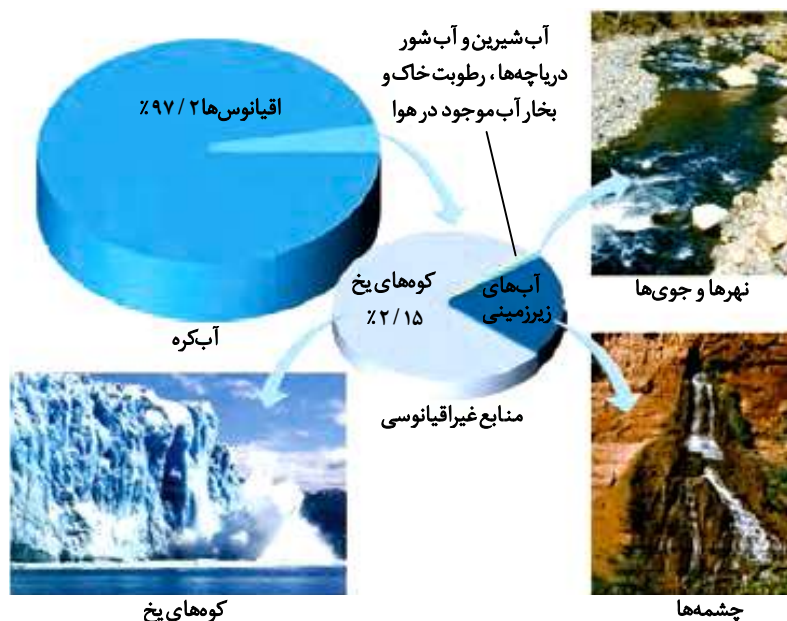
با دو رقم اعشار از $0/32$ پاسخ می شود: $5/76$ گرم

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۱- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به شکل زیر، ترتیب ارائه شده در گزینه ۱ درست است:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

سؤال جرم CaO (s) را از ما طلب می کند.برای به دست آوردن آن به جرم CaCO_3 نیازمندیم که خود از رسوب یون Ca^{2+} تولید شده است. پس:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 200 = \frac{x \text{ g Ca}^{2+}}{10^3 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.2 \text{ g Ca}^{2+}$$

$$? \text{ g CaO} : 0.2 \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 0.28 \text{ g CaO}$$



$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \Rightarrow 200 = \frac{x \text{ mg Ca}^{2+}}{1 \text{ kg}} \Rightarrow x = 200 \text{ mg Ca}^{2+} = 0.2 \text{ g Ca}^{2+}$$

با توجه به ضرایب موازنه در معادله های شیمیایی داده شده:

$$1 \text{ mol Ca}^{2+} = 1 \text{ mol CaCO}_3 = 1 \text{ mol CaO}$$

$$\frac{0.2 \text{ g Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} = \frac{? \text{ g CaO}}{56 \text{ g CaO}} \Rightarrow 0.28 \text{ g CaO}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مجموع مول های AgNO_3 موجود در هر دو محلول را به دست می آوریم:

$$\text{مول } \text{AgNO}_3 \text{ در محلول اول} : n_1 = M_1 \times V_1 \Rightarrow 0.5 \times 0.4 = 0.2 \text{ mol AgNO}_3$$

(طبق گفته سؤال) 0.3 mol مول AgNO_3 در محلول دوم

$$\text{AgNO}_3 \text{ نهایی} : 0.2 + 0.3 = 0.5 \text{ mol AgNO}_3$$

از طریق مجموع مول‌های AgNO_3 و غلظت مولار محلول نهایی ($0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) حجم محلول نهایی را به دست می‌آوریم سپس آن را از حجم محلول اول کم می‌کنیم تا حجم محلول دوم به دست آید:

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{n_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} \Rightarrow 0.4 = \frac{0.5}{V_{\text{کل}}} = \frac{5}{4} = 1.25 \text{ L} = 1250 \text{ mL}$$

$$V_{\text{کل}} = V_1 + V_2 \Rightarrow 1250 = 400 + V_2 \Rightarrow V_2 = 1250 - 400 = 850 \text{ mL}$$

اینجوری هم میشه 

$$M_{\text{مخلوط}} = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 0.4 = \frac{0.5 \times 0.4 + 0.3}{0.4 + V_2}$$

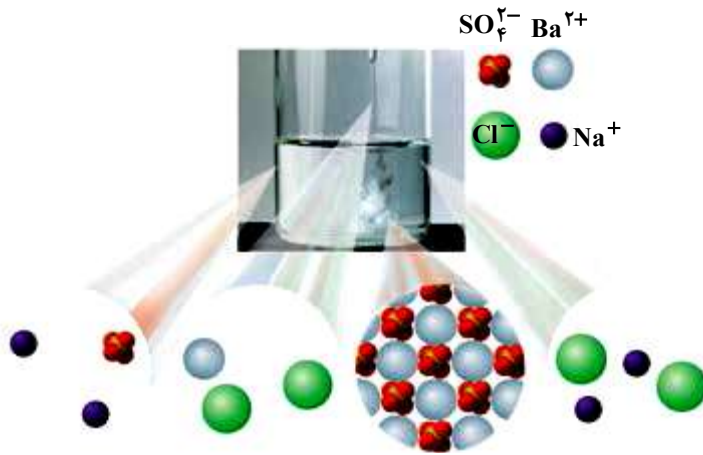
$$\Rightarrow 0.16 + 0.4 V_2 = 0.2 + 0.3 \Rightarrow 0.16 + 0.4 V_2 = 0.5$$

$$\Rightarrow 0.4 V_2 = 0.5 - 0.16 \Rightarrow 0.4 V_2 = 0.34 \Rightarrow V_2 = \frac{0.34}{0.4} = 0.85 \text{ L} = 850 \text{ mL}$$

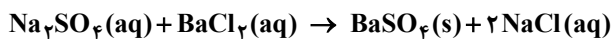
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه 



یون باریم با یون سولفات رسوب بسیار نامحلول باریم سولفات (BaSO_4) را تشکیل می‌دهد که یک رسوب سفیدرنگ است و باعث کدورت محلول می‌شود. شکل زیر را ببینید:



این واکنش اختصاصی برای شناسایی یون سولفات در حضور بسیاری از آنیون‌های دیگر بسیار مفید است.

نباید سراغ اینا بری 

گزینه ۱: طبق پاسخ کتاب، نمک Na_2SO_4 در آب محلولی بی‌رنگ تشکیل می‌دهد.
گزینه ۳: نمک $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ در آب نامحلول است و منجر به واکنش با سولفات نمی‌شود.
گزینه ۴: لزوماً سولفات رسوب نمی‌کند. همچنین ممکن است ترکیبات دیگری در محلول وجود داشته باشند و با گرم کردن رسوب کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه 

گزینه ۲:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$A = 0.06 \text{ g} = \text{جرم ماده حل شونده در } 200 \text{ g محلول} \Rightarrow 300 = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{200} \times 10^6$$

$$B = 0.09 \text{ g} = \text{جرم ماده حل شونده در } 100 \text{ g محلول} \Rightarrow 900 = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{100} \times 10^6$$

پاسخ تشریحی آزمون ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵

$$\text{جرم کل حل شونده} = 0.06 + 0.09 = 0.15 \text{ g}$$

$$\text{جرم کل محلول} = 200 + 100 = 300 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{0.15}{300} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = 500$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۶- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: درست؛ اقیانوسها، دریاها و دریاچهها منابع ارزشمندی برای تهیه مواد شیمیایی از جمله داروهای گوناگون هستند.



گزینه ۱: نادرست؛ آب باران در هوای پاک «تقریباً خالص» است. این خلوص به این دلیل است که تقریباً همه مواد حل شده در حین فرایند تشکیل برف و باران از آن جدا می شوند. این فرایند جداسازی، الگویی برای فرایند تقطیر است.

گزینه ۲: نادرست؛ علاوه بر تهیه آب شیرین، دریاها و اقیانوسها منابع ارزشمندی برای استخراج مواد شیمیایی گوناگون و همچنین تولید فراورده های پروتئینی و دارویی محسوب می شوند. این منابع پتانسیل های متعددی فراتر از تنها تأمین آب آشامیدنی دارند. دانش شیمی در بهره برداری بهینه از این منابع نقش محوری ایفا می کند.

گزینه ۳: نادرست؛ در کتاب درسی در رابطه با طرح سؤال «آیا این آبها خالص اند یا ناخالص؟» اشاره می کند که زلالی و شفافیت به معنای خلوص شیمیایی نیست. این آبها معمولاً شیرین و گوارا هستند، اما حاوی مواد معدنی و ناخالصی های محلول می باشند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۷- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: نادرست؛ اغلب محلول های موجود در بدن انسان محلول آبی هستند.



گزینه ۱: درست؛ I_2 مولکولی ناقطبی است که در حلال ناقطبی مانند هگزان حل می شود.

گزینه ۲: درست؛ HI نسبت به HCl جرم مولی بیشتری دارد و نقطه جوش آن بیشتر است.

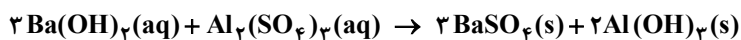
گزینه ۴: درست؛ هوا و آب دریا از جمله محلول هایی هستند که از یک حلال و چند حل شونده تشکیل شده اند. حلال در هوا گاز N_2 و در آب دریا H_2O است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۳)

۵۸- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



$$400 \text{ mL Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ L Ba(OH)}_2}{1000 \text{ mL Ba(OH)}_2} \times \frac{0.15 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2} \times \frac{3 \text{ mol BaSO}_4}{3 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 13.98 \text{ g}$$

$$400 \text{ mL Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ L Ba(OH)}_2}{1000 \text{ mL Ba(OH)}_2} \times \frac{0.15 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al(OH)}_3}{3 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{78 \text{ g Al(OH)}_3}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} = 3.12 \text{ g}$$

$$13.98 + 3.12 = 17.1 \text{ g رسوب}$$



$$? \text{ mol Ba(OH)}_2 = 0.4 \times 0.15 = 0.06 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3 \text{ mol Ba(OH)}_2 \sim 3 \times 233 + 2 \times 78 = 855 \text{ g رسوب} \\ 0.06 \text{ mol Ba(OH)}_2 \sim x \text{ g رسوب} \end{array} \right\} x = \frac{0.06 \times 855}{3} = 17.1 \text{ g رسوب}$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



ابتدا باید بدانیم در ۶۰۰ لیتر محلول اولیه، چند گرم قند وجود دارد (چون در اثر انحلال، جرم قند ثابت می ماند).
جرم قند:

$$\text{جرم حل شونده (قند)} = 102/6 \text{ kg} = 102600 \text{ g} = 342 \text{ گرم قند} \times \frac{0/5 \text{ مول قند}}{1 \text{ لیتر محلول}} \times 600 \text{ لیتر محلول} : \text{قند g} ?$$

جرم کلی محلول اولیه:

$$630 \text{ kg} = 630000 \text{ g} = 1/05 \text{ گرم محلول} \times \frac{1000 \text{ میلی لیتر محلول}}{1 \text{ لیتر محلول}} \times 600 \text{ لیتر محلول} : \text{محلول g} ?$$

در محلول نهایی ۱۰۲/۶ kg قند وجود دارد اما این بار این مقدار برابر ۴۰ درصد جرم کل محلول است.
جرم محلول نهایی:

$$256/5 \text{ kg} = \text{جرم محلول} \Rightarrow 40 = \frac{102/6}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ماده حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

$$\text{حجم محلول نهایی} = 225 \text{ L} = \frac{1 \text{ لیتر محلول}}{1000 \text{ میلی لیتر}} \times \frac{1 \text{ میلی لیتر محلول}}{1/14 \text{ گرم محلول}} \times \frac{1000 \text{ گرم محلول}}{1 \text{ کیلوگرم محلول}} \times 256/5 \text{ کیلوگرم محلول}$$

محاسبه جرم آب تبخیر شده: اختلاف جرم محلول اولیه و نهایی، مقدار آبی است که تبخیر شده است:

$$630 - 256/5 = 373/5 \text{ kg}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



گزینه ۳: درست؛ در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول های قطبی دمای جوش بالاتری دارد. همچنین نیروهای بین مولکولی در حالت جامد به مراتب قوی تر از حالت مایع و گاز است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)



پاسخ درست پرسش «الف»: ضدیخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.

پاسخ نادرست پرسش «ب»: اکسیژن - در سرم فیزیولوژی و هوای پاک آب وجود دارد ولی در سرم فیزیولوژی اکسیژن وجود ندارد.

پاسخ نادرست پرسش «پ»: محلول مس (II) سولفات - دقت داشته باشید که پرسش «پ» در مورد مخلوطی است که از لحاظ یکسان بودن حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی اجزای سازنده آن (همگن یا ناهمگن بودن) مانند گلاب نباشد. گلاب یک مخلوط همگن است ولی مخلوط آب و هگزان مخلوطی ناهمگن است، لذا پاسخ درست این پرسش آب و هگزان و پاسخ نادرست آن محلول مس (II) سولفات (همگن) است.

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



گزینه ۱:

$$\text{? g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 : 500 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{3/7 \text{ g Ca(OH)}_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{74 \text{ g Ca(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{2 \text{ mol Ca(OH)}_2}$$

$$\times \frac{310 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = \frac{22/2 \times 310}{74 \times 2} = 31 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

اینجوری هم میشه

ابتدا به کمک چگالی و درصد جرمی، جرم Ca(OH)_2 را به دست می آوریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/2 = \frac{m}{50} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 600 \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{درصد جرمی کلسیم هیدروکسید}} \times 100 \Rightarrow 600 = \frac{3/7}{100} \times \text{جرم محلول} \Rightarrow \text{جرم } \text{Ca(OH)}_2 = 22/2 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم } \text{Ca(OH)}_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{22/2}{3 \times 74} = \frac{x}{1 \times 310} \Rightarrow x = 31 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

عبارت های «الف» و «پ» درست هستند.

الف) درست؛ در حالی که بخش های دیگر (آب کربن، سنگ کربن و هوا کربن) بر مولکول های کوچک و یون ها متمرکز هستند، زیست کربن بر درشت مولکول ها متمرکز است.

پ) درست؛ لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول های کوچک تری وارد آب کربن، هوا کربن یا سنگ کربن می شوند.

نباید سراغ اینا بری

ب) نادرست؛ تبخیر آب فقط بخشی از چرخه آب است، اگر چه آب از سطح آب کربن خارج می شود، اما دوباره از طریق بارش به آب کربن یا سنگ کربن بازمی گردد.

ت) نادرست؛ اکسیژن مصرف می شود، اما این فرایند تحت تأثیر فتوسنتز آبیان و انحلال اکسیژن هوا کربن در آب کربن متعادل می گردد، در غیر این صورت زیستگاه های آبی از بین می رفتند.

۶۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

گزینه ۱: جرم مولی استون ($58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) از اتانول ($46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) بیشتر است. به طور طبیعی انتظار می رود دمای جوش استون بیشتر باشد، اما اتانول دارای گروه O-H است و پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد. این پیوند باعث شده دمای جوش اتانول (78°C) از استون (56°C) بیشتر باشد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: با وجود اینکه جرم مولی HCl از HF بیشتر است؛ اما به دلیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.
گزینه ۳: این استدلال معکوس است. در گروه ۱۵ با کاهش جرم مولی از فسفر به نیتروژن قاعدتاً باید دمای جوش کم شود، اما چون NH_3 پیوند هیدروژنی دارد، دمای جوش آن به طرز غیرعادی بالا رفته است که این یک استثنا است نه یک روند همیشگی برای تقویت پیوندهای بین مولکولی.

نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)	جرم مولی (g mol^{-1})	ترکیب مولکولی	نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)	جرم مولی (g mol^{-1})	ترکیب مولکولی
-۳۳/۵	۱۷	NH_3	۱۹	۲۰	HF
-۸۷/۵	۳۴	PH_3	-۸۵	۳۶/۵	HCl
-۶۲/۵	۷۸	AsH_3	-۶۷	۸۱	HBr

گزینه ۴: شرط لازم برای تشکیل قوی ترین نیروی بین مولکولی در مواد یعنی پیوند هیدروژنی، اتصال مستقیم اتم هیدروژن به یکی از اتم های O ، N یا F با پیوند اشتراکی است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۳)



ابتدا جرم نمک محلول را به دست می آوریم:

$$50g = \text{جرم نمک} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{500} = 10 \Rightarrow 100 \times \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = 10$$

با استفاده از جرم نمک، جرم آب موجود در محلول را به دست می آوریم:

$$500 - 50 = 450g \text{ آب}$$

$$40g = 90 - 50 \Rightarrow 100 \times \frac{20g \text{ نمک}}{450g \text{ آب}} = 90g$$

جرم نمک مورد نیاز برای سیر شدن:

ریاضی



۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد به طوری که در مرحله اول به m طریق و در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $m \times n$ طریق انجام پذیر است.



تعداد انتخاب ها را با توجه به شرط داده شده مشخص می کنیم، سپس به کمک اصل ضرب تعداد کل حالات به دست می آید. در کل ۳ رنگ داریم و می خواهیم هر کاشی با کاشی کناری خود هم رنگ نباشد، پس خانه ای که در ابتدا رنگ می کنیم هر رنگی که باشد، سمت چپ آن نباید به آن رنگ باشد، پس برای هر خانه ۲ حالت وجود دارد.

۲	۲	۲	۲	۲	۱
---	---	---	---	---	---

زرد قرمز
یا
سبز

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$$

بنابراین تعداد کل حالات برابر است با:

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)



- تعداد جایگشت های n شیء متمایز برابر $n!$ است.



چون در کلمه survive دو حرف v داریم، آن ها را کنار هم در نظر گرفته و یک حرف به حساب می آوریم. سپس به همراه بقیه حروف جایگشت ها را محاسبه می کنیم، یعنی:

$$7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم.

- تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



برای تشکیل مثلث به ۳ نقطه نیاز است؛ هر سه نقطه‌ای که از ۹ نقطه انتخاب شوند، می‌توانند یک مثلث را تشکیل دهند، پس:

$$\text{تعداد مثلث‌ها} = \binom{9}{3} = \frac{9!}{3! \times 6!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6!}{3 \times 2 \times 6!} = 12 \times 7 = 84$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



- تعداد زیرمجموعه‌های 2^r عضوی از یک مجموعه n عضوی برابر است با: $\binom{n}{r}$



اعداد اول مجموعه A عبارتند از: ۲, ۳, ۵, ۷, ۱۱, ۱۳.

چون قرار است زیر مجموعه شامل ۲ عدد اول باشد، پس باید از بین ۶ عدد بالا، ۲ عدد را انتخاب کنیم که می‌شود:

$$\binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد؛ به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای انجام هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر به $m \times n$ روش قابل انجام است.



برای آنکه عدد مورد نظر کوچک‌تر از ۸۰۰ باشد، باید رقم سمت چپ یکی از ارقام ۱ تا ۷ باشد، پس:

$$\underbrace{7 \text{ تا } 1}_7 \times \underbrace{\text{دلخواه به جز صدگان}}_9 \times \underbrace{\text{دلخواه به جز دهگان و صدگان}}_8 = 504$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)



$$P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!}$$



با استفاده از نکته بالا داریم:

$$P(n, 2) + 2n = 63 \Rightarrow \frac{n!}{(n-2)!} + 2n = 63 \Rightarrow n(n-1) + 2n = 63 \Rightarrow n^2 + 2n = 63 \Rightarrow n^2 + 2n - 63 = 0$$

$$\Rightarrow (n-7)(n+9) = 0 \xrightarrow{n > 0} n = 7$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m انتخاب و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از ۲ مرحله است.)



۱۲ سؤال تستی ۴ گزینه‌ای داریم که مجموعاً ۵ حالت برای هر کدام داریم. (۴ حالت برای پاسخ دادن و ۱ حالت برای پاسخ ندادن)

$$\underbrace{5 \times 5 \times \dots \times 5}_{\text{تا } 12} = 5^{12}$$

۸ سؤال صحیح و غلط داریم که مجموعاً ۳ حالت برای هر کدام داریم. (۲ حالت پاسخ دادن و ۱ حالت پاسخ ندادن)

$$\underbrace{3 \times 3 \times \dots \times 3}_{\text{تا } 8} = 3^8$$

بنابراین مطابق اصل ضرب، فرد این آزمون را به $5^{12} \times 3^8$ حالت می‌تواند پاسخ دهد.

۷۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)



- تعداد جایگشت‌های r تایی از n شیء متمایز یا به عبارتی تعداد انتخاب‌های r شیء از بین n شیء متمایز را که در آن‌ها ترتیب قرار گرفتن

مهم باشد، با $P(n, r)$ نمایش می‌دهیم و مقدار آن از دستور زیر محاسبه می‌شود:

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$



فرض کنیم علی r کتاب را در کتابخانه چیده است. پس او به $P(8, r)$ حالت می‌تواند آن‌ها را در کتابخانه خود بچیند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P(8, r) = 56 \Rightarrow \frac{8!}{(8-r)!} = 56 \Rightarrow \frac{8!}{(8-r)!} = 8 \times 7$$

از تساوی بالا می‌توان فهمید که مخرج کسر $6!$ بوده است؛ یعنی:

$$8-r=6 \Rightarrow r=2$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



$$\binom{n}{r} = \binom{n-1}{r-1} + \binom{n-1}{r}$$



$$n = 7 + 1 = 8$$

با توجه به نکته بالا داریم:



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک

مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم که آن را با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



با توجه به صورت سؤال می‌توان نوشت:

$$\binom{n}{4} = \binom{7}{3} + \binom{7}{4} \Rightarrow \frac{n!}{(n-4)!4!} = \frac{7!}{6!3!} + \frac{7!}{6!4!} \Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)!}{(n-4)!} = \frac{2 \times 7!}{3!}$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 2 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 8 \times 7 \times 6 \times 5 \Rightarrow n = 8$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد؛ به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر به $m \times n$ روش قابل انجام است.

- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم که آن را با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



ابتدا از بین ۸ نفر، دو نفر را برای گروه اول انتخاب می‌کنیم. سپس از بین ۶ نفر باقی‌مانده ۳ نفر را برای گروه دوم انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{8}{2} \times \binom{6}{3} = \frac{8!}{2!6!} \times \frac{6!}{3!3!} = \frac{8 \times 7}{2} \times \frac{6 \times 5 \times 4}{6} = 28 \times 20 = 560$$



ابتدا از بین ۸ نفر، ۳ نفر را برای گروه دوم انتخاب می‌کنیم، سپس از بین ۵ نفر باقی‌مانده ۲ نفر را برای گروه اول انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{8}{3} \times \binom{5}{2} = \frac{8!}{3!5!} \times \frac{5!}{2!3!} = \frac{8 \times 7 \times 6}{6} \times \frac{5 \times 4}{2} = 56 \times 10 = 560$$

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)



- اصل جمع: اگر بتوان عملی را به m طریق و عمل دیگری را به n طریق انجام داد، در این صورت به $(m+n)$ طریق می‌توان عمل اول «یا» عمل دوم را انجام داد. (اصل جمع به بیش از دو عمل نیز قابل تعمیم است.)



دو حرف A در کلمه سه حرفی را می‌توان در جایگاه‌های زیر در نظر گرفت:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{A} \quad \frac{1}{A} \quad \frac{3}{N \text{ یا } B \text{ یا } T} \\ \frac{1}{A} \quad \frac{3}{N \text{ یا } B \text{ یا } T} \quad \frac{1}{A} \\ \frac{3}{N \text{ یا } B \text{ یا } T} \quad \frac{1}{A} \quad \frac{1}{A} \end{array} \right. \Rightarrow \text{تعداد کل حالتها} = 3 + 3 + 3 = 9$$

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)



- فاکتوریل: برای ضرب یک عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۱ در تمام اعداد طبیعی کوچک‌تر از خودش از نماد فاکتوریل (!) استفاده می‌کنیم:

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 1$$


$$8 \times 7! = 8!$$

با توجه به مفهوم فاکتوریل داریم:

بنابراین:

$$\text{عبارت} = \frac{7 \times 8! - 8!}{6 \times 6!} = \frac{8!(7-1)}{6 \times 6!} = \frac{8! \times 6}{6 \times 6!} = \frac{8 \times 7 \times 6! \times 6}{6 \times 6!} = 8 \times 7 = 56$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۷۸- پاسخ: گزینه ۳



- اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، طوری که در مرحله اول به m طریق و در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $m \times n$ طریق انجام پذیر است.



صدگان عدد سه رقمی کوچک تر از ۶۰۰، ۵ حالت دارد: (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵). این ۵ حالت را در ۲ دسته در نظر می گیریم:
دسته اول: صدگان، رقمی فرد باشد:

$$\frac{3}{5 \text{ یا } 3 \text{ یا } 1} \times \frac{8}{\text{زوج}} \times \frac{5}{\text{زوج}} = 120$$

دسته دوم: صدگان، رقمی زوج باشد:

$$\frac{2}{4 \text{ یا } 2} \times \frac{8}{\text{زوج غیر صدگان}} \times \frac{4}{\text{زوج غیر صدگان}} = 64$$

بنابراین تعداد کل اعداد با این خاصیت برابر است با:

$$120 + 64 = 184$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳



- هر حالت از کنار هم قرار گرفتن n شیء متمایز را یک جایگشت n تایی از آن n شیء می نامیم و تعداد این جایگشتها برابر است با $n!$.



از روش متمم استفاده می کنیم:

حالاتی که ۲ و ۳ کنار هم هستند - کل حالات = حالاتی که ۲ و ۳ کنار هم نیستند

تعداد کل حالاتی که می توان عدد شش رقمی بدون تکرار ارقام با اعداد ۱ تا ۶ نوشت، برابر با $6!$ است. برای نوشتن تعداد اعدادی که در آنها ارقام ۲ و ۳ کنار هم هستند، ارقام ۲ و ۳ را یک بسته در نظر گرفته و جایگشت آنها با ۴ رقم باقی مانده برابر $5!$ است و خود ۲ و ۳ نیز $2!$ جایگشت دارند، پس:

$$6! - 5! \times 2 = 720 - 240 = 480$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۸۰- پاسخ: گزینه ۱



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم.

- تعداد ترکیبهای r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



ابتدا بایستی یک جفت کفش را از میان ۵ جفت کفش انتخاب کنیم، سپس یک لنگه را از میان ۸ لنگه باقی مانده، پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{5}{1} \times \binom{8}{1} = 5 \times 8 = 40$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۸۱- پاسخ: گزینه ۴



- تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی برابر است با: $\binom{n}{r}$



زیرمجموعه مورد نظر به صورت $\{1, x, y\}$ است که x و y باید از بین ۲، ۳، ۶ و ۷ انتخاب شوند، پس داریم:

$$\binom{4}{2} = 6$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۸۲- پاسخ: گزینه ۴



- اصل جمع: اگر بتوان عملی را به m طریق و عمل دیگری را به n طریق انجام داد، در این صورت به $m+n$ طریق می‌توان عمل اول یا عمل دوم را انجام داد.
- اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، به طوری که در مرحله اول به m طریق و در مرحله دوم، هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $m \times n$ طریق انجام پذیر است.

تعداد راه‌های رفتن از A به D برابر تعداد مسیره‌های زیر است:۱ = تعداد مسیر: $A \xrightarrow{\text{به}} D$ 3×2 = تعداد مسیر: $A \xrightarrow{\text{به}} B$ و $B \xrightarrow{\text{به}} D$ $3 \times 2 \times 1$ = تعداد مسیر: $A \xrightarrow{\text{به}} B$ و $B \xrightarrow{\text{به}} C$ و $C \xrightarrow{\text{به}} D$

حال بنا بر اصل جمع داریم:

$$16 = 1 + 3 \times 2 + 3 \times 2 \times 1 = 1 + 6 + 9 = 16 \text{ تعداد راه‌ها}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۸۳- پاسخ: گزینه ۴



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم.

- تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

- جایگشت: هر حالت از کنار هم قرار گرفتن n شیء متمایز را یک جایگشت n تایی از آن n شیء می‌نامیم و تعداد این جایگشت‌ها برابر است با $n!$.



ابتدا باید از هر طبقه ۱ کتاب انتخاب کنیم:

$$\binom{5}{1} \times \binom{7}{1} \times \binom{8}{1}$$

طبقه سوم طبقه دوم طبقه اول

بنابراین ۳ کتاب داریم که آن‌ها را باید در یک ردیف کنار هم بچینیم و این کار به $3!$ حالت قابل انجام است، لذا بنا بر اصل ضرب تعداد کل حالات برابر است با:

$$5 \times 7 \times 8 \times 3! = 5 \times 6 \times 7 \times 8 = 1680$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم که آن را با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



تعداد نقاط واقع بر چهارضلعی ۱۶ نقطه است. با هر سه نقطه‌ای از آن‌ها یک مثلث ساخته می‌شود، به جز حالتی که سه نقطه در یک راستا و روی یک ضلع باشند؛ پس برای تعداد مثلث‌ها داریم:

$$\binom{16}{3} - 4 \times \binom{4}{3} = \frac{16!}{3!13!} - 4 \times \frac{4!}{3!1!} = \frac{14 \times 15 \times 16}{2 \times 3} - 16 = 560 - 16 = 544$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)



به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم.

تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

جایگشت: هر حالت از کنار هم قرار گرفتن n شیء متمایز را یک جایگشت n تایی از آن شیء می‌نامیم و تعداد این جایگشت‌ها برابر است با $n!$.

اصل ضرب: اگر عملی طی دو مرحله اول و دوم انجام پذیرد، طوری که در مرحله اول به m طریق «و» در مرحله دوم هر کدام از این m طریق به n روش انجام پذیر باشند، در کل آن عمل به $(m \times n)$ طریق انجام پذیر است. (اصل ضرب قابل تعمیم به بیش از دو مرحله است).



۸ مکان برای حروف کلمه computer در نظر می‌گیریم. ۳ مکان انتخاب می‌کنیم و طبق خواسته سؤال، حروف t ، r و p را به ترتیب از راست به چپ در این ۳ مکان قرار می‌دهیم. ۵ حرف دیگر در ۵ مکان دیگر می‌توانند قرار گیرند و هیچ محدودیتی هم در این جایگذاری وجود ندارد، بنابراین داریم:

$$p, t, r \text{ حروف } \binom{8}{3} = \frac{8!}{3! \times 5!} = \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2} = 56 \Rightarrow \text{تعداد کل کلمات} = 56 \times 120 = 6720$$

$$c, o, m, u, e \text{ جایگشت حروف} = 5! = 120$$