

کد کنترل

121

A



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۶/۲۹



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۵

ویراستاران	گزینشگر	درس
ارسلان پهلوسای	شایان تاکی	زیست شناسی
علیرضا ملک حسینی	سجاد صادقی زاده	فیزیک
محمد داوودآبادی فراهانی - بنیامین بهرامی	فرشاد هادیان فرد - حسین ایروانی محمدعلی مومن زاده - عالیہ میرزایی	شیمی
فرشاد حسن زاده - آوا سرهندی	محدثه شیخعلی - سیدجواد نظری	ریاضی
حدیث طلوع مهر	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی

مدیر آزمون: رسول خنجری

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



AzmonVIP

سلام حالتون چطوره؟

دیگه رسیدیم به آخرین روزای تابستون و امروز آخرین آزمون فصلی تابستون رو قراره داشته باشیم. توی این آزمون، کلاً قراره راجع به مباحث گیاهی صحبت کنیم و توی بخش دوازدهم هم تا گفتار اول فصل ۲ پیش‌روی خواهیم داشت.

مباحث گیاهی، جزء با ثبات‌ترین مباحث کنکور هستن و هم خود کتاب درسی و هم سؤالات کنکور، تغییر خاصی رو توی سال‌های اخیر نداشتن. معمولاً حدود ۵ تا از سؤالات کنکور از مباحث گیاهی است و این سؤالات هم معمولاً خیلی روتین هستن. نکته مهم برای مباحث گیاهی این هست که هم باید به متن کتاب خیلی دقت کنین و هم شکل‌های کتاب درسی و دیگه بقیش راحت. اما توی قسمت دوازدهم، با مباحث سخت‌تر و مهم‌تری نسبت به مباحث آزمون قبلی مواجه هستیم. گفتار (۳) فصل ۱ و گفتار (۱) فصل ۲، مجموعاً حدود ۲ تا ۳ سؤال کنکور رو به خودشون اختصاص می‌دن و راستش رو بخواین، بعضی وقتا سؤالات خیلی چالش‌برانگیزی داشتن.

این آزمون رو هم خوب بررسی کنین تا به‌خوبی برای هفته دیگه که جمع‌بندی هست، آماده بشین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی گروه آموزشی ماز

پایه دوازدهم (بخش اجباری)

۱- کدام عبارت، درباره همه انواع رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی، درست است؟

- ۱) از به هم پیوستن تعداد زیادی واحد سه‌بخشی تشکیل شده‌اند.
- ۲) در ساختار خود، تعداد برابری نوکلئوتیدهای دو حلقه‌ای و سه حلقه‌ای دارند.
- ۳) دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند.
- ۴) پس از قرار گرفتن در مقابل یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دیگر، یک نوکلئیک‌اسید را می‌سازد.

(آسان - قید / متن - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



نوکلئیک‌اسیدها همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستند. هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنی، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات.



۲) در نوکلئوتیدها، قند پنج‌کربنی و باز آلی دارای ساختار حلقوی هستند. بازهای آلی پورین، دو حلقه‌ای و بازهای آلی پیریمیدین، تک حلقه‌ای هستند. قند پنج‌کربنی نیز تک حلقه‌ای است. پس در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین، سه حلقه و در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پیریمیدین، دو حلقه دیده می‌شود.



تعداد نوکلئوتیدهای پورینی و پیریمیدینی در یک مولکول دنا (دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی) برابر است. در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی ممکن است برابر یا غیربرابر باشد.

۳) در دنا، حلقوی، دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک‌اسید حلقوی را ایجاد کنند، اما در دنا، خطی و رنا، دو انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید به یکدیگر متصل نمی‌شوند.

۴) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک‌اسید را می‌سازند (مثل رنا) یا به صورت دوتایی مقابل هم قرار می‌گیرند و نوکلئیک‌اسیدهایی مثل دنا را می‌سازند.

گروه آموزشی ماز

۲- مطابق مطالب کتاب درسی، فرایندهایی در هسته یاخته یوکاریوتی وجود دارد که در طی آن‌ها، تک‌پار (مونومر)هایی تک‌فسفات، نوعی بسپار (پلیمر) را ایجاد می‌کنند. کدام مورد، درباره همه این فرایندها درست است؟

- ۱) مولکول ساخته‌شده، به تدریج از رشته الگو جدا می‌شود.
- ۲) در ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای دو انتهای متفاوت نقش دارند.
- ۳) در طی این فرایندها، در ابتدا جداسدن کامل دو رشته دنا از یکدیگر صورت می‌گیرد.
- ۴) آزمایشی با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی، توانایی تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر را نیز دارد.

(متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۱ و ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

منظور صورت سؤال، همانندسازی و رونویسی است.

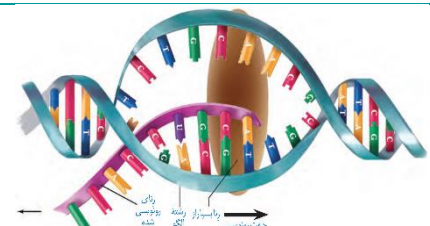
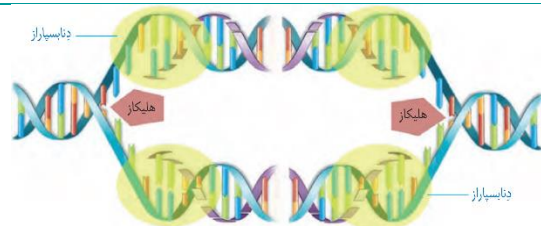
پاسخ تشریحی

در هسته یک یاخته یوکاریوتی، دِنای خطی و رِنای خطی ساخته می‌شود. در نوکلئیک‌اسیدهای خطی، رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای دو انتهای متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رِنای تازه ساخت در فرایند رونویسی، از رشته الگوی خود (رشته دنا) به تدریج جدا می‌گردد. در نظر داشته باشید که در فرایند همانندسازی، رشته دِنای تازه تشکیل شده، از رشته الگوی خود جدا نمی‌شود.
- ۲ دقت کنید در هیچ کدام از این دو فرایند، دو رشته دِنای، در ابتدا کاملاً از هم جدا نمی‌شوند.
- ۴ تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر توسط آنزیم دِناسپاراز و رِناسپاراز انجام می‌شود. رِناسپاراز توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی را هم دارد، اما در همانندسازی، دِناسپاراز نمی‌تواند پیوندهای هیدروژنی را بشکند.

مقایسه آنزیم‌های مؤثر در فرایندهای رونویسی و همانندسازی			
نوع آنزیم	هلیکاز	دِناسپاراز (DNA پلی‌مراز)	رِناسپاراز (RNA پلی‌مراز)
پیوند هیدروژنی	تشکیل	X	X
	شکستن	✓	X
پیوند فسفودی‌استر	تشکیل	X	✓
	شکستن	X	✓

مقایسه فرایند رونویسی و همانندسازی		
نوع فرایند	رونویسی	همانندسازی
محصول فرایند	رِنای (RNA) = نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای	دِنای (DNA) = نوکلئیک‌اسید دو رشته‌ای
	مکمل با رشته الگوی ژن	کاملاً مشابه با مولکول دِنای اولیه
محل انجام	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)
زمان انجام فرایند	همه مراحل	دِنای اصلی: S دِنای سیتوپلاسمی: همه مراحل
آنزیم‌های مؤثر	رِناسپاراز (RNA پلی‌مراز)	چندین نوع آنزیم شامل هلیکاز و دِناسپاراز (DNA پلی‌مراز)
آنزیم پلی‌مراز	پیش‌ماده	مولکول دِنای (DNA) + ریبونوکلئوتید
	محل اتصال اولیه	راه‌انداز
	محل شروع فعالیت پلی‌مرازی	محل شروع رونویسی (بعد از راه‌انداز)
جهت انجام فرایند	تک‌جهتی (از راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی)	دو جهتی
الگو	بخشی از یک رشته مولکول دِنای (DNA)	کل هر دو رشته مولکول دِنای (DNA)
شکل		

گروه آموزشی ماز

- ۳- کدام عبارت، دربارهٔ سطوح ساختاری پروتئین حامل گازهای تنفسی در گویچه‌های قرمز، صحیح می‌باشد؟
- ۱) در ساختار دوم، گروه‌های متصل به کربن مرکزی نمی‌توانند پیوند تشکیل دهند.
 - ۲) در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز رخ می‌دهد.
 - ۳) در ساختار چهارم، زنجیره پلی‌پپتیدی به صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.
 - ۴) در ساختار سوم، قسمت‌های مختلف پروتئین به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه داشته می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - ترکیبی / مفهومی - ۱۲۰۱) آزمون وی ای پی

تعبیر: هموگلوبین، پروتئین حامل گازهای تنفسی در گویچه‌های قرمز است.

پاسخ تشریحی:

هموگلوبین، نوعی پروتئین موجود در گویچه‌های قرمز است که می‌تواند هم به کربن مونواکسید و هم به اکسیژن متصل شود، اما تمایل آن برای پیوستن به کربن مونواکسید بیشتر است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ در ساختار اول پروتئین‌ها، بین گروه کربوکسیل و آمین متصل به کربن مرکزی آمینواسیدها، پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. در ساختار دوم پروتئین نیز بین گروه کربوکسیل و آمین پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- ۲ در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است. دقت داشته باشید که ساختار دوم هموگلوبین، فقط به صورت مارپیچی است و ساختار صفحه‌ای در هموگلوبین وجود ندارد.
- ۳ در ساختار سوم (نه چهارم!) هموگلوبین، هر یک از زنجیره‌ها به صورت یک زیرواحد، تاخورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.
- ۴ در پروتئین‌ها با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعه این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم‌پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند.

گروه آموزشی ماز

- ۴- کدام موارد زیر، دربارهٔ همهٔ مولکول‌هایی درست هستند که در بدن انسان، به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند؟
- الف: جایگاهی با شکل مشابه کل یا بخشی از پیش‌ماده دارند.
 ب: به کوآنزیم‌ها یا ترکیبات غیرآلی برای فعالیت نیاز دارند.
 ج: یک یا بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
 د: روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر هستند.
- ۱) «الف» و «ب» ۲) «ب»، «ج» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» صحیح هستند. آنزیم‌ها، کاتالیزورهای زیستی هستند.

بررسی موارد:

الف: همهٔ آنزیم‌ها دارای جایگاه فعال هستند که شکل آن، مکمل (نه مشابه) کل یا بخشی از پیش‌ماده است.
ب: بعضی (نه همهٔ) آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی (نظیر آهن) یا کوآنزیم‌ها (نظیر ویتامین‌ها) نیاز دارند.

نکته: یون‌های فلزی که برای فعالیت آنزیم‌ها لازم هستند، کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

ترکیب [فصل ۵ دوازدهم: گفتار ۱ و ۲] در تنفس هوازی، طی فرایند اکسایش پیرووات، کوآنزیم A به بنیان استیل می‌پیوندد و استیل کوآنزیم A تولید می‌شود. استیل کوآنزیم A، در چرخهٔ کربس مصرف می‌شود؛ کوآنزیم A از بنیان استیل جدا شده و بنیان استیل با ترکیب چهار کربنی ترکیب می‌شود و بدین‌ترتیب، نوعی ترکیب شش کربنی تولید می‌شود.

نکته: کوآنزیم A، نوعی کوآنزیم است که برای فعالیت آنزیم اولین واکنش چرخهٔ کربس لازم است.

ج: اگرچه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند ولی برخی از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
د: هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است.

آنزیم‌ها

عملکرد آنزیم: افزایش امکان برخورد مناسب مولکول‌های پیش‌ماده ← کاهش انرژی فعال‌سازی (انرژی اولیه) واکنش ← افزایش سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی در بدن موجود زنده
 نکته: بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.
 محل فعالیت آنزیم: آنزیم‌ها بر اساس محل فعالیت خود به سه دسته تقسیم می‌شوند؛ ۱- درون یاخته: مثل آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی، ۲- غشایی: مثل پمپ سدیم - پتاسیم، ۳- بیرون یاخته: مثل آنزیم‌های ترش‌حی نظیر آمیلاز بزاق و لیپاز.

ساختار آنزیمها

- ۱- جنس: بیشتر آنزیمها پروتئینی و برخی از جنس رنا (RNA) هستند.
- ۲- ساختار سه بعدی: آنزیمها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. شکل جایگاه فعال مکمل با شکل پیش ماده هست. پیش ماده ترکیبی هست که آنزیم روی آن عمل می کند و آن را به فرآورده تبدیل می کند. آزمون وی ای پی
- ۳- مواد مورد نیاز برای فعالیت بعضی از آنزیم: الف- یونهای فلزی نظیر آهن و مس، ب- کوآنزیمها (مواد آلی نظیر ویتامینها)
- ۴- تأثیر مواد سمی بر آنزیمها: قرارگیری بعضی از مواد سمی در جایگاه فعال آنزیم ← جلوگیری از فعالیت آنزیم ← امکان مرگ مثال: سیانید و آرسنیک

عملکرد اختصاصی آنزیمها

- ۱- پیش ماده اختصاصی: تطابق (مکمل بودن) شکل جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن ← مؤثر بودن هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص
- ۲- واکنش اختصاصی: بیشتر آنزیمها، فقط یک نوع واکنش، بعضی از آنزیمها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می بخشند. دینابسپاراز، رنابسپاراز و روبیسکو، آنزیمهایی هستند که بیش از یک نوع واکنش را سرعت می بخشند.
- ۳- تولید و مصرف آنزیمها: آنزیمها در واکنشها دست نخورده باقی می ماندند (مصرف نمی شوند) ← نیاز به مقدار کم آنزیم در باخته ← از بین رفتن تدریجی مقداری از آنزیمها ← نیاز به تولید آنزیمهای جدید

گروه آموزشی ماز

- ۵- فرض می کنیم در قطعه ای از مولکول دنا ی یک یاخته جانوری فعال، دو ژن متوالی سازنده رنای رانتی، با فاصله ای در پشت سر هم قرار دارند. در خصوص رونویسی از این دو ژن، کدام مورد نادرست است؟
 - ۱) در صورتی که یک ژن بین دو راه انداز قرار گرفته باشد، رشته های مورد رونویسی یکسان است.
 - ۲) در صورتی که فاصله بین دو راه انداز بیشترین مقدار ممکن باشد، رشته های مورد رونویسی متفاوت است.
 - ۳) در صورتی که بین دو راه انداز این دو ژن، هیچ ژنی قرار نداشته باشد، جهت حرکت رنابسپارازها متفاوت است.
 - ۴) در صورتی که انتهای آزاد رناهای در حال تشکیل به یکدیگر نزدیک شود، جهت حرکت رنابسپارازها یکسان است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی:

در صورتی که انتهای آزاد رناهای در حال تشکیل به یکدیگر نزدیک شود، رنابسپارازها به یکدیگر نزدیک شده و جهت حرکت رنابسپارازها متفاوت است.



بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در صورتی که یک ژن بین دو راه انداز قرار داشته باشد، رشته مورد رونویسی یکسان است.
- ۲) در صورتی که فاصله بین دو راه انداز بیشترین مقدار ممکن باشد، رشته های مورد رونویسی متفاوت است.
- ۳) در صورتی که بین دو راه انداز این دو ژن، هیچ ژنی قرار نداشته باشد، جهت حرکت رنابسپارازها متفاوت است.

پایه دهم (بخش انتخابی)

- ۶- در خصوص وسیع ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد، صحیح است؟
 - ۱) دارای انواع مرستم پسین با توانایی تولید یاخته های آوندی است.
 - ۲) دارای یاخته های آوندی دوکی شکل و دراز با تعداد زیادی لان در دیواره است.
 - ۳) در مناطقی از این بخش یاخته ها فاصله گرفته و ساختاری به نام عدسک به وجود می آید.
 - ۴) یاخته هایی در این منطقه وجود دارند که به دلیل رسوب چوب پنبه در دیواره خود از بین رفته اند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

منظور از وسیع ترین بخش تنه درخت، درونی ترین بخش آن و آوند چوبی است.

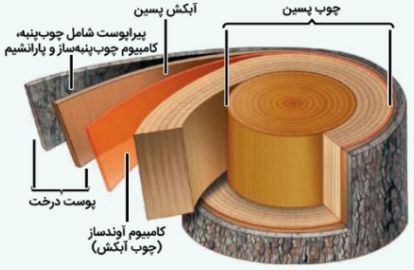
پاسخ تشریحی:

آوند چوبی دارای تراکتید است که دوکی شکل بوده و دارای تعداد زیادی لان در دیواره خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در آوند چوبی موجود در تنه، مرستم‌های پسین مشاهده نمی‌شود.
- ۳ عدسک در سطح گیاه قرار گرفته است و در آوند چوبی دیده نمی‌شود.
- ۴ یاخته‌های آوند چوبی به دلیل رسوب لیگنین (نه چوب پنبه) از بین رفته‌اند.

برشی از ساقه درخت



قطر چوب پسین نسبت به کل پوست درخت بیشتر است. بیشتر ضخامت ساقه درخت، مربوط به آوند چوبی پسین است. آوند آبکش پسین و پیراپوست، جزء پوست درخت محسوب می‌شوند. آوندهای چوبی موجود در مرکز ساقه با آوند چوبی اطراف آن‌ها، تفاوت‌هایی دارند. در صورت جدا کردن پوست درخت، کامبیوم چوب‌آبکش در معرض آسیب قرار می‌گیرد. میزان آوند چوبی تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، بیشتر از میزان آوند آبکش تولیدشده است. تفاوت رنگ میان چوب پسین مرکز ساقه و چوب پسین در لایه‌های خارجی‌تر، مربوط به طول عمر بیشتر قسمت داخلی می‌باشد.

انواع یاخته‌های آوندی	آوند چوبی		نوع آوند
	عنصر آوندی	تراکئید	
آوند آبکش			
شامل غشای یاخته و میان‌یاخته	X	X	پروتوپلاست هسته
X	X	X	دیواره
دیواره نخستین سلولزی	دیواره پسین چوبی‌شده	دیواره پسین چوبی‌شده	شکل یاخته
-	کوتاه و دارای انتهای گرد	دراز، دوکی‌شکل و باریک	قطر دهانه
کم	زیاد	متوسط	دیواره عرضی
دیواره منفذدار به صورت صفحه آبکشی	X	دیواره منفذدار	نقش
ترابری شیره پرورده (آب و مواد آلی)	ترابری شیره خام (آب و مواد معدنی)	ترابری شیره خام (آب و مواد معدنی)	جهت ترابری مواد
در تمام جهات	فقط به سمت بالا	فقط به سمت بالا	

گروه آموزشی ماز

- ۷- کدام دو مورد، نمی‌توانند مربوط به یک نوع کود استفاده شده در پرورش گیاهان باشند؟
- ۱) بافت خاک را تخریب می‌کند و باعث رشد سریع جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود.
 - ۲) حاوی مواد آلی است و معمولاً به همراه یکی دیگر از انواع کود به خاک افزوده می‌شود.
 - ۳) حاوی جانداران در حال فعالیت است و احتمال آلودگی آن به عوامل بیماری‌زا وجود ندارد.
 - ۴) به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارد و کمبودهای خاک را به سرعت جبران می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۷)

پاسخ سریعی:

کودهای آلی، به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند. کودهای شیمیایی می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود.
- ۲ واضح است که کودهای آلی، حاوی مواد آلی هستند! کودهای زیستی نیز حاوی مواد آلی هستند؛ چرا که شامل باکتری‌اند و باکتری‌ها که جاندار زنده هستند، با فعالیت خود، مواد آلی می‌سازند. کودهای زیستی معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.
- ۳ کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. کودهای زیستی معایب کودهای دیگر مثل احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا (از عیب‌های کودهای آلی) را ندارند.

گروه آموزشی ماز

۸- در خصوص مقایسهٔ مریستم‌های پسین یافت‌شده در ریشهٔ درخت انجیر، کدام عبارت نادرست است؟

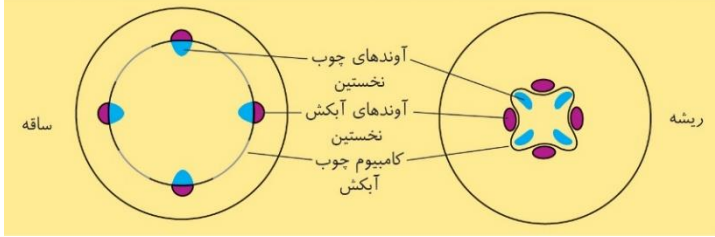
- ۱) کامبیومی که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود، به سمت خارج و داخل یاخته‌هایی با توانایی مصرف اکسیژن تولید می‌کند.
- ۲) کامبیومی که تقریباً ستاره‌ای شکل است، به سمت خارج و داخل یاخته‌هایی می‌سازد که در زمان بلوغ، هستهٔ خود را از دست می‌دهند.
- ۳) کامبیومی که در زیر پوست درخت قرار دارد، به سمت خارج و داخل یاخته‌های بالغی را می‌سازد که با صرف انرژی، برخی مواد را وارد خود می‌کنند.
- ۴) کامبیومی که در تشکیل یاخته‌هایی مرده با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای مؤثر است، به سمت داخل یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چندوجهی می‌سازد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

تعبیر

کامبیومی که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود و در تشکیل یاخته‌هایی مرده با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای مؤثر است: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
کامبیومی که تقریباً ستاره‌ای شکل است و در زیر پوست درخت قرار دارد: کامبیوم آوندساز

پاسخ شریعی



دقت کنید که آوند چوبی که در سمت داخل کامبیوم آوندساز تشکیل می‌شود، مرده بوده و فاقد توانایی مصرف انرژی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تمامی یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم‌ها، در ابتدا زنده هستند و توانایی مصرف اکسیژن را دارند.
- ۲) کامبیوم آوندساز به سمت داخل، آوند چوبی و به سمت خارج، آوند آبکش را می‌سازد که همگی در زمان بلوغ فاقد هسته هستند.
- ۴) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی را می‌سازد که دیوارهٔ نخستین نازک و چندوجهی دارند.

مقایسهٔ رشد نخستین و پسین در ساقه و ریشه

اندام	ریشه		ساقه	
	ریشهٔ تک‌لپه‌ای	ریشهٔ دولپه‌ای	ساقهٔ تک‌لپه‌ای	ساقهٔ دولپه‌ای
رشد نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین
رشد پسین	X	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز	X	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز
افزایش قطر	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین
آرایش آوندی	دسته‌های آوندی روی یک دایره	آوندهای چوبی در مرکز ریشه و آوندهای آبکشی در اطراف آن‌ها (آرایش متناوب)	دسته‌های آوندی به صورت پراکنده	دسته‌های آوندی روی یک دایره
روپوست	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ریشهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ساقهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن
پوست	ضخیم	بسیار ضخیم	X	ضخامت کم
پوستک	X	X	✓	✓
گرک	X	X	✓	✓
یاختهٔ ترشحي	X	X	✓	✓
یاختهٔ نگهبان روزنه	X	X	✓	✓
تار کشنده	✓	✓	X	X

تعبیرنامه: هر مریستم پسین در گیاهان دولپه که

تعبیر	جواب تعبیر
در بین یاخته‌های آوندی گیاهان شکل می‌گیرد.	کامبیوم آوندساز
در بین یاخته‌های بافت زمینه‌ای پوست گیاهان تشکیل می‌شود.	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
قادر به تولید یاخته‌های اسکله‌زایی و یاخته‌های همراه است.	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های واجد دیوارهٔ لیگنینی نقش دارد.	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های زنده فاقد هسته نقش دارد.	کامبیوم آوندساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان در معرض آسیب محیطی قرار می‌گیرد.	کامبیوم آوندساز
می‌تواند در تشکیل بیشتر برش عرضی ساقه نقش داشته باشد.	کامبیوم آوندساز
جزئی از ساختار پوست به حساب می‌آید.	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در تشکیل یاخته‌های مشاهده‌شده توسط رابرت هوک مؤثر است.	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان، از بین می‌رود.	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی تولید کند.	کامبیوم آوندساز + کامبیوم چوب پنبه‌ساز

۹- در ارتباط با بخش های مختلف تشکیل دهنده خاک، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) بخشی که سبب تسهیل نفوذ ریشه می شود، حاوی مواد مورد نیاز برخی باکتری ها برای تولید آمونیوم است.
- ۲) بخشی که حاوی ریزجانداران مختلف است، فاقد توانایی ایفای نقش در تولید ذرات بدون کربن موجود در خاک است.
- ۳) بخشی که حاوی قطعات شن و ماسه است، می تواند در نتیجه مواد تولید شده توسط اندام های غیرهوائی گیاهان تولید شده باشد.
- ۴) بخشی که به طور عمده از اجزای در حال تجزیه بقایای جانداران تشکیل می شود، در سطحی ترین قسمت های خاک مشاهده می شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - خطبه خط - ۱۰۰۷)



خاک، ترکیبی از مواد آلی، غیر آلی و ریزجانداران (میکروارگانیسم ها) است. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان می توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند. هوازدگی سبب تولید بخش غیر آلی خاک می شود. می دانید که بخش های غیر آلی می توانند فاقد اتم کربن در ساختار خود باشند. توجه داشته باشید که هر ماده آلی در ساختار خود به طور قطع دارای اتم کربن است.



۱ و ۴) گیاه خاک (هوموس)، لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است. گیاه خاک، با داشتن بارهای منفی، یون های مثبت را در سطح خود نگه می دارند و در نتیجه مانع از شست و شوی این یون ها می شوند. گیاه خاک همچنین باعث اسفنجی شدن حالت خاک می شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. باکتری های آمونیاک ساز موجود در خاک با مصرف مواد آلی به تولید یون آمونیوم می پردازند.

۳) ذرات غیر آلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می شوند. این ذرات از اندازه بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می شوند. تغییرات متناوب یخ زدن و ذوب شدن، که باعث خرد شدن سنگ ها می شود، نمونه ای از اثر هوازدگی فیزیکی است. همانطور که اشاره شد، اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان (نوعی اندام غیرهوائی) هم می توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۰- کدام مورد، در ارتباط با جذب مواد مغذی توسط گیاهان درست است؟

- ۱) فقط بخشی از یون های نیتروژن دار قابل استفاده گیاهان و تولید شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری ها هستند.
- ۲) فقط بخشی از مولکول های کربن دار محیط، با عبور از یاخته های موجود در اندام های هوائی به درون گیاه وارد می شوند.
- ۳) همه عناصر مهم شرکت کننده در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی از طریق مواد موجود در خاک جذب می شوند.
- ۴) همه گیاهان برای جبران کمبود یون های فسفات در دسترس موجود در خاک، ریشه های دارای تارهای کشنده بیشتر ایجاد می کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)

به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تثبیت نیتروژن گفته می شود. بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری هاست.



۲) کربن دی اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزه ها (نه با عبور از یاخته ها!) وارد فضاهای بین یاخته ای گیاه می شود. مقداری از کربن دی اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی کربنات درمی آید که می تواند توسط گیاه جذب شود.

۳) نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی (نه همه عناصر) هستند که در ساختار پروتئین ها و مولکول های وراثتی شرکت می کنند. گیاهان، ترکیبات این دو عنصر را بیشتر از خاک جذب می کنند.

۴) گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیر قابل دسترس است. یکی از دلایل، این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می شود. برخی گیاهان برای جبران، شبکه گسترده تری از ریشه ها و یا ریشه های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می کنند که جذب را افزایش می دهد.



همه یون های نیتروژن دار دارای بار مثبت که در برگ وجود دارند، توسط جانداران موجود در خاک تولید شده اند. غلط، آمونیومی که در ریشه از تغییر یون نترات تولید می شود، مثال نقض این مورد است. همه عناصر معدنی که از خاک جذب می شوند، مستقیماً توسط یاخته های تمایز یافته روپوست وارد ریشه می شوند. غلط، بخشی از مواد جذب شده، توسط رشته های ظریف پیکر قارچ به بافت های آوندی گیاه انتقال داده می شود. همه خاک هایی که کمبودی از نظر میزان نمک های معدنی ندارند، محیط مناسبی برای رشد گیاهان به وجود می آورند. غلط، ممکن است مقادیر بیش از حد نمک در خاک وجود داشته باشد.

تقدم و تأخر:

طبق روند کنکورهای اخیر، تمام قسمت‌هایی از کتاب درسی که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با عدد یا نام‌گذاری و یا بدون آن، مرحله‌بندی شده‌اند، مورد علاقه طراح کنکور و بسیار مهم هستند. مخصوصاً این شکل کتاب درسی!

گروه آموزشی ماز

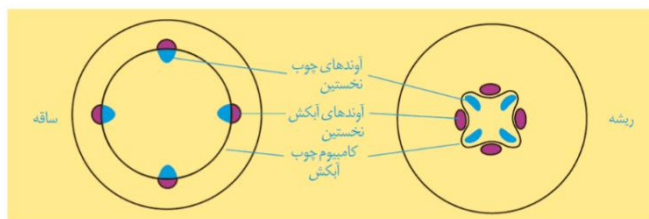
- ۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد زیر دربارهٔ انواع کامبیوم‌های موجود در گیاهان درست هستند؟
- الف: هر کامبیومی که در سامانه بافت زمینه‌ای گیاه تشکیل می‌شود، قادر به ساخت یاخته‌های زنده در هر دو طرف خود است.
 ب: فقط بعضی از کامبیوم‌های گیاه که در تشکیل سامانه بافت آوندی نقش دارند، در برش عرضی دایره‌مانند دارند.
 ج: هر کامبیومی که قادر به ساخت مقادیر متفاوتی از یاخته‌های آوندی در ساقه است، در گیاهان دو لپه‌ای مشاهده می‌شود.
 د: فقط بعضی از کامبیوم‌هایی که در افزایش قطر ریشهٔ گیاه نقش دارند، در تولید یاخته‌های پیراپوست نقش دارند.
- ۱) «ب» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:



الف: کامبیوم چوب پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به‌سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به‌سمت بیرون، یاخته‌هایی را

می‌سازد که دیوارهٔ آن‌ها به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می‌دهند. در واقع همهٔ یاخته‌های تشکیل شده توسط این کامبیوم ابتدا زنده بوده و سپس با تغییرات در یاخته‌های تشکیل شده به سطح خارج، این یاخته‌ها چوب پنبه‌ای شده و می‌میرند.

ب: کامبیوم آوندساز در تشکیل سامانه بافت آوندی نقش دارد، مطابق شکل بالا، فقط کامبیوم‌های آوندساز موجود در ساقه در برش عرضی دایره‌مانند دارند.

ج: کامبیوم آوندساز، بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پنبه را به‌سمت داخل و آوندهای آبکش پنبه را به‌سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. همهٔ کامبیوم‌ها فقط در گیاهان دو لپه‌ای قابل مشاهده هستند.

نکته: تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در نهان‌دانگان دولپه‌ای نمی‌تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد؛ بنابراین باید مریستم‌های دیگری باشند تا بتوانند با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم برای این افزایش قطر را فراهم کنند.

د: هر دو نوع کامبیوم‌ها در افزایش قطر ریشه و ساقه نقش دارند که فقط کامبیوم چوب پنبه‌ساز در تولید پیراپوست و یاخته‌های آن نقش دارد.

گروه آموزشی ماز

- ۱۴- یاخته‌هایی که در گیاهان دولپه مشاهده می‌شوند و نسبت حجم هسته به حجم سیتوپلاسم در آنها، بسیار بیشتر از سایر یاخته‌های گیاه است، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) فقط بعضی از آنها، یاخته‌هایی می‌سازند که تا زمان مرگ خود، دیوارهٔ چوبی نشده دارند.
 ۲) همهٔ آنها، یاخته‌هایی می‌سازند که از آن‌ها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند.
 ۳) فقط بعضی از آنها، از طریق تولید یاخته‌های متنوع، در افزایش عرض اندام‌های گیاهی نقش دارند.
 ۴) همهٔ آنها، یاخته‌هایی می‌سازند که به‌دلیل رسوب ماده‌ای در دیواره، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۶)

تعبیر: مریستم‌های نخستین + کامبیوم آوندساز + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

پاسخ تشریحی:

کامبیوم آوندساز، آوندهای چوبی می‌سازد که پروتوپلاست آنها به‌دلیل رسوب لیگنین در دیواره از بین می‌رود. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های چوب‌پنبه می‌سازد که پروتوپلاست آنها به‌دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره از بین می‌رود. مریستم‌های نخستین، آوندهای چوبی می‌سازند که پروتوپلاست آنها به‌دلیل رسوب لیگنین در دیواره از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کامبیوم آوندساز، یاخته‌های آوندهای آبکش را می‌سازد. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد. هر دو نوع یاخته ذکر شده، تا زمان از بین رفتن، دیواره غیر چوبی دارند. مریستم‌های نخستین، یاخته‌های آوند آبکش و سایر یاخته‌های گیاه، از جمله یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی را می‌سازد که اصلاً دیواره چوبی پیدا نمی‌کنند.
- ۲ یاخته‌هایی که از آنها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند یاخته‌های فیبر است، کامبیوم چوب پنبه‌ساز توانایی ساخت فیبر ندارد.
- ۳ تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در نهان‌دانگان دولپه‌ای نمی‌تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد. به این مریستم‌ها که در افزایش ضخامت نقش دارند، مریستم‌های پسین می‌گویند. دقت کنید که علاوه بر کامبیوم‌ها، مریستم نخستین نیز در افزایش عرض اندام‌های گیاه نقش دارد: نتیجه فعالیت مریستم‌های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است.

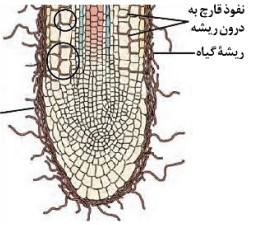
گروه آموزشی ماز

۱۵- رشته‌های ظرفی از قارچ ریشه‌ای به درون ریشه گیاه فرستاده می‌شود که تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند. کدام عبارت، درباره این رشته‌ها نادرست است؟

- ۱ در فواصل متفاوتی از یاخته‌های مریستم نخستین در ریشه، متوقف می‌شوند.
- ۲ می‌توانند تا رسیدن به انتهای مسیر خود، به بیش از یک انشعاب تقسیم شوند.
- ۳ تعدادی از آن‌ها به درون یاخته‌های آوندی جابه‌جاکننده شیره گیاهی وارد می‌شوند.
- ۴ بدون وارد شدن به پروتوپلاست یاخته‌های بافت زمینه‌ای، از فاصله بین آن‌ها می‌گذرند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)

پاسخ تشریحی:



هیچ کدام از رشته‌های مربوط به قارچ ریشه‌ای، مستقیماً به آوندهای گیاه (قسمت‌های رنگی در شکل) وارد نشده و مواد را مستقیماً نمی‌تواند به آن‌ها تحویل دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل، این رشته‌ها فواصل متفاوتی تا نزدیکی نوک ریشه دارند. نزدیکی نوک ریشه، محل قرار گرفتن مریستم نخستین ریشه است.
- ۲ بعضی از رشته‌ها، به چندین انشعاب تقسیم می‌شوند. تعدادی از این رشته‌ها با دایره در شکل نشان داده شده‌اند.
- ۴ رشته‌های ظرفی قارچ ریشه‌ای، از فاصله بین پروتوپلاست یاخته‌ها عبور می‌کنند اما به آن‌ها وارد نشده‌اند.

گروه آموزشی ماز

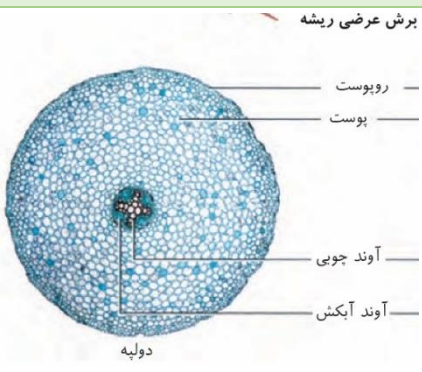
۱۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی گیاه که است.»

- ۱ نیتروژن مورد نیاز خود را به کمک ریزوبیوم تأمین می‌کند، حاوی برگ‌هایی پروانه مانند در ساختار خود
- ۲ قادر به شکار حشرات در گروهی از گل‌های تغییر یافته خود است، قادر به رشد در مناطق فقیر از نیتروژن
- ۳ قادر به افزایش قطر بسیار زیاد ساقه خود است، بخش بسیار زیادی از ضخامت ریشه خود را به پوست اختصاص داده
- ۴ ضمن حضور در تالاب‌های شمال کشور به دریافت نیتروژن با کمک سیانوباکتری‌ها می‌پردازد، حاوی برگ‌هایی با ساختار بسیار بزرگ

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۷)

پاسخ تشریحی:



بعضی از گیاهان دو لپه‌ای که حاوی مریستم‌های پسین هستند توانایی افزایش قطر بسیار زیاد ساقه خود را دارند. مطابق شکل مقابل، گیاهان دو لپه‌ای بخش بسیار زیادی از ضخامت ریشه خود را به پوست اختصاص داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان تیره پروانه‌واران است (دلیل این نام گذاری، شباهت گل‌های (نه برگ!) آن‌ها به پروانه است). سویا، نخود و یونجه از گیاهان مهم زراعی این تیره هستند. در ریشه این گیاهان و در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند.

۲ در گیاهان حشره‌خوار برخی برگ‌ها (نه گل‌ها!) برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است. گیاه توپره‌واش که از گیاهان حشره‌خوار است در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. این گیاه حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به درون بخش کوزه مانند خود می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد.

۴ آژولا گیاهی کوچک (نه بزرگ!) است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آژولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شده آن‌ها را دریافت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۷- در ارتباط با گیاه گوجه‌فرنگی، چند مورد زیر درست است؟

- الف: هر مریستم موجود در ساقه توسط یاخته‌های کلروپلاست‌دار اطراف جوانه محافظت می‌شود.
- ب: هر مریستم موجود در ریشه توسط بخش ترشح‌کننده ماده پلی‌ساکاریدی و لزج محافظت می‌شود.
- ج: بخش‌های تمایز یافته موجود در نوک ریشه می‌تواند به افزایش جذب یون‌های فسفات از خاک کمک کند.
- د: ریشه آن‌ها می‌تواند در تأمین مواد مورد نیاز یاخته‌های هسته‌داری متعلق به گونه‌های متفاوت نقش داشته باشد.

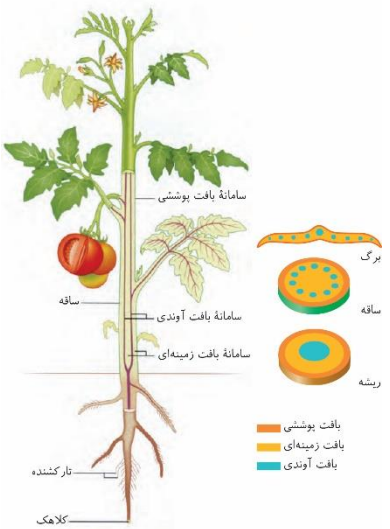
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی

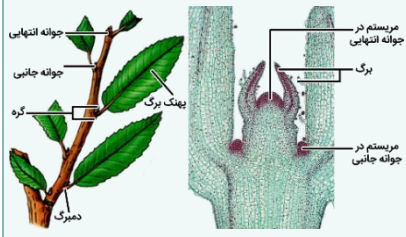
موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد



الف: گیاه گوجه‌فرنگی نوعی گیاه علفی است و تنها دارای مریستم نخستین است. مریستم نخستین ساقه عمده‌تاً در جوانه‌ها قرار دارد. جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند. مریستم نخستین علاوه بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد. گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است.

مریستم ساقه در مشاهده با میکروسکوپ نوری و ترسیم از ساقه و محل مریستم‌ها در آن



هم جوانه جانبی و هم جوانه انتهایی می‌توانند برگ تولید کنند. بهنگ برگ از طریق دمبرگ به ساقه متصل می‌شود. در محل گره، جوانه جانبی و محل اتصال دمبرگ به ساقه دیده می‌شود. در هر گره، یک جوانه جانبی وجود دارد. مریستم انتهایی ساقه، یاخته‌های بافتی را به سمت پایین تولید می‌کند؛ بنابراین جدیدترین یاخته‌های بافتی در ساقه، بالاترین یاخته‌ها (یاخته‌های نزدیک‌تر به مریستم) هستند.

ب: مریستم نخستین ریشه نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک پوشیده می‌شود. کلاهک ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود.

ج: مطابق شکل بالا، تارهای کشنده موجود در ریشه که حاصل تمایز گروهی از یاخته‌های ریشه‌اند در مناطقی بالاتر از نوک ریشه مشاهده می‌شوند، نه نوک ریشه!

د: گوجه‌فرنگی نوعی گیاه جالیزی است و می‌تواند به‌عنوان میزبان گیاه انگل گل جالیز قرار گیرد. گل جالیز با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می‌کند پس در ریشه این گیاهان ممکن است یاخته‌های یک گیاه دیگر مشاهده شود.

گروه آموزشی ماز

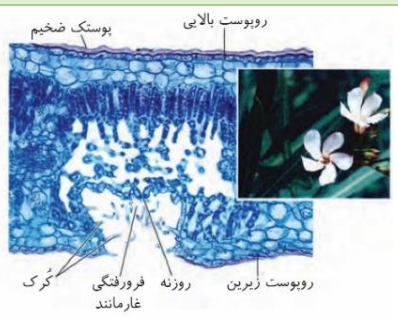
۱۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، نوعی گیاه است، این گیاه به طور حتم،»

- ۱) دارای فضای بین یاخته‌های زیادی در میان گروهی از یاخته‌های موجود در برگ خود - در محیط‌های آبی به حیات خود ادامه می‌دهد
- ۲) قادر به تأمین نیتروژن مورد نیاز خود از طریق گوارش پیکره جانوران - فاقد یاخته‌های سبزینه‌دار در ساختار برگ‌های کوزه‌مانند خود است
- ۳) قادر به ذخیره مقدار فراوانی آلومینیم در بافت‌های خود - با کاهش خاصیت اسیدی خاک و تغییر میزان آلومینیوم خود به رنگ آبی در می‌آید
- ۴) دارای توانایی نگهداری غلظت‌های بالایی از آرسنیک به صورت ایمن در خود - فاقد یاخته‌های همراه در مجاورت یاخته‌های آبکشی خود است

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۷)

پاسخ شریعی



بعضی گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از مواد سمی را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند؛ مثلاً نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند. در کنار آوندهای آبکش نهان‌دانگان (نه سرخس)، یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) علاوه بر یاخته‌های پاراننشیمی هوادار موجود در گیاهان آبی که فضای بین یاخته‌های زیادی دارند، مطابق شکل، در برگ گیاهان دیگر مانند برگ خرزهره نیز در میان گروهی از یاخته‌های برگ فضای بین یاخته‌های زیادی حضور دارد، اما این گیاهان در مناطق گرم و خشک زندگی می‌کنند.

۲) گیاهان حشره‌خوار قادر به تأمین نیتروژن مورد نیاز خود از طریق گوارش پیکره جانوران هستند. با توجه به شکل، یاخته‌های موجود در برگ‌های کوزه‌مانند این گیاهان نیز دارای کلروپلاست بوده و توانایی فتوسنتز دارند.

۳) بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیم را نیز در بافت‌ها ذخیره کنند؛ مثلاً گلبرگ‌های گیاه گل ادریسی که در خاک‌های خشی و قلیایی صورتی‌رنگ هستند در خاک‌های اسیدی آبی‌رنگ می‌شوند. این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیوم در گیاه است.

گروه آموزشی ماز

۱۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت، درباره گروهی از باکتری‌ها که با همزیستی با گیاهان تیره پروانه‌واران، برخی از مواد معدنی گیاه را تأمین می‌کنند، نادرست است؟

- ۱) با حضور در برجستگی‌های ویژه‌ای از پیکره گیاه به مصرف نیتروژن مولکولی جو می‌پردازند.
- ۲) با دریافت مواد آلی از گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده به هم‌ایستایی خود می‌پردازند.
- ۳) در افزایش میزان یون‌های آمونیوم موجود در بخش آلی گیاه نقش دارند.
- ۴) در پیکره خود قادر به ساخت برخی مواد آلی مورد نیاز خود هستند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)

تعبیر صورت سؤال: باکتری‌های ریزوبیوم

پاسخ شریعی

از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد که در آن گیاهان زراعی مختلف به صورت پی‌درپی کشت می‌شد. یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان تیره پروانه‌واران است. سویا، نخود و یونجه از گیاهان مهم زراعی این تیره هستند. در ریشه این گیاهان و در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک (نه گره)، نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند. از آنجایی که این باکتری‌ها در ریشه زندگی می‌کنند، پس نمی‌توانند مواد آلی مورد نیاز خود را از یاخته‌های فتوسنتزکننده دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریزوبیوم‌ها در برجستگی‌های ریشه به نام گرهک (نه گره) زندگی کرده و با مصرف نیتروژن مولکولی جو به تولید یون‌های آمونیوم می‌پردازند.

۳) هنگامی که این گیاهان (تیره پروانه‌واران = سویا، نخود و یونجه) می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها در خاک باقی می‌ماند و گیاه‌خاک (بخش آلی خاک) غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند.

نکته: ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند.



توجه داشته باشید که ریزوبیومها برخی از مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه دریافت می کنند، اما خود باکتری نیز می تواند در پیکره خود مواد آلی را به مواد آلی دیگر تبدیل کند. به عنوان مثال باکتری با کنار هم قرار دادن آمینواسیدها به تولید پروتئین می پردازد.

باکتری های مؤثر در تولید مواد نیتروژن دار مورد استفاده گیاهان			
نوع باکتری	تثبیت کننده نیتروژن	آمونیاک ساز	نیترات ساز
ماده نیتروژن دار مصرفی	شکل مولکولی نیتروژن جو (N_2)	مواد آلی نیتروژن دار (نظیر آمینواسیدها و نوکلئوتیدها)	یون آمونیوم (NH_4^+)
یون نیتروژن دار تولیدی	یون آمونیوم (NH_4^+)	یون آمونیوم (NH_4^+)	یون نیترات (NO_3^-)
توانایی تثبیت نیتروژن	✓	✗	✗
استفاده از مواد نیتروژن دار خاک	✗	✓	✓
استفاده از نیتروژن غیر آلی	✓	✗	✓
تولید یون آمونیوم	✓	✓	✗
تولید یون نیترات	✗	✗	✓

راه های تأمین نیتروژن گیاهان

گیاهان انگل: این گیاهان، با ارسال اندام های مکنده به درون بافت های آوندی گیاه، می توانند مواد معدنی و آلی مورد نیاز خود را دریافت کنند. گیاهان انگل، همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کنند. گیاهان انگلی که بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می کنند، می توانند فتوسنتز انجام دهند. گیاه بس، نوعی گیاه انگل است که برگ و ریشه ندارد و فقط ساقه نارنجی یا زرد رنگی دارد. گیاه بس به دور ساقه گیاه میزبان خود می پیچد و اندام های مکنده را وارد آوندهای ساقه گیاه می کند. گیاه گوجه فرنگی، به صورت بوته رشد می کند و گوجه فرنگی در ابتدا رنگ سبز دارد. گیاه گوجه فرنگی، جزء گیاهان جالیزی است. دقت داشته باشید که گیاهان جالیزی، گیاهان انگل نیستند و فتوسنتز کننده هستند؛ مثل گوجه فرنگی. اما گل جالیز، گیاه انگلی است که از گیاهان جالیزی مواد مغذی را دریافت می کند.

- گل جالیز همانند گیاه بس، رنگ زرد و نارنجی دارد. اندام مکنده گل جالیز وارد ریشه گیاهان جالیزی می شود. گیاهان غیر انگل (فتوسنتز کننده):
- از طریق خاک: گروهی از گیاهان، یون آمونیوم و نیترات موجود در خاک را جذب می کنند. آمونیوم، توسط جانداران تثبیت کننده نیتروژن و باکتری های آمونیاک ساز تولید می شود. نیترات نیز حاصل عملکرد زیستی باکتری های نیترات ساز است.
 - همزیستی با ریزوبیوم: ریشه گیاهان تیره پروانه وارارن، با ریزوبیوم رابطه همزیستی برقرار می کند. ریزوبیوم، باکتری تثبیت کننده نیتروژن است و نیتروژن مورد نیاز گیاه را فراهم می کند.
 - همزیستی با سیانوباکتری ها: گروهی از گیاهان، برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود، با سیانوباکتری ها رابطه همزیستی دارند. سیانوباکتری های همزیست با این گیاهان، از نوع سیانوباکتری های تثبیت کننده نیتروژن هستند و نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین می کنند.
 - شکار جانوران کوچک مثل حشرات: بعضی از گیاهان فتوسنتز کننده، گوشت خوار هستند و می توانند جانوران کوچک را شکار کنند. گیاه، با ترشح آنزیم های گوارشی و هضم پیکر جانور شکار شده، نیتروژن مورد نیاز خود را به دست می آورد.

نکته

ریشه گیاه توانایی جذب یون آمونیوم و یون نیترات را دارد، ولی فقط یون آمونیوم می تواند به اندام های هوایی گیاه منتقل شود. تنها جانداران تثبیت کننده نیتروژن در خاک، باکتری های تثبیت کننده نیستند و گروهی دیگر از جانداران نیز توانایی تثبیت نیتروژن را دارند. بیشتر (☹️ نه همه) نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم یا نیترات است. گیاهان می توانند شکل های دیگری از نیتروژن را نیز استفاده نمایند. ریشه گیاه توانایی مصرف یون آمونیوم و یون نیترات را دارد. در ریشه، یون نیترات به یون آمونیوم تبدیل شده و آمونیوم به اندام های هوایی گیاه انتقال می یابد. باکتری های نیترات ساز، یون آمونیوم را مصرف کرده و یون نیترات را تولید می کنند. یاخته های ریشه گیاه، یون نیترات را مصرف کرده و یون آمونیوم را تولید می کنند. یون آمونیوم تولید شده در خاک، دو سرنوشت مختلف دارد: ۱- جذب توسط گیاه و مصرف شدن توسط گیاه یا ۲- مصرف شدن توسط باکتری های نیترات ساز و تولید یون نیترات. یون آمونیوم تولید شده در خاک، دو منبع مختلف دارد: ۱- تثبیت نیتروژن توسط باکتری های تثبیت کننده و ۲- تولید توسط باکتری های آمونیاک ساز پس از مصرف مواد آلی نیتروژن دار خاک. باکتری های آمونیاک ساز و نیترات ساز، از ترکیبات نیتروژن دار خاک برای تولید یون نیتروژن دار استفاده می کنند اما باکتری های تثبیت کننده نیتروژن، نیتروژن مولکولی موجود در جو را استفاده می کنند.

۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر گیاه نهان دانهٔ علفی که به طور حتم،»

- ۱) دسته‌های آوندی چوبی و آبکش ساقهٔ آن‌ها بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند - بر روی ریشهٔ قطور خود انشعابات فراوانی ایجاد می‌کند
- ۲) دسته‌های آوندی چوبی و آبکش ساقهٔ آن‌ها بر روی چند دایره قرار می‌گیرند - حاوی برگ‌هایی دراز و نواری شکل و فاقد دم‌برگ است
- ۳) در مرکزی‌ترین بخش ریشهٔ خود حاوی یاخته‌های زنده است - در هر دستهٔ آوندی خود آوندهای چوبی بیشتری نسبت به آوندهای آبکش دارد
- ۴) بیشتر حجم ریشهٔ آن متعلق به یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ پوست است - یاخته‌های آوندی موجود در پهنک برگ آن جهت‌گیری منشعب دارند

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۶)

مطابق شکل زیر، در ساقهٔ گیاهان دو لپه، دسته‌های آوندی بر روی یک دایره با مرکزیت یکسان قرار گرفته‌اند، اما گیاهان تک‌لپه در ریشهٔ خود دارای انشعابات فراوان هستند.

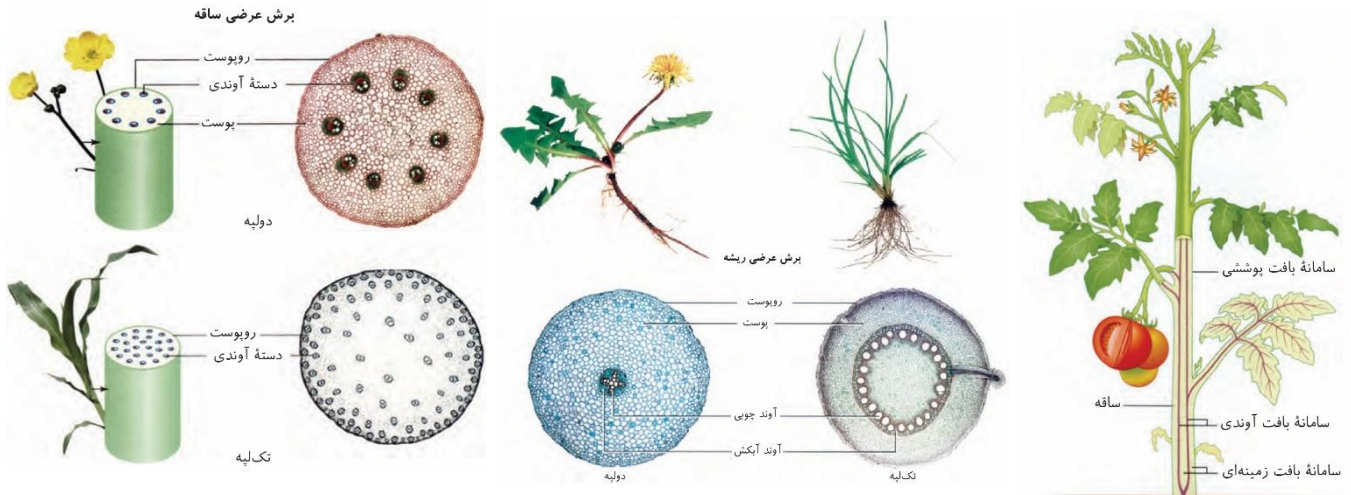
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل، در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، دسته‌های آوندی به صورت پراکنده قرار دارند و آن‌ها را می‌توان بر روی چندین دایره در نظر گرفت. مطابق شکل، برگ گیاهان تک‌لپه دراز و نواری شکل و بدون دم‌برگ است.

نکته: برگ گیاهان تک‌لپه فاقد دم‌برگ بوده و پهنک آن‌ها نیز ظاهری سوزنی‌شکل دارد.

۳) مطابق شکل زیر، در مرکزی‌ترین بخش ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های آوندی حضور نداشته و به جای آن یاخته‌های زندهٔ پارانشیمی حضور دارند. در هر دستهٔ آوندی میزان یاخته‌های چوب از یاخته‌های آبکش به مراتب بیشتر است.

۴) مطابق شکل، بیشتر حجم ریشهٔ گیاهان دو لپه از پوست تشکیل شده است. با توجه به شکل زیر، برگ گیاهان دو لپه رگ‌برگ منشعب دارند. در واقع یاخته‌های آوندی موجود در برگ گیاهان دو لپه به صورت منشعب سازمان‌دهی شده‌اند.



دولپه‌ای	تک‌لپه‌ای	مقایسه کلی
گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران	گیاهان تیرهٔ گندمیان	مثال
ریشهٔ مستقیم و انشعاب‌دار دارند.	غالباً ریشهٔ افشان	ویژگی عمومی ریشه
برگ دارای پهنک و دم‌برگ است. دارای رگ‌برگ‌های منشعب است.	برگ نواری و فاقد دم‌برگ - دارای رگ‌برگ‌های موازی	ویژگی عمومی برگ
مضربی از عدد ۲ یا ۵	مضربی از عدد ۳	تعداد گلبرگ‌ها
دولپه‌ای	تک‌لپه‌ای	مقایسه ریشه
کمتر	بیشتر	قطر استوانهٔ آوندی
زیاد	نسبت به دولپه‌ای‌ها کمتر	ضخامت پوست
دارد	دارد	لایهٔ آندودرم
دارد	دارد	لایهٔ ریشه‌زا
ممکن است داشته باشند	ندارد	رشد پسین
دولپه‌ای	تک‌لپه‌ای	مقایسه برگ
دارای پهنک و دم‌برگ	دارای پهنک	اجزای برگ
دو نوع (نرده‌ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتزکننده هستند.	اسفنجی	وضعیت یاخته‌های میانبرگ
منشعب	موازی	وضعیت رگ‌برگ
پهن (شکل‌های مختلفی دارد)	باریک و بلند	شکل ظاهری برگ

۲۲- کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با گیاهان مطرح شده در کتاب درسی، درست است؟

- الف: توبره واش همانند آزولا با وجود حضور در مناطق فقیر از نیتروژن، قادر به دریافت نیتروژن تثبیت شده از جانداران دیگر است.
 ب: سویا برخلاف یونجه، حاوی قسمت‌های برجسته‌ای در ریشه خود جهت ایجاد رابطه همزیستی با نوعی جاندار دیگر است.
 ج: یونجه همانند سس برخی از مواد مورد نیاز جهت حفظ هم‌ایستایی خود را از جاندار دیگری دریافت می‌کند.
 د: گیاه جالبیزی برخلاف گونرا فاقد یاخته‌های حاوی سبزینه در یاخته‌های موجود در روپوست خود است.

- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «الف» و «ج»
 (۳) «ب» و «د»
 (۴) «ج»

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)



فقط مورد «ج» درست است.



الف: آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می‌کند. گیاه توبره‌واش که از گیاهان حشره‌خوار است در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. این گیاه حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد. در واقع گیاه توبره‌واش نمی‌تواند نیتروژن تثبیت شده را دریافت کند.

گیاهان گوشتخوار (حشره‌خوار)

گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند و بنابراین، دارای سبزیسه (کلروپلاست)، سبزینه (کلروفیل)، برگ‌های سبز رنگ و سایر موارد مرتبط با فتوسنتز می‌باشند. گیاهان حشره‌خوار در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند؛ بنابراین هدف از شکار و گوارش جانوران، تأمین نیتروژن می‌باشد. علاوه بر برگ‌های فتوسنتزکننده در گیاهان حشره‌خوار، گروهی از برگ‌ها نیز برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده‌اند. ویژگی‌های گیاه توبره‌واش: ۱- زندگی در تالاب‌های شمال کشور (مانند گیاه آزولا)، ۲- نوعی برگ تغییر یافته به رنگ زرد و قرمز که ساختاری شبیه کوزه دارد، برای شکار حشرات تخصص یافته است، ۳- توبره‌واش، حشرات و لارو (نوزاد) آن‌ها را به سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد، ۴- یاخته‌های درون بخش کوزه‌مانند توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارند، ۵- گوارش در توبره‌واش به صورت برون‌یاخته‌ای و در بخش کوزه‌مانند انجام می‌شود، ۶- جذب مواد حاصل از گوارش در بخش کوزه‌مانند توبره‌واش انجام می‌شود. ویژگی‌های گیاه گوشتخوار [فصل ۹ یازدهم: گفتار ۲]: ۱- نوعی برگ تله‌مانند برای شکار حشرات دارند، ۲- در برگ تله‌مانند، کرک‌هایی وجود دارد که نسبت به تماس، حساس هستند و پس از برخورد حشره به آن‌ها، تحریک می‌شوند، ۳- کرک‌های برگ تله‌مانند، نوعی یاخته تمایز یافته روپوستی هستند، ۴- پس از تحریک کرک‌ها، پیام‌هایی به راه می‌افتند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه، به دام افتادن حشره می‌شود.

ب: گیاه سویا و یونجه از گیاهان تیره پروانه‌واران هستند. این گیاهان حاوی قسمت‌های برجسته‌ای در ریشه خود (گرهک) جهت ایجاد رابطه همزیستی با نوعی جاندار دیگر (ریزوبیوم) هستند.

ج: یونجه نوعی گیاه از تیره پروانه‌واران است که نیتروژن مورد نیاز خود را از ریزوبیومها دریافت می‌کند. همچنین گیاه سس نوعی گیاه انگل است که مواد مورد نیاز خود را از گیاه میزبان خود دریافت می‌کند. پس در واقع هر دوی این گیاهان برای تأمین نیازهای خود و حفظ هم‌ایستایی خود به دریافت موادی از جانداران دیگر نیازمندند.

د: گیاه جالبیزی مانند گوجه فرنگی **میزبانی** برای گل جالبیز است. در واقع گل جالبیز نوعی گیاه انگل بوده و فاقد سبزینه و توانایی فتوسنتز است نه گیاه جالبیز!

نکته:

قارچ‌ریشه‌ای تنها از طریق ریشه با گیاه مورد نظر در ارتباط است. ریزوبیوم به عنوان نوعی باکتری همزیست با گیاه، با بخش ریشه گیاهان در ارتباط است. سیانوباکتری که نوعی باکتری همزیست با گیاهان است، می‌تواند درون ساقه یا دم‌برگ گیاه گونرا قرار گرفته باشد. گیاهان گوشتخوار از طریق برگ خود در شکار حشرات و استفاده از نیتروژن موجود در بدن آن‌ها نقش دارند. گیاه گل جالبیزی از طریق ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالبیزی، به تأمین مواد مورد نیاز خود می‌پردازد. گیاه سس نوعی گیاه انگل می‌باشد که به دور ساقه و برگ گیاهان سبزی می‌پیچد و به وسیله اندام مکنده خود، مواد مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۳- کدام مورد، مشخصه مشترک گیاهانی است که همه یا بخشی از مواد مورد نیاز خود را از گیاهی دیگر دریافت می‌کنند؟

- (۱) با تولید اندام‌های مکنده‌ای، مقدار مواد در یاخته‌های آوندی زنده را تغییر می‌دهند.
 (۲) با دریافت مواد آلی مورد نیاز خود از ریشه گیاه میزبان به حفظ هم‌ایستایی یاخته‌های خود کمک می‌کنند.
 (۳) با کمک گروهی از یاخته‌های تمایز یافته موجود در روپوست ریشه خود به جذب برخی از مواد معدنی مورد نیاز خود می‌پردازند.
 (۴) با پیچش در اطراف ساقه گیاه میزبان خود، مواد کربن‌دار جهت تولید مولکول‌های پراثری را از گیاه میزبان خود دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)

پاسخ تشریحی:



ب) گیاه گل جالیز در کنار بوته گوجه فرنگی / شکل ۹- گیاهان انگل: الف) گیاه سس

انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می کنند. همه این گیاهان قادر به ساخت نوعی اندام مکنده هستند که جهت دریافت مواد آلی، اندام مکنده خود را به درون آوندهای آبکش وارد می کنند که در این صورت در تغییر میزان مواد در این آوندها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ و ۳ گل جالیز نوعی از گیاهان انگل است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می کند اما گیاه سس، که نمونه ای دیگر از گیاهان انگل است، ساقه نارنجی یا زردرنگی تولید می کند که اندام مکنده خود را به درون ساقه (نه ریشه) گیاه میزبان وارد می کند.

۴ مطابق شکل، تنها گیاه سس به حرکات پیچشی در اطراف ساقه میزبان خود می پردازد.

گروه آموزشی ماز

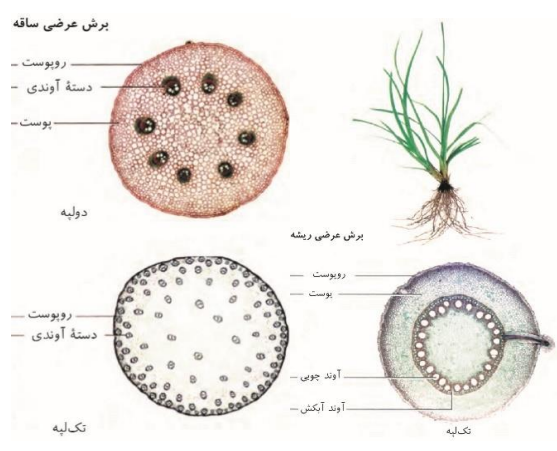
۲۴- در ارتباط با نوعی گیاه بزرگ مطرح شده در کتاب درسی که به همزیستی با سیانوباکتری های موجود در اندام های هوایی خود می پردازد، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) حاوی دسته های آوندی پراکنده فراوانی در مجاورت روپوست ساقه خود است.
- ۲) در مرکزی ترین بخش برش عرضی ریشه خود حاوی قطورترین یاخته های آوند چوب است.
- ۳) به کمک انشعابات بسیار فراوان موجود در ریشه خود به جذب نیتروژن مورد نیاز خود می پردازد.
- ۴) به کمک یاخته های پارانشیم هوادار خود امکان زندگی در تالابها را برای خود فراهم کرده است.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۷)

تعبیر متن سؤال: گیاه گونرا

پاسخ تشریحی:



گیاه گونرا در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت انگیزی دارد. سیانوباکتری های همزیست درون ساقه و دمبرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می کنند. علاوه بر گیاه گونرا، سیانوباکتری ها با گیاه آژولا نیز رابطه همزیستی برقرار می کنند، اما مطابق شکل مقابل، گیاه گونرا گیاه بزرگی است که با سیانوباکتری همزیستی برقرار می کند و آژولا نوعی گیاه کوچک است. برگ های گیاه گونرا علاوه بر پهنک، دمبرگ نیز دارند و مطابق شکل، رگبرگ های موجود در آنها ظاهری منشعب دارند پس این گیاه نوعی گیاه دو لپه است. گیاهان دو لپه در مرکزی ترین قسمت ریشه خود دارای آوندهای چوبی قطوری هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ دسته های آوندی پراکنده فراوان در مجاورت روپوست ساقه ویژگی ساقه گیاهان تک لپه ای است نه دو لپه ای!

نکته: دسته های آوندی موجود در ساقه گیاهان دو لپه به صورت منظم و بر روی یک دایره متحدالمرکز قرار گرفته اند.

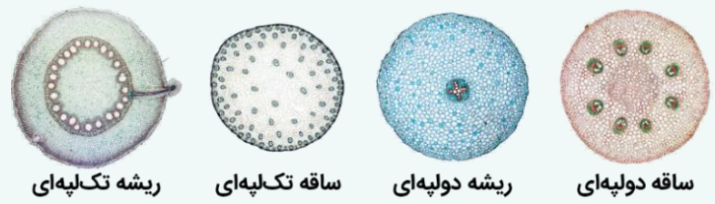
۳ انشعابات فراوان ریشه از ویژگی ریشه گیاهان تک لپه ای است نه دو لپه ای!

نکته: گونرا نیتروژن مورد نیاز خود را به صورت یون آمونیوم و با کمک سیانوباکتری های موجود در اندام های هوایی خود دریافت می کند.

۴ گونرا برخلاف آژولا در مناطق آبی زندگی نمی کند و فاقد یاخته های پارانشیمی هوادار است.

نکته: پارانشیم هوادار در گیاهان آبزی مشاهده می شود که فضای بین یاخته های زیادی دارند.

برش عرضی ساقه و ریشه



ریشه تکپه‌ای ساقه تکپه‌ای ریشه دولپه‌ای ساقه دولپه‌ای

گیاهان دولپه:

بیشترین ضخامت پوست مربوط به ریشه دولپه‌ای است و به‌طور کلی، ضخامت پوست در ریشه بیشتر از ساقه است. در ساقه دولپه‌ای، دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند و در مرکز اندام، یاخته آوندی دیده نمی‌شود.

در ریشه دولپه‌ای، آوندهای چوبی در مرکز اندام به‌صورت ستاره‌ای شکل (X شکل) دیده می‌شوند و در اطراف آن‌ها، آوندهای آبکشی به‌صورت متناوب قرار گرفته‌اند. مقدار آوندها در هر دسته آوندی در ساقه گیاهان دولپه از همین مقدار در تکلیه بیشتر است. در مرکز ریشه گیاهان دولپه، آوندهای چوب با سطح مقطع بیشتر در مرکز و آوندهای چوب در بخش‌های کناری‌تر باریک‌تر است. در مرکز ساقه گیاهان دولپه امکان مشاهده یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد. گیاهان تکلیه:

در ساقه تکپه‌ای، دسته‌های آوندی به‌صورت پراکنده در کل اندام دیده می‌شوند. در ریشه تکپه‌ای، ریشه دولپه‌ای و ساقه دولپه‌ای، پوست به وضوح قابل مشاهده است. تراکم دسته‌های آوندی در ساقه گیاهان تکلیه در اطراف برش عرضی نسبت به مرکز بیشتر است. در مرکز ریشه گیاهان تکلیه، یاخته‌های پارانشیمی دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۵- در ارتباط با باکتری‌های تأمین‌کننده نیتروژن مورد نیاز گیاهان، کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی یون نیتروژن دار»

- الف: با بار مثبت می‌تواند در نتیجه مصرف مواد آلی توسط باکتری‌های موجود در خاک تأمین شده باشد
 - ب: مصرفی توسط اندام‌های هوایی گیاه، می‌تواند توسط باکتری‌های نیترات‌ساز موجود در خاک تأمین شود
 - ج: تولید شده توسط یاخته‌های ریشه، می‌تواند توسط باکتری‌های موجود در اندام‌های هوایی گیاه تولید شود
 - د: با بار منفی می‌تواند در نتیجه تثبیت نیتروژن مولکولی جو توسط باکتری‌های آزاد درون خاک تولید شده باشد
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «الف»، «ج» و «د»
 (۳) «الف» و «ج»
 (۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف: مطابق شکل، یون آمونیوم که دارای بار مثبت است می‌تواند در نتیجه فعالیت باکتری‌های آمونیاک‌ساز ایجاد شود که این باکتری‌ها از مواد آلی موجود در خاک استفاده می‌کنند.

ب: مطابق شکل، یون نیتروژن‌دار انتقالی به اندام‌های هوایی گیاه آمونیوم است که این یون **نمی‌تواند** توسط باکتری‌های نیترات‌ساز تولید شود.

ج: مطابق شکل، یون‌های نیترات در ریشه گیاهان به یون آمونیوم تبدیل می‌شوند. یون آمونیوم می‌تواند توسط سیانوباکتری‌های موجود در اندام‌های هوایی گیاه تولید شود.

د: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، نیتروژن مولکولی جو را به یون آمونیوم تبدیل می‌کنند که بار مثبت دارد نه بار منفی!

جذب نیتروژن در گیاهان

گیاهان قادر به جذب شکل مولکولی نیتروژن (N_2) نیستند.

بیشتر (☺) نه همه) نیتروژن مورد استفاده گیاهان به‌صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نیترات (NO_3^-) است. گیاهان می‌توانند شکل‌های دیگری از نیتروژن را نیز استفاده نمایند.

بخشی از (☹) نه همه) نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده نیز حاصل عملکرد گروهی دیگر از جانداران (یوکاریوت) است.

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به‌صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، مثال‌هایی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند که می‌توانند به‌صورت همزیست با گیاهان زندگی کنند.

نیترژن تثبیت شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده، با دو روش در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد: ۱- دفع مقدار قابل توجهی از آمونیوم توسط باکتری و ۲- آزاد شدن آمونیوم از باکتری‌ها پس از مرگ آن‌ها
 مهم‌ترین انواع تثبیت نیترژن: ۱- تثبیت نیترژن توسط باکتری‌های آزاد خاک، ۲- تثبیت نیترژن توسط ریزوبیوم همزیست با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران و ۳- تثبیت نیترژن توسط سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه آزولا و گونرا
 زیست‌شناسان با استفاده از مهندسی ژنتیک در تلاش هستند تا ژن‌های مؤثر در تثبیت نیترژن را از باکتری‌ها به گیاهان منتقل کنند.

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۲۶- در خصوص گروه‌بندی گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فقط برخی از گیاهان آونددار، دانه‌دار هستند.
- ۲) همه گیاهان بدون دانه، بدون گل هستند.
- ۳) فقط برخی از گیاهان بدون آوند، بدون دانه هستند.
- ۴) همه گیاهان دانه‌دار، آونددار هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۸)



مطابق جدول مقابل، تمامی گیاهان بدون آوند، بدون دانه هستند.



۱) فقط برخی از گیاهان آونددار (سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان)، دانه‌دار (بازدانگان و نهان‌دانگان) هستند و سرخس‌ها فاقد دانه هستند.

۲) همه گیاهان بدون دانه (خزه‌ها و سرخس‌ها)، بدون گل هستند (گل مخصوص نهان‌دانگان است).

۴) همه گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهان‌دانگان)، آونددار هستند.

گروه‌بندی گیاهان				
بدون آوند	بدون گل	خزه‌ها	بدون دانه	
		سرخس‌ها		
آونددار	گل‌دار	بازدانگان	دانه‌دار	
		نهن‌دانگان		تک‌لپه‌ای‌ها
				دولپه‌ای‌ها

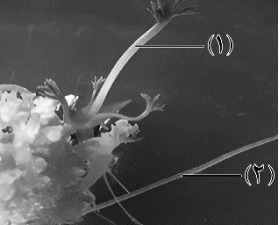
www.biomaze.ir

گروه آموزشی ماز

۲۷- مطابق شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اندام مشخص شده با شماره ۱..... در گیاه به منظور انجام تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است.»

- ۱) «۲» - زنبق
- ۲) «۱» - آلبالو
- ۳) «۲» - نرگس
- ۴) «۱» - توت فرنگی



پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر: اندام ۱: ساقه / اندام ۲: ریشه



در گیاه توت فرنگی، زنبق و نرگس، ساقه و در گیاه آلبالو ریشه، به منظور انجام تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در صورتی که باشد، گیاه»

- ۱) شب با جرقه نوری شکسته - شبدر، فاقد توانایی تبدیل مرستم رویشی به زایشی خواهد بود
- ۲) طول روز از شب کمتر - داوودی، گل‌هایی با گلبرگ‌های سفیدرنگ ایجاد خواهد کرد
- ۳) طول شب از روز کمتر - شبدر، گل‌هایی با گلبرگ‌های زردرنگ ایجاد خواهد کرد
- ۴) طول شب از حدی کمتر - داوودی، فاقد توانایی تولید گل خواهد بود

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹)



گیاه گل داوودی، نوعی گیاه شب بلند است. اگر طول شب از حدی کمتر باشد، گل داوودی فاقد توانایی تولید گل خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در صورت شکسته شدن شب با جرقه نوری، گل شبدر باز هم گل خواهد داد.
- ۲ گل داوودی، دارای گلبرگ‌های زرد رنگ است.
- ۳ شبدر، گلبرگ‌های سفید رنگ دارد.

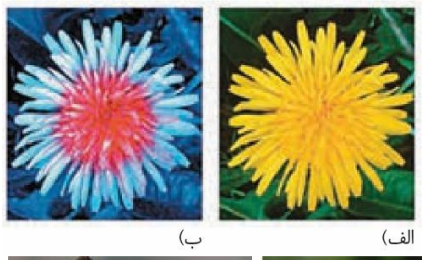
گروه آموزشی ماز

۲۹- در خصوص گل‌ها و گرده‌افشانی، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) گرده‌افشانی گل‌هایی با گلبرگ سفید، فقط توسط جانوری مهره‌دار انجام می‌شود.
- ۲) گرده‌افشانی گیاهانی که گل‌هایی فاقد بوی قوی و دارای شیره تولید می‌کنند، به باد وابسته است.
- ۳) هدایت زنبورهای عسل به سمت گل قاصد، فقط به علت قند فراوان شهد این گل‌ها رخ می‌دهد.
- ۴) تشخیص علائمی از گل که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود، توسط نوعی جانور بی‌مهره انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ تشریحی:



مطابق متن کتاب درسی، زنبورعسل (نوعی جانور بی‌مهره) توانایی تشخیص علائمی را دارد که در نور فرابنفش دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ مطابق شکل مقابل، برخی حشرات نیز توانایی گرده‌افشانی گیاهانی با گلبرگ سفید را دارند.
- ۲ گرده‌افشانی گیاهانی که گل‌های فاقد بوی قوی، رنگ درخشان و شیره تولید می‌کنند، وابسته به باد است.
- ۳ هدایت زنبور عسل به سمت گل قاصد می‌تواند به علت علائمی باشد که در نور فرابنفش دیده می‌شود.

گرده‌افشانی و نکات آن

تعریف	انتقال دانه گرده رسیده (نه نارس) از بساک به کلاله (= انتقال دانه گرده از پرچم یک گل به مادگی همان گل یا مادگی گل‌های دیگر)
زمان گرده‌افشانی	با شکفتن دیواره بساک‌ها (نه دانه‌های گرده رسیده) و رها شدن گرده‌های رسیده
روش	تعریف جانور گرده‌افشان
	نحوه گرده‌افشانی
	عوامل جذب جانوران به گل
	مثال
توسط جانوران	جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گلی دیگر منتقل می‌کنند.
	آغشته شدن پیکر جانوران به دانه‌های گرده هنگام تغذیه از گل‌ها و در نتیجه انتقال گرده‌ها بین گل‌ها
	رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها
توسط باد	گرده‌افشانی گل‌هایی که شهد آن‌ها قند زیادی دارد و دارای علائمی بوده که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود.
	گل‌هایی که دارای گلبرگ‌های سفید بوده و در شب باز هستند و باید دارای بوی قوی باشند.
توسط آب	بعضی از گیاهان (مثل بلوط) به واسطه باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.
	گرده‌افشانی بعضی از گل‌ها نیز به واسطه آب صورت می‌گیرد ← انتقال دانه‌های گرده توسط آب به سمت مادگی.

گروه آموزشی ماز

۳۰- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «به‌طور معمول، بزرگ‌ترین بخش در دانه بالغ ذرت بزرگ‌ترین بخش در دانه بالغ لوبیا»
- ۱) برخلاف - در هسته همه باخته‌های خود دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد
 - ۲) همانند - در ذخیره مواد غذایی برای زمان رویش رویان نقش دارد
 - ۳) برخلاف - بزرگ‌ترین بخش رویان محسوب می‌شود
 - ۴) همانند - می‌تواند از خاک خارج شود

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر:

بزرگترین بخش در دانه بالغ ذرت: آندوسپرم
بزرگترین بخش در دانه بالغ لوبیا: لپه‌ها

پاسخ تشریحی:

لپه در لوبیا و آندوسپرم در ذرت، در ذخیره مواد غذایی برای زمان رویش رویان نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

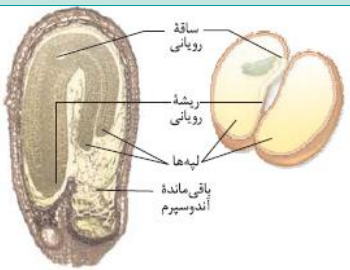
- ۱ لپه لوبیا برخلاف آندوسپرم ذرت (نه برعکس) در هسته همه یاخته‌های خود دو مجموعه فام‌تن دارد.
- ۳ آندوسپرم ذرت بخشی از رویان محسوب نمی‌شود.
- ۴ لپه لوبیا برخلاف (نه همانند) آندوسپرم ذرت از خاک خارج می‌شود.

دانه‌هایی که آندوسپرم را حفظ می‌کنند / مثل ذرت



آندوسپرم (۳n) (در گیاه والد ۲n) نقش ذخیره غذایی را بر عهده دارد و بزرگترین بخش دانه است؛ با منشأ تخم ضمیمه. لپه (۲n) در مجاورت آندوسپرم بوده و انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان را انجام می‌دهد؛ با منشأ یاخته تخم. رویان (۲n) شامل ریشه رویانی، ساقه رویانی و یک لپه است با منشأ یاخته تخم.

دانه‌هایی که آندوسپرم آن‌ها تحلیل می‌رود / مثل لوبیا



آندوسپرم (۳n) (در گیاه والد ۲n) مواد غذایی آن جذب لپه‌ها می‌شود و در دانه بالغ بقایای آن وجود دارد؛ با منشأ تخم ضمیمه. لپه‌ها (۲n) بزرگترین بخش دانه شده‌اند و بخش ذخیره‌های دانه را تشکیل می‌دهند؛ با منشأ یاخته تخم. رویان (۲n) شامل ریشه رویانی، ساقه رویانی و دولبه (برگ‌های رویانی) است؛ با منشأ یاخته تخم.

گروه آموزشی ماز

۳۱- در خصوص بزرگ‌ترین یاخته قرار گرفته در کیسه رویانی گیاه آلبالو، چند مورد درست است؟

- الف: در هر یک از هسته‌های خود، دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است.
 - ب: نسبت به یاخته‌های دیگر کیسه رویانی، در فاصله دورتری از منفذ تخمک قرار دارد.
 - ج: به‌طور مستقیم از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته باقی‌مانده از تقسیم کاستمان (میوز) ایجاد شده است.
 - د: پس از آمیزش، موجب تشکیل یاخته‌ای می‌شوند که با تقسیمات متوالی خود، ذخیره غذایی برای رشد رویان را می‌سازد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

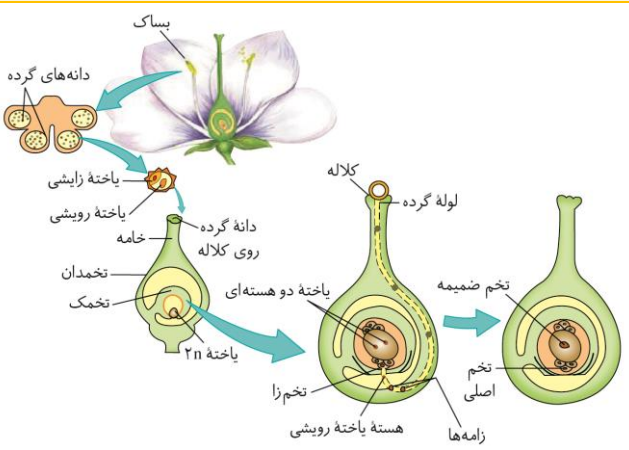
بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی: یاخته دوهسته‌ای

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف: یاخته دوهسته‌ای، تک‌لاد بوده و در هر یک از هسته‌های خود یک مجموعه فام‌تن دارد.
- ب: یاخته دوهسته‌ای فقط نسبت به برخی از یاخته‌های کیسه رویانی در فاصله دورتر از منفذ تخمک قرار دارد.
- ج: یاخته دوهسته‌ای از تقسیمات متوالی (نه مستقیم) یاخته باقی‌مانده ایجاد می‌شود.



د: یاخته دوهسته‌ای پس از لقاح، تخم ضمیمه را می‌سازد که با تقسیمات متوالی درون دانه (ذخیره غذایی رشد رویان) را می‌سازد.

تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در گیاهان 2n			
فرایند	نوع تقسیم	یاخته بزرگتر	یاخته کوچکتر
تبدیل گرده نارس به گرده رسیده	میتوز	یک یاخته رویشی (n)	یک یاخته زایشی (n)
تقسیم بافت خورش	میوز	یک یاخته سازنده کیسه رویانی (n)	سه یاخته‌ای که از بین می‌روند (n)
تقسیمات سازنده کیسه رویانی	میتوز	یاخته دوهسته‌ای (n+n) < یاخته تخمزا (n)	سایر یاخته‌های کیسه رویانی (n)
اولین تقسیم یاخته تخم اصلی	میتوز	یاخته سازنده بخش اتصال دهنده رویان به گیاه مادر (2n)	یاخته تشکیل دهنده رویان (2n)

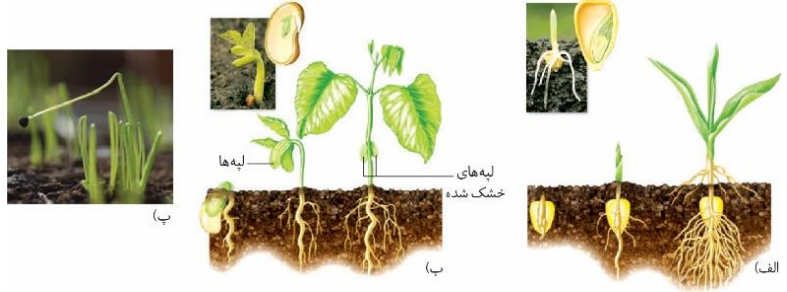
گروه آموزشی ماز

۲۲- در خصوص تشکیل و رویش دانه در گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

- در پی تجمع اسکرئیدها در پوسته تخمک، مصرف اکسیژن و تولید آب در یاخته‌های رویان کاهش می‌یابد.
- در لوبیا همانند ذرت، در ابتدای رشد ساقه و ریشه دانه‌رست، یک خمیدگی در ساختار آنها مشاهده می‌شود.
- ظهور دانه‌رست در شرایطی رخ می‌دهد که پس از توقف رشد یاخته‌های رویان، فشار تورژسانسی در آنها افزایش یابد.
- در ذرت برخلاف لوبیا، علاوه بر مشاهده برگ‌های نازک و نواری شکل، انشعابات از ریشه در سطح خاک مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ تشریحی



مطابق شکل، در لوبیا برخلاف (نه همانند) ذرت، خمیدگی در ساختار ساقه و ریشه مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مطابق متن کتاب درسی، با سخت شدن پوسته تخمک، میزان فعالیت تنفسی در یاخته‌های رویان کاهش می‌یابد.
- دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند (افزایش فشار تورژسانسی) و پوسته آنها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد.
- مطابق شکل کتاب درسی، در ذرت برخلاف لوبیا، برگ‌های نازک و نواری شکل و انشعابات از ریشه در سطح خاک قابل مشاهده است.

رویش زیرزمینی	رویش روزمینی
لپه‌ها از خاک خارج نمی‌شوند و توانایی فتوسنتز ندارند. در بعضی از نهان‌دانگان مثل ذرت مشاهده می‌شود. در ذرت، ریشه و ساقه هر دو بدون خمیدگی از محل‌های متفاوتی از دانه خارج شده و رشد می‌کنند و طبق شکل بخشی از انشعابات ریشه، بیرون خاک است.	لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند. در بسیاری از نهان‌دانگان مثل لوبیا و پیاز مشاهده می‌شود. در لوبیا ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه به صورت خمیده خارج شده و رشد می‌کنند و ریشه فقط درون خاک مشاهده می‌شود. پس از خارج شدن لپه از خاک، خمیدگی ساقه از بین می‌رود. بعد از ایجاد برگ‌های اصلی لوبیا، لپه‌های خارج شده خشک می‌شوند. در پیاز، باقی‌مانده دانه در انتهای ساقه جوانی که از خاک خارج شده، قابل مشاهده است (طبق شکل کتاب درسی).

گروه آموزشی ماز

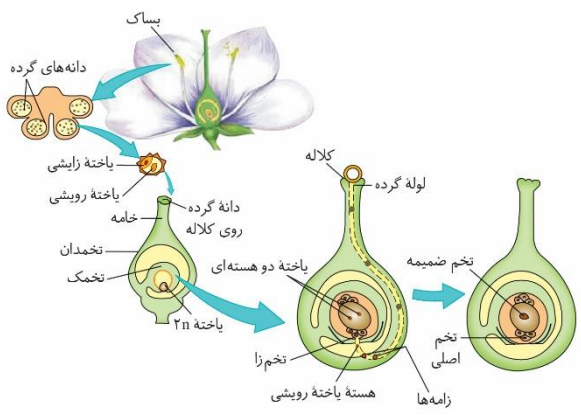
۲۳- در خصوص مقایسه یاخته‌های قرار گرفته در دانه گرده رسیده در گیاه آلبالو، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «به‌طور معمول در دانه گرده رسیده، یاخته‌ای که مقدار سیتوپلاسم دریافت کرده‌است، یاخته دیگر، به‌طور حتم»
- بیشتری - همانند - حاصل تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته‌هایی هاپلوئید (تک‌لاد) است
 - کمتری - برخلاف - زامه‌هایی را می‌سازد که اندازه بزرگ‌تری از هسته یاخته رویشی دارند
 - کمتری - برخلاف - به‌منظور اتصال رشته‌های دوک به سانترومر، پوشش هسته را تجزیه می‌کند
 - بیشتری - همانند - در تولید ساختاری مؤثر در انتقال یاخته‌های جنسی نر به تخمک، مؤثر است

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

منظور سؤال یاخته‌های رویشی و زایشی هستند. یاخته رویشی مقدار بیشتر و یاخته زایشی مقدار کمتری سیتوپلاسم دریافت کرده است.

پاسخ شریعی



دقت کنید که یاخته زایشی، فاقد نقش در تولید لوله گرده (ساختاری مؤثر در انتقال یاخته‌های جنسی نر به تخمک) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

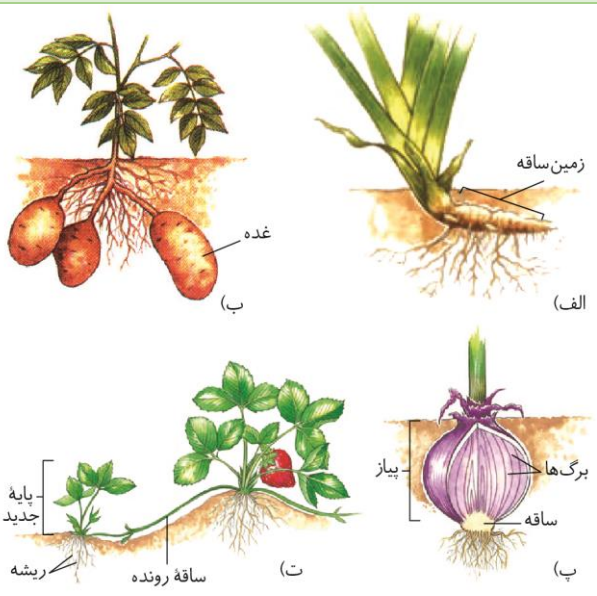
- ۱ هر دو یاخته زایشی و رویشی حاصل تقسیم رشتمان (میتوز) گرده نارس هستند.
- ۲ مطابق شکل مقابل، اندازه زامه‌ها از هسته یاخته رویشی بزرگ‌تر است.
- ۳ یاخته زایشی برخلاف رویشی در تقسیم خود، برای اتصال رشته‌های دوک به سانترومر، پوشش هسته را تجزیه می‌کند.

تعییر مربوط به سؤال

هر یاخته که در پی کاستمان در بساک ایجاد شده است: گرده نارس یاخته‌هایی که حاصل فرایند لقاح هستند: تخم اصلی + تخم ضمیمه یاخته‌های تخم تشکیل شده در کیسه رویانی: تخم اصلی + تخم ضمیمه هر یاخته که در پی میوز یاخته باقی مانده تخمدان ایجاد می‌شود: هیچ! یاخته‌های ایجادکننده بافت‌های موجود در دانه: تخم اصلی + تخم ضمیمه هر یاخته که توانایی انجام لقاح دارد: تخمزا + یاخته دوهسته‌ای + اسپرم‌ها یاخته‌هایی که در نتیجه آمیزش با اسپرم تشکیل می‌شوند: تخم اصلی + تخم ضمیمه هر یاخته‌ای که اندازه بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های کیسه رویانی دارد: یاخته دوهسته‌ای یاخته‌هایی در یک گل دوجنسی که در دانه گرده رسیده وجود دارند: یاخته رویشی + یاخته زایشی هر یاخته که حاصل از تقسیم تخم اصلی می‌باشد: یاخته بزرگ‌تر و یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم هر یاخته‌ای که در بافت خورش نسبت به سایر یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارد: یاخته دارای توانایی میوز در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً قادر به لقاح با یاخته‌های کیسه رویانی هستند: اسپرم‌ها در گل گیاه آلبالو، ساختاری که شامل دو یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) با اندازه متفاوت است: دانه گرده رسیده در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم گرده نارس، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاخته رویشی در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً در تشکیل تخم ضمیمه مؤثر هستند: اسپرم + یاخته دو هسته‌ای در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً دارای نقش اساسی در تشکیل تخم اصلی هستند: اسپرم + یاخته تخمزا در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً دارای توانایی آمیزش با اسپرم هستند: یاخته تخمزا + یاخته دو هسته‌ای هر یاخته‌ای که در مجاورت منفذ موجود در پوشش تخمک مشاهده می‌شود: سه یاخته که یکی از آن‌ها یاخته تخمزا است. یاخته‌های دارای توانایی انجام تقسیم میوز در یک گل تک‌جنسی: یاخته‌های کیسه گرده در گیاه نر + یاخته‌های بافت خورش در گیاه ماده در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) سازنده کیسه رویانی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاخته دو هسته‌ای در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به صورت بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد (هاپلوئید) در تخمدان قابل مشاهده است: لوله گرده و دو اسپرم تشکیل شده در آن یاخته‌های حاصل تقسیم میتوز طی تولیدمثل جنسی در یک گل گیاه آلبالو (= دو جنسی): یاخته‌های رویشی و زایشی + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسه رویانی در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به صورت چهار یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) به هم چسبیده در پرچم است: دانه‌های گرده نارس حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های کیسه گرده هر یاخته‌ای که حاصل تقسیم کاستمان یاخته موجود در بافت خورش است: چهار یاخته که سه تا از آن‌ها از بین می‌روند و دیگری با انجام تقسیم میتوز، کیسه رویانی را ایجاد می‌کند. در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاخته تخم اصلی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاخته بزرگ‌تر که ساختار اتصال‌دهنده رویان به گیاه مادر را تشکیل می‌دهد. یاخته‌هایی در یک گل گیاه کدو (= تک‌جنسی) که حاصل تقسیم میتوز یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) هستند: یاخته‌های رویشی و زایشی (در گیاه نر) + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسه رویانی (در مادگی گیاه ماده) یاخته‌های تک‌لاد موجود در حلقه‌های جنسی گیاه آلبالو عبارتند از: یاخته‌های گرده نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی موجود در گرده‌های رسیده (در حلقه سوم)، یاخته‌های کیسه رویانی، یاخته تخمزا و یاخته دوهسته‌ای و یاخته باقی‌مانده حاصل از میوز یاخته بافت خورش (در حلقه چهارم). در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاخته بزرگ‌شده بافت خورش، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز که بزرگ‌تر از سایر یاخته‌ها است و با تقسیمات میتوز (نه میوز) متوالی، کیسه رویانی را تشکیل می‌دهد. ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) در تقسیم میوز (نه میتوز) تشکیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، زمین ساقه برخلاف غده مستقیماً به ریشه گیاه متصل است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در ریشه گیاه آلبالو و ساقه رونده گیاه توت فرنگی، مریستمها منجر به ایجاد گیاه جدید می شوند.
- ۲ در هر دو روش خوابانیدن و زمین ساقه، فعالیت مریستمهای موجود در جوانهها باعث تولید پایه جدید می شود.
- ۳ دقت کنید که فقط غده سیب زمینی به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است.

گروه آموزشی ماز

۳۶- در نوعی گیاه نهان دانه، توانایی تولید هر دو نوع گامت نر و ماده وجود دارد. در خصوص اجزای ساختار اختصاص یافته برای تولید مثل جنسی در این گیاه، کدام مورد، به طور حتم درست است؟

- ۱ در برچه های موجود در داخلی ترین جزء این ساختار، یاخته هایی با توانایی انجام تقسیم کاستمان وجود دارد.
- ۲ در یکی از اجزای این ساختار، یاخته ای وجود دارد که در محلی متفاوت از محل ایجاد خود، تقسیم می شود.
- ۳ یاخته های خارجی ترین جزء این ساختار، دارای تعداد زیادی سبزدیسه هستند و به رنگ سبز دیده می شوند.
- ۴ تمامی اجزای اختصاص یافته برای تولید مثل جنسی، روی بخشی وسیع و برآمده به نام نهنج قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

منظور صورت سؤال، یک گیاه دوجنسی است. ساختار اختصاص یافته برای تولید مثل جنسی: گل

پاسخ تشریحی:

در پرچم، یاخته زایشی ایجاد می شود اما در مادگی تقسیم می شود.

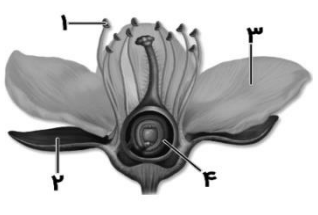
بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ دقت کنید که ممکن است مادگی این گیاه تک برچه ای باشد.
- ۲ این گل دوجنسی بوده و ممکن است فاقد کاسبرگ (خارجی ترین حلقه دارای سبزدیسه) باشد.
- ۳ دقت کنید که نهنج قطعاً وسیع بوده ولی ممکن است برآمده نباشد.

انواع گلها				نوع گل	
کاسبرگ	گلبرگ	پرچم	مادگی	دوجنسی	کامل
✓	✓	✓	✓	دوجنسی	کامل
همه گل های کامل دوجنسی هستند و گل کامل تکجنسی وجود ندارد.				تکجنسی	
۱- هیچ کدام را ندارد. ۲- فقط گلبرگ یا فقط کاسبرگ دارد.		✓	✓	دوجنسی	ناکامل
		فقط مادگی یا فقط پرچم دارد.		تکجنسی	

گروه آموزشی ماز

۳۷- مطابق شکل زیر که قسمت‌های مختلف یک ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی گیاهان نهان‌دانه را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر به‌طور حتم درست است؟



- «به‌طور معمول در هر گیاهی که گل دارد،»
- ۱) ناکامل - در بخش (۱) همانند (۴)، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم رخ می‌دهد
 - ۲) تک‌جنسی - در بخش (۲) همانند (۴)، یاخته‌های حاوی سبزدیسۀ فراوان وجود دارد
 - ۳) کامل - وجود بخش (۳)، به‌منظور انتقال یاخته‌هایی در بخش (۱) به گیاهی دیگر ضروری است
 - ۴) دوجنسی - در بخش (۴) همانند (۱)، یاخته‌ای با توانایی رشتمان (میتوز) توسط پوشش دولایه احاطه شده است

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر: بخش ۱: بساک / بخش ۲: کاسبرگ / بخش ۳: گلبرگ / بخش ۴: تخمدان



در هر گل دوجنسی، هر دو بخش بساک و تخمدان وجود دارد. پوشش تخمک در تخمدان همانند دیواره دانه گردۀ رسیده، دولایه است و یاخته‌ای با توانایی رشتمان را احاطه می‌کند.



- ۱) در یک گل ناکامل ممکن است یکی از دو بخش تخمدان یا بساک وجود نداشته باشد.
- ۲) در گیاه تک‌جنسی، ممکن است کاسبرگ و تخمدان مشاهده نشود.
- ۳) یک گل کامل، ممکن است خودلقاحی انجام دهد و نیازی به گلبرگ برای گرده‌افشانی نداشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام مورد، ویژگی مشترک اجزای تشکیل‌دهنده درون دانه (آندوسپرم) گیاه نارگیل را بیان می‌کند؟

- ۱) از تقسیم رشتمان (میتوز) یکی از یاخته‌های حاصل از لقاح ایجاد می‌شوند.
- ۲) به دنبال ایجاد صفحه یاخته‌ای در یاخته قبل خود، ایجاد شده‌اند.
- ۳) با پوشش دولایه تغییر یافته تخمک، مستقیماً در تماس هستند.
- ۴) درون هر یاخته خود، سه مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)



اجزای تشکیل‌دهنده درون دانه نارگیل: شیر نارگیل، گوشت نارگیل، گوشت نارگیل

هر دو بخش شیر و گوشت نارگیل، از میتوز تخم ضمیمه ایجاد شده‌اند.



- ۲) گوشت نارگیل برخلاف شیر نارگیل، حاصل تقسیم سیتوپلاسم و ایجاد صفحه یاخته‌ای است.
- ۳) گوشت نارگیل برخلاف شیر نارگیل، در تماس مستقیم با پوسته دانه است.
- ۴) در یاخته‌های شیر نارگیل به دلیل عدم تقسیم سیتوپلاسم، بیش از سه مجموعه فام‌تن مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۹- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص طول عمر گیاهان، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر گیاهی که»

- ۱) فقط در سال اول زندگی خود رشد رویشی دارد، ریشه در سال اول رشد، محل باربرداری آبکشی است
- ۲) بیش از یک دوره رویشی در زندگی خود دارد، در هر سال از زندگی خود، گل، دانه و میوه تولید می‌کند
- ۳) فاقد توانایی رشد پسین است، در حداقل یک سال از زندگی خود، دارای رشد رویشی و زایشی همزمان است
- ۴) فقط در سال اول زندگی خود رشد زایشی دارد، در مدت یک سال، رشد و تولیدمثل می‌کند و سپس از بین می‌رود

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

گیاهان یک، دو و چندساله علفی فاقد توانایی رشد پسین هستند. این گیاهان همگی، در حداقل یک سال از زندگی خود دارای رشد رویشی و زایشی همزمان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در گیاهان دوساله مثل شلغم و چغندر، ریشه در سال اول محل باربرداری آبکشی است در حالی که گیاهی که فقط در سال اول زندگی خود رشد رویشی دارد تعبیر گیاه یکساله است (نه دوساله).
- ۲ فقط برخی از گیاهان چندساله، هر ساله گل، دانه و میوه تولید می‌کنند.
- ۴ دقت کنید که ممکن است گیاهان یکساله، در کمتر از یک سال از بین بروند. آزمون وی ای پی

نکته

شلغم نوعی گیاه علفی دوساله است. در این گیاه، ریشه در سال اول به دلیل ذخیره مواد غذایی، متورم می‌شود. خیار گیاهی یکساله و علفی است. رشد رویان بعد از تشکیل، تا مدتی متوقف می‌شود. * حواستون باشه! رویان بلافاصله بعد از تشکیل با استفاده از ذخایر مواد غذایی دانه، رشد و نمو خود را آغاز نمی‌کند!

در گیاهان زراعی، هورمون جیبرلین توسط رویان در دانه تولید می‌شود. این هورمون از طریق لپه به آندوسپرم منتقل می‌شود. در دانه ذرت (۲n)، بیشتر حجم دانه توسط آندوسپرم اشغال می‌شود. این بخش تریپلوئید (۳n) است. در گیاهان دوساله هم در سال اول و هم در سال دوم، ساقه ایجاد می‌شود ولی فقط در سال دوم، ساقه گل‌دهنده تولید می‌شود. زنبق گیاهی علفی و چندساله است؛ این گیاه دارای ساقه زیرزمینی (ریزوم) است. پرتقال یک میوه حقیقی است و دارای یک مادگی با چند برچه می‌باشد که به طور کامل از هم جدا شده‌اند. پس از شکافته شدن پوسته دانه و رسیدن آب و اکسیژن به رویان، ریشه رویانی رشد کرده و به صورت ریشه از دانه در جهت نیروی گرانش زمین خارج می‌شود. در نهان‌دانگان، یاخته تخم اصلی تقسیم میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر انجام می‌دهد. یاخته کوچکتر اجزای رویان (ساقه رویانی، ریشه رویانی و لپه‌ها) را می‌سازد. با تقسیم یاخته‌های رویان، بخش‌های فتوسنتزکننده گیاه ایجاد می‌شود و یاخته بزرگ‌تر نیز، سبب ایجاد بخش اتصال‌دهنده رویان به پوسته دانه می‌شود.

طول عمر گیاه	دوره اول رشد	دوره بعدی رشد	ویژگی	مثال
یکساله	انجام رشد رویشی و زایشی	—	همگی علفی‌اند (رشد سریع).	گندم و خیار
دوساله	انجام رشد رویشی (تولید ریشه ذخیره‌ای، ساقه و برگ)	انجام رشد رویشی و زایشی تولید گل، دانه و میوه	همگی علفی‌اند. پس از تولید دانه و میوه، از بین می‌روند.	شلغم و چغندر قند
چندساله	رشد و نمو گیاه ذخیره مواد در زمین ساقه	رشد و نمو گیاه با استفاده از مواد ذخیره‌شده	(زمین ساقه آن در تمام فصل‌ها زیر خاک باقی می‌ماند.)	زنبق
	رشد و نمو گیاه	رشد و نمو گیاه	همه گیاهان چوبی، چندساله‌اند.	درخت‌ها و درختچه‌ها

گروه آموزشی ماز

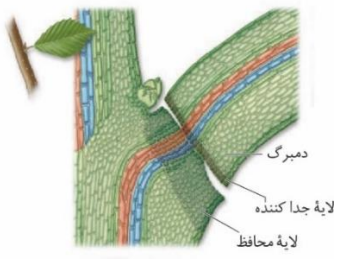
۴۰- در خصوص فرایند ریزش برگ گیاهان، چند مورد درست است؟

- الف: محل جدا شدن برگ از ساقه، در بالای یاخته‌های مرستمی موجود در جوانه جانبی قرار دارد.
- ب: لایه محافظ نسبت به لایه جداکننده، در فاصله کمتری از سامانه بافت آوندی درون ساقه قرار دارد.
- ج: برگ در پاسخ به افزایش نسبت هورمون اکسین به نوعی بازدارنده رشد، مقدار زیادی سوبرین تولید می‌کند.
- د: در نتیجه فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره، یاخته‌های روپوستی دمبرگ همانند یاخته‌های آوندی، از بین می‌روند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - نکات شکل - ۱۱۰۹)

پاسخ تشریحی:



موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف: مطابق شکل، جوانه جانبی در سطح بالاتری نسبت به محل جدا شدن برگ از شاخه قرار دارد.
- ب: مطابق شکل، لایه محافظ به سامانه بافت آوندی درون ساقه نزدیک‌تر است.
- ج: برگ در پاسخ به افزایش نسبت هورمون اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره (نه سوبرین) تولید می‌کند.
- د: مطابق شکل، در لایه جداکننده، یاخته‌های روپوستی همانند یاخته‌های آوندی قابل مشاهده هستند.

نسبت‌ها؛ هورمون‌های گیاهی

افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین در توده کال ← ریشه‌زایی
 افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین در توده کال ← ساقه‌زایی

افزایش نسبت اتیلن به اکسین در برگ ← ریزش برگ
 افزایش سیتوکینین در جوانه جانبی و کاهش مقدار اکسین ← رشد جوانه‌های جانبی
 افزایش اکسین در جوانه جانبی و افزایش تولید اتیلن در آن ← چیرگی رأسی و توقف رشد جوانه جانبی!

گروه آموزشی ماز

۴۱- در خصوص نوعی رابطه که بین گیاه تنباکو، جانور تغذیه‌کننده از آن و زنبور وحشی که در کتاب درسی، طی چهار مرحله توضیح داده شده است، کدام مورد درست است؟

- ۱) در مرحله دوم، زنبور با دنبال کردن ماده فرار به برگ آسیب‌دیده گیاه می‌رسد.
- ۲) در مرحله سوم، زنبور به نوزاد کرم که در حال تغذیه از برگ است، حمله می‌کند.
- ۳) در مرحله اول، ماده فرارها شده از برگ گیاه، توسط زنبور تشخیص داده می‌شود.
- ۴) در مرحله چهارم، نوزاد متولد شده از زنبور، با تغذیه از نوزاد کرم باعث مرگ آن می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹) آزمون وی ای پی

پاسخ تشریحی:

در مرحله دوم، زنبور ماده فرار را تشخیص می‌دهد و با دنبال کردن آن به برگ آسیب‌دیده می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در مرحله سوم، زنبور به نوزاد کرمی شکل حشره (این جاندار کرم نیست!) حمله می‌کند.
- ۳) در مرحله دوم، زنبور ماده فرار را تشخیص می‌دهد و با دنبال کردن آن به برگ آسیب‌دیده می‌رسد.
- ۴) مطابق شکل، زنبور تخم‌ریزی‌های متعددی انجام می‌دهد و چندین نوزاد متولد می‌شود که از نوزاد کرمی شکل (نه نوزاد کرم) روی برگ تغذیه می‌کنند.



گروه آموزشی ماز

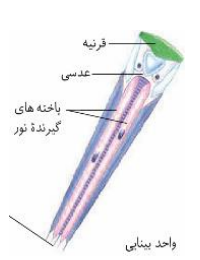
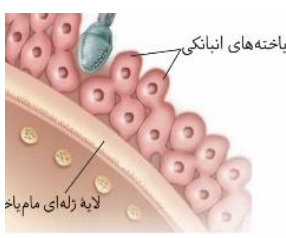
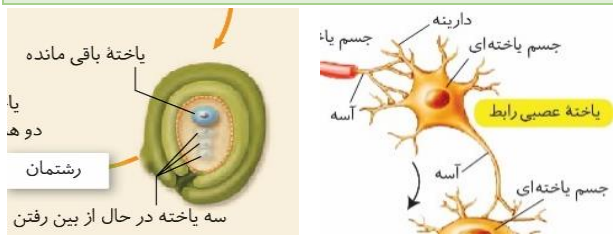
۴۲- هسته کدام یاخته‌ها از نظر شکل ظاهری به یکدیگر شباهت دارند؟

- ۱) یاخته‌های انبانی اطراف مام یاخته انسان و یاخته‌های گیرنده نور در چشم مرکب
- ۲) گیرنده‌های شیمیایی در پاهای مگس و یاخته‌های استخوانی در سامانه‌های هاورس انسان
- ۳) بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله زامه‌ساز در انسان و یاخته‌های پشتیبان موجود در کانال خط جانبی
- ۴) یاخته انجام‌دهنده رشتمان در تخمک گیاه آلبالو و کوتاه‌ترین یاخته مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در انسان

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲، ۱۱۰۳، ۱۱۰۷ و ۱۱۰۸)

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل ۷ فصل هشتم، یاخته انجام‌دهنده رشتمان در تخمک گیاه، هسته‌ای گرد و کروی دارد.

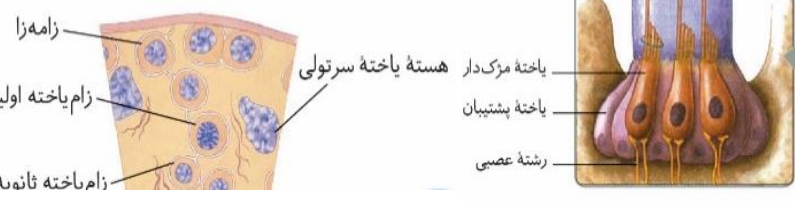


کوتاه‌ترین یاخته مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در انسان، یاخته رابط است که مطابق با شکل ۳ فصل اول، هسته گرد و کروی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ مطابق شکل ۱۳ فصل هفتم، هسته یاخته‌های انبانی اطراف مام‌یاخته انسان، گرد و کروی است. مطابق شکل ۱۸ فصل دوم، هسته یاخته‌های گیرنده نور در چشم مرکب، حالت بیضی‌شکل و کشیده دارد.



۲ مطابق شکل ۱۶ فصل دوم، هسته گیرنده‌های شیمیایی در پاهای مگس، گرد و کروی است. مطابق شکل ۳ فصل سوم، هسته یاخته‌های استخوانی در سامانه‌های هاورس، حالت کشیده و دوکی‌شکل دارد.

۳ مطابق شکل ۲ فصل هفتم، بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله زامه‌ساز در انسان، یاخته‌های سرتولی‌اند که شکل هسته آن‌ها نامنظم است. مطابق شکل ۱۵ فصل دوم، شکل هسته یاخته‌های پشتیبان در کانال خط جانبی ماهی، گرد و کروی است.

گروه آموزشی ماز

۴۳- در خصوص روش‌های دفاعی گیاهان، کدام مورد درست است؟

- ۱) ترکیبات آلکالوئیدی همانند ترکیبات سیانیددار، در مرگ جانوران حشره‌خوار مؤثر هستند.
- ۲) قارچ‌های بیماری‌زا، فقط با عبور از منفذ روزنه‌ها اندام مکندۀ خود را وارد یاخته میانبرگ می‌کنند.
- ۳) برخی از یاخته‌های تمایز یافته روپوستی، در دشوار کردن حرکت حشرات بر روی گیاه، مؤثر هستند.
- ۴) فقط ترکیبات آلی با اضافه شدن به دیواره یاخته گیاهی باعث افزایش توان سد فیزیکی گیاه می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹)

پاسخ تشریحی:

کرک و یاخته‌های ترشچی می‌توانند حرکت حشره روی گیاه را دشوار کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که ترکیبات آلکالوئیدی باعث دور شدن (نه مرگ) گیاه‌خواران می‌شوند.
- ۲) قارچ‌های بیماری‌زا می‌توانند از فضای بین یاخته‌ای نیز عبور کنند.
- ۴) ترکیباتی مانند سیلیس می‌توانند به دیواره اضافه شده و باعث افزایش توان سد فیزیکی شوند. سیلیس فاقد عنصر کربن است و ترکیب آلی نیست.

گروه آموزشی ماز

۴۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که می‌شود، به‌طور حتم»

- ۱) مانع تشکیل شاخه‌های جدید در گیاه - جزء بازدارنده‌های رشد گیاه است
- ۲) فقط از یاخته‌های آسیب‌دیده آزاد - از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود
- ۳) باعث تسریع خراب شدن میوه‌ها - توسط یاخته‌های لایه محافظ تولید می‌شود
- ۴) مانع تجزیه سبزینه‌ها در یاخته‌های برگ - در جوانه‌های جانبی ساخته می‌شود

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹)

تعبیر

هر تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که مانع تشکیل شاخه‌های جدید در گیاه می‌شود: اکسین + اتیلن + آبسیزیک اسید
 هر تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که فقط از یاخته‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود: سالیسیلیک اسید
 هر تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که باعث زودتر خراب شدن میوه‌ها می‌شود: اتیلن
 هر تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که مانع تجزیه سبزینه در یاخته‌های برگ می‌شود: سیتوکینین

پاسخ شریعی:



سیتوکینین از پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه جلوگیری کرده و آن را به تأخیر می‌اندازد. این هورمون گیاهی از این طریق، مانع از تجزیه سبزینه در یاخته‌های برگ می‌شود. سیتوکینین در پی کاهش اکسین، در جوانه‌های جانبی تولید شده و موجب رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اکسین و اتیلن در فرایند چیرگی رأسی مانع از رشد جوانه‌های جانبی و ایجاد شاخه و برگ جدید در گیاه می‌شوند. اکسین جزئی از بازدارنده‌های رشد گیاهان نیست.
- ۲ سالیسیک‌اسید و اتیلن از یاخته‌های گیاهی آسیب‌دیده رها می‌شوند، ولی تنها سالیسیک‌اسید است که فقط از یاخته‌های آسیب‌دیده رها می‌شود. اتیلن قابلیت رها شدن از یاخته‌های سالم گیاهی را نیز دارد. از میان این دو تنظیم‌کننده، تنها اتیلن از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود.
- ۳ اتیلن از میوه‌های رسیده آزاد می‌شود و با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. افزایش میزان این گاز می‌تواند موجب زودتر خراب شدن میوه‌ها شود. در پی ریزش برگ‌ها، با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دم‌برگ قرار دارند، لایه محافظتی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. از یاخته‌های تشکیل‌دهنده این لایه، اتیلن آزاد نمی‌شود.

بررسی موضوعی؛ هورمون‌های گیاهی

هورمون گیاهی و رشد سلول: سیتوکینین و جیبرلین، عامل تقسیم یاخته‌ای + اکسین و جیبرلین، عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازه سلول). هورمون گیاهی و میوه: اکسین‌ها و جیبرلین‌ها، در تشکیل میوه درشت و بدون دانه + آبسزیک‌اسید و اتیلن، در رسیدگی و ریزش میوه‌ها. هورمون‌های مؤثر در اندام‌زایی در فن کشت‌بافت: اکسین و سیتوکینین. هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی: اکسین، اتیلن و سیتوکینین. هورمون‌های جلوگیری‌کننده از رشد جوانه‌های جانبی: اکسین + اتیلن و آبسزیک‌اسید. هورمون‌های گیاهی با توانایی تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده: جیبرلین + اتیلن (+ آبسزیک‌اسید) هورمون‌هایی که بعد از آسیب دیدن گیاه ترشح می‌شوند: اتیلن هورمون‌های مؤثر در تحریک تقسیم سلولی: سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها (+ اکسین (بر اساس کنکور ۱۴۰۲)) هورمون‌های گیاهی و برگ: اتیلن، با تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده دم‌برگ ← ریزش برگ / سیتوکینین، با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید ← تازه ماندن برگ. (+ آبسزیک‌اسید)

گروه آموزشی ماز

۴۵- مطابق شکل زیر، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بررسی نسبت دو هورمون گیاهی به‌منظور تمایز ساقه یا ریشه از توده کال، نوعی هورمون که مقدار آن در وضعیت کمتر است، برخلاف نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی که»



- ۱ «۲» - برای اولین بار در نوعی قارچ مشاهده شد، می‌تواند باعث تحریک تولید رشته‌های دوک تقسیم در یاخته شود
- ۲ «۱» - تولید آن در بافت‌های آسیب‌دیده گیاه افزایش می‌یابد، باعث کاهش تولید سوپرین در شاخه گیاه می‌شود
- ۳ «۱» - از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود، در فرایند چیرگی رأسی، مقدار تولید آن در گیاه کاهش پیدا می‌کند
- ۴ «۲» - باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد می‌شود، می‌تواند رشد جوانه جانبی گیاه را مهار کند

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۹)

تعبیر: در وضعیت ۱، ساقه تشکیل شده، بنابراین غلظت اکسین کمتر و در وضعیت ۲، ریشه تشکیل شده، بنابراین غلظت سیتوکینین کمتر است.

اکسین برخلاف اتیلن (که تولید آن در بافت آسیب‌دیده افزایش می‌یابد)، باعث کاهش ریزش برگ و در نتیجه کاهش تولید سوپرین (چوب پنبه) در شاخه گیاه در محل لایه محافظ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سیتوکینین همانند (نه برخلاف) جیبرلین (که برای اولین بار در نوعی قارچ مشاهده شد)، باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌شود.
- ۳ در چیرگی رأسی، مقدار تولید اکسین و اتیلن (که از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود) در گیاه افزایش می‌یابد.
- ۴ آبسزیک‌اسید (که باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد می‌شود) برخلاف سیتوکینین (نه برعکس)، رشد جوانه جانبی را مهار می‌کند.

گروه آموزشی ماز

سلام بچه‌ها... امیدوارم حالتون خوب باشه

سؤالات پایه دهم این آزمون از نیمه دوم فصل گرماسی که بیش‌تر تمرکز روی «تغییر حالت» و «تعادل گرمایی همراه با تغییر حالت» هست و به پای ثابت سؤالات کنکوره! توی این آزمون سعی کردیم، هم تیپ‌های معروف این قسمت رو پوشش بدیم و هم سؤالاتی براساس متن کتاب درسی و تمرین‌های اون داشته باشیم، پس با دقت این سؤالا رو بررسی کنین...
برای سؤالات پایه یازدهم، بیش‌تر، تمرکز روی تستی کنکور چند سال اخیر بوده و سؤالات شبیه به اونا رو براتون توی آزمون گذاشتیم، البته دو سه تا سؤال سخت و ترکیبی هم توی این بخش هست که حلش کار هرکسی نیست!
اگه پایه دوازدهم رو هم شروع کردین، حتماً سؤالات پیشروی دوازدهم رو بررسی کنین، سؤالات نسبتاً ساده‌ای هستن که خیلی به یادگیریتون کمک می‌کنن...

سجاد صادقی‌زاده - رتبه ۱ کنکور ۹۲ و مسئول درس فیزیک گروه آموزشی ماز

پایه دوازدهم (بخش اجباری)

۴۶- معادله سرعت-زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 10t + 1$ است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 8s$ چند واحد SI است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)



برای محاسبه شتاب متوسط به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} t_1 = 2s : v_1 = 2^2 - (10 \times 2) + 1 = -15 \frac{m}{s} \\ t_2 = 8s : v_2 = 8^2 - (10 \times 8) + 1 = -15 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 = 0$$

$$\rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0$$

معادله سرعت-زمان

در این بخش می‌خواهیم ببینیم که با داشتن معادله سرعت-زمان چه اطلاعاتی به دست می‌آوریم. به عنوان مثال، فرض کنید که معادله سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 12t + 32$ باشد. اطلاعات زیر از این معادله قابل استخراج است:
۱- سرعت در هر لحظه:
با جایگذاری زمان در معادله، می‌توانیم سرعت را در هر لحظه به دست آوریم. مثلاً:

$$t_1 = 1s : v_1 = 1^2 - 12 \times 1 + 32 = 21 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 4s : v_2 = 4^2 - 12 \times 4 + 32 = 0$$

۲- تغییرات سرعت:

با کم کردن سرعت در دو لحظه از هم، تغییرات سرعت به دست می‌آید. مثلاً:

$$\begin{cases} t_1 = 1s : v_1 = 21 \frac{m}{s} \\ t_2 = 4s : v_2 = 0 \end{cases} \rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 = 0 - 21 = -21 \frac{m}{s}$$

دقت کنید که منفی شدن تغییرات سرعت به معنی آن است که بردار تغییرات سرعت در خلاف جهت محور x است.

۳- شتاب متوسط:

با تقسیم کردن تغییرات سرعت بر طول بازه زمانی، شتاب متوسط به دست می‌آید. مثلاً:

$$t_1 = 1s \text{ تا } t_2 = 4s : a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-21}{4-1} = -7 \frac{m}{s^2}$$

همان‌طور که می‌بینید، در بازه $1s < t < 4s$ ، شتاب متوسط منفی است، یعنی بردار آن در خلاف جهت محور x می‌باشد.



۴- تعیین جهت حرکت:

هرگاه سرعت مثبت باشد، متحرک در جهت محور x حرکت می کند و هرگاه سرعت منفی باشد، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند، بنابراین با تعیین علامت کردن سرعت، می توانیم جهت حرکت را بیابیم. مثلاً:

$$v = t^2 - 12t + 32 = (t-4)(t-8) \rightarrow \text{ریشه ها} \begin{cases} t_1 = 4s \\ t_2 = 8s \end{cases}$$

جدول تعیین علامت:

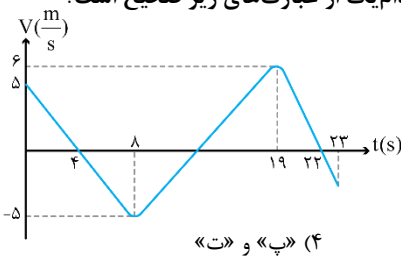
t		4		8	
v	+	0	-	0	+

+ : در جهت محور x حرکت می کند. - : در خلاف جهت محور x حرکت می کند.

۵- تعیین لحظات تغییر جهت متحرک: لحظاتی که علامت سرعت تغییر می کند، جهت حرکت متحرک عوض می شود، مثلاً در قسمت قبل دیدیم که در لحظات $t_1 = 4s$ و $t_2 = 8s$ ، علامت سرعت عوض می شود و در نتیجه جهت حرکت متحرک تغییر می کند.

گروه آموزشی ماز

۴۷- نمودار تغییرات سرعت متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، بر حسب زمان مطابق شکل است. کدام یک از عبارات های زیر صحیح است؟



(۴) «پ» و «ت»

(۳) فقط «ت»

(۲) «الف» و «ب»

(۱) فقط «الف»

الف: بردار شتاب متوسط در ۱۹ ثانیه اول حرکت، در جهت محور x است.

ب: در بازه زمانی $4s < t < 6s$ ، تندی متحرک در حال کاهش است.

پ: در ۸ ثانیه اول حرکت، بزرگی شتاب متوسط برابر $1 \frac{m}{s^2}$ است.

ت: در ۲۳ ثانیه اول، جهت حرکت متحرک ۲ بار تغییر کرده است.

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد

الف: سرعت در لحظه $t=0$ برابر $v_0 = 5 \frac{m}{s}$ و در لحظه $t=19s$ ، برابر $v_{19} = 6 \frac{m}{s}$ است، بنابراین تغییرات سرعت مثبت است و در نتیجه شتاب متوسط

هم در این بازه مثبت می باشد، یعنی بردار آن در جهت محور x است. (✓)

ب: در بازه زمانی $4s < t < 6s$ ، نمودار در حال دور شدن از محور افقی است، یعنی اندازه سرعت یا همان تندی در حال افزایش است. (✗)

پ: برای محاسبه شتاب متوسط در ۸ ثانیه اول می توان نوشت:

$$\begin{cases} t=0: v_0 = 5 \frac{m}{s} \\ t=8s: v_8 = -5 \frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow \Delta v = -5 - 5 = -10 \frac{m}{s}$$

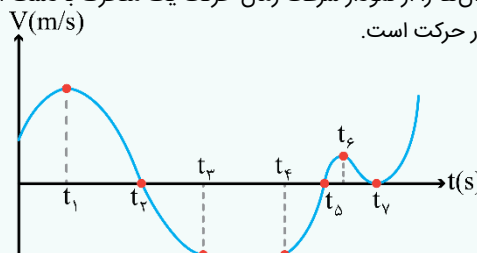
$$\rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10}{8} = -1.25 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین بزرگی شتاب متوسط در این بازه برابر $1.25 \frac{m}{s^2}$ است. (✗)

ت: در لحظاتی که نمودار $v-t$ ، محور افقی را قطع کند و علامت سرعت عوض شود، جهت حرکت متحرک تغییر می کند، بنابراین در لحظات $t=4s$ ، $t=19s$ و $t=23s$ ، جهت حرکت عوض شده است. (✗)

نمودار سرعت-زمان

در این درس نامه به مرور نکاتی می پردازیم که می توان آن ها را از نمودار سرعت-زمان حرکت یک متحرک به دست آورد. برای این منظور نمودار سرعت-زمان زیر را در نظر بگیرید که مربوط به متحرکی است که روی محور x در حرکت است.





- ۱- جهت حرکت: هنگامی که سرعت جسم مثبت باشد، جسم در حال حرکت در جهت محور X می‌باشد و هنگامی که سرعت منفی باشد، جسم در خلاف جهت محور X در حرکت است. مثلاً در نمودار داده شده، در بازه صفر تا t_1 و از لحظه t_2 به بعد متحرک در حال حرکت در جهت محور X است و در بازه t_1 تا t_2 در حال حرکت در خلاف جهت محور X است. البته دقت کنید در خود لحظات t_1 و t_2 سرعت برای لحظه‌ای صفر شده و متحرک به طور لحظه‌ای متوقف شده است.
- ۲- لحظات تغییر جهت: هنگامی که علامت سرعت تغییر کند، متحرک تغییر جهت داده است. در واقع لحظاتی که نمودار سرعت-زمان محور افقی را قطع کرده و از آن عبور کند، لحظات تغییر جهت حرکت هستند. مثلاً در نمودار داده شده، در لحظات t_1 و t_2 ، جهت حرکت عوض شده است. دقت کنید در لحظه t_1 ، علامت سرعت عوض نشده است و در نتیجه متحرک تغییر جهت نداده است.
- ۳- شتاب لحظه‌ای حرکت: شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان در هر لحظه نشان‌دهنده شتاب حرکت در آن لحظه است. مثلاً در نمودار داده شده، در بازه‌های صفر تا t_1 ، t_1 تا t_2 و از لحظه t_2 به بعد، شتاب حرکت مثبت است و در بازه‌های t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 شتاب منفی است. دقت کنید در بازه t_1 تا t_2 ، نمودار افقی است و شتاب حرکت صفر است و در نتیجه متحرک با سرعت ثابت در حال حرکت است.
- ۴- شتاب متوسط حرکت: اگر دو نقطه از نمودار سرعت-زمان را با خط راست به هم وصل کنیم، شیب خط حاصل برابر شتاب متوسط حرکت در بازه زمانی بین دو نقطه است.
- ۵- تندشونده یا کندشونده بودن حرکت: هرگاه نمودار سرعت-زمان به محور افقی نزدیک شود، حرکت کندشونده است و هرگاه در حال دور شدن از محور افقی باشد، حرکت تندشونده خواهد بود. مثلاً در نمودار داده شده، در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 ، t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 شتاب منفی است و در بازه‌های t_1 تا t_2 ، t_2 تا t_3 شتاب مثبت است. تندشونده بودن حرکت به معنی آن است که تندی متحرک در حال افزایش است و کندشونده بودن حرکت به معنی آن است که تندی متحرک در حال کاهش است.
- ۶- علاوه بر نکات فوق، با استفاده از نمودار سرعت-زمان، می‌توان کمیت‌هایی مثل جابه‌جایی، مسافت طی شده، سرعت متوسط و تندی متوسط را هم به دست آورد که این مباحث را در آزمون بعد بررسی می‌کنیم.

اگر...

اگر می‌پرسیدیم جهت بردار شتاب چند بار تغییر کرده، پاسخ چه بود؟
پاسخ: در لحظات $t = 8s$ و $t = 19s$ ، علامت شیب نمودار عوض شده، یعنی علامت شتاب متحرک تغییر کرده است یا به عبارت دیگر، جهت بردار شتاب تغییر کرده است.

گروه آموزشی ماز

۴۸- متحرکی بر روی محور X به گونه‌ای حرکت می‌کند که سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی دلخواه، با سرعت آن در هر لحظه دلخواه برابر است. اگر این متحرک در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4/5s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = 21m$ و $x_2 = 46m$ بگذرد، در لحظه $t = 3/5s$ ، فاصله متحرک از مبدأ محور X چند متر است؟

۳۷ (۴)

۳۶ (۳)

۳۵ (۲)

۳۴ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



متحرکی که سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی دلخواه، با سرعت لحظه‌ای آن در هر لحظه برابر است، متحرکی است که با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، بنابراین داریم:

$$x = vt + x_0 \rightarrow \begin{cases} \text{رابطه (۱): } t_1 = 2s: 21 = (v \times 2) + x_0 \\ \text{رابطه (۲): } t_2 = 4/5s: 46 = (v \times 4/5) + x_0 \end{cases}$$

با کم کردن رابطه (۱) از رابطه (۲)، داریم:

$$46 - 21 = 4/5v - 2v \rightarrow 25 = 2/5v \rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

$$\rightarrow x_0 = 1m$$

بنابراین در لحظه $t = 3/5s$ ، مکان متحرک برابر است با:

$$x = vt + x_0 = 10 \times \frac{3}{5} + 1 = 36m$$

به نظر شما، با روش تناسب می‌توانستیم این سؤال را راحت‌تر حل کنیم؟

حرکت با سرعت ثابت

اگر در یک حرکت، بردار سرعت تغییر نکند، یعنی هم‌اندازه سرعت (تندی) و هم جهت حرکت ثابت بماند، حرکت با سرعت ثابت انجام شده است. در حرکت با سرعت ثابت، متحرک بدون تغییر جهت و بر روی یک خط راست حرکت می‌کند و سرعت آن در هر لحظه دلخواه، با سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی دلخواه برابر است. معادله مکان-زمان حرکت با سرعت ثابت برابر است با:

$$x = vt + x_0$$

v = مقداری ثابت

x: مکان اولیه

v: سرعت



مثال

متحرکی با سرعت ثابت $v = (-4 \frac{m}{s})\vec{i}$ از مکان اولیه $x_0 = 6m$ شروع به حرکت می‌کند. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک از مبدأ محور x می‌گذرد؟
پاسخ: ابتدا معادله مکان-زمان را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} x = vt + x_0 \\ v = -4 \frac{m}{s} \rightarrow x = -4t + 6 \\ x_0 = 6m \end{cases}$$

در هنگام عبور از مبدأ محور، $x = 0$ است، بنابراین داریم:

$$x = -4t + 6 \xrightarrow{x=0} 0 = -4t + 6 \rightarrow t = 1.5s$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- مطابق شکل دو متحرک روی محور x قرار دارند. اگر دو متحرک، هریک با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ به سمت هم شروع به حرکت کنند، پس از ۲۰ ثانیه به هم می‌رسند. اگر از همان حالت اولیه، متحرک A با سرعت $(6 \frac{m}{s})\vec{i}$ و متحرک B با سرعت ثابت $(11 \frac{m}{s})\vec{i}$ شروع به حرکت کنند، پس از چند ثانیه، فاصله آن‌ها از هم $150m$ می‌شود؟



- ۱) ۸۰
- ۲) ۱۱۰
- ۳) ۵۰

۴) گزینه‌های (۲) و (۳) می‌توانند صحیح باشند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)



گام اول:

اگر دو متحرک، هریک با تندی $10 \frac{m}{s}$ به سمت هم حرکت کنند، مجموع مسافت طی شده توسط آن‌ها تا زمان رسیدن به هم برابر فاصله اولیه آن‌هاست، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} l_A = v_A t = 10 \times 20 = 200m \\ l_B = v_B t = 10 \times 20 = 200m \end{cases} \rightarrow \text{فاصله اولیه } L = l_A + l_B = 400m$$

بنابراین می‌توانیم مکان اولیه متحرک B را برابر $x_{0B} = 0$ و مکان اولیه متحرک A را برابر $x_{0A} = 400m$ در نظر بگیریم.

گام دوم:

حال اگر متحرک A با سرعت $(6 \frac{m}{s})\vec{i}$ و متحرک B با سرعت $(11 \frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت کنند، معادله مکان-زمان آن‌ها برابر می‌شود با:

$$x = vt + x_0 \rightarrow \begin{cases} x_A = 6t + 400 \\ x_B = 11t \end{cases}$$

گام آخر:

فاصله دو متحرک برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{فاصله } d &= |x_B - x_A| \rightarrow d = |11t - (6t + 400)| \\ \rightarrow d &= |5t - 400| \xrightarrow{d=150m} 5t - 400 = \pm 150 \rightarrow \begin{cases} t = 50s \\ t = 110s \end{cases} \end{aligned}$$

اگر...

اگر می‌خواستیم با مفاهیم سرعت نسبی به این سؤال پاسخ دهیم، پاسخ چه بود؟

پاسخ: متحرک A با سرعت $6 \frac{m}{s}$ و متحرک B با سرعت $11 \frac{m}{s}$ در جهت محور X حرکت می کنند، یعنی متحرک B در هر ثانیه $11 - 6 = 5m$ از فاصله خود با متحرک A را کم می کند. برای آن که فاصله دو متحرک به $150m$ برسد، متحرک B یا باید $250m$ از فاصله را کم کند، یا این که کل فاصله را کم کند و سپس $150m$ از A جلو بزند، یعنی مجموعاً $550m$ بیش تر از A حرکت کند، بنابراین داریم:

$$\Delta t = 5\Delta t \rightarrow \Delta t = 50s$$

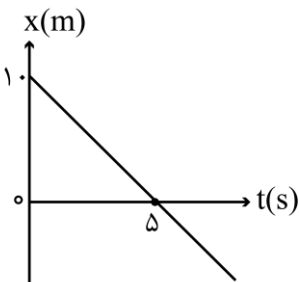
حالت اول: $250 = v \Delta t$

$$\Delta t = 110s$$

حالت دوم: $550 = v \Delta t$

گروه آموزشی ماز

۵۰- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. مسافتی که متحرک در مدت ۱۰ دقیقه طی می کند چند کیلومتر است؟



است؟

۱/۲ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۱۲ (۴)

(آسان - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ سریعی!

اگر نمودار مکان-زمان متحرکی خط راست باشد حرکت با سرعت ثابت بوده و شیب خط برابر سرعت متحرک است:

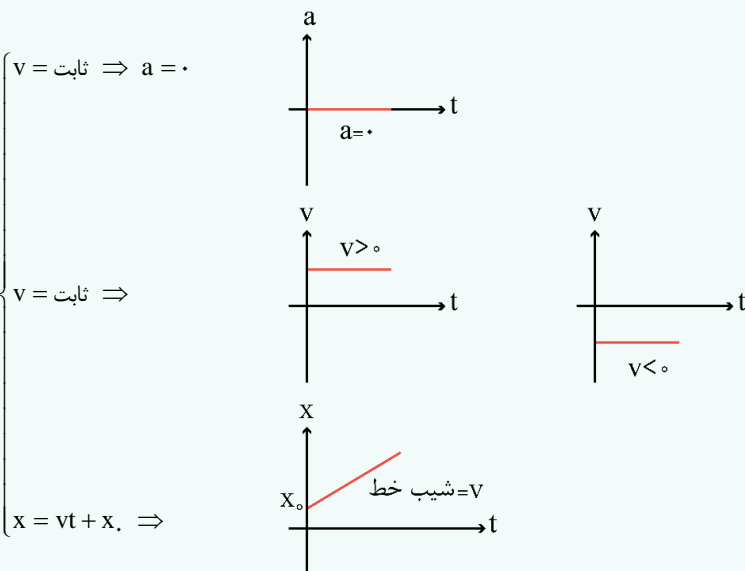
$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-10}{5} = -2 \frac{m}{s}$$

$$L = |v| \times \Delta t \Rightarrow L = 2 \times 600s = 1200m$$

$$\Rightarrow L = 1/2 km$$

نمودارهای حرکت با سرعت ثابت

نمودارهای $a-t$ ، $v-t$ ، $x-t$ در حرکت با سرعت ثابت:



گروه آموزشی ماز



پایه دهم (بخش انتخابی)

۵۱- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف: افزایش فشار وارد بر یک جسم جامد همواره باعث کاهش نقطه ذوب آن می‌شود.

ب: ذوب و میعان نمونه‌هایی از گذار فازهای گرماگیر هستند.

پ: جامدهای بی‌شکل مانند شیشه، نقطه ذوب کاملاً مشخصی ندارند.

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

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - مفهومی / خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۰۰۴)

بررسی موارد:

هر یک از عبارات‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم.

الف: معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب جسم می‌شود، ولی در برخی مواد مانند یخ، افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد. (*)

ب: ذوب، یک گذار فاز (تغییر حالت) گرماگیر و میعان یک گذار فاز (تغییر حالت) گرماده است. (*)

پ: برخلاف جامدهای بلورین و خالص، جامدهای بی‌شکل مانند شیشه نقطه ذوب کاملاً مشخصی ندارند. (✓)

بنابراین فقط عبارت (پ) صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۵۲- خورشید با آهنگ ۱۹ وات به صفحه‌ای فلزی به جرم ۵ kg گرما می‌دهد. روش انتقال این گرما از سطح خورشید تا صفحه فلزی چیست و در مدت یک

ساعت، دمای صفحه چند درجه سلسیوس بالا می‌رود؟ (گرمای ویژه فلز برابر $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۳۸۰ است.)

- (۱) تابش، ۳۶ (۲) همرفت، ۳۶ (۳) تابش، ۱۸ (۴) همرفت، ۱۸

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

گرمای خورشید از طریق روش تابش به زمین می‌رسد. برای محاسبه افزایش دمای صفحه می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ Q = P\Delta t \end{cases} \Rightarrow P\Delta t = mc\Delta\theta \Rightarrow 19 \times 3600 = 5 \times 380 \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 36^\circ C$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- از مقداری آب با دمای $80^\circ C$ گرما می‌گیریم تا دمای آن به صفر درجه سلسیوس برسد و به‌طور کامل یخ بزند. چند درصد از گرمای گرفته‌شده صرف

تغییر دمای آب شده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$, $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$)

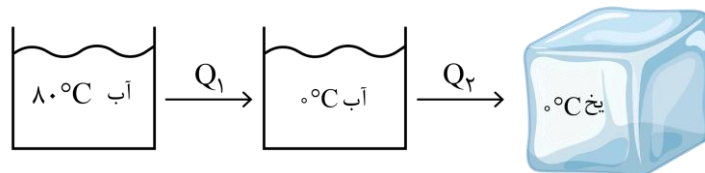
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

مراحل تغییر دما و تغییر حالت آب مطابق شکل زیر است:



$$\begin{cases} Q_1 = mc\Delta\theta = mc \times (-80) = -80 \cdot mc \\ Q_2 = -mL_F \xrightarrow{L_F=80 \cdot c} Q_2 = -80 \cdot mc \end{cases} \rightarrow Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = -160 \cdot mc$$

بنابراین درصد گرمای لازم برای تغییر دمای آن برابر است با:

$$\frac{Q_1}{Q_{\text{کل}}} = \frac{80 \cdot mc}{160 \cdot mc} = \frac{1}{2} = 50\%$$

ذوب و انجماد

در فرایند ذوب، جسم جامد گرما می‌گیرد تا در دمای ثابت، حالت آن از جامد به مایع تغییر کند. گرما در این حالت برابر است با:

$$Q_F = +mL_F \quad L_F \text{ یکای } \frac{J}{kg}$$

در رابطه بالا، L_F گرمای نهان ویژه ذوب و انجماد است که وابسته به جنس ماده است.

گرمای نهان ویژه ذوب: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از جسم جامد می‌گیرد تا بدون تغییر دما در نقطه ذوب به مایع تبدیل شود.

در فرایند انجماد، مایع گرما از دست می‌دهد تا در دمای ثابت، حالت آن از مایع به جامد تبدیل شود. گرمای مبادله شده در این حالت، قرینه گرمای لازم برای ذوب است.

$$Q_{\text{انجماد}} = -mL_F \quad Q_{\text{انجماد}} < 0$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- برای ذوب یک تکه یخ به جرم ۵۰۰g با دمای $-20^{\circ}C$ و تبدیل آن به آب $10^{\circ}C$ ، از یک گرم‌کن با توان ثابت $1400W$ استفاده می‌شود. این فرایند توسط

گرم‌کن در چند دقیقه انجام می‌شود؟ ($L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

۵ (۴)

۵/۵ (۳)

۲/۷۵ (۲)

۲/۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

برای ذوب یخ $-20^{\circ}C$ و تبدیل آن به آب با دمای $10^{\circ}C$ باید گرمای Q را به آن بدهیم:

$$Q = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}} = m \left(\frac{c_{\text{آب}}}{3} \times 20 + 8 \cdot c_{\text{آب}} + c_{\text{آب}} \times 10 \right)$$

$$Q = m \times 10 \cdot c_{\text{آب}} = 0.5 \times 1000 \times 4200 = 2100000 J$$

گام آخر:

گرمای Q توسط گرم‌کن با توان ثابت گرفته می‌شود.

$$Q = Pt \rightarrow 2100000 = 1400 \cdot t \rightarrow t = 1500 s = 2.5 \text{ min}$$

نکته

۱- هنگامی که آهنگ گرما گرفتن جسم یا همان توان را داریم، در مسائلی که فقط دمای جسم تغییر می‌کند، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ Q = P_{\text{واقعی}} t \rightarrow P_{\text{واقعی}} = \frac{Q}{t} = mc\Delta\theta \end{cases}$$

۲- اگر توان اسمی گرم‌کن و بازده آن را داشته باشیم، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:

$$\text{بازده: } Ra = \frac{P_{\text{واقعی}}}{P_{\text{اسمی}}} \rightarrow P_{\text{واقعی}} = (Ra) \times P_{\text{اسمی}}$$

$$\frac{P_{\text{واقعی}} t = mc\Delta\theta}{(Ra) \times P_{\text{اسمی}} t = mc\Delta\theta}$$

۳- اگر گرما باعث تغییر حالت شود، کافی است $t = P_{\text{واقعی}} = Q$ را برابر با گرمای تغییر حالت (مثلاً $Q = mL_F$) قرار دهیم.

گروه آموزشی ماز

۵۵- مقداری آب از بدن شخصی به جرم $70 kg$ تبخیر می‌شود تا در اثر آن، دمای بدن شخص به اندازه $2^{\circ}C$ کاهش یابد. اگر گرمای نهان تبخیر آب در دمای

بدن ($37^{\circ}C$) برابر $2.42 \times 10^6 \frac{J}{kg}$ و گرمای ویژه بدن در حدود $3630 \frac{J}{kg.K}$ باشد، حجم آبی که شخص باید برای جبران آب تبخیر شده بنوشد،

چند میلی‌لیتر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

۲۸۰ (۴)

۲۱۰ (۳)

۲۸ (۲)

۲۱ (۱)



گرمایی که بدن شخص از دست می‌دهد، هم‌اندازه گرمایی است که آب برای تبخیر شدن می‌گیرد:

$$m_{\text{آب}} L_V = m_{\text{بدن}} c_{\text{بدن}} \Delta\theta \Rightarrow m_{\text{آب}} \times 2 / 42 \times 10^6 = 70 \times 3630 \times 2 \Rightarrow m_{\text{آب}} = 0.21 \text{ kg}$$

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{\text{آب}} = \frac{0.21}{1000} = 21 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 210 \text{ mL}$$

تبخیر و میعان

در فرایند تبخیر، مایع گرما می‌گیرد تا در دمای ثابت، حالت آن از مایع به بخار (گاز) تغییر کند. دقت کنید که تبخیر در هر دمایی می‌تواند رخ دهد. برای محاسبه گرمای تبخیر داریم:

$$Q_V = mL_V \quad L_V \text{ یکای: } \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

در رابطه بالا، L_V گرمای نهان ویژه تبخیر و میعان است که وابسته به جنس ماده و دمای آن است. **گرمای نهان ویژه تبخیر:** مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از مایع می‌گیرد تا بدون تغییر دما به بخار تبدیل شود. در فرایند میعان که برعکس تبخیر است، گاز، گرما از دست می‌دهد تا در دمای ثابت به مایع تبدیل شود. گرمای مبادله‌شده در این حالت، قرینه گرمای لازم برای تبخیر است و به صورت زیر به دست می‌آید:

$$Q_{\text{میعان}} = -mL_V \quad Q_{\text{میعان}} < 0$$

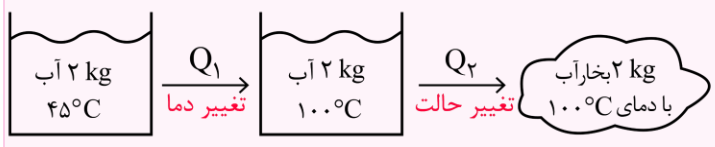
مثال

به 2 kg آب 45°C گرما می‌دهیم تا به طور کامل به بخار آب 100°C تبدیل شود. چه کسری از گرمای داده‌شده به آب صرف تغییر حالت آن شده است؟

$$(L_V = 2310 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

پاسخ:

ابتدا توجه کنید که دما و حالت جسم مطابق شکل زیر تغییر می‌کند:



$$Q_1 = mc\Delta\theta = 2 \times 4200 \times 55 = 110 \times 4200 \text{ J}$$

$$Q_2 = mL_V = 2 \times \frac{55 \times 42}{2310} \times 10^3 = 110 \times 4200 \text{ J}$$

$$\rightarrow Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = 110 \times 4200 + 110 \times 4200 = 1210 \times 4200 \text{ J}$$

در ادامه نسبت گرمای تغییر حالت (Q_2) را به کل گرما می‌خواهیم:

$$\frac{Q_2}{Q_{\text{کل}}} = \frac{110 \times 4200}{1210 \times 4200} = \frac{110}{1210} = \frac{10}{11}$$

بنابراین $\frac{10}{11}$ گرما صرف تغییر حالت و $\frac{1}{11}$ آن صرف تغییر دما شده است.

نکته ۱

مطابق اصل پیوستگی، هنگام حرکت پایا و لایه‌ای آب در لوله، تندی حرکت آب با سطح مقطع لوله رابطه عکس دارد.

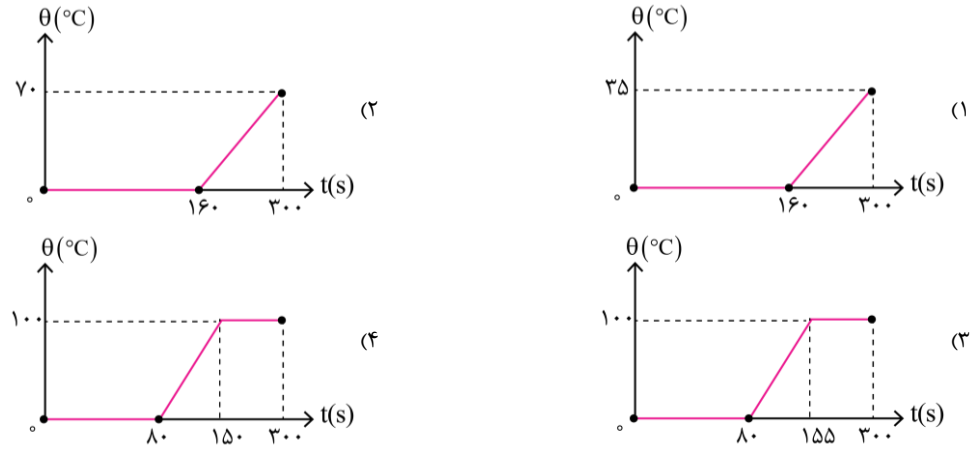
$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

نکته ۲

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی هر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی آن است.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

۵۶- به 0.5 kg یخ صفر درجه سلسیوس با گرم کنی با توان 1050 W به مدت ۵ دقیقه گرما می دهیم. نمودار تغییرات دمای آن بر حسب زمان در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟ ($c_{\text{ب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$, $L_V = 2100 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)



پاسخ: گزینه ۲ (سخت - نموداری - ۱۰۰۴)



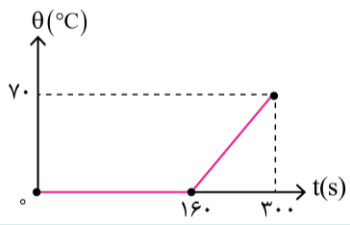
یخ صفر درجه سلسیوس ابتدا گرما می گیرد تا کاملاً ذوب شود. زمان ذوب یخ برابر است با:

$$\begin{cases} Q = mL_F \\ Q = Pt \end{cases} \rightarrow Pt = mL_F \rightarrow 1050 \cdot t = 0.5 \times 336000 \rightarrow t = 160 \text{ s}$$

بنابراین در ۱۶۰s اول، نمودار به صورت خطی افقی در دمای صفر درجه سلسیوس خواهد بود و یکی از گزینه های (۱) یا (۲) می توانند صحیح باشند. تا پایان زمان ۵ دقیقه (۳۰۰s)، ۱۴۰s دیگر باقی مانده است. در این مدت دمای آب بالا می رود.

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ Q = Pt \end{cases} \rightarrow Pt = mc\Delta\theta \rightarrow 1050 \times 140 = 0.5 \times 4200 \cdot \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 70^\circ \text{C}$$

بنابراین در قسمت دوم نمودار، دمای آب 70°C بالا می رود.



فرض کنید یک جسم جامد داریم که به آرامی به آن گرما می دهیم. این جسم مراحل زیر را طی می کند:

۱- در ابتدا با گرفتن گرما، دمای جسم جامد بالا می رود تا به دمای ذوب برسد. در این مرحله، گرمای گرفته شده از رابطه زیر به دست می آید:

$$Q = mc_{\text{جامد}} \Delta\theta$$

۲- پس از رسیدن به دمای ذوب، جسم جامد با گرفتن گرما به تدریج ذوب می شود و دمای آن ثابت می ماند. فرایند ذوب شدن می تواند آن قدر ادامه پیدا کند تا کل جسم جامد ذوب شود. گرمای گرفته شده در این مرحله برابر است با:

$$Q = mL_F$$

۳- پس از آن که جسم جامد به طور کامل ذوب شد، مایع به دست آمده گرما می گیرد و دمای آن به تدریج بالا می رود. گرمای گرفته شده در این مرحله برابر است با:

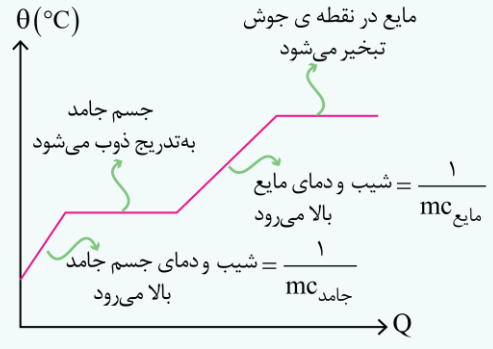
$$Q = mc_{\text{مایع}} \Delta\theta$$

در این مرحله از تبخیر سطحی مایع صرف نظر کرده ایم.

۴- پس از آن که دمای مایع تا دمای جوش بالا رفت، مایع با گرفتن گرمای بیشتر شروع به تبخیر شدن می کند. گرمای گرفته شده در این مرحله برابر است با:

$$Q = mL_V$$

مراحل فوق را می توان در نمودار زیر به طور خلاصه بیان کرد:



گروه آموزشی ماز

۵۷- گلوله‌ای آهنی به جرم ۴ kg و دمای ۲۱۰°C را به قطعه یخ بسیار بزرگی با دمای صفر درجه سلسیوس تماس می دهیم تا با ذوب شدن مقداری یخ، به تعادل برسد. اگر آب به دست آمده از ذوب یخ را با گرم کنی با توان ۱۰ kW و بازده ۲۱ درصد گرم کنیم، پس از چند دقیقه به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل می شود؟

($L_V = 2252 \frac{kJ}{kg}$, $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$, $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$, $c_{آهن} = 500 \frac{J}{kg \cdot K}$)

- ۲۷/۵ (۴)
- ۵۵ (۳)
- ۲۲/۵ (۲)
- ۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - محاسباتی - ۱۰۰۴)

گام اول:

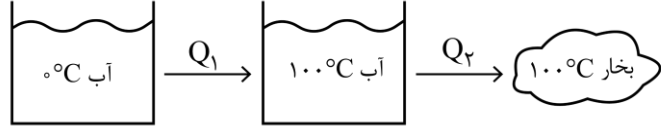
گرمایی که آهن از دست می دهد، باعث ذوب یخ می شود.

$$|Q_{آهن}| = |Q_{یخ}| \rightarrow |m_{آهن} c_{آهن} \Delta\theta| = m_{ذوب شده} L_F$$

$$\rightarrow 4 \times 500 \times 210 = m_{ذوب شده} \times 336000 \rightarrow m_{ذوب شده} = 1/25 kg$$

گام دوم:

می خواهیم با دادن گرما به ۱/۲۵ kg آب صفر درجه سلسیوس، آن را به بخار ۱۰۰°C تبدیل کنیم. گرمای مورد نیاز برابر است با:



$$Q = Q_1 + Q_2 = mc\Delta\theta + mL_V = 1/25 \times 4200 \times 100 + 1/25 \times 2252000$$

$$\rightarrow Q = 125 \times 4200 + 1/25 \times 560 \times 4200 = 825 \times 4200 J$$

گام آخر:

این گرما توسط گرم کنی با توان واقعی $P = \frac{21}{100} \times 10000 = 2100 W$ تأمین می شود؛ بنابراین می توان نوشت:

$$Q = Pt \rightarrow 825 \times 4200 = 2100 \times t$$

$$\rightarrow t = 1650 s = \frac{1650}{60} min = 27/5 min$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- نقطه ذوب یک ماده جامد ۱۲۲°F است. اگر به یک قطعه ۲ کیلوگرمی از این ماده که در دمای ۶۸°F قرار دارد، ۱۹/۵ kJ گرما بدهیم، کدام گزینه

رخ خواهد داد؟ (گرمای ویژه این جسم در حالت جامد $200 \frac{J}{kgK}$ و گرمای نهان ذوب آن $15 \frac{kJ}{kg}$ است.)

- (۱) دمای ماده بدون تغییر حالت افزایش می یابد.
- (۲) تمام ماده دچار تغییر حالت می شود.
- (۳) ۰/۵ kg از ماده، ذوب نشده باقی می ماند.
- (۴) ۱/۵ kg از ماده، ذوب نشده باقی می ماند.

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴



ابتدا تغییر دما را بر حسب °C به دست می آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 122 - 68 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 30^\circ \text{C}$$

گرمایی که این ماده برای رسیدن به نقطه ذوب باید بگیرد بدین صورت به دست می آید:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 2 \times 200 \times 30 = 12000 \text{ J} = 12 \text{ kJ}$$

از آنجاکه گرمای داده شده به ماده بیش تر از این مقدار است می توان نتیجه گرفت مقداری از این گرما صرف تغییر حالت ماده خواهد شد. این مقدار گرما معادل $Q_2 = 7/5 \text{ kJ} = 12 - 19/5$ است و می توان به کمک آن جرم ماده ذوب شده را به دست آورد:

$$Q_2 = m' L_F \rightarrow 7/5 \times 10^3 = m' \times 15 \times 10^3 \rightarrow m' = 0/5 \text{ kg}$$

در نهایت جرم مقدار جامد باقی مانده معادل با $2 - 0/5 = 1/5 \text{ kg}$ می شود.

گروه آموزشی ماز

۵۹- درون یک چاله مقداری آب با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب درون چاله بخار شده و آب باقی مانده منجمد گردد، چند درصد از جرم آب اولیه منجمد شده است؟ (گرمای نهان ذوب یخ را ۸۰ برابر گرمای ویژه آب و گرمای نهان تبخیر را ۵۶۰ برابر گرمای ویژه آب در نظر بگیرد.)

۸۵ (۴)

۸۷/۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳



مقدار گرمایی که آب منجمد شده از دست می دهد تا به یخ تبدیل شود با مقدار گرمایی که آب تبخیر شده جهت تبخیر سطحی گرفته است، برابر است؛ بنابراین اگر جرم کل آب اولیه را m و جرم آب منجمد شده را x بنامیم جرم آب تبخیر شده معادل $m - x$ خواهد شد و داریم:

$$Q_{\text{انجماد}} = |Q_{\text{تبخیر سطحی}}|$$

$$\text{آب} \rightarrow x \times 80 \text{ C} = (m - x) \times 560 \text{ C} \rightarrow L_F m_{\text{منجمد شده}} = L_V m_{\text{بخار شده}}$$

$$\rightarrow 7(m - x) = x \rightarrow 7m - 7x = x \rightarrow x = \frac{7}{8} m$$

$$\text{جرم آب منجمد شده} = \frac{\frac{7}{8} m}{m} \times 100 = \frac{7}{8} \times 100 = 87/5 \%$$

تبخیر سطحی

در هر دمای دلخواه، همواره مقداری از مولکول های سطح مایع توانایی تبخیر را پیدا می کنند. این پدیده را تبخیر سطحی می نامیم. آهنگ تبخیر سطحی یک مایع به عواملی مانند دمای محیط، دمای مایع، مساحت سطح مایع، وزش باد و فشار روی سطح مایع بستگی دارد. به جز فشار، با افزایش سایر عوامل، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می یابد اما با افزایش فشار، آهنگ تبخیر سطحی دچار کاهش خواهد شد.

نکته

برای تبخیر سطحی نیز می توان از رابطه $Q = mL_V$ استفاده کرد، فقط بایستی L_V در همان دمای مربوطه را وارد کنیم.

گروه آموزشی ماز

۶۰- مخلوط ۳۰۰g آب و ۱۰۰g یخ در تعادل گرمایی هستند. با انداختن فلزی به جرم ۴kg و دمای ۱۰۰°C در این مخلوط، آب و یخ ۶۷۲۰۰J گرما دریافت کرده و هر سه به تعادل گرمایی می رسند. گرمای ویژه فلز چند واحد SI است؟

$$\text{(مجموعه، هیچ تبادل گرمایی با محیط ندارد و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, c_{\text{یخ}} = 236 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

۱۵۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۲۱۰ (۱)



اولاً دقت کنید که در حالت اول، چون مخلوط آب و یخ در تعادل اند، پس دمای هر کدام صفر درجه سلسیوس است. دوماً، با انداختن فلز در مخلوط آب و یخ، چون دمای فلز بیشتر است، فلز گرما از دست می دهد و این گرما را مخلوط آب و یخ دریافت می کنند که طبق گفته سؤال، این گرما ۶۷۲۰۰ J است. حال در گام های زیر سؤال را حل می کنیم:

گام اول:

گرمای لازم برای ذوب ۱۰۰ g یخ برابر است با:

$$Q = mL_F = 0.1 \times 336000 = 33600 \text{ J}$$

گام آخر:

چون گرمای دریافتی یخ و آب، بیشتر از گرمای لازم برای ذوب ۱۰۰ g یخ صفر درجه سلسیوس است، پس تمام یخ، ذوب شده و باقی مانده گرمای دریافتی، صرف افزایش دمای آب صفر درجه سلسیوس جدید (۴۰۰ گرم آب)، خواهد شد:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 67200 - 33600 = (0.1 + 0.3) \times 4200 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 20^\circ\text{C} \xrightarrow{\theta_1 = 0^\circ\text{C}} \theta_2 = 20^\circ\text{C}$$

پس دمای آب (و یخ ذوب شده)، بعد از رسیدن به تعادل گرمایی، برابر ۲۰°C می شود، این یعنی دمای تعادل ۲۰°C بوده و فلز نیز با از دست دادن ۶۷۲۰۰ J گرما به دمای ۲۰°C خواهد رسید، حال برای فلز می توان نوشت:

$$Q_{\text{فلز}} = m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}} \xrightarrow{\Delta\theta = \theta_e - \theta_1} -67200 = 4 \times c_{\text{فلز}} \times (20 - 100) \rightarrow c_{\text{فلز}} = 210 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

گروه آموزشی ماز

۶۱- یک قطعه یخ ۱۰°C- را داخل استخر پر از آب ۰°C درجه می اندازیم، بعد از رسیدن به تعادل، جرم یخ درصد می یابد.

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 210 \frac{\text{J}}{\text{kgK}})$$

(۱) ۶/۲۵ - کاهش

(۲) ۶/۲۵ - افزایش

(۳) ۱۲/۵ - کاهش

(۴) ۱۲/۵ - افزایش



با توجه به این که جرم آب خیلی بیشتر از یخ است، در نتیجه دمای تعادل همان دمای آب یعنی صفر درجه سلسیوس می شود. با توجه به این که دمای آب بیشتر از یخ ۱۰°C- است، پس آب صفر گرما از دست می دهد (پس مقداری از آب یخ می زند) و یخ ۱۰°C- را به یخ صفر تبدیل می کند.

$$m' \text{ گرم آب } 0^\circ\text{C} \xleftarrow{Q_2} \text{ یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} m \text{ گرم یخ } 10^\circ\text{C}-$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow mc_{\text{یخ}}\Delta\theta + (-m'L_F) = 0$$

$$m \times \frac{c}{2} \times 10 = m' \times 80 \Rightarrow m = 16m' \Rightarrow m' = \frac{m}{16}$$

پس $\frac{m}{16}$ گرم از آب یخ می زند و جرم یخ به اندازه $\frac{m}{16}$ گرم افزایش می یابد، در نتیجه ۶/۲۵ درصد جرم یخ افزایش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۲- ۲۸۲ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را در کنار مقداری بخار آب ۱۰۰°C قرار می دهیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی ۱۰ گرم بخار باقی بماند، جرم بخار اولیه چند گرم بوده است؟ ($L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

(۱) ۱۰۴/۵

(۲) ۹۴/۵

(۳) ۸۴/۵

(۴) ۱۱۴/۵

۶۴- در بین تغییر حالت‌های جدول (۱)، تعداد تغییر حالت‌های گرمازا برابر α است و در بین موارد جدول (۲)، تعداد عواملی که باعث افزایش آهنگ تبخیر سطحی می‌شوند برابر β است. حاصل $\alpha - \beta$ کدام است؟

جدول (۱)

ذوب	تبخیر	چگالش
-----	-------	-------

جدول (۲)

افزایش دمای مایع	افزایش مساحت سطح مایع	افزایش فشار هوای محیط
۱ (۲)	-۱ (۳)	-۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)



در بین تغییر حالت‌های داده‌شده، چگالش فرایندی گرمازا است و تبخیر و ذوب گرماگیر هستند. ($\alpha = 1$)
 افزایش دمای مایع و افزایش مساحت سطح آن باعث افزایش آهنگ تبخیر سطحی می‌شوند، درحالی‌که افزایش فشار هوای محیط، آهنگ تبخیر سطحی را کاهش می‌دهد. ($\beta = 2$)

$\alpha - \beta = 1 - 2 = -1$

گروه آموزشی ماز

۶۵- در فشار یک اتمسفر، مقدار گرمای مورد نیاز برای تبدیل $2/5 \text{ kg}$ یخ صفر درجه سلسیوس به آب 40°C ، معادل انرژی آزادشده از انفجار چند گرم TNT است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ، $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و انفجار هر گرم TNT، گرمایی معادل $4/2 \text{ kJ}$ آزاد می‌کند).

۳۰۰ (۱)	۴۰۰ (۲)	۳۳۶ (۳)	۴۲۰ (۴)
---------	---------	---------	---------

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)



ابتدا به یخ گرمای Q_1 می‌دهیم تا آن را ذوب کنیم و سپس به آب به‌دست‌آمده گرمای Q_2 می‌دهیم تا دمای آن را به 40°C برسانیم:

$Q = mL_F + mc\Delta\theta = 2/5 \times 336000 + 2/5 \times 4200 \times 40$

$\rightarrow Q = 4200 \times (2/5 \times 80 + 2/5 \times 40) = 300 \times 4200 \text{ J}$

انفجار هر گرم TNT، انرژی 4200 J را آزاد می‌کند، پس گرمای $Q = 300 \times 4200 \text{ J}$ معادل انرژی حاصل از انفجار 300 گرم TNT است.

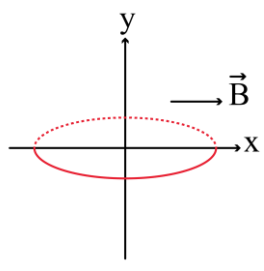
گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۶۶- بزرگی میدان مغناطیسی در یک محیط برابر 200 G و جهت آن در جهت محور x است. اگر در آن محیط، سطح یک حلقه دایره‌ای شکل به شعاع 20 cm عمود بر محور y باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند میلی‌وبر است؟ ($\pi = 3$)

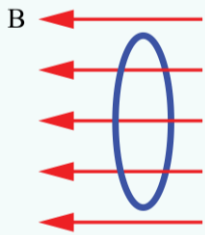
صفر (۱)	۰/۳۶ (۲)	۳/۶ (۳)	۰/۶ (۴)
---------	----------	---------	---------

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)



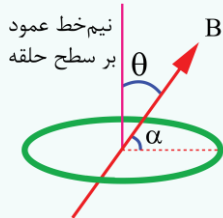
حلقه بر محور y عمود است، درحالی‌که میدان در راستای محور x است، بنابراین سطح حلقه موازی میدان است و شار مغناطیسی گذرنده از آن صفر خواهد شد.

شار مغناطیسی



مجموعه خطوط میدان مغناطیسی که از یک سطح بسته می‌گذرد را شار مغناطیسی می‌گویند.

شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است و برای میدان مغناطیسی یک‌نواخت B که از پیچهای A با مساحت معین A می‌گذرد به صورت زیر تعریف می‌شود:



$$\phi = BA \cos \theta$$

ϕ : شار مغناطیسی (وِبر Wb)

B: میدان مغناطیسی (تسلا T)

A: مساحت پیچه (m^2)

θ : زاویه بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه

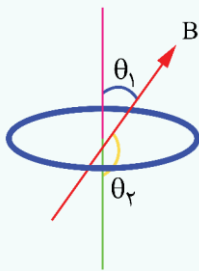
اگر در سؤالی زاویه میدان و سطح حلقه (یعنی α) داده شد، باید ابتدا آن را از 90° کم کنید و در رابطه قرار دهید:

$$\cos \theta = \sin \alpha \quad \text{یا} \quad \theta = 90^\circ - \alpha$$

یکای شار مغناطیسی در SI وِبر (Wb) است.

$$\phi = BA \cos \theta$$

$$1 \text{ Wb} = 1 \text{ T} \times 1 \text{ m}^2$$



همواره دو جهت برای رسم نیم‌خط عمود بر سطح معین وجود دارد که علامت شار مغناطیسی عبوری از این سطح نیز به انتخاب این جهت بستگی دارد؛ یعنی برحسب انتخاب زاویه θ ، شار عبوری از سطح ممکن است مثبت یا منفی شود. پس در انتخاب این زاویه دقت کنید که در حل یک مسئله، نیم‌خط عمود بر سطح را در هر جهتی در نظر گرفتید تا پایان آن را تغییر ندهید.

گروه آموزشی ماز

۶۷- شار مغناطیسی کمیتی بوده و اگر سطح حلقه‌ای عمود بر میدان مغناطیسی باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سطح حلقه است.

- (۱) نرده‌ای - بیشینه (۲) نرده‌ای - صفر (۳) برداری - بیشینه (۴) برداری - صفر

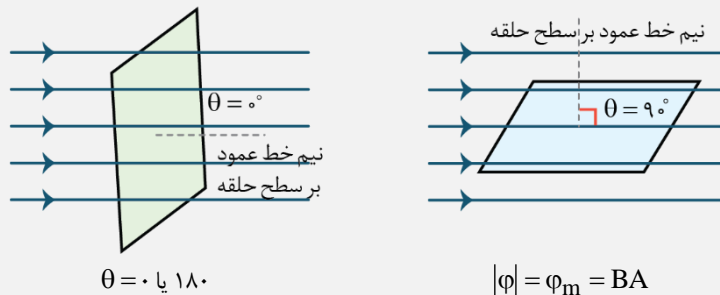
پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توجه به نکته، شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است و هنگامی که سطح حلقه عمود بر میدان باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سطح بیشینه خواهد بود؛ بنابراین گزینه (۱) درست است.

نکته

- شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای بوده و یکای شار مغناطیسی تسلا متر مربع است که آن را یک وِبر می‌نامند و با (Wb) نشان می‌دهند.
- اگر سطح حلقه موازی میدان باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سطح صفر بوده و اگر سطح بر میدان عمود باشد، قدر مطلق شار بیشینه خواهد بود.



$$\theta = 0^\circ \text{ یا } 180^\circ$$

$$|\phi| = \phi_m = BA$$

گروه آموزشی ماز

۶۸- یک پیچۀ ۲۰۰ حلقه‌ای درون میدان مغناطیسی $0.5T$ طوری قرار گرفته که زاویۀ میدان و سطح پیچۀ 53° درجه می‌باشد. اگر مساحت پیچۀ با آهنگ

$$25 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \text{ کاهش یابد، نیروی محرکه القایی به وجود آمده در پیچۀ چند ولت است؟ } (\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0.6)$$

- ۱) ۱۵/۰ ۲) ۰/۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲



در صورت سؤال، زاویۀ میدان و سطح پیچۀ داده شده است، پس زاویۀ میدان و نیم‌خط عمود بر سطح پیچۀ 37° درجه است:

$$\theta = 90 - 53 = 37$$

$$\text{آهنگ تغییر مساحت: } \frac{\Delta A}{\Delta t} = -25 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}} = -25 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{فقط مساحت تغییر کرده است}} \varepsilon = -NB \cos \theta \times \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\rightarrow \varepsilon = -200 \times 0.5 \times \cos 37^\circ \times (-25 \times 10^{-4}) \rightarrow \varepsilon = 0.2V$$

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده

۱- هرگاه شار مغناطیسی‌ای که از مدار بسته‌ای می‌گذرد تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است؛ یعنی هرچه آهنگ تغییر شار مغناطیسی بیش‌تر باشد، نیروی محرکه القایی و در نتیجه جریان القایی تولیدشده در مدار بیش‌تر خواهد بود. قانون فاراده برای پیچۀ یا سیملوله‌ای که از N دور مشابه تشکیل شده باشد طبق رابطه زیر بیان می‌شود:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

N : تعداد حلقه‌ها

ε_{av} : نیروی محرکه القایی متوسط برحسب ولت

Δt : زمان تغییر شار

$\Delta \phi$: تغییر شار مغناطیسی

۲- اگر مقاومت پیچۀ یا سیملوله برابر R باشد، جریان القایی متوسط در آن از رابطه زیر محاسبه می‌شود: آزمون وی ای پی

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$$

R : مقاومت پیچۀ یا سیملوله

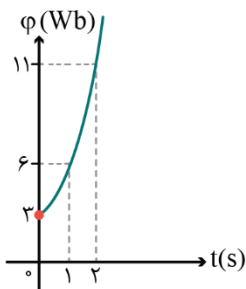
ε_{av} : نیروی محرکه القایی متوسط برحسب ولت

هرچه مقاومت پیچۀ یا مداری که در آن شار مغناطیسی تغییر می‌کند بیش‌تر باشد، جریان کوچک‌تری در آن القا می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۹- نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقۀ رسانا برحسب زمان به صورت سهمی شکل زیر است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه 2Ω باشد، بزرگی جریان

القایی متوسط در حلقه در دو ثانیه اول چند آمپر است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۶

(آسان - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲



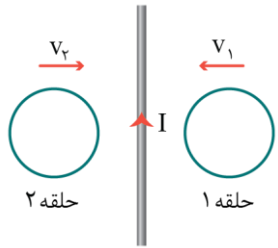
طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$ برای محاسبه جریان القایی متوسط لازم است نیروی محرکه القایی متوسط را در ۲ ثانیه اول به دست می‌آوریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| - \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \frac{11-3}{2-0} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 4V$$

$$I = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} = \frac{4}{2} \Rightarrow I = 2A$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- در شکل زیر، اگر حلقه‌ها در جهت نشان داده شده حرکت کنند، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

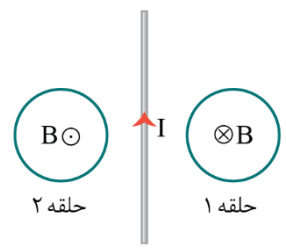


- (۱) ساعتگرد، ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد، پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد، ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد، پادساعتگرد

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

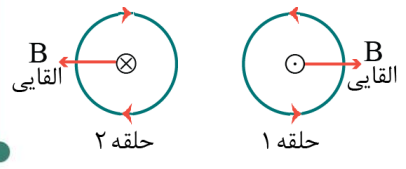
گام اول:

با نزدیک شدن حلقه‌ها به سیم، \vec{B} اصلی را در حلقه‌های (۱) و (۲) ایجاد می‌کند که طبق قاعده دست راست، جهت این \vec{B} در حلقه (۱) درون سو و در حلقه (۲) برون سو می‌باشد.



با افزایش جریان سیم \vec{B} اصلی درون حلقه‌های (۱) و (۲) افزایش یافته که این امر منجر به افزایش شار مغناطیسی عبوری در حلقه‌های (۱) و (۲) می‌شود، بنابراین جهت \vec{B} القایی در حلقه‌ها باید خلاف جهت \vec{B} اصلی در آن‌ها باشد، یعنی \vec{B} القایی در حلقه (۱) برون سو و در حلقه (۲) درون سو می‌باشد.

گام آخر:



بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب پادساعتگرد و ساعتگرد خواهد بود.

قانون لنز

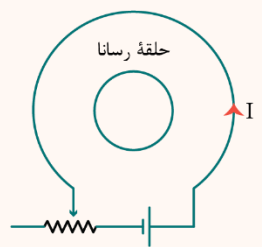
برای تعیین جهت جریان القایی حاصل از تغییر شار مغناطیسی از قانون لنز که به صورت زیر بیان می‌شود، استفاده می‌کنیم. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی حاصل از نیروی محرکه القایی به گونه‌ای است که به وسیله آثار مغناطیسی که از خود نشان می‌دهد با عامل به وجود آورنده خودش، یعنی تغییر شار مخالفت می‌کند.

برای تعیین جهت جریان القایی به کمک قانون لنز مراحل زیر را طی می‌کنیم:

- ۱- تعیین جهت \vec{B} اصلی (میدانی که شار مغناطیسی را به کمک آن تعریف می‌کنیم $\varphi = BA \cos \theta$)
 - ۲- تعیین نحوه تغییر شار: افزایش شار - کاهش شار
 - ۳- تعیین جهت \vec{B} القایی به صورت زیر:
- اگر شار مغناطیسی عبوری افزایش یافته است؛ جهت \vec{B} القایی خلاف جهت \vec{B} اصلی
 اگر شار مغناطیسی عبوری کاهش یافته است؛ جهت \vec{B} القایی هم جهت \vec{B} اصلی
 ۴- با توجه به جهت \vec{B} القایی به دست آمده و قاعده دست راست جهت I القایی تعیین می‌شود.

کنکور سراسری ریاضی فارج ۹۵

در شکل زیر اگر لغزنده رؤستا در حال حرکت به سمت چپ باشد، جریان I چگونه تغییر می‌کند و جهت جریان القایی در حلقه رسانا در کدام جهت خواهد بود؟



- (۱) افزایش - ساعتگرد
- (۲) افزایش - پادساعتگرد
- (۳) کاهش - ساعتگرد
- (۴) کاهش - پادساعتگرد

اگر لغزنده رؤستا به سمت چپ حرکت کند، مقاومت رؤستا افزایش می‌یابد، در نتیجه جریان I کاهش می‌یابد. از طرفی \vec{B} اصلی گذرنده از حلقه رسانا که توسط جریان I تولید شده است. طبق قاعده دست راست، برون سو می‌باشد با کاهش I و در نتیجه کاهش \vec{B} ، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش می‌یابد، پس طبق قانون لنز \vec{B} القایی باید هم جهت \vec{B} اصلی، یعنی باید برون سو باشد. پس طبق قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه رسانا، پادساعتگرد می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴

۷۱- با سیمی به طول L قاب مربعی شکلی به ضلع a ساخته ایم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی B به صورتی قرار داده ایم که شار مغناطیسی عبوری از آن بیشینه باشد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند تا نیروی محرکه القایی متوسطی به اندازه ε تولید شود؟

- (۱) $\frac{16\varepsilon}{L}$ (۲) $\frac{16\varepsilon}{L}$ (۳) $\frac{4\varepsilon}{L}$ (۴) $\frac{4\varepsilon}{L}$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - محاسباتی - ۱۱۰۳)



طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \varepsilon = \left| -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \varepsilon = A \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

از آنجاکه شار عبوری از حلقه ماکزیمم می باشد، بنابراین $\cos\theta = 1$ می باشد، پس خواهیم داشت:

$$\varepsilon = A \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\varepsilon}{A} = \frac{\varepsilon}{a^2} \quad (1)$$

از طرفی محیط قاب مربعی شکل برابر طول سیم می باشد، بنابراین:

$$L = 4a \Rightarrow a = \frac{L}{4} \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) می توان نوشت:

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\varepsilon}{a^2} = \frac{\varepsilon}{\left(\frac{L}{4}\right)^2} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{16\varepsilon}{L^2}$$

محاسبه نیروی محرکه القایی در حالت های مختلف تغییر شار مغناطیسی



طبق روابط $\phi = BA \cos\theta$ و $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ مشاهده می کنیم که نیروی محرکه القایی متوسط با آهنگ تغییر شار مغناطیسی، متناسب است. شار مغناطیسی در سه حالت خاص زیر تغییر می کند:

۱- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر B باشد:

آهنگ تغییر میدان مغناطیسی: $\frac{\Delta B}{\Delta t}$

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos\theta)}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon_{av} = -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

۲- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر A باشد:

آهنگ تغییر مساحت: $\frac{\Delta A}{\Delta t}$

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos\theta)}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon_{av} = -NB \cos\theta \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

۳- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر θ باشد، خواهیم داشت:

$$\varepsilon_{av} = -NBA \frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t}$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- سطح حلقه های پیچیده ای که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن $0.04T$ و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت $0.1s$ تغییر می کند و به $0.08T$ در خلاف جهت اولیه می رسد. اگر سطح هر حلقه پیچیده $50cm^2$ باشد و مقاومت کل پیچیده ۱۵ اهم باشد، اندازه جریان القایی در پیچیده چند آمپر است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) ۴ (۴) ۸

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

محاسبه نیروی محرکه القایی:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1.3 \times 5.0 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{-0.08 - 0.04}{0.01} \Rightarrow \varepsilon_{av} = 6.0 \text{ V}$$

گام آخر:

محاسبه جریان القایی:

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{6.0}{15} = 0.4 \text{ A}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- یکای فرعی کمیت «ضرب القوری» در SI کدام است؟

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2 \text{s}^2} \quad (4)$$

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2 \text{s}} \quad (3)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{A}^2 \text{s}^2} \quad (2)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{A}^2 \text{s}} \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ سریعی:

با استفاده از فرمول $U = \frac{1}{2} LI^2$ می توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow J = [L] \times A^2 \Rightarrow [L] = \frac{J}{A^2}$$

طبق رابطه $K = \frac{1}{2} mv^2$ ، یکای ژول (J) معادل $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ است، پس:

$$[L] = \frac{\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}}{\text{A}^2} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2 \text{s}^2}$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- معادله شار-زمان عبوری از یک پیچه که شامل ۸۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = t^2 + 4t - 1$ است. اگر این پیچه از سیمی به طول Δm که مساحت

سطح مقطع آن 25 cm^2 است ساخته شده باشد، اندازه بار الکتریکی شارش شده در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ چند کولن است؟ (مقاومت

ویژه سیم $2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$ است.)

$$2700 \quad (4)$$

$$27 \quad (3)$$

$$5400 \quad (2)$$

$$54 \quad (1)$$

(سخت - محاسباتی / ترکیبی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ سریعی:

محاسبه مقاومت الکتریکی (R) سیمی که با استفاده از آن پیچه ساخته شده است:

$$R = \frac{\rho L}{A} \quad \rho = 2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}, L = \Delta m \rightarrow R = \frac{2 \times 10^{-4} \times 5}{25 \times 10^{-4}} = 0.4 \Omega = 4 \times 10^{-1} \Omega$$

محاسبه اندازه بار الکتریکی شارش شده در پیچه ($|\Delta q|$)، در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \rightarrow \bar{I} = \frac{-N}{R} \times \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = -\frac{N}{R} \times \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta q = -\frac{N}{R} \Delta\phi$$



همان طور که در رابطه به دست آمده در بالا مشاهده می شود، برای محاسبه بار الکتریکی شارش شده در پیچه، نیاز به محاسبه تغییر شار مغناطیسی $(\Delta\phi)$ داریم، پس ابتدا تغییر شار مغناطیسی در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ را به دست می آوریم:

$$\phi = t^2 + 4t - 1 \begin{cases} t_1=1s \rightarrow \phi_1 = (1)^2 + 4(1) - 1 = 4 \Rightarrow \phi_1 = 4Wb \\ t_2=4s \rightarrow \phi_2 = (4)^2 + 4(4) - 1 = 31 \Rightarrow \phi_2 = 31Wb \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = \frac{\phi_2=31Wb}{\phi_1=4Wb} \rightarrow \Delta\phi = 31 - 4 = 27 \Rightarrow \Delta\phi = 27Wb$$

در نهایت اندازه بار الکتریکی شارش شده در پیچه، در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ را محاسبه می کنیم:

$$\Delta q = -\frac{N}{R} \Delta\phi = \frac{N=80, R=4 \times 10^{-1} \Omega}{\Delta\phi=27Wb} \rightarrow \Delta q = \frac{-80}{4 \times 10^{-1}} \times 27 = -5400 C$$

$$\xrightarrow{\text{اندازه بار الکتریکی}} |\Delta q| = 5400 C$$



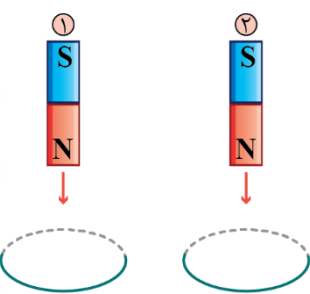
مقدار بار الکتریکی شارش شده ناشی از جریان القایی از رابطه زیر حساب می شود:

$$|\Delta q| = \left| \frac{N}{R} \Delta\phi \right|$$

N: تعداد حلقه R: مقاومت $\Delta\phi$: تغییر شار مغناطیسی

گروه آموزشی ماز

۷۵- دو آهنربای میله‌ای مشابه را مطابق شکل، به طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک به سطح زمین به طور هم‌زمان رها می کنیم به طوری که در حین سقوط آهنربای شماره (۱) از حلقه‌ای رسانا و آهنربای شماره (۲) از حلقه‌ای نارسانا عبور می کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد، کدام گزینه درست است؟ (تأثیر میدان مغناطیسی زمین روی آهنرباها را نادیده بگیرید.)



- (۱) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۱) نسبت به آهنربای شماره (۲) بیش تر است.
- (۲) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۲) نسبت به آهنربای شماره (۱) بیش تر است.
- (۳) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۲) بیش تر از آهنربای شماره (۱) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) بیش تر از آهنربای شماره (۲) است.
- (۴) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۱) بیش تر از آهنربای شماره (۲) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۲) بیش تر از آهنربای شماره (۱) است.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

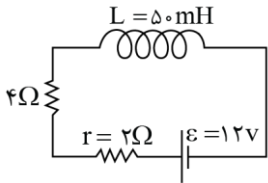
مقایسه مقدار فرورفتگی آهنربای شماره (۱) و آهنربای شماره (۲) در زمین: با نزدیک شدن آهنربای شماره (۱) به حلقه رسانا و قبل از ورود این آهنربا به حلقه، میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا در محل حلقه افزایش و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز افزایش می یابد و در نتیجه حلقه برای مخالفت با این افزایش شار مغناطیسی، نیروی دافعه‌ای به آهنربا وارد می کند. همچنین پس از خروج آهنربای شماره (۱) از حلقه رسانا به دلیل کاهش میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا در محل حلقه و در نتیجه کاهش شار مغناطیسی عبوری از حلقه، حلقه برای مخالفت با این کاهش شار مغناطیسی، نیروی جاذبه‌ای به آهنربا وارد می کند. در مورد حرکت آهنربای شماره (۲) می توان گفت به دلیل عبور این آهنربا از درون یک حلقه نارسانا، هیچ جریان القایی در حلقه نارسانا نمی یابد بنابراین هیچ نیروی دافعه یا جاذبه‌ای از طرف حلقه نارسانا به آهنربای شماره (۲) وارد نمی شود. در نتیجه از توضیحات بالا می توان نتیجه گرفت به دلیل وارد آمدن دو نیروی دافعه و جاذبه به آهنربای شماره (۱) و وارد نشدن این دو نیرو به آهنربای شماره (۲)، سرعت سقوط آهنربای شماره (۲) از آهنربای شماره (۱) بیش تر است و در نتیجه مقدار فرورفتگی آهنربای شماره (۲) در زمین نسبت به آهنربای شماره (۱) بیش تر خواهد بود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

گام آخر:

مقایسهٔ زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) و آهنربای شماره (۲):
فهمیدیم که سرعت سقوط آهنربای شماره (۲) از آهنربای شماره (۱) بیش تر است، پس چون دو آهنربا به طور همزمان از ارتفاع معینی رها شده اند، زمان رسیدن آهنربای شماره (۱) به سطح زمین به دلیل کم تر بودن سرعت سقوط آن از زمان رسیدن آهنربای شماره (۲) به سطح زمین بیش تر است. (رد گزینه ۲)
پس پاسخ نهایی این تست گزینه ۳ خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۷۶- در مدار زیر، مقاومت الکتریکی القاگر ناچیز است. اگر ضریب القاگر برابر 50mH باشد، پس از گذشت مدت زمان طولانی، چند ژول انرژی در القاگر ذخیره می شود؟



- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۲
- (۳) ۰/۲۲۵
- (۴) ۰/۴۵

(متوسط - محاسباتی / ترکیبی - ۱۱۰۳)

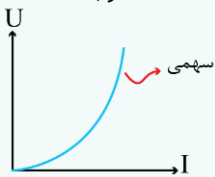
پاسخ: گزینه ۱

القاگر

- ۱- القاگر آرمانی یک سیملوله با پیچه با مقاومت الکتریکی ناچیز است که با عبور جریان الکتریکی از آن، درون آن انرژی ذخیره می شود. القاگر آرمانی فقط می تواند انرژی را در خود ذخیره کند یا آن را آزاد کند ولی انرژی را مصرف نمی کند.
- ۲- انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

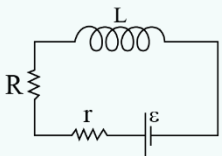
$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

در رابطهٔ فوق، I جریان القاگر و L ضریب القاوری آن است. ضریب القاوری به ساختمان هندسی القاگر مانند طول، مساحت حلقه ها و تعداد حلقه ها وابسته است.



۳- نمودار تغییرات انرژی ذخیره شده در القاگر برحسب جریان آن به شکل سهمی است.

۴- اگر القاگر آرمانی را درون یک مدار الکتریکی قرار دادند، برای محاسبهٔ انرژی ذخیره شده در آن ابتدا جریان مدار را به دست می آوریم.



$$I = \frac{\epsilon}{r + R}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} L \times \left(\frac{\epsilon}{r + R}\right)^2$$

گام اول:

محاسبهٔ جریان مدار:

$$I = \frac{\epsilon}{r + R} = \frac{12}{2 + 4} = 2\text{A}$$

گام آخر:

محاسبهٔ انرژی القاگر:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \times 2^2 = 0.1\text{J}$$

گروه آموزشی ماز

۷۷- معادلهٔ جریان گذرنده از یک القاگر در SI به صورت $I = -t^2 + 4t$ است. اگر ضریب القاوری 10 میلی هانری باشد، حداکثر انرژی ذخیره شده در القاگر چند میکروژول است؟

(۴) 2×10^4

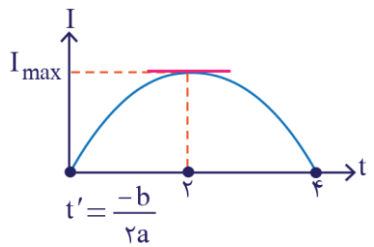
(۳) 4×10^4

(۲) 8×10^2

(۱) 8×10^4



$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} L(I_{\max})^2$$



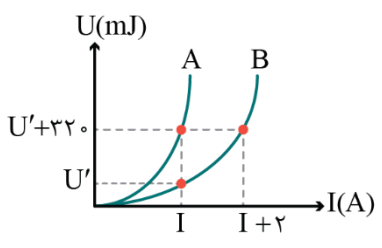
با توجه به این که معادله جریان بر حسب زمان، درجه ۲ است بنابراین خواهیم داشت:

$$I_{\max} = -(2)^2 + 4(2) = 4A$$

$$U_{\max} = \frac{1}{2} (10^{-2})(4^2) = 8 \times 10^{-2} J = 8 \times 10^4 \mu J$$

گروه آموزشی ماز

۷۸- برای دو القاگر، نمودار انرژی ذخیره شده بر حسب جریان الکتریکی رسم شده است. اگر ضریب القاوری B برابر ۴۰mH باشد، ضریب القاوری القاگر A چند میلی‌هائری است؟



- (۱) $\frac{1000}{9}$
- (۲) $\frac{1000}{3}$
- (۳) $\frac{500}{3}$
- (۴) $\frac{500}{9}$

گام اول:

جریان I را به دست می‌آوریم:

$$B \text{ القاگر: } \begin{cases} U' = \frac{1}{2} LI^2 \\ U' + 320 = \frac{1}{2} L(I+2)^2 \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2} LI^2 + 320 = \frac{1}{2} L(I^2 + 4I + 4) \rightarrow 320 = 2LI + 2L$$

$$\xrightarrow{L=40mH} 320 = 2(40)I + 2(40) \rightarrow I = 3A$$

گام دوم:

اکنون U' را به دست می‌آوریم:

$$U' = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} (40)(3)^2 = 180mJ$$

گام آخر:

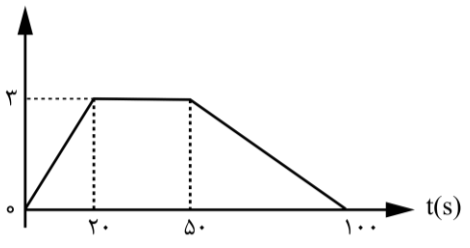
با توجه به این که به ازای $I_A = 3A$ انرژی القاگر A برابر $U' + 320 = 500mJ$ است، خواهیم داشت:

$$\frac{1}{2} L_A I^2 = 500 \Rightarrow \frac{1}{2} L_A \times 3^2 = 500 \rightarrow L_A = \frac{1000}{9} mH$$

گروه آموزشی ماز

۷۹- تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه یک پیچه بر حسب زمان مطابق شکل است. اگر پیچه ۲۰۰۰ حلقه داشته باشد، اندازه جریان القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t = 30s$ تا $t = 80s$ چند میلی آمپر است؟ (مقاومت هر دور پیچه برابر 0.3Ω اهم است).

$\phi (\times 10^{-3} \text{ Wb})$

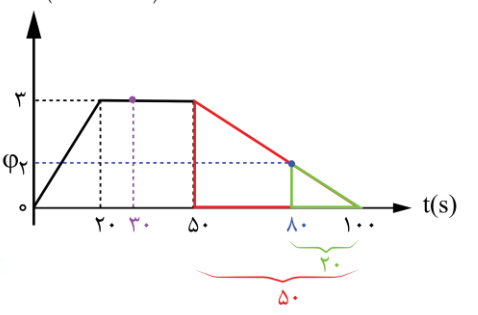


- (۱) $1/2 \times 10^{-3}$
- (۲) $7/2 \times 10^{-2}$
- (۳) ۷۲
- (۴) $1/2$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ سریعی:

$\phi (\times 10^{-3} \text{ Wb})$



در لحظه $t_1 = 30s$ ، شار $\phi_1 = 3 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ است. حال با تشابه مثلث های سبز رنگ و قرمز رنگ شار را در $t_2 = 80s$ به دست می آوریم:

$$\frac{20}{50} = \frac{\phi_2}{3 \times 10^{-3}} \rightarrow \phi_2 = 1/2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -2000 \times \frac{1/2 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-3}}{80 - 30} = \frac{(-2000) \times (-1/8 \times 10^{-3})}{50}$$

$$\rightarrow \epsilon = 7/2 \times 10^{-2} \text{ V}$$

مقاومت هر دور پیچه برابر 0.3Ω است؛ بنابراین مقاومت کل پیچه برابر 60Ω است. حال برای محاسبه جریان القایی متوسط در پیچه می توان نوشت:

$$I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{7/2 \times 10^{-2}}{60} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ A} = 1/2 \text{ mA}$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- جریان متناوبی با بیشینه $2/5$ آمپر و دوره ۲۵ میلی ثانیه از یک مقاومت ۴ کیلو اهمی می گذرد. معادله ولتاژ دو سر این مقاومت بر حسب زمان در SI کدام است؟

- (۱) $V = 10000 \sin(80 \pi t)$
- (۲) $V = 2/5 \sin(80 \pi t)$
- (۳) $V = 10000 \sin(100 \pi t)$
- (۴) $V = 2/5 \sin(100 \pi t)$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

گام اول:

معادله جریان برابر است با:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \rightarrow I = 2/5 \sin\left(\frac{2\pi}{25 \times 10^{-3}} t\right)$$

$$\rightarrow I = 2/5 \sin(80 \pi t)$$

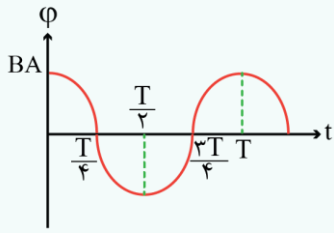
گام آخر:

طبق قانون اهم، با ضرب جریان در مقاومت، ولتاژ به دست می آید:

$$V = RI = 4 \times 10^3 \times 2/5 \sin(80 \pi t)$$

$$\rightarrow V = 10^4 \sin(80 \pi t)$$

جریان متناوب

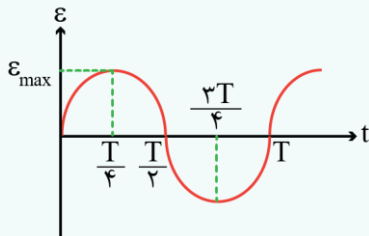


- ۱- اگر یک پیچه را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با آهنگ ثابت بچرخانیم، جریان متناوب سینوسی ایجاد می‌شود.
- ۲- شار مغناطیسی گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\phi = BA \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

در رابطه فوق T ، دوره چرخش پیچه است، یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا پیچه یک دور کامل بچرخد. در رابطه با نمودار بالا دقت کنید که بیشینه شار برابر BA است و نمودار شار-زمان به شکل تابع کسینوس است.

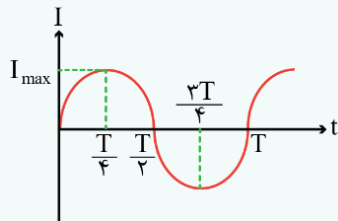
همچنین توجه کنید که در مضارب فرد $\frac{T}{4}$ ، شار صفر است و در مضارب زوج $\frac{T}{4}$ ، اندازه شار بیشینه است.



- ۳- نیروی محرکه القایی در حلقه برابر است با:

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

نمودار نیروی محرکه به شکل تابع سینوس است. در مضارب زوج $\frac{T}{4}$ ، نیروی محرکه صفر است و در مضارب فرد $\frac{T}{4}$ ، اندازه نیروی محرکه بیشینه است.



- ۴- جریان القایی در حلقه برابر است با:

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

$$I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{\text{مقاومت حلقه}}$$

دقت کنید که نمودار جریان القایی سینوسی است. در مضارب زوج $\frac{T}{4}$ ، جریان صفر و در مضارب فرد $\frac{T}{4}$ ، اندازه جریان القایی بیشینه است.

توجه کنید که طبق قانون اهم، با تقسیم نیروی محرکه بر مقاومت پیچه، جریان به دست می‌آید، بنابراین نمودار جریان و نیروی محرکه کاملاً به هم شبیه هستند.

- ۵- در لحظاتی که اندازه شار بیشینه است، نیروی محرکه و جریان القایی صفر هستند و در لحظاتی که شار صفر است، اندازه نیروی محرکه و جریان القایی بیشینه است.

سلام بچه‌ها! امیدوارم که حالتون خوب باشه و این روزا خیلی خوب درس بخونید!
یواش یواش داریم به انتهای تابستان نزدیک میشیم و میرسیم به ایام جمع‌بندی تابستان! مهم نیست توی تابستان چقدر درس خونیدین! بر حسب زمانی که شروع به درس خوندن کردین، کلاسی که رفتین و برنامه مشاوره که داشتین، ممکنه حجم کم یا زیادی از دروس رو خونده باشین. الان، قدم مهم اینه که همه اون چیزایی که خونیدین رو سعی کنید خیلی خوب و مرتب جمع‌بندی کنید تا در نهایت بتونید نتیجه خوبی از ایام تابستان بگیریید.

دکتر فرشاد هادیان فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴، مدرس شیمی ماز و مسئول درس شیمی گروه آموزشی ماز

پایه دوازدهم (بخش اجباری)

۸۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نصف مقدار این نسبت در سدیم سولفید است.
ب: فرمول شیمیایی اسید چرب سازنده استر سنگینی با فرمول $C_{54}H_{98}O_6$ ، به صورت $C_{17}H_{33}O_2$ است.
پ: رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری و آب‌راه‌ها، آن‌چنان به این سطوح می‌چسبد که با صابون زدوده نمی‌شود.
ت: در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، حداقل دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
ث: مشابه انحلال سدیم اکسید در آب، غلظت آنیون و کاتیون در محلول ایجاد شده از انحلال N_2O_5 در آب، یکسان است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۲۰۱)



به جز عبارت (ب)، سایر عبارات‌های داده شده درست‌اند.

بررسی موارد:

آ: نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول عمومی $RC_nH_{2n}SO_3^-Na^+$ و سدیم سولفید (یک ترکیب یونی دوتایی با فرمول شیمیایی Na_2S) به ترتیب برابر با ۱ و ۲ است. توجه داریم که پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند. این مواد قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون‌ها (با فرمول عمومی $RCOO^-Na^+$) دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ زیرا با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.

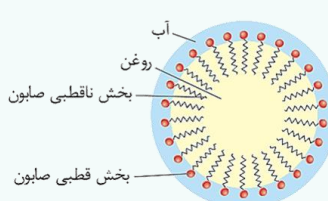
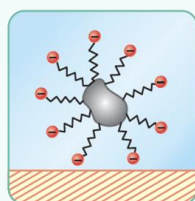
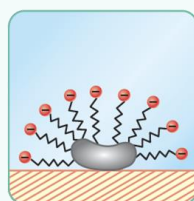
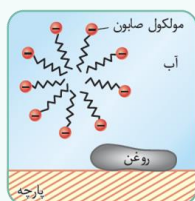
ب: فرمول الکل بکار رفته برای تولید این استرسنگین به صورت $CH_2OHCHOHCH_2OH$ بوده و در نتیجه فرمول اسید چرب سازنده این روغن به صورت $\frac{C_{54}H_{98}O_6 - C_2H_4 + 2H}{3} = C_{17}H_{33}O_2$ است. توجه داریم که شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار مولکولی یک اسید چرب سیرشده و یا سیرنشده، هرگز نمی‌تواند یک عدد فرد باشد.

پ: برای زدودن این رسوب‌ها به پاک‌کننده‌های خورنده نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی بدهند و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله این پاک‌کننده‌ها هستند. پاک‌کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خوردندگی دارند.

مکانیسم پاک‌کننده‌ها

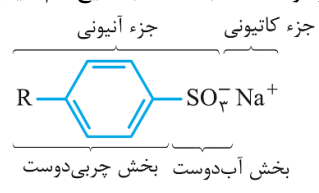
پاک‌کننده‌ها بر اساس مکانیسم عملکرد خود به دو دسته پاک‌کننده‌های کلئیدساز و خورنده تقسیم می‌شوند. در این رابطه، داریم:

۱- پاک‌کننده‌های کلئیدساز که شامل صابون و پاک‌کننده غیرصابونی هستند، از دو بخش قطبی و غیرقطبی تشکیل شده‌اند. این پاک‌کننده‌ها از سمت بخش قطبی با مولکول‌ها آب و از سمت بخش ناقطبی با مولکول‌های چربی یا روغن جاذبه برقرار می‌کنند. در این حالت قطرات چربی به صورت توده مولکولی درآمده و اطراف آن را پاک‌کننده‌ها می‌پوشانند. در این حالت، ذرات پاک‌کننده به گونه‌ای قرار می‌گیرند که سمت ناقطبی آن‌ها به سمت داخل (توده چربی) و سمت قطبی آن‌ها به سمت بیرون (آب) است. در این رابطه، داریم:

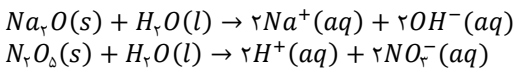


۲- پاک‌کننده‌های خورنده شامل مواد اسیدی یا بازی هستند که علاوه بر داشتن برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهند و آن‌ها را به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند. مواد محلول ایجاد شده طی این فرایند، از محل لکه شسته خواهند شد.

ت: در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با ساختار زیر، دو اتم کربن حلقه بنزنی که به زنجیره هیدروکربنی و گروه SO_3^- متصل‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. توجه داریم که در گروه R نیز می‌تواند اتم کربنی وجود داشته باشد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.



ث: مطابق واکنش‌های زیر، از انحلال یک مول از سدیم اکسید و یک مول دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب، دو مول کاتیون و دو مول آنیون تولید می‌شود:



توجه داریم که سدیم اکسید باز آرنیوس و دی‌نیتروژن پنتاکسید، یک اسید آرنیوس است.

گروه آموزشی ماز

۸۲- کدام مورد درست است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- ۱) جرم مولی نوعی صابون جامد با بخش ناقطبی سیرشده که ۱۴ گروه CH_2 در ساختار خود دارد، $278 g.mol^{-1}$ است.
- ۲) با افزایش دما، همانند استفاده از پارچه پلی‌استری بجای پارچه نخی، درصد لکه باقی مانده روی لباس کاهش پیدا می‌کند.
- ۳) اگر ماده $C_{27}H_{44}O_6$ استر سه عاملی فاقد حلقه باشد، در هر واحد آن حداکثر ۳ پیوند دوگانه حضور دارد.
- ۴) به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون، به آن مواد گوگردار اضافه می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / مسأله - ۱۲۰۱)



فرمول شیمیایی صابون‌های جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ است. از بین کربن‌های موجود در ساختار بخش آنیونی این ماده، کربنی که به اتم‌های اکسیژن متصل است، پیوندی با اتم‌های هیدروژن ندارد. از طرفی کربن انتهایی زنجیر کربنی نیز به صورت گروه CH_2 حضور دارد. باقی کربن‌های موجود در ساختار زنجیر هیدروکربنی به صورت گروه CH_2 یافت می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت صابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده با ۱۴ گروه CH_2 در ساختار خود، مجموعاً ۱۶ اتم کربن داشته و فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{16}H_{31}O_2Na$ با جرم مولی ۲۷۸ گرم بر مول است.

نکات کلی صابون‌ها

- ۱- نقش پاک‌کنندگی صابون باعث شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت فردی و محیط خانه، به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش پیدا کند. این روند، سبب رشد چشمگیر صابون‌سازی و تبدیل آن به یک صنعت بزرگ در جهان شد. این صنعت، نقش چشمگیری در کاهش بیماری‌های گوناگون و افزایش سطح بهداشت در جهان داشته است. در این زمان، عوامل زیر، چون سدی بر سر راه صنعت صابون‌سازی قرار گرفتند:
 - ۱- با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت.
 - ۲- برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به میزان زیادی چربی به عنوان مواد اولیه نیاز بود و تأمین این میزان چربی، به یک چالش تبدیل شد.
 - ۳- تأمین صابون مورد نیاز جهان به روش‌های سنتی تقریباً ناممکن بود.
 - ۴- پاک‌کننده‌های صابونی در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کردند و استفاده از آن‌ها در برخی از موقعیت‌ها مثل سفرهای دریایی و صنایعی که از آب شور استفاده می‌کردند، پاسخگوی نیاز انسان نبود.
- نگرانی‌هایی از این دست، سبب شد تا شیمی‌دان‌ها برای شناسایی و تولید دیگر پاک‌کننده‌ها ترغیب شوند. شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک‌کنندگی بالا، بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون‌ها، ساختاری دوگانه‌دوست (هم‌چربی‌دوست و هم‌آب‌دوست) داشته باشد. سرانجام آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه تولید شده در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های غیرصابونی را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با افزایش دما، سرعت پاک شدن لکه از انواع پارچه افزایش پیدا می‌کند. از طرفی ذرات چربی با الیاف پلی‌استری نسبت به الیاف پنبه، پیوند قوی‌تری ایجاد می‌کنند و در نتیجه صابون لکه‌های چربی موجود در پارچه‌های نخی را آسان‌تر از لکه‌های چربی موجود در پارچه‌های پلی‌استری پاک می‌کند. جدول زیر عوامل موثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون را بررسی می‌کند:

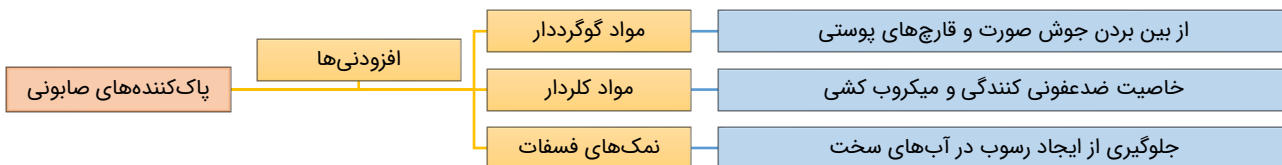
قدرت پاک‌کنندگی صابون	هرچه قدر که صابون درصد چربی بیشتری را از روی سطح لباس پاک کند، قدرت بیشتری دارد
	با افزایش مقدار صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش پیدا می‌کند
	استفاده از پارچه نخی بجای پلی‌استری، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد
	هرچه آب درجه سختی بیشتری داشته باشد، قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش پیدا می‌کند
	اضافه کردن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد
	با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش پیدا می‌کند

۳ فرمول کلی استرهای سه عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ است و به ازای هر پیوند دوگانه بین کربن‌ها در ساختار این گروه از مواد، دو عدد از اتم‌های هیدروژن آن‌ها را کم می‌کنیم. بر این اساس، می‌توان برداشت کرد که در ماده آلی داده شده، حداکثر ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن حضور دارد. باتوجه به اینکه در هر گروه استری نیز بین اتم کربن و یکی از اکسیژن‌ها یک پیوند دوگانه حضور دارد، استر مورد نظر در کل دارای ۶ پیوند دوگانه در ساختار خود است.

ساختار چربی‌ها

هر یک از مولکول‌های سازنده چربی‌ها (اسیدهای چرب و استرهای سنگین)، از یک بخش قطبی (بخش آب‌دوست) و یک بخش ناقطبی (بخش چربی‌دوست و یا آبگریز) تشکیل شده است. از آن‌جا که بخش اعظم این مولکول‌ها ناقطبی است، پس بخش ناقطبی مولکول به راحتی بر بخش قطبی آن غلبه کرده و در نتیجه مولکول‌های چربی در مجموع، ناقطبی به حساب می‌آیند و در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شوند. به خاطر نامحلول بودن چربی‌ها در حلال‌های قطبی، آب به تنهایی نمی‌تواند چربی‌های موجود بر روی پوست و لباس‌ها را پاک کند و به همین دلیل، برای پاک‌کردن چربی‌ها باید از سایر پاک‌کننده‌ها کمک بگیریم.

۴ به منظور افزایش خاصیت میکروبیکی صابون‌ها به آن‌ها ترکیبات کلردار افزوده می‌شود، درحالی‌که از افزودن مواد شیمیایی گوگرددار به صابون‌ها، برای از بین بردن قارچ‌ها و جوش‌های پوستی استفاده می‌شود. نمودار زیر، نقش افزودنی‌های مختلف را در پاک‌کننده‌های صابونی نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۸۳- اگر تعداد اتم‌های کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و خطی و جرم مولی ۳۶۲ گرم، برابر با تعداد اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی یک اسید چرب باشد و جرم مولی نوعی صابون حاصل از این اسید چرب، برابر ۳۱۸ گرم باشد، حداکثر چند پیوند دوگانه در ساختار اسید چرب وجود دارد؟ (در ساختار اسید چرب مورد نظر، هیچ پیوند سه‌گانه‌ای وجود ندارد.)

$$(K = 39, S = 32, Na = 23, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۲ (۴)

۱ (۳)

۱۰ (۲)

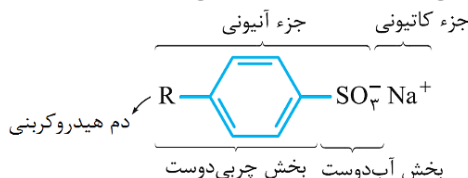
۹ (۱)

(سخت - مسأله ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



پس از پاک‌کننده‌های صابونی، شیمی‌دان‌ها در جست و جوی موادی بودند که قدرت پاک‌کنندگی زیادی داشته باشند و بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه بین ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال تولید موادی بودند که ساختار آن‌ها شبیه صابون باشد. آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های غیرصابونی را تولید کنند. ساختار کلی این مواد به صورت زیر است:



فرمول عمومی پاک‌کننده مورد نظر به صورت $RC_nH_{2n-4}SO_3^-Na^+$ بوده و جرم مولی این ماده در صورت وجود بخش R سیرشده (زنجیره آلکیل با فرمول شیمیایی C_nH_{2n+1})، به صورت زیر می‌شود:

$$\text{جرم مولی بخش هیدروکربنی} + \text{جرم مولی حلقه بنزنی} + \text{جرم مولی بخش قطبی} = \text{جرم مولی}$$

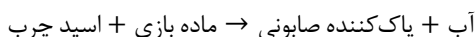
$$(23 + 48 + 32) + (76) + (14n + 1)$$

بر این اساس، داریم:

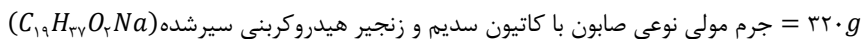
$$13 = 362 = (23 + 48 + 32) + (76) + (14n + 1) \implies n = 13$$



با توجه به محاسبات بالا، در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی مورد نظر مجموعاً ۱۹ اتم کربن وجود دارد، پس شمار اتم‌های کربن در اسید چرب مورد نظر برابر با ۱۹ عدد خواهد بود. این اسید چرب، بر اساس معادله زیر در واکنش با یک ماده بازی، صابون تولید می‌کند:

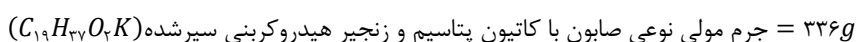


با توجه به معادله این واکنش، همه اتم‌های کربن اسید چرب وارد ساختار صابون می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار صابون مورد نظر نیز مجموعاً ۱۹ اتم کربن یافت می‌شود. در دمای اتاق، نمک سدیم اسیدهای چرب (نمک‌هایی با فرمول RCOONa)، صابون‌های جامد را ساخته و نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب (نمک‌هایی با فرمول RCOONH_4 و RCOONH_3)، صابون‌های مایع را می‌سازند، پس می‌توان گفت در ساختار این صابون، یکی از کاتیون‌های سدیم، پتاسیم و یا آمونیوم وجود دارد. اگر پاک‌کننده صابونی مورد نظر دارای یون سدیم باشد، داریم:



اگر صابون مورد نظر به طور کامل سیرشده باشد، جرم مولی آن برابر با ۳۲۰ گرم می‌شود. به ازای هر پیوند دوگانه $C = C$ ، دو گرم بر مول از جرم صابون مورد نظر کم می‌شود. طبق فرض سوال، جرم مولی صابون برابر با ۳۱۸ گرم است، پس در صورت وجود کاتیون سدیم در ساختار صابون، در بخش هیدروکربنی این ماده فقط ۱ پیوند $C = C$ وجود خواهد داشت.

اگر پاک‌کننده صابونی مورد نظر دارای یون پتاسیم باشد، داریم:



اگر صابون مورد نظر به طور کامل سیرشده باشد، جرم مولی آن برابر با ۳۳۶ گرم می‌شود. به ازای هر پیوند دوگانه $C = C$ ، دو گرم بر مول از جرم صابون مورد نظر کم می‌شود. طبق فرض سوال، جرم مولی صابون برابر با ۳۱۸ گرم است، پس در صورت وجود کاتیون سدیم در ساختار صابون، در بخش هیدروکربنی این ماده ۹ پیوند $C = C$ وجود خواهد داشت. علاوه بر این، صابون مورد نظر در ساختار خود دارای یک پیوند $C = O$ نیز هست، پس می‌توان گفت در این ماده مجموعاً ۱۰ پیوند دوگانه وجود دارد. توجه داریم که اگر در ساختار این صابون، کاتیون آمونیوم قرار بگیرد، جرم مولی این ماده عددی فرد می‌شود، پس صابون مورد نظر قطعاً حاوی کاتیون آمونیوم نخواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

آ: کلوئیدها، مخلوط‌هایی به ظاهر همگن هستند.

ب: محلول‌ها برخلاف کلوئیدها می‌توانند حاوی مولکول‌ها باشند.

پ: لازم است قبل از مصرف شیر، همانند یک نمونه از شربت معده، آن را تکان داد.

ت: تفاوت رفتار در برابر نور در ژله و سرم فیزیولوژی، به دلیل تفاوت آن‌ها از نظر همگن یا ناهمگن بودن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

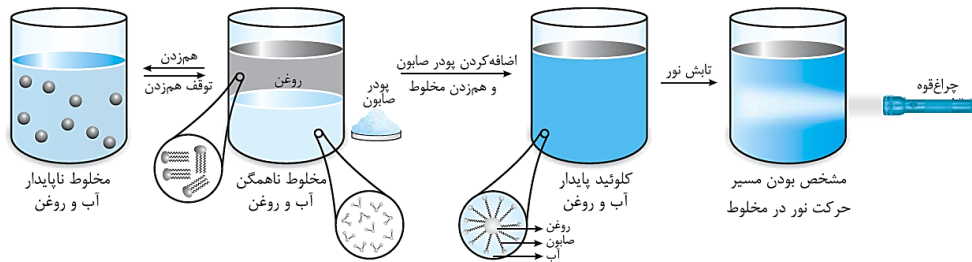


آ: در سال ۱۸۶۰ میلادی، دانشمندی به نام توماس گراهام برای توصیف ویژگی‌های برخی از مواد مثل چسب‌ها، ژلاتین و نشاسته، از واژه «کلوئید» استفاده کرد. کلوئیدها مخلوط‌هایی از دو یا چند ماده به حساب می‌آیند که در برخی از ویژگی‌های خود، به محلول‌ها شباهت دارند و در برخی از ویژگی‌های خود، با محلول‌ها تفاوت داشته و به مخلوط‌های ناهمگن شبیه هستند. کلوئیدها از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند و اندازه ذرات موجود در ساختار آن‌ها کوچک‌تر از سوسپانسیون‌ها و بزرگ‌تر از محلول‌های همگن است. از این رو، یک نمونه از کلوئیدها کم‌تر از سوسپانسیون‌ها و بیشتر از محلول‌ها نور را پخش می‌کنند. هرچند که کلوئیدها به ظاهر همگن هستند، اما از جمله مخلوط‌های ناهمگن به شمار می‌روند. جدول زیر، ویژگی‌های محلول‌ها، کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها را نشان می‌دهد:

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلوئید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
همگن بودن	ناهمگن است.	ناهمگن است.	همگن است.
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذره‌ها و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها
مثال‌ها	سالاد - مخلوط آب و روغن - شربت معده	مخلوط آب و صابون و روغن - سرامیک‌ها - انواع رنگ‌ها - چسب‌ها - شیر - ژله - مایونز	محلول آب نمک - محلول مس (II) - سولفات در آب

اندازه و ویژگی‌های سطحی ذرات سازنده کلوئیدها به گونه‌ای است که این ذرات با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند؛ در نتیجه می‌توان گفت که کلوئیدها، همانند محلول‌ها، از جمله مواد پایدار هستند.

ب: کلوئیدها می‌توانند حاوی مولکول باشند. برای مثال، مخلوط آب، صابون و روغن نوعی کلوئید است. تصویر زیر، خاصیت پخش نور در این کلوئید و چینش ذرات سازنده در آن را نشان می‌دهد:



در این کلوئید، مولکول‌های آب و چربی وجود دارند.

پ: شیر، کلوئید است و یک مخلوط پایدار به شمار می‌رود. این ماده پیش از مصرف، نیاز به تکان دادن ندارد. شربت معده، نوعی سوسپانسیون است. سوسپانسیون‌ها نمونه‌ای از مخلوط‌های ناپایدار بوده و به مرور ته‌نشین می‌شوند، پس قبل از مصرف باید تکان داده شوند.

ت: تفاوت رفتار در برابر نور در ژله و سرم فیزیولوژی، به دلیل تفاوت آن‌ها از نظر اندازه ذرات سازنده این مواد است.

ویژگی کلوئیدها

ذره‌های سازنده کلوئیدها عموماً به صورت مولکول‌های بزرگ و یا توده‌های مولکولی هستند که اندازه آن‌ها بزرگ‌تر از اندازه حل‌شونده‌های موجود در محلول‌های همگن است. چون ذرات موجود در کلوئیدها بزرگ‌تر از اندازه ذرات موجود در محلول‌ها است، اگر پرتوی نوری از درون کلوئیدها بگذرد، توسط ذره‌های سازنده کلوئید پخش شده و به چشم بازتابیده می‌شود و به همین خاطر است که مسیر عبور نور در کلوئیدها قابل مشاهده است.

گروه آموزشی ماز

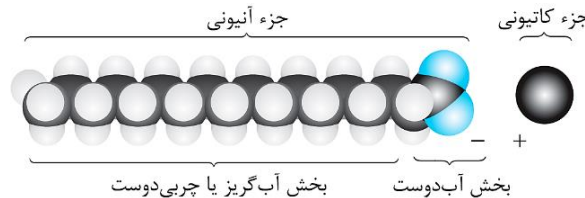
۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) گشتاور دو قطبی وازلین به تقریب با گشتاور دو قطبی بنزین برابر است.
- ۲) تنوع عناصر تشکیل‌دهنده روغن زیتون از وازلین بیشتر بوده و این ماده، برخلاف وازلین، نوعی هیدروکربن به شمار نمی‌رود.
- ۳) تعداد گروه‌های هیدروکسیل در مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره است.
- ۴) در صابون، بخش ناقطبی و قطبی با پیوند یونی به یکدیگر متصل شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

هم ساختار صابون و هم ساختار پاک‌کننده غیرصابونی از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل می‌شوند. این دو بخش، توسط پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند. در این پاک‌کننده‌ها، هیچ یک از بخش‌ها بر دیگری غلبه ندارد و به همین علت، این مواد هم در آب و هم در چربی حل می‌شوند. در واقع به علت این که صابون نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم حاصل از اسیدهای چرب است، در آب محلول بوده و به علت زنجیره هیدروکربنی بزرگ خود، در چربی نیز حل می‌شود. ساختار صابون‌های جامد به صورت زیر است:



توجه داریم که صابون‌های جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب هستند و می‌توان آن‌ها را با فرمول کلی $RCOONa$ نشان داد که در آن، گروه R نشان‌دهنده یک زنجیره هیدروکربنی بلند است.

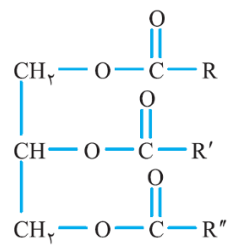
بررسی سایر گزینه‌ها:

بنزین با فرمول مولکولی C_8H_{18} ، یک ترکیب آلی است که در حلال‌های غیرقطبی مثل هگزان حل می‌شود. جدول زیر، ویژگی‌های بنزین را نشان می‌دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
بنزین	C_8H_{18}		مولکول ناقطبی	حلال ناقطبی (هگزان)

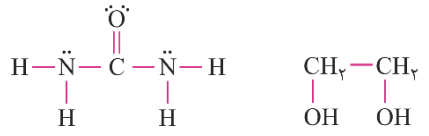
این ماده، همانند وازلین، نوعی هیدروکربن بوده و گشتاور دوقطبی آن تقریباً برابر با صفر است.

۲ مولکول‌های روغن زیتون، نامحلول در آب بوده و از دو بخش قطبی (گروه‌های عاملی استری) و ناقطبی (زنجیره‌های هیدروکربنی موجود در انتهای مولکول) تشکیل شده‌اند. در ساختار این ماده، سه عنصر اکسیژن، کربن و هیدروژن وجود دارد. ساختار روغن زیتون به صورت زیر است:



این درحالی است که وازلین نوعی هیدروکربن از خانواده آلکان‌ها با فرمول شیمیایی $C_{28}H_{58}$ بوده و کل مولکول آن از قسمت‌های ناقطبی تشکیل شده است.

۳ ساختار اوره و اتیلن‌گلیکول به صورت زیر است:



در ساختار اوره، ۴ جفت الکترون ناپیوندی و در ساختار اتیلن‌گلیکول نیز ۲ گروه عاملی الکی (هیدروکسیل) وجود دارد.

حذف آلاینده‌ها با پاک‌کننده مناسب

برای زدودن آلودگی‌های موجود در یک محیط نیز باید از پاک‌کننده‌ای استفاده کنیم که بتواند ذرات سازنده آن آلودگی را در خود حل کند. به عنوان مثال، برای پاک کردن لکه‌های عسل، می‌توانیم از آب به عنوان یک پاک‌کننده مناسب استفاده کنیم چرا که عسل از مولکول‌های قطبی ساخته شده است و در ساختار هر یک از مولکول‌های آن، شمار زیادی گروه هیدروکسیل (گروه عاملی $-OH$) وجود دارد. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و در سرتاسر آن پخش می‌شوند. به این ترتیب، مولکول‌های آب، پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب‌قند، شربت آلبیمو و چای شیرین به شمار می‌روند.

گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش انتخابی)

۸۶- در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، ۱ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم کلرید با ۸ لیتر محلول نقره نیترات با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر و غلظت معین به طور کامل واکنش می‌دهد. غلظت محلول نقره نیترات مصرف شده در این فرایند بر حسب ppm کدام است؟

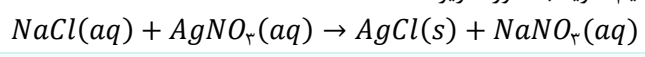
($Ag = 108, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

- ۱) ۸۵۰
- ۲) ۳۴۰۰
- ۳) ۲۲۵۰
- ۴) ۱۷۰۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۳)



واکنش میان محلول‌های نقره نیترات و سدیم کلرید به صورت زیر است:



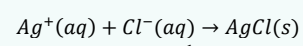
کلیت واکنش‌های رسوبی

به طور کلی، آب به دو صورت زیر می‌تواند وجود داشته باشد:

فاقد هرگونه حل‌شونده دیگر است → فقط حاوی ذرات H_2O → نمونه خالص

حاوی حل‌شونده‌های دیگر است → حاوی ذرات H_2O و دیگر حل‌شونده‌ها → نمونه ناخالص

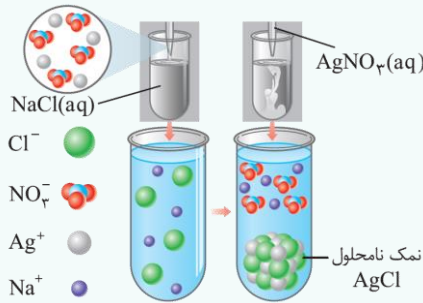
بسیاری از نمونه‌های آب، حاوی انواع یون‌ها هستند. برای شناسایی یون‌های موجود در یک نمونه از آب، می‌توانیم از یون‌های شناساگر استفاده کنیم. یون‌های شناساگر، ذراتی هستند که با یون‌های خاصی پیوند یونی بسیار قوی برقرار کرده و آن‌ها را از حالت محلول در آب، به صورت رسوب در می‌آورند. برای مثال، از یون کلرید به عنوان شناساگر کاتیون نقره (Ag^+) استفاده می‌شود. در صورت مجاورت یون نقره موجود در یک محلول با یون کلرید، واکنش شیمیایی زیر بین این یون‌ها اتفاق می‌افتد:



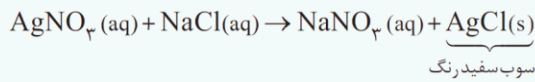
رسوب نقره کلرید ایجاد شده طی این فرایند، سفید رنگ است. بر این اساس، اگر به یک محلول ناشناخته مقداری یون کلرید اضافه کنیم، دو حالت مقابل ممکن است ایجاد شود: ۱- تشکیل رسوب سفیدرنگ ۲- عدم تشکیل رسوب سفیدرنگ

در صورت عدم تشکیل رسوب سفید رنگ، می‌توان گفت محلول ناشناخته فاقد یون نقره بوده و در صورت تشکیل رسوب، می‌توان گفت محلول مورد نظر حاوی کاتیون نقره بوده است. در این رابطه، داریم:

محلول ناشناخته فاقد یون نقره است → عدم تشکیل رسوب
 محلول ناشناخته حاوی یون نقره است → تشکیل رسوب
 تصویر زیر، نمایی از فرایند تشخیص وجود یون نقره در یک محلول ناشناخته را نشان می‌دهد:



در این فرایند، واکنش شیمیایی زیر انجام می‌شود:



با توجه به اطلاعات داده شده از محلول سدیم کلرید، جرم نقره نیترات مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$? g AgNO_3 = 1 L \text{ محلول سدیم کلرید} \times \frac{0.2 \text{ mol NaCl}}{1 L \text{ محلول سدیم کلرید}} \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{170 \text{ g AgNO}_3}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 34 \text{ g}$$

با توجه به جرم نقره نیترات موجود در محلول دوم، غلظت این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم محلول} = \text{چگالی محلول} \times \text{حجم محلول} = 8000 \text{ mL} \times \frac{1}{25} \frac{g}{mL} = 10000 \text{ g}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6 = \frac{34}{10000} \times 10^6 = 3400$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب کمتر از انحلال پذیری گاز نیتروژن است.
- ذرات سازنده اتانول، برخلاف ذرات سازنده سدیم کلرید، به هنگام انحلال در آب ویژگی ساختار خود را حفظ می‌کنند.
- یون نیترات، از یون‌های موجود در آب آشامیدنی بوده و بار منفی آن فقط متعلق به یکی از اتم‌های O موجود در آن است.
- ذرات کربن دی‌اکسید، همانند مولکول‌های آب و H₂S، قطبی بوده و در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی / حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

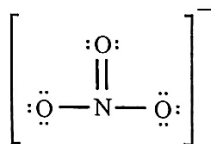
ذرات سازنده اتانول، هنگام مخلوط شدن با آب، به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند درحالی که سدیم کلرید پس از انحلال در آب، به یون‌های سازنده خود تفکیک شده و ویژگی‌های ساختاری خود را از دست می‌دهد. بر این اساس، می‌توان گفت ذرات سازنده اتانول برخلاف ذرات سازنده سدیم کلرید، به هنگام انحلال در آب ویژگی ساختار خود را حفظ می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

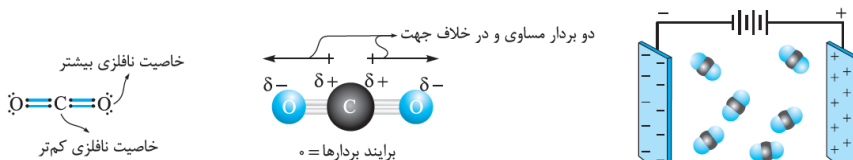
۱ چون جرم مولی اکسیژن بیشتر از جرم مولی نیتروژن است، در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر از انحلال پذیری گاز نیتروژن است. نمودار زیر انحلال پذیری این گازها را در فشارهای مختلف نشان می‌دهد:



۳ یون نیترات، یکی از یون‌های چند اتمی موجود در آب آشامیدنی است. بار الکتریکی یون‌های چند اتمی، فقط متعلق به یکی از اتم‌های موجود در این یون‌ها نبوده و به کل اتم‌های موجود در آن یون تعلق دارد.
ساختار یون نیترات به صورت زیر است:



۴ مولکول‌های کربن دی‌اکسید، برخلاف مولکول‌های آب و H_2S ، ناقطبی بوده و در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند. تصاویر زیر، نمایی از توزیع بار الکتریکی در مولکول‌های کربن دی‌اکسید را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۸۸ - کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- ۱) بر اساس قانون هنری، با افزایش دمای محلول‌ها، انحلال‌پذیری گازها در آن‌ها کاهش پیدا می‌کند.
- ۲) اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها، دارای آبی زلال و شفاف هستند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است.
- ۳) در یک میدان الکتریکی، مولکول‌های H_2O از سمت اتم O به طرف قطب مثبت جهت‌گیری پیدا می‌کنند.
- ۴) آب شیرین و آب شور دریاچه‌ها، رطوبت موجود در خاک و بخار آب موجود در هوا، جزو آب‌کره محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ شیمی

طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازهای مختلف در آب، با فشار این گازها رابطه مستقیم دارد. در واقع، اگر گاز X با آب واکنش ندهد، با n برابر شدن فشار این گاز، انحلال‌پذیری آن نیز در آب n برابر می‌شود. بر اساس این قانون، اگر در شرایط یکسان انحلال‌پذیری یک گاز از گاز دیگر در آب بیشتر باشد، تاثیر تغییر فشار بر انحلال‌پذیری این گاز نیز بیشتر می‌شود. توجه داریم که همه گازهایی که از قانون هنری پیروی می‌کنند، با آب واکنش نداده و به صورت مولکولی در آن حل می‌شوند. به عنوان مثال گازهای CO_2 و NH_3 با آب واکنش نخواهند داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها، دارای آبی زلال و شفاف هستند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است. یون‌های کلرید، منیزیم، هیدروکسید، کلسیم، سدیم و آهن (II) از جمله یون‌های موجود در این آب‌ها هستند.
- ۳) بخش‌هایی با بار ناهمنام، یکدیگر را جذب می‌کنند. در یک میدان الکتریکی، مولکول‌های H_2O از سمت سر منفی خود (از سمت اتم O) به طرف قطب مثبت میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.
- ۴) آب شیرین و آب شور دریاچه‌ها، رطوبت موجود در خاک و بخار آب موجود در هوا، همانند کوه‌های یخ، چشمه‌های آب، نهرها و جوی‌های آب، جزو آب‌کره محسوب می‌شوند.

در رابطه با آب‌کره زمین، به نکات زیر توجه کنید:

- ۷۵٪ سطح زمین از آب پوشیده شده است؛ به همین علت در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود. بخش عمده این آب در اقیانوس‌ها و دریا توزیع شده است. اگر زمین مسطح می‌بود، همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متر، آب می‌پوشاند.
- آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از نمک‌های گوناگون در آن حل شده‌است. برآوردها نشان می‌دهد که 5×10^{16} تن نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد و سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره نیز وارد آب‌کره می‌شوند. از آنجا که جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شود.
- مقدار ۹۷/۲٪ آب‌کره در اقیانوس‌ها و ۲/۸٪ آن به صورت زیر وجود دارد:
- مجموعه آب دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب > آب نهرها و جوی‌ها > آب‌های زیرزمینی > کوه‌های یخ (۲/۱۵٪) : منابع غیر اقیانوسی آب‌کره
- آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرایند، الگویی برای تهیه آب خالص است. فرایندی که تقطیر و فرآورده آن آب مقطر نام دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- آ: بین مولکول‌های آب در حالت بخار، پیوند هیدروژنی یافت نمی‌شود.
 ب: در شرایط استاندارد، جرم یکسانی از آب نسبت به یخ، حجم کم‌تری اشغال می‌کند.
 پ: در یک نمونه از آب مایع، هر مولکول از طریق پیوند هیدروژنی با چهار مولکول دیگر در ارتباط است.
 ت: در ساختار یخ، مولکول‌ها به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که اتم‌های هیدروژن در وسط اضلاع شش ضلعی جای دارند.
 ث: در یک نمونه از یخ، به دلیل قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی، فاصله مولکول‌ها در مقایسه با یک نمونه آب کمتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

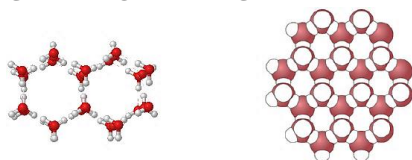
آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود. آب ویژگی‌های گوناگون و شگفت‌انگیزی دارد. از جمله آن‌ها توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه‌جوش بالا و غیرعادی است. در رابطه با آب، عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: مولکول‌های آب در حالت بخار جدا از هم هستند؛ گویی پیوندهای هیدروژنی میان آن‌ها وجود ندارد. در این حالت، مولکول‌های آب آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند. در حالت مایع، با اینکه مولکول‌ها با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند. برخلاف حالت بخار و مایع، ساختار یخ منظم است و در آن مولکول‌های آب در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.

ب: یکی از ویژگی‌های آب، افزایش حجم هنگام انجماد بوده که باعث می‌شود جرم یکسانی از مولکول‌های H_2O در حالت جامد حجم بیشتری اشغال کند. در واقع می‌توان گفت طی فرایند انجماد، چگالی آب کاهش می‌یابد.

پ: یخ، از جمله جامدهای بلوری به شمار رفته و چینش مولکول‌ها در ساختار آن از یک الگوی منظم پیروی می‌کند. در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به ۲ اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به ۲ اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. بر این اساس، می‌توان گفت در یخ هر مولکول آب با ۴ مولکول آب دیگر از طریق پیوندهای هیدروژنی در ارتباط است و در حالت مایع این عدد کاهش پیدا می‌کند. تصویر زیر، نمایی از ساختار یخ را نشان می‌دهد:



ت: در ساختار یخ، مولکول‌های آب به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی و اتم‌های هیدروژن در وسط اضلاع جای دارند. در ساختار هر یک از اضلاع سازنده نیز یک پیوند اشتراکی و یک پیوند هیدروژنی وجود دارد.

ث: در ساختار یخ، به دلیل وجود فضاهای خالی منظم بین مولکول‌ها، ذرات سازنده نسبت به یکدیگر با فاصله بیشتری قرار گرفته و در نتیجه چگالی این ماده نسبت به آب مایع کمتر است.

گروه آموزشی ماز

۹۰- درصد جرمی سدیم در مخلوطی به جرم ۱۲۵ گرم از منیزیم سولفات و سدیم سولفات برابر با ۱۸/۴٪ است. این مخلوط جامد را در مقداری آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون سولفات در محلول حاصل برابر با ۰/۵ مول بر لیتر باشد، حجم این محلول برابر با چند لیتر است؟

$(S = ۳۲, Mg = ۲۴, Na = ۲۳, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توجه به جرم سدیم موجود در این مخلوط، جرم سدیم سولفات و منیزیم سولفات را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد جرمی سدیم} = \frac{\text{جرم سدیم}}{\text{جرم مخلوط}} \times ۱۰۰ \implies ۱۸/۴ = \frac{x \text{ g}}{۱۲۵ \text{ g}} \times ۱۰۰ \implies x = ۲۳ \text{ g}$$

$$? \text{ g } Na_2SO_4 = ۲۳ \text{ g } Na \times \frac{۱ \text{ mol } Na}{۲۳ \text{ g } Na} \times \frac{۱ \text{ mol } Na_2SO_4}{۲ \text{ mol } Na} \times \frac{۱۴۲ \text{ g } Na_2SO_4}{۱ \text{ mol } Na_2SO_4} = ۷۱ \text{ g}$$



بر این اساس، می‌توان گفت در مخلوط مورد نظر ۷۱ گرم سدیم سولفات و ۵۴ گرم منیزیم سولفات وجود دارد، پس داریم:

$$? \text{ mol } Na_2SO_4 = 71 \text{ g } Na_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{142 \text{ g } Na_2SO_4} = 0.5 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } MgSO_4 = 54 \text{ g } MgSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } MgSO_4}{120 \text{ g } MgSO_4} = 0.45 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات فوق، ۰/۴۵ مول منیزیم سولفات و ۰/۵ مول سدیم سولفات در مخلوط مورد نظر وجود دارد، پس با انحلال این مخلوط در آب، ۰/۹۵ مول یون سولفات در محلول ایجاد می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \implies 0.5 = \frac{0.95 \text{ mol}}{x \text{ L}} \implies x = 1.9 \text{ L}$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

- آ: شمار اتم‌های موجود در واحد فرمولی کلسیم فسفات، ۲ برابر شمار اتم‌ها در مولکول دی‌نیتروژن پنتاکسید است.
 ب: در واکنش محلول رقیق باریم سولفات با سرم فیزیولوژی، یک رسوب سفید به سرعت تشکیل می‌شود.
 پ: سنگ کلیه می‌تواند به دلیل تغذیه نامناسب، کم‌حرکی، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات ایجاد شود.
 ت: درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب دریای سرخ در مقایسه با آب اقیانوس آرام بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

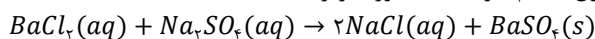


عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.



آ: فرمول شیمیایی کلسیم فسفات و دی‌نیتروژن پنتاکسید به ترتیب به صورت $Ca_3(PO_4)_2$ و N_2O_5 است. همانطور که مشخص است، در واحد فرمولی ترکیب کلسیم فسفات، ۱۳ اتم وجود دارد.

ب: معادله واکنش محلول باریم کلرید و محلول سدیم سولفات به صورت زیر است:



باریم سولفات تولید شده در این واکنش، یک رسوب سفیدرنگ بوده و در کف ظرف ته‌نشین می‌شود. توجه داریم که سرم فیزیولوژی، محلول رقیقی از سدیم کلرید ($NaCl$) است. بین این محلول و محلول رقیق باریم سولفات، هیچ واکنشی انجام نمی‌شود.

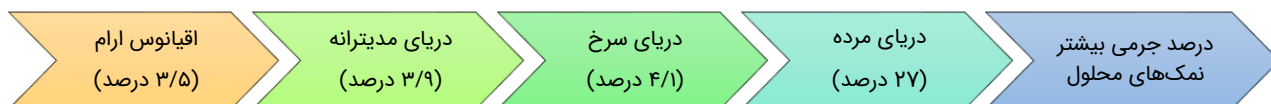
پ: آمارها نشان می‌دهند که نزدیک به ۳ درصد از جمعیت کشور سنگ کلیه دارند. این بیماری افزون بر زمینه ژن‌شناختی (ژنتیکی)، می‌تواند به دلیل تغذیه نامناسب، کم‌حرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود.

تشکیل سنگ کلیه



ادرار فرد مبتلا به سنگ کلیه، اغلب محلول فراسیرشده‌ای از نمک‌های کلسیم است که در آن نمک‌های کلسیم با غلظت بیشتر از مقدار انحلال پذیری آن‌ها وجود دارد. توجه داریم که مقدار نمک‌های کلسیم‌دار، در ادرار افراد سالم از مقدار انحلال پذیری آن‌ها کمتر است و به همین خاطر، در ادرار چنین افرادی نمک‌های کلسیم‌دار رسوب نکرده و سنگ تشکیل نمی‌شود.

ت: ترتیب درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب‌های گوناگون به صورت زیر است:



مطابق نمودار فوق، در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای سرخ، ۴/۱ گرم نمک به صورت حل شده وجود دارد. آب دریای مرده نیز محلول غلیظی است که انسان می‌تواند به راحتی روی آن شناور بماند. دریاچه ارومیه نیز یکی از دریاچه‌های شور دنیا است که مقدار نمک‌های حل شده در آن بسیار زیاد است. محلول آبی این دریاچه نیز بسیار غلیظ است؛ از این رو دریاچه ارومیه منبع غنی از مواد شیمیایی گوناگون به شمار می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۹۲ - غلظت یون فلئورید در محلول ۰/۰۴۵ مولار کلسیم فلئورید با چگالی ۱/۱۴ گرم بر میلی لیتر، بر حسب ppm کدام است؟

$(F = 19 : g \cdot mol^{-1})$

- ۷۵۰ (۴)
- ۵۰۰ (۳)
- ۱۵۰۰ (۲)
- ۱۰۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مسأله - ۱۰۰۳)



فرمول شیمیایی کلسیم فلئورید به صورت CaF_2 است. ابتدا جرم یون فلئورید موجود در یک لیتر محلول کلسیم فلئورید را محاسبه می کنیم:

$$? g F^- = 1 L \text{ محلول} \times \frac{0.045 \text{ mol } CaF_2}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } F^-}{1 \text{ mol } CaF_2} \times \frac{19 \text{ g } F^-}{1 \text{ mol } F^-} = 1.71 \text{ g}$$

در مرحله بعد، جرم محلول را بدست آورده و پس از آن، غلظت یون فلئورید را محاسبه می کنیم.

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی} = 1000 \text{ mL} \times 1.14 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1140 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6 = \frac{1.71}{1140} \times 10^6 = 1500$$

گروه آموزشی ماز

۹۳ - کدام یک از عبارات های زیر درست است؟

- (۱) نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به شمار الکترون های پیوندی در مولکول های سازنده اولین هالوژن، برابر ۶ است.
- (۲) در دمایی که هیدروژن سولفید مایع شروع به بخار شدن می کند، آمونیاک به حالت مایع یافت می شود.
- (۳) مولکول آمونیاک قطبی بوده و هر مولکول آن به طور میانگین در تشکیل ۵ پیوند هیدروژنی نقش دارد.
- (۴) برای تبخیر آب، باید به نیروی پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) بین مولکول ها غلبه کرد.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)



هیدروژن سولفید با فرمول شیمیایی H_2S ، به دلیل داشتن دو جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، جزو مولکول های قطبی طبقه بندی می شود. نقطه جوش این ماده قطبی برابر با $-60^\circ C$ بوده و با رسیدن دما به این حدود، این ماده از حالت ابتدایی خود (حالت مایع)، شروع به بخار شدن می کند. این در حالی است که نقطه جوش آمونیاک برابر با $-33^\circ C$ بوده و در دمای $-60^\circ C$ که دمایی پایین تر از نقطه جوش این ماده است، یک نمونه از آمونیاک قطعاً به حالت مایع یافت می شود.



۱ اولین هالوژن جدول تناوبی، معادل با فلئور است که در مولکول خود دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی و ۲ الکترون پیوندی است. بنابراین نسبت خواسته شده برابر ۳ است.

هالوژن ها

هالوژن ها در سمت راست جدول تناوبی در گروه ۱۷ قرار گرفته اند. عناصر این گروه واکنش پذیری بالایی داشته و همانند عناصر هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن در طبیعت به صورت مولکول های دواتمی یافت می شوند. فلئور اولین عضو این خانواده است که بالاترین خاصیت نافلزی را در بین عناصر جدول تناوبی دارد و به حالت گاز یافت می شود. کلر نیز به حالت گاز بوده و برم و ید نیز به ترتیب حالت مایع و جامد دارند. این عناصر در واکنش با فلزها با گرفتن یک الکترون به یون هالید تبدیل شده که نماد آن را به صورت X^- نمایش می دهند.

۳ مولکول آمونیاک (NH_3) به دلیل داشتن الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، جزو گونه های قطبی طبقه بندی می شود. هر مولکول از آمونیاک، با مولکول های اطراف خود به طور میانگین دو پیوند هیدروژنی برقرار می کند.

تعیین قطبیت مولکول ها

مولکول های دواتمی با اتم هایی از عناصر متفاوت (برای مثال CO یا HCl)، قطبی و مولکول های دواتمی با اتم های یکسان (برای مثال Br_2)، ناقطبی هستند. در گونه های چند اتمی، در صورت وجود الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی (برای مثال در ساختار مولکول NO_2 یا SO_2) یا متفاوت بودن اتم های قرار گرفته در اطراف اتم مرکزی (برای مثال SCO یا CH_3Cl)، آن گونه قطبی است. در غیر این صورت، آن گونه را جزو گونه های ناقطبی (برای مثال CO_2 یا SO_3) طبقه بندی می کنیم.

۴ برای تبخیر مواد مولکولی مانند آب، باید به نیروی ضعیف وان دروالسی یا پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها که با نام نیروهای بین مولکولی شناخته می‌شوند، غلبه کنیم نه پیوند اشتراکی بین اتم‌ها! به همین دلیل، نقطه جوش مواد مولکولی مثل آب، آمونیاک، ید، برم و ... پایین‌تر از مواد کووالانسی مثل الماس، گرافیت و سیلیس است.

گروه آموزشی ماز

۹۴- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

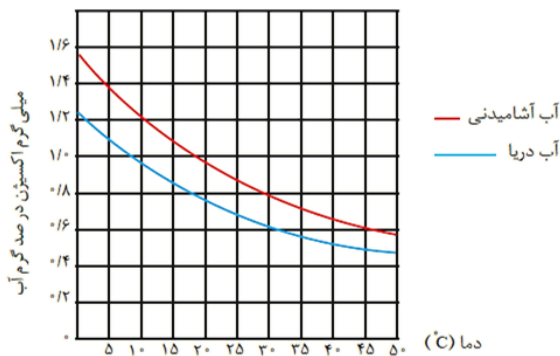
- ۱) اگر با x برابر شدن فشار، انحلال پذیری O_2 در آب دو برابر شود، با $3x$ برابر شدن فشار، انحلال پذیری 50% بیشتر می‌شود.
- ۲) در فشار ثابت، با افزایش دما، شیب نمودار انحلال پذیری-دما برای گاز اکسیژن افزایش پیدا می‌کند.
- ۳) در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی از آب دریا بیشتر است.
- ۴) آمونیاک، برخلاف متان، از جمله مواد محلول در آب به شمار می‌رود.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳) آزمون وی ای پی

پاسخ تشریحی:

طبق نمودار زیر که انحلال پذیری گاز اکسیژن را در دماهای مختلف در آب آشامیدنی و آب دریا مقایسه می‌کند، در فشار ثابت و با افزایش دما، میزان جنب و جوش ذرات سازنده مواد افزایش پیدا کرده و بر این اساس، مقدار انحلال پذیری گازها در آب کاهش پیدا می‌کند. همچنین شیب این نمودار با افزایش دما، کاهش پیدا می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق قانون هنری، با دو برابر شدن فشار، انحلال پذیری گازها نیز دو برابر می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت مقدار مولفه x برابر ۲ است. با توجه به توضیحات داده شده، $3x$ برابر شدن فشار به معنای ۶ برابر شدن آن بوده و در این شرایط، انحلال پذیری گاز نسبت به حالت اول ۶ برابر شده و یا می‌توان گفت طی این فرایند، مقدار انحلال پذیری گاز به اندازه ۵۰۰ درصد افزایش پیدا می‌کند.
- ۲) آب دریا در مقایسه با آب آشامیدنی مقدار حل‌شونده بسیار بیشتری داشته و مزه آن اغلب شور است. از آنجا که با افزودن حل‌شونده به آب، انحلال پذیری گازهای مختلف در آن کاهش پیدا می‌کند، پس می‌توان گفت انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی از آب دریا بیشتر است.
- ۳) آمونیاک، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با ذرات آب را داشته و بر این اساس، برخلاف متان که نوعی ترکیب ناقطبی است، از جمله مواد محلول در آب به شمار می‌رود.

گروه آموزشی ماز

۹۵- محلول سیرشده‌ای از نمک M در اختیار داریم. پس از کاهش دمای این محلول و ته‌نشین شدن مقداری از حل‌شونده موجود در آن، انحلال پذیری نمک M ، 0.25 برابر شده و درصد جرمی نمک مورد نظر در این محلول نیز به اندازه 60% کاهش پیدا می‌کند. درصد جرمی محلول نهایی کدام است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مسأله - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{100 + \text{انحلال پذیری}} \times 100$$

درصد جرمی نمک حل‌شده در یک محلول را با استفاده از رابطه زیر می‌توان محاسبه کرد:



اگر انحلال پذیری و درصد جرمی محلول سیرشده نمک مورد نظر در شرایط اولیه را به ترتیب معادل با S_1 و W_1 در نظر بگیریم، انحلال پذیری و درصد جرمی محلول سیرشده این نمک در شرایط ثانویه به ترتیب معادل با S_2 و W_2 می شود؛ پس داریم:

$$\begin{cases} S_2 = 0.25 \times S_1 \\ W_2 = 0.4 \times W_1 \end{cases}$$

با توجه به نسبت های فوق، مقدار انحلال پذیری نمک مورد نظر را محاسبه می کنیم.

$$W_2 = \frac{4}{10} \times W_1 \implies \frac{S_2}{100 + S_2} \times 100 = \frac{4}{10} \times \frac{S_1}{100 + S_1} \times 100 \xrightarrow{S_2 = 0.25 \times S_1} \frac{0.25 \times S_1}{100 + 0.25 \times S_1} \times 100 = \frac{4}{10} \times \frac{S_1}{100 + S_1} \times 100$$

$$\frac{25}{100 + 0.25 \times S_1} = \frac{4}{100 + S_1} \implies 2500 + 25 \times S_1 = 400 + 4 \times S_1 \implies 2100 = 21 \times S_1 \implies S_1 = 100 \text{ گرم}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، انحلال پذیری نمک مورد نظر برابر با ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب بوده است که پس از کاهش دما، مقدار آن به ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب رسیده است. بر این اساس، داریم:

$$W_2 = \frac{S_2}{100 + S_2} \times 100 = \frac{25}{100 + 25} \times 100 = 20 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۹۶- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ ($Cl = 35.5, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- آ: شعاع فراوان ترین کاتیون موجود در آب دریاها در مقایسه با شعاع فراوان ترین آنیون موجود در آب دریاها، کوچک تر است.
 ب: نسبت شمار اتم به شمار عنصر در رسوب حاصل از واکنش دو محلول سدیم فسفات و کلسیم کلرید، برابر ۳/۲۵ است.
 پ: برخلاف فرایند تبخیر سرم فیزیولوژی، غلظت محلول غلیظ تر در فرایند اسمز معکوس، با گذشت زمان کاهش می یابد.
 ت: غلظت مولی محلول 2190 ppm هیدروکلریک اسید با چگالی $1/1 \text{ g} \cdot L^{-1}$ برابر با 0.066 مول بر لیتر است.
 ث: برخی از مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می توان به روش های فیزیکی مانند تبلور جداسازی کرد.
- ۱) آ و پ و ت ۲) آ و ت و ث ۳) ب و پ ۴) ب و ت و ث

(متوسط - مفهومی / حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲



عبارت های (آ)، (ت) و (ث) درست اند.

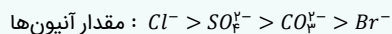


آ: فراوان ترین کاتیون و آنیون موجود در آب دریا به ترتیب معادل با یون سدیم (Na^+) و یون کلرید (Cl^-) هستند و همانطور که می دانیم، شعاع یون سدیم از یون کلرید کوچک تر است.

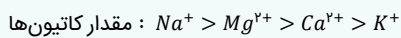
نکات زیر را راجع به یون های موجود در آب دریا به خاطر بسپارید:

۱- کاتیون عنصرهای گروه اول و دوم جدول دوره ای در آب دریا وجود دارند.

۲- مقدار یون کلرید از بقیه آنیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه، داریم:



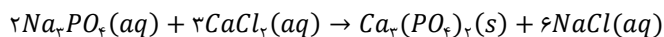
۳- مقدار یون سدیم از بقیه کاتیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه، داریم:



۴- فراوان ترین یون چند اتمی در آب دریا آنیون سولفات (SO_4^{2-}) است.

ب: اگر به محلول حاوی یون Ca^{2+} مانند محلول بی رنگ کلسیم کلرید، مقداری محلول بی رنگ سدیم فسفات اضافه کنیم، یون Ca^{2+} با یون PO_4^{3-} رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات را تشکیل می دهد.

معادله این واکنش به صورت زیر است:



نسبت شمار اتم ها به عنصرها در کلسیم فسفات $4/3 \approx 1.33$ است. توجه داریم که از این واکنش می توان برای شناسایی یون Ca^{2+} در محلول استفاده کرد.

پ: در فرایند اسمز، جابه جایی مولکول های حلال از محلول رقیق به غلیظ و در فرایند اسمز معکوس، جابه جایی مولکول های حلال از محلول غلیظ به رقیق است. در نتیجه در فرایند اسمز، محلول غلیظ، رقیق تر می شود؛ در حالی که در فرایند اسمز معکوس، محلول غلیظ، غلیظ تر می شود. توجه داریم که در فرایند تبخیر آب از یک محلول مانند سرم فیزیولوژی (محلول آب نمک)، با کاسته شدن از مقدار آب موجود در محلول، غلظت آن محلول افزایش می یابد.

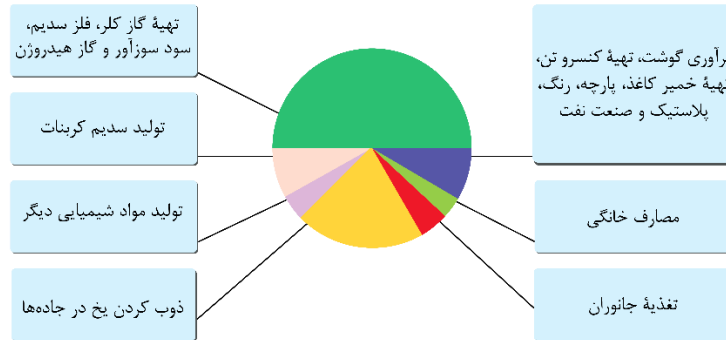
ت: غلظت مولی هر محلول، نشان می دهد که در هر لیتر از محلول مورد نظر، چند مول حل شونده وجود دارد. غلظت مولی یک محلول با غلظت ppm و چگالی مشخص (d) را به کمک رابطه زیر می توان محاسبه کرد:

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{1 \cdot ad}{M} = \frac{1 \cdot \left(\frac{ppm}{1.4}\right) d}{M} = \frac{ppm \times d}{1000M}$$

بنابراین برای محلول هیدروکلریک اسید داریم:

$$\text{غلظت مولی محلول هیدروکلریک اسید} = \frac{\text{ppm} \times d}{1000M} = \frac{2190 \times 1/1}{1000 \times 36/5} = 0.066 \text{ mol. L}^{-1}$$

ت: مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی و استخراج کرد. تبلور یک روش فیزیکی است که برای جداسازی و استخراج نمک‌هایی مانند سدیم کلرید استفاده می‌شود. توجه داریم که جداسازی حل شونده از محلول به شکل بلورهای جامد را تبلور می‌نامند. سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود. کاربردهای سدیم کلرید خارج شده از آب دریا به شرح زیر است:



گروه آموزشی ماز

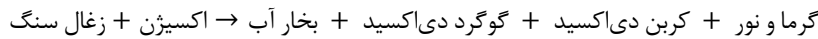
۹۷- اکسیدی از گوگرد که بر اثر سوختن زغال سنگ تولید می‌شود، در هر مولکول خود دارای چند پیوند اشتراکی بوده و از نظر مقدار گشتاور دوقطبی، به کدام یک از ترکیب‌های داده شده شباهت بیشتری دارد؟

- (۱) ۳- کربن دی‌اکسید (۲) ۴- کربن تتراکلرید (۳) ۳- فسفر تری کلرید (۴) ۴- نیتروژن دی‌اکسید

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی / حفظی - ۱۰۰۳)



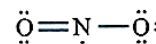
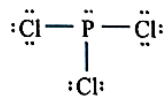
واکنش سوختن زغال سنگ به صورت زیر است:



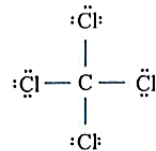
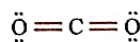
گوگرد دی‌اکسید، تنها اکسیدی از گوگرد است که بر اثر سوختن زغال سنگ تولید می‌شود. ساختار لوویس این ماده به صورت زیر است:



چون در ساختار گوگرد دی‌اکسید یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی وجود دارد، پس می‌توان گفت این ماده از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و گشتاور دوقطبی ذرات سازنده آن بزرگ‌تر از صفر است. توجه داریم که در ساختار این مولکول، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد. ساختار فسفر تری کلرید و نیتروژن دی‌اکسید نیز به صورت زیر است:



در ساختار این مولکول‌ها نیز الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی وجود دارد و به همین خاطر، این مواد را نیز می‌توان در گروه مواد قطبی قرار داد. ساختار لوویس کربن دی‌اکسید و کربن تتراکلرید نیز به صورت زیر است:



در ساختار این مولکول‌ها، همه اتم‌های قرار گرفته در اطراف اتم مرکزی یکسان بوده و هیچ الکترون ناپیوندی نیز روی اتم مرکزی قرار ندارد. بر این اساس، کربن دی‌اکسید و کربن تتراکلرید در دسته مولکول‌های ناقطبی قرار می‌گیرند.

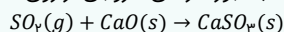
ویژگی‌های زغال سنگ



زغال سنگ، همانند نفت خام و بنزین، از جمله سوخت‌های فسیلی است. برآوردها نشان می‌دهد که ذخایر زغال سنگ تا ۵۰۰ سال آینده توانایی رفع نیازهای بشر را دارند؛ درحالی که طبق برآوردهای انجام شده برای نفت خام، منابع این سوخت فسیلی تا ۱۰۰ سال آینده به پایان می‌رسند. بر این اساس، زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت خام شود. چون بر اثر سوختن زغال سنگ آلاینده‌های متنوع‌تر و بیشتری تولید می‌شود، در صورت جایگزینی نفت با زغال سنگ، مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هوا کره وارد شده و این امر، باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود. البته، با استفاده از راه‌کارهای زیر، می‌توان کارایی استفاده از زغال سنگ را بهبود بخشید:

• شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر از آن.

• به دام انداختن گاز گوگرددی اکسید (SO_2) خارج شده از نیروگاه ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید و با استفاده از واکنش زیر:



مشکل دیگر زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است؛ به طوری که در صد سال اخیر، بیش از ۵۰۰۰۰۰ نفر در سطح جهان بر اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده اند. این انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز متان (CH_4) آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می دهد. بدیهی است هرچه غلظت گاز متان در هوای معدن بالاتر باشد، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۹۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟ (انحلال پذیری یک ماده در آب را با نماد S و دما را با نماد θ نمایش می دهیم.)

آ: ماهی ها با عبور دادن آب از درون آبشش های خود، یون های اکسید حل شده در آب را جذب می کنند.

ب: طی انحلال آلوتروپ های اکسیژن در یک نمونه از آب، آلوتروپ سنگین تر به میزان بیشتری حل می شود.

پ: با تبخیر آب دریا، احتمال تشکیل نمک کلسیم سولفات بیشتر از احتمال تشکیل نمک پتاسیم سولفات است.

ت: نمودار فشار یک گاز بر حسب حجم گاز در دمای ثابت، همانند نمودار S آن گاز بر حسب θ آب، نزولی و خطی است.

۱) آ و پ ۲) ب و پ ۳) ب و ت ۴) آ و ت

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)



عبارت های (ب) و (پ) درست هستند.

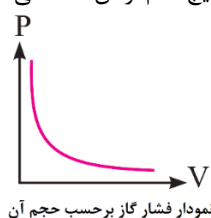
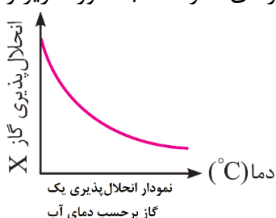
بررسی موارد

الف: ماهی ها با عبور دادن آب از درون آبشش های خود، یون های اکسید را جذب نمی کنند. همه جانوران از جمله ماهی ها برای زنده ماندن به اکسیژن (O_2) نیازمند هستند. آن ها با عبور دادن آب از درون آبشش خود، اکسیژن مولکولی حل شده در آب را جذب می کنند. با اینکه گاز اکسیژن به میزان کمی در آب حل می شود، اما همین مقدار کم برای ادامه زندگی آبزیان ضروری است.

ب: مولکول اکسیژن (O_2) و اوزون (O_3)، آلوتروپ های عنصر اکسیژن هستند. اوزون، مولکولی قطبی با ساختار خمیده بوده و اکسیژن، مولکولی ناقطبی است که از اتصال دو اتم یکسان به هم تشکیل شده است. همچنین جرم مولی اوزون بیشتر از جرم مولی گاز اکسیژن است. بر این اساس، با حل شدن این دو ماده در آب، گاز اوزون به میزان بیشتری حل می شود.

پ: در آب دریا، غلظت یون کلسیم (Ca^{2+}) از یون پتاسیم (K^+) بیشتر است. از طرفی، انحلال پذیری کلسیم سولفات در آب، کمتر از انحلال پذیری پتاسیم فسفات در آب است. در نتیجه با تبخیر آب دریا، احتمال تشکیل نمک کلسیم سولفات، بیشتر از احتمال تشکیل نمک پتاسیم سولفات است.

ت: با افزایش فشار یک گاز در دمای ثابت، حجم آن گاز کاهش می یابد. با افزایش دمای آب نیز، انحلال پذیری گاز در آب، کاهش می یابد. در نتیجه هر دو نمودار ذکر شده، نزولی هستند ولی هیچ کدام از آن ها، خطی نیستند. نمودارهای ذکر شده به صورت زیر رسم می شوند:



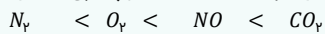
عوامل موثر بر انحلال پذیری گازها، به شرح زیر هستند:

۱) نوع گاز: عوامل زیر، بر انحلال پذیری گازهای مختلف در آب موثر هستند: گازهایی که مولکول های ناقطبی دارند، انحلال پذیری کمی در آب دارند. هرچقدر که یک مولکول ناقطبی بزرگتر و سنگین تر باشد، جاذبه قوی تری ایجاد می کند و در آب انحلال پذیرتر است. برای مثال، داریم:

• اغلب اکسیدهای نافلزی گازی با آب واکنش می دهند؛ بنابراین، این مواد انحلال پذیری نسبتا بالایی در آب دارند.

• آمونیاک از جمله گازهایی است که با آب واکنش می دهد؛ پس انحلال پذیری نسبتا بالایی در آب دارد.

• گازهایی با مولکول های قطبی به طور معمول بهتر در آب حل می شوند. مقایسه انحلال پذیری بعضی از این گازها به صورت زیر است:



واکنش با آب قطبی جرم بیشتر جرم کمتر

• گازهایی که مولکول آن ها با آب پیوند هیدروژنی برقرار می کند، انحلال پذیری نسبتا زیادی دارند.

۲) دما: با افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب کمتر خواهد شد.

۳) فشار: با افزایش فشار، انحلال پذیری گاز بیشتر خواهد شد.

۴) مقدار دیگر حل شونده ها: با افزودن حل شونده های دیگر به آب، انحلال پذیری گازها در آب کاهش می یابد. برای مثال، انحلال پذیری گازها در آب دریا کمتر از انحلال پذیری آن ها در آب خالص است.

۹۹- معادله انحلال پذیری (S) لیتیم سولفات بر حسب دما (θ) به صورت $S = -\frac{0}{2}\theta + 36$ است. اگر ۹۹۰ گرم از محلول سیرشده این نمک را از دمای ۲۰°C تا ۳۰°C گرم کنیم، چند درصد از مقدار اولیه نمک در محلول باقی می ماند و به تقریب چند مول از آن رسوب می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید؛ $S = 32, O = 16, Li = 7 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۹۰/۲۵ - ۹۰/۲۵ (۲) ۹۰/۲۵ - ۹۰/۲۵ (۳) ۹۳/۷۵ - ۹۳/۷۵ (۴) ۹۳/۷۵ - ۹۳/۷۵

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۳)



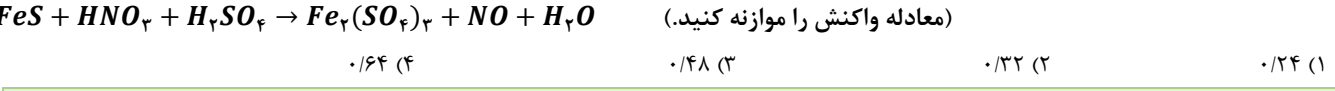
انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای ۲۰°C برابر با $S = -\frac{0}{2}(20) + 36 = 32$ گرم در ۱۰۰ g آب است؛ بنابراین داریم:
 $g Li_2SO_4 = 990 \cdot g$ محلول سیرشده $\times \frac{32 \cdot g Li_2SO_4}{132 \cdot g}$ محلول سیرشده = $240 \cdot g Li_2SO_4 \rightarrow$ جرم آب = $990 - 240 = 750 \cdot g$
 از طرفی در دمای ۳۰°C، انحلال پذیری لیتیم سولفات برابر با $S = -\frac{0}{2}(30) + 36 = 30$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، پس داریم:
 $g Li_2SO_4 = 750 \cdot g H_2O \times \frac{30 \cdot g Li_2SO_4}{100 \cdot g H_2O} = 225 \cdot g Li_2SO_4$
 بنابراین جرم رسوب تشکیل شده برابر است با:
 $240 - 225 = 15 \cdot g$ جرم نمک محلول در دمای ۳۰°C - جرم نمک محلول در دمای ۲۰°C = جرم رسوب
 در نهایت خواسته های مسأله را محاسبه می کنیم:

$$\text{درصد نمک باقیمانده در محلول} = \frac{\text{مقدار نمک باقیمانده در محلول}}{\text{مقدار اولیه نمک}} \times 100 = \frac{225}{240} \times 100 = 93/75 \text{ درصد}$$

$$\text{تعداد مول نمک رسوب کرده} = 15 \cdot g Li_2SO_4 \times \frac{1 \cdot mol Li_2SO_4}{110 \cdot g Li_2SO_4} \approx 0/136 \cdot mol$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- انحلال پذیری گاز NO در دمای ۲۵°C و فشار ۱/۵ atm برابر ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر بر اثر انجام واکنش زیر در دمای مشابه و فشار ۴/۵ atm، یک محلول سیرشده از گاز NO حاوی یک لیتر آب بدست آید، جرم یون سولفات تولید شده در این محلول کدام است؟ (چگالی آب را $1 \cdot kg \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید؛ $S = 32, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۳)



ابتدا انحلال پذیری گاز NO را در دمای ۲۵°C و فشار ۴/۵ atm بدست می آوریم.

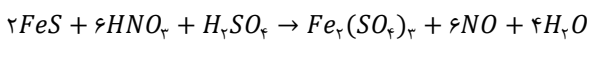
مطابق قانون هنری، انحلال پذیری یک گاز در دمای ثابت با فشار گاز متناسب است، پس داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \rightarrow S_2 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right) \times S_1 = \left(\frac{4/5}{1/5}\right) \times 0/1 = 0/4 \cdot g$$

بنابراین انحلال پذیری گاز NO در این شرایط، برابر با ۰/۴ g در ۱۰۰ g آب است. از آنجا که چگالی آب $1 \cdot kg \cdot L^{-1}$ است، محلول نهایی حاوی ۱۰۰۰ g آب است، پس داریم:

$$? \cdot mol NO = 1000 \cdot g H_2O \times \frac{0/4 \cdot g NO}{100 \cdot g H_2O} \times \frac{1 \cdot mol NO}{30 \cdot g NO} = 0/13 \cdot mol$$

معادله واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



در نهایت جرم یون SO_4^{2-} تولید شده را حساب می کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? \cdot g SO_4^{2-} = 0/13 \cdot mol NO \times \frac{3 \cdot mol SO_4^{2-}}{6 \cdot mol NO} \times \frac{96 \cdot g SO_4^{2-}}{1 \cdot mol SO_4^{2-}} = 0/48 \cdot g$$

گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- ۱) پلی پروپن در شرایط اتاق به حالت جامد بوده و برخلاف مونومر سازنده خود، یک هیدروکربن سیرشده محسوب می شود.
- ۲) اتانول با فرمول شیمیایی C_2H_5OH ، دومین عضو از خانواده الکل های یک عاملی بوده و به هر نسبتی در آب حل می شود.
- ۳) مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم، از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که فقط شامل عناصر O ، C و H می شوند.
- ۴) پلی استیرن در تولید ظرف یکبار مصرف کاربرد داشته و در مولکولی از آن با n واحد تکرار شونده، $3n$ پیوند دوگانه وجود دارد.

(متوسط - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۳)

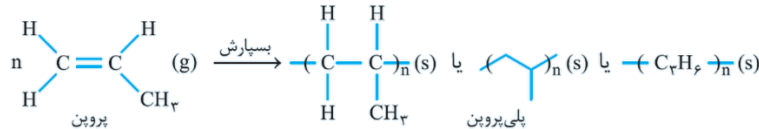
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که از پلی آمیدها ساخته شده اند. پلی آمیدها از جمله پلیمرهای نیتروژن دار بوده و شامل عناصر O ، C ، N و H می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) پلی پروپن در دما و فشار اتاق به حالت جامد دیده می شود. واکنش تولید این ماده به صورت زیر است:

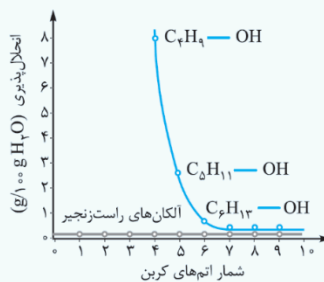


پلیمر تولید شده در این واکنش شیمیایی، برخلاف مونومرهای مصرف شده در آن، یک هیدروکربن سیرشده بوده و فاقد پیوند دوگانه در ساختار خود است. این ماده در تهیه و تولید سرنگ کاربرد دارد.

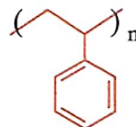
۲) اتانول با فرمول شیمیایی C_2H_5OH ، دومین عضو از خانواده الکل های یک عاملی است. با توجه به برقراری پیوند هیدروژنی قوی بین مولکول های اتانول و آب، این ماده به هر نسبتی در آب حل می شود.

مقایسه بخش قطبی و ناقطبی الکل ها

با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در مولکول الکل ها، میزان قطبیت این مواد کاهش می یابد؛ پس با افزایش طول زنجیره کربنی در الکل ها میزان انحلال پذیری این مواد در آب (حلال قطبی) کاهش پیدا کرده و میزان انحلال پذیری آن ها در چربی ها و هگزان (حلال های ناقطبی) افزایش می یابد. به عبارت دیگر، با افزایش طول زنجیره کربنی در الکل ها، خاصیت آب گریزی یا همان چربی دوستی الکل ها بیشتر می شود. برای مثال، چون طول زنجیره هیدروکربنی اوکتانول ($C_8H_{17}OH$) بلندتر از طول زنجیره هیدروکربنی بوتانول (C_4H_9OH) است، می توان گفت این ماده خاصیت چربی دوستی بیشتری داشته و به مقدار بیشتری در چربی ها حل می شود. نمودار زیر، روند تغییر انحلال پذیری برخی از الکل ها و آلکان ها در آب را نشان می دهد:



۴) از پلی استیرن برای تولید ظروف یکبار مصرف استفاده می شود. فرمول ساختاری این پلیمر به صورت زیر است:



از آنجا که در واحد تکرار شونده این پلیمر ۳ پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد، می توان گفت در هر مولکول پلی استیرن با n واحد تکرار شونده، $3n$ پیوند دوگانه وجود دارد.

۱۰۲- اگر فراورده‌های حاصل از سوختن کامل ساده‌ترین عضو خانواده آمین‌ها معادل با بخار آب و گازهای نیتروژن و کربن دی‌اکسید باشند، در فرایند سوختن کامل ۹۳ گرم از این ماده، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۰/۸ گرم بر لیتر مصرف می‌شود؟

$$(O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$$

۳۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

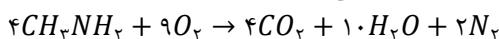
۹۰ (۱)

(آسان - مسأله - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

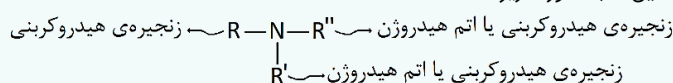


ساده‌ترین عضو خانواده آمین‌ها، متیل آمین با فرمول شیمیایی CH_3NH_2 است. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:

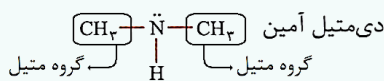
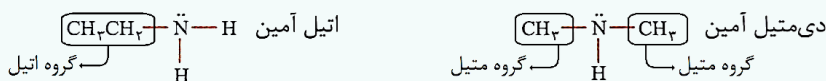


آمین‌ها

آمین‌ها گروهی از ترکیب‌های آلی نیتروژن دار هستند که از جایگزین شدن یک، دو و یا سه مورد از اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک (NH_3) با زنجیره‌های هیدروکربنی حاصل می‌شوند. ساختار کلی آمین‌ها به صورت زیر است:



در ساختار آمین‌ها اتم‌های H ، C و N وجود دارد. وجود اتم N در ساختار آمین‌ها، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آن‌ها داده است. برای نام‌گذاری آمین‌ها کفایت ابتدا نام و تعداد گروه‌های هیدروکربنی آلکیل متصل به اتم نیتروژن را ذکر کرده و پس از آن، کلمه (آمین) را قرار بدهیم. به نام‌گذاری آمین‌های زیر توجه کنید:



متیل آمین با فرمول شیمیایی CH_3NH_2 ، ساده‌ترین عضو خانواده آمین‌ها است که از جایگزین شدن یکی از اتم‌های H آمونیاک با گروه $-CH_3$ بدست می‌آید. این ترکیب به همراه برخی از آمین‌های دیگر، بوی ماهی را ایجاد می‌کند.

با توجه به معادله این واکنش، حجم گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? L O_2 = 93 g CH_3NH_2 \times \frac{1 mol CH_3NH_2}{31 g CH_3NH_2} \times \frac{9 mol O_2}{4 mol CH_3NH_2} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} \times \frac{1 L O_2}{0.8 g O_2} = 270 L$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

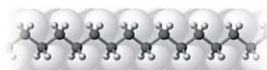
- ۱) پلی اتن سنگین ظاهری کدر داشته و برخی از اتم‌های کربن آن فقط به یک اتم H توسط پیوند اشتراکی متصل شده‌اند.
- ۲) پلی لاکتیک اسید، یک پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است که به کمک فراورده‌های کشاورزی مانند ذرت و نیشکر تهیه می‌شود.
- ۳) مولکول‌های ویتامین دی از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند و همانند ۱-اوکتانول، محلول در آب نیستند.
- ۴) همه عناصر موجود در ساختار انواع پلی‌استرها، در ساختار مولکول‌های سازنده ویتامین ک نیز حضور دارند.

(متوسط - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



تصویر زیر، ساختار پلی اتن سنگین (پلی اتن بدون شاخه) را نشان می‌دهد:



این نوع از پلی اتن، ظاهری کدر داشته و همانطور که مشخص است، همه اتم‌های کربن موجود در ساختار مولکولی آن به دو اتم هیدروژن توسط پیوندهای اشتراکی متصل شده‌اند.

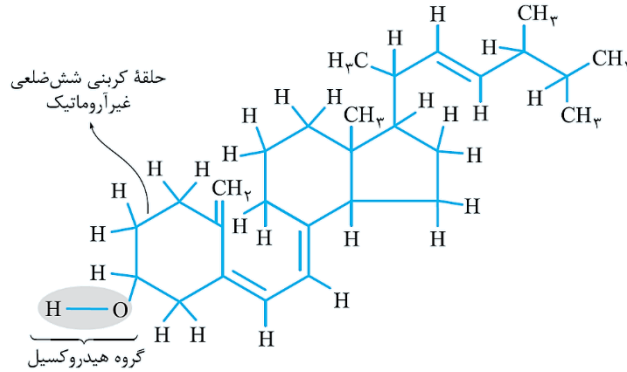
پلی اتن و انواع آن

پلی اتن یکی از مهم‌ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون‌ها تن از آن در شرکت‌های پتروشیمی تولید شده و از آن در ساخت وسایل گوناگون استفاده می‌شود. یافته‌های تجربی شیمی‌دان‌ها نشان می‌دهند که مولکول‌های اتن می‌توانند در شرایط گوناگون در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و پلی اتن‌هایی با ساختار و ویژگی‌های متفاوت را پدید بیاورند. دو نوع عمده از انواع پلی اتن تولید شده در شرکت‌های پتروشیمیایی به صورت زیر هستند:

- ۱- پلی اتن سنگین: در ساختار این نوع پلی اتن، واحدهای تکرار شونده موجود در ساختار پلیمر به صورت خطی در کنار یکدیگر قرار گرفته و زنجیره‌های هیدروکربنی بدون شاخه را ایجاد می‌کنند. این پلیمر به پلی اتن بدون شاخه نیز معروف است.
- ۲- پلی اتن سبک: اگر واکنش تولید پلی اتن در شرایط دیگری انجام شود، برخی از مولکول‌های اتن از کنارها به یکدیگر افزوده شده و زنجیره‌های هیدروکربنی شاخه‌دار بدست می‌آید. با توجه به ساختار این پلیمر، به آن پلی اتن شاخه‌دار نیز گفته می‌شود.

۲ پلی‌لاکتیک اسید، نوعی پلیمر زیست تخریب پذیر بوده و در طبیعت به مولکول‌های ساده‌تر تجزیه می‌شود. این پلیمر طبیعی، با استفاده از فرآورده‌های کشاورزی مانند ذرت و نیسکر تهیه می‌شود.

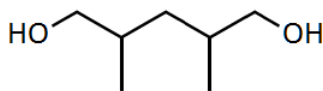
۳ مولکول‌های ویتامین (دی) از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند. تصویر زیر، نمایی از ساختار این ویتامین را نشان می‌دهد:



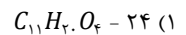
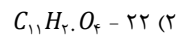
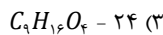
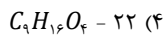
از آنجا که در مولکول‌های سازنده این ویتامین، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارند، ویتامین (دی) نامحلول در آب است. الکی با نام ۱-اوکتانول نیز یک الکل سیرشده و ۸ کربنه بوده و کم‌محلول در آب است.

۴ عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن در ساختار انواع پلی‌استرها وجود دارند. ویتامین (کا) نیز یک ویتامین نامحلول در آب با فرمول شیمیایی $C_{31}H_{46}O_7$ است که در ساختار آن عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن حضور دارند.

گروه آموزشی ماز



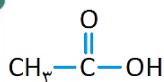
۱۰۴- ترکیب مقابل را در نظر بگیرید. در هر مولکول از این ترکیب چند پیوند اشتراکی میان اتم‌ها وجود دارد و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش میان این ماده با آشنا‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها به چه صورت خواهد بود؟



(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

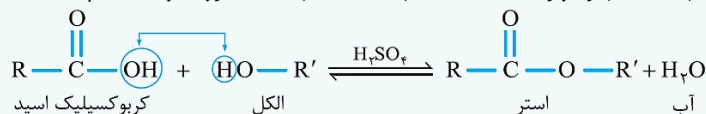
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

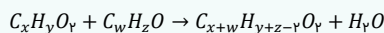


آشنا‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانوئیک اسید (استیک اسید) با فرمول شیمیایی CH_3COOH است. این ترکیب دومین عضو از خانواده کربوکسیلیک اسیدها به شمار رفته و ساختار آن به صورت مقابل است:

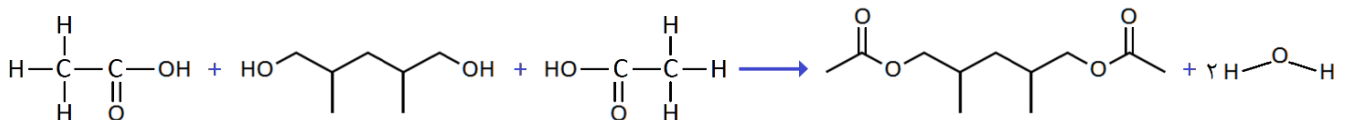
استرها را می‌توان از واکنش میان الکل‌ها ($R' - OH$) و کربوکسیلیک اسیدها ($R - COOH$) بدست آورد. فرایند انجام شده به صورت زیر است:



این واکنش، اصطلاحاً استری شدن نام دارد. با توجه به معادله نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. استرها طی یک واکنش برگشت‌پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و الکل سازنده خود تجزیه شوند. به واکنش استرها با مولکول‌های آب که منجر به تجزیه این مواد به الکل و اسید سازنده آن‌ها می‌شود، اصطلاحاً واکنش آب‌کافت گفته می‌شود. معادله کلی تولید یک ترکیب استری از یک اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_2$ و یک الکل با فرمول شیمیایی C_wH_zO به صورت زیر است:



معادله واکنش میان استیک اسید و دی‌الکل (الکل دو عاملی) نشان داده شده در صورت سوال به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، فرمول شیمیایی فرآورده تولید شده به صورت $C_{11}H_{20}O_4$ است. برای محاسبه تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در دی‌الکل ($C_7H_{16}O_2$) مصرف شده طی این فرایند نیز از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{(C \times \text{تعداد اتم } C) + (H \times \text{تعداد اتم } H) + (O \times \text{تعداد اتم } O) + (N \times \text{تعداد اتم } N)}{2}$$

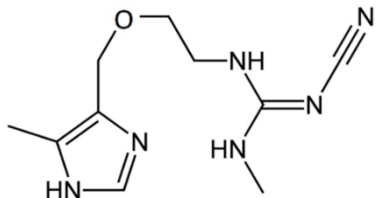
بر این اساس، داریم:

$$\text{پیوند اشتراکی} = \frac{7 \times 4 + 16 + 2 \times 2}{2} = 24$$

بر این اساس، می‌توان گفت در هر مولکول از دی‌الکل مصرف شده ۲۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، نا درست است؟



$$(O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

(۱) این ترکیب می‌تواند در تهیه پلی‌آمیدها به کار رود.

(۲) درصد جرمی دو عنصر از عناصر سازنده آن با هم برابر است.

(۳) اختلاف تعداد پیوندهای $C-H$ و $C-N$ در آن، برابر تعداد اتم‌های نیتروژن است.

(۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در این مولکول، نصف شمار اتم‌های هیدروژن است.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{16}H_{16}N_6O$ است. تعداد هیدروژن‌های این ترکیب را می‌توان با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرد:

$$\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times 4 - (\text{تعداد حلقه} + \text{تعداد پیوندهای دوگانه}) \times 2 - 2 \times (\text{تعداد کربن}) \times 2 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$

$$+ (\text{تعداد هالوژن}) - (\text{تعداد نیتروژن})$$

این ترکیب در ساختار مولکولی خود ۸ پیوند $C-N$ و ۱۳ پیوند $C-H$ دارد. اختلاف شمار این پیوندها در مولکول مورد نظر برابر با ۵ است؛ در حالی که تعداد اتم‌های نیتروژن این ترکیب، برابر ۶ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این ترکیب دارای سه گروه آمینی است و می‌تواند در تولید پلی‌آمیدها به کار رود. برای تولید یک پلی‌آمید، باید یک نمونه از ترکیب مورد نظر را با مقدار کافی از یک دی‌اسید وارد واکنش کنیم.

۲) این ترکیب در ساختار مولکولی خود ۱۶ اتم هیدروژن دارد، پس می‌توان گفت جرم هیدروژن موجود در هر مول از آن برابر ۱۶ گرم است. جرم اکسیژن موجود در هر مول از آن نیز برابر ۱۶ گرم است. بر این اساس، می‌توان گفت درصد جرمی هیدروژن و اکسیژن در ساختار ترکیب مورد نظر با هم برابر است.

۴) این ترکیب دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی (دو جفت بر روی اتم اکسیژن و ۶ جفت بر روی اتم‌های نیتروژن) است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد ترکیب‌های آلی و گروه‌های عاملی موجود در آن‌ها نا درست است؟

(۱) از واکنش ساده‌ترین آمین با متانوئیک اسید، ساده‌ترین ترکیب آمیدی تولید می‌شود.

(۲) کربوکسیلیک اسیدها نسبت به استرها هم‌کربن با خود، نقطه‌جوش بالاتری خواهند داشت.

(۳) به شرط سیر شده و غیرحلقوی بودن یک آلدهید n کربنه، این ماده نسبت به یک کتون n کربنه همپار می‌شود.

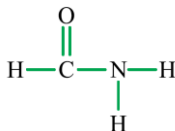
(۴) ترکیب آلی موجود در دارچین، همانند موجود در زردچوبه، قابلیت ایجاد پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود را ندارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

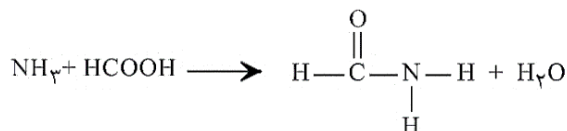
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

ساده‌ترین ترکیب آمیدی، از واکنش میان متانوئیک اسید و آمونیاک حاصل می‌شود. ساختار این ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



واکنش تولید این ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



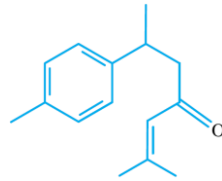
توجه داریم که ساده‌ترین آمین، معادل با متیل آمین بوده که به همراه برخی آمین دیگر عامل بوی بد ماهی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

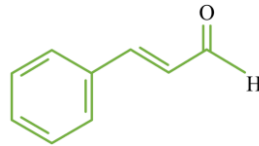
۲ به دلیل وجود هیدروژن متصل به اکسیژن در ساختار کربوکسیلیک اسیدها، این مواد برخلاف استرها توانایی تشکیل قوی‌ترین نیروی بین مولکولی یعنی پیوند هیدروژنی را دارند. چون در کربوکسیلیک اسیدها، برخلاف استرها پیوند هیدروژنی بین ذرات برقرار می‌شود، به شرط وجود تعداد اتم کربن برابر در ساختار این مواد، می‌توان گفت کربوکسیلیک اسیدها نقطه‌جوش بالاتری نسبت به استرها دارند.

۳ به شرط سیر شده و غیرحلقوی بودن مولکول‌ها، فرمول کلی الکل‌ها و اترها به صورت $C_nH_{2n+2}O$ ، آلدهیدها و کتون‌ها به صورت $C_nH_{2n}O$ و استرها و کربوکسیلیک اسیدها به صورت $C_nH_{2n}O_2$ خواهد بود. چون فرمول شیمیایی کلی کتون‌ها و آلدهیدها مشابه هم است، اگر این دو گروه از مواد تعداد اتم‌های کربن برابری داشته باشند، نسبت به یکدیگر ایزومر به شمار می‌روند.

۴ تصویر زیر، ساختار ترکیب آلی موجود در زردچوبه را نشان می‌دهد:



تصویر زیر نیز ساختار ترکیب آلی موجود در دارچین را نشان می‌دهد:



در ساختار این دو ماده، گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی وجود دارد. چون در این دو ماده هیچ اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژنی وجود ندارد، ذرات سازنده این مواد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارند.

ادویه‌ها

بو و مزه لذت بخش غذاهای بومی در هر جای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه‌های ویژه‌ای به آن‌ها است. ادویه‌ها افزون‌بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذاها می‌دهند، مصرف دارویی نیز دارند. امروزه از ادویه‌ها برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز بدن، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع سرطان استفاده می‌شود. خواص ویژه ادویه‌ها به طور عمده وابسته به ترکیب‌های آلی موجود در آن‌ها است. این ترکیب‌های آلی در ساختار خود افزون بر اتم‌های هیدروژن و کربن، اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند. تفاوت در خواص ادویه‌ها به دلیل تفاوت در ساختار این مواد آلی است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- کدام یک از موارد زیر، درست است؟

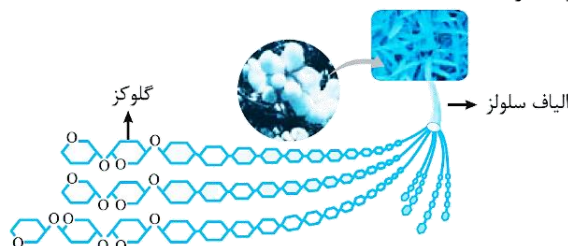
- ۱) پلیمرهای طبیعی، برخلاف همه پلیمرهای ساختگی، زیست تخریب‌پذیر هستند.
- ۲) شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول استیرن، با شمار اتم‌های کربن در نفتالن برابر است.
- ۳) از دیدگاه جرم مولی، استرهای سنگین سه عاملی مثل روغن زیتون، بین پلی اتن سنگین و سبک قرار می‌گیرند.
- ۴) عنصری که اتم آن، حلقه‌های آلی در سلولز را به یکدیگر متصل می‌کند، نسبت به نیتروژن خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ سئویمی؟

هریک از لیاف سلولزی، از کنار هم قرار گرفتن چندین مولکول غول‌آسای سلولز ساخته شده است که به اصطلاح، به آن‌ها لیف سلولزی نیز گفته می‌شود. هر مولکول سلولز نیز خود از اتصال تعداد زیادی مولکول گلوکز به هم ایجاد شده است. همانطور که در تصویر مشخص است، بخش‌های باقیمانده از مولکول‌های گلوکز موجود در ساختار سلولز، توسط اتم‌های اکسیژن (گروه عاملی اتری) به یکدیگر متصل می‌شوند و همانطور که می‌دانیم، اتم اکسیژن نسبت به نیتروژن شعاع کمتر و خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

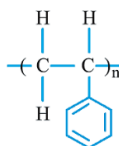


۱ پلیمرهای سبز مثل پلی لاکتیک اسید، از جمله پلیمرهای ساختگی و زیست تخریب پذیر هستند. این مواد، در طبیعت به سرعت تجزیه می شوند.

پلیمرهای سبز

شیمی دان‌ها با انجام پژوهش‌های گسترده موفق به ساخت دسته‌ای پلیمرها شدند که توسط جانداران ذره بینی به مولکول‌های ساده‌تر تجزیه می‌شوند. هرگاه این پلیمرها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌هایی مانند آب و کربن دی‌اکسید تجزیه می‌شوند. این پلیمرها به پلیمرهای سبز معروف هستند. این پلیمرها را از فرآورده‌های کشاورزی مثل سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. برای تهیه این پلیمرها، نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی لاکتیک اسید را تولید می‌کنند. از پلی لاکتیک اسید همانند پلی استیرن برای تولید ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

۲ استیرن با فرمول C_8H_8 دارای ۸ اتم هیدروژن و نفتالن با فرمول $C_{10}H_8$ ، دارای ۱۰ اتم کربن در ساختار خود است. توجه داریم که هر دو این مواد از دسته مواد آروماتیک هستند و در ساختار خود حلقه بنزنی دارند، البته از استیرن برخلاف نفتالن در تولید پلیمر استفاده می‌شود. ساختار ذره‌ای پلیمر حاصل از بسپارش استیرن به صورت زیر است:



۳ درشت مولکول‌ها به انواع پلیمری و غیر پلیمری تقسیم‌بندی می‌شوند. پلیمرها از اتصال هزاران زیر واحد با نام مونومر تشکیل شده و نسبت به درشت مولکول‌های غیر پلیمری، اغلب جرم مولی بالاتری دارند. استرهای سه عاملی از انواع درشت مولکول‌های غیر پلیمری و پلی اتن سنگین و سبک از انواع درشت مولکول‌های پلیمری هستند.

مقایسه پلی اتن سبک و سنگین

فرمول شیمیایی پلی اتن سنگین، مشابه به فرمول شیمیایی پلی اتن سبک و معادل با $(C_2H_4)_n$ است. با توجه به یکسان بودن فرمول شیمیایی این پلیمرها، درصد جرمی اتم‌های کربن در آن‌ها برابر می‌شود. چون این پلیمرها در دسته هیدروکربن‌ها قرار دارند، مولکول‌های سازنده آن‌ها ناقصی بوده و نیروهای بین مولکولی در آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است. چون مولکول‌های سازنده پلی اتن سنگین بدون شاخه هستند، این مولکول‌ها برخلاف مولکول‌های شاخه‌دار پلی اتن سبک می‌توانند به صورت موازی در کنار یکدیگر قرار بگیرند. چون در این حالت سطح تماس بین مولکول‌ها بیشتر است، قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروهای وان‌دروالسی) در پلی اتن سنگین قوی‌تر بوده و به همین خاطر، پلی اتن سنگین استحکام بیشتری دارد. با توجه به قوی‌تر بودن قدرت نیروهای بین مولکولی در پلی اتن سنگین، این پلیمر دمای ذوب بالاتری در مقایسه با پلی اتن سبک دارد. ساختار ذرات سازنده پلی اتن سنگین به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۱۰۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- آ: در ساختار ویتامین‌های (آ) و (دی)، برخلاف ویتامین (کا)، گروه عاملی الکی وجود دارد.
 - ب: پلی اتن شاخه‌دار، چگالی و استحکام کمتری نسبت به یک نمونه از پلی اتن بدون شاخه دارد.
 - پ: شمار اتم‌های کربن در استر موجود در آناناس دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین آمید است.
 - ت: مونومر سازنده تفلون، نوعی گاز سردکننده است که همانند تفلون، در حلال‌هایی با μ ناچیز حل می‌شود.
 - ث: سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی از حلقه‌های شش ضلعی حاوی ۶ اتم کربن به یکدیگر ساخته شده است.
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

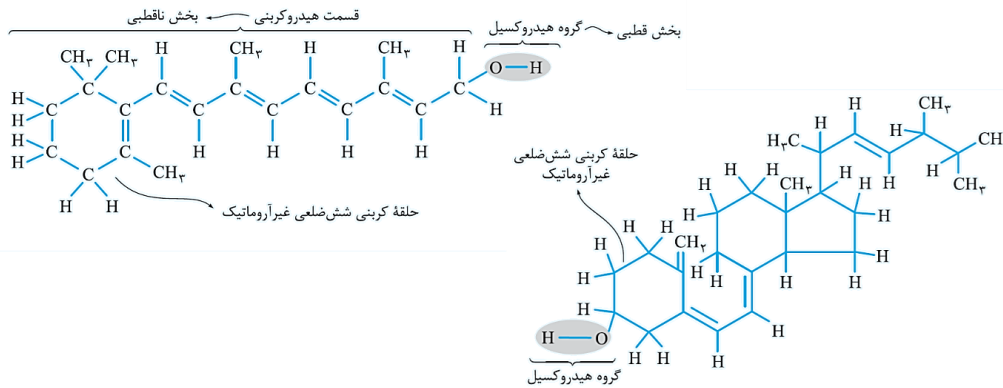
عبارت‌های (ت) و (ث) نادرست‌اند.

بررسی موارد:

آ: در ساختار ویتامین‌های (آ) و (دی)، گروه عاملی الکی و در ساختار ویتامین (کا)، گروه عاملی کتوننی وجود دارد. خلاصه ویژگی‌های ویتامین‌های مطرح شده در کتاب درسی به صورت جدول زیر است:

نام ویتامین	گروه‌های عاملی	تعداد حلقه‌ها	تعداد پیوند دوگانه	آروماتیک	محلول در آب یا چربی
آ	الکی	یک ۶ ضلعی	۵	نیست	چربی
ث	الکی و استری	یک ۵ ضلعی	۲	نیست	آب
دی	الکی	دو تا ۶ ضلعی و یک ۵ ضلعی	۴	نیست	چربی
کا	کتوننی	دو تا ۶ ضلعی	۷	هست	چربی

ساختار مولکولی ویتامین (آ) و ویتامین (دی) به صورت زیر است:



ب: پلی اتن شاخه دار، همان پلی اتن سبک است که چگالی کمتری از پلی اتن بدون شاخه (پلی اتن سنگین) دارد و به علت ضعیف تر بودن نیروهای وان دروالسی در ساختار آن، استحکام کمتری نیز از پلی اتن بدون شاخه دارد. ساختار این پلیمرها به صورت زیر است:

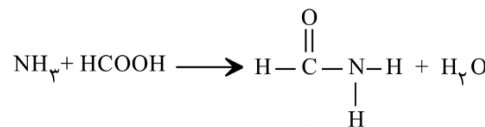


پلی اتن بدون شاخه (پلی اتن سنگین):



پلی اتن شاخه دار (پلی اتن سبک):

پ: استر موجود در آناناس، اتیل بوتانوات است که در ساختار آن ۶ اتم کربن وجود دارد. از طرفی ساده ترین امید از واکنش آمونیاک و ساده ترین کربوکسیلیک اسید (فورمیک اسید) حاصل می شود و در ساختار آن ۳ اتم هیدروژن وجود دارد. بنابراین نسبت خواسته شده برابر با $\frac{6}{3} = 2$ است. معادله واکنش تولید ساده ترین ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



ت: تترافلوئورواتن (مونومر تفلون) یک نوع گاز سردکننده است و برخلاف تفلون، در حلال های آلی (با گشتاور دوقطبی ناچیز) حل می شود.

ویژگی های تفلون

پلانکت و تیم پژوهشی او طی بررسی ها و مطالعات خود بر روی انواع سردکننده ها، تفلون را به طور اتفاقی کشف کردند. یکی از گازهایی که آن ها مصرف می کردند، تترافلوئورواتن بود. این گاز در شرایط مناسب در کپسول های آزمایشگاهی وارد واکنش بسیار شده و به تفلون تبدیل می شود. تفلون، نقطه ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد و در حلال های آلی نیز حل نمی شود و نجسب است. این ویژگی ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر در صنایع مختلف است. تفلون یک پلیمر ساختگی بوده و از آن در تهیه نخ دندان، ظروف نجسب، کفی اتو و به عنوان نوار آب بندی لوله ها استفاده می شود.

ث: سلولز زنجیری بسیار بلند است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می شود. مطابق شکل زیر، در ساختار هر حلقه شش ضلعی موجود در الیاف سلولز، ۵ اتم C و یک اتم O وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- همه عبارات های زیر درست اند، به جز

- (۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، میزان انحلال پذیری این مواد در آب کاهش و نقطه جوش آن ها افزایش می یابد.
- (۲) تمام فراورده های حاصل از تجزیه مواد زیست تخریب پذیر، در ساختار مولکولی خود شامل دومین عنصر فراوان زمین هستند.
- (۳) در مولکول هایی از پلی وینیل کلرید و پلی سیانواتن با شمار واحدهای تکرار شونده برابر، تعداد اتم های هیدروژن برابر است.
- (۴) سرعت تجزیه یک نمونه از کولار در طبیعت از سرعت تجزیه پلی لاکتیک اسید در طبیعت کمتر خواهد بود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

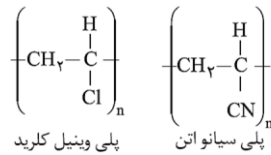
پاسخ سئویمی

دومین عنصر فراوان موجود در سیاره زمین اکسیژن است، اما برخی از فراورده های حاصل از تجزیه مواد زیست تخریب پذیر مانند متان، در ساختار مولکولی خود دارای اتم اکسیژن نیستند. توجه داریم که مواد زیست تخریب پذیر مثل پلیمرهای طبیعی، در طبیعت به مولکول های ساده و کوچک مانند کربن دی اکسید، متان، آب و ... تبدیل می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، جرم مولی و ویژگی ناقطبی الکل ها افزایش می یابد؛ در نتیجه نقطه جوش این مواد افزایش و انحلال پذیری آن ها در آب کاهش می یابد.

۳ با توجه به ساختارهای زیر، تعداد اتم‌های هیدروژن در واحد تکرارشونده این دو پلیمر یکسان بوده و در نتیجه در مولکول‌هایی از آن‌ها با شمار واحدهای تکرارشونده برابر، تعداد اتم‌های هیدروژن نیز یکسان است.



۴ کولار یک پلی آمید است که تجزیه آن در طبیعت به کندي انجام می‌شود؛ در حالی که پلی لاکتیک اسید یک پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است که به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شود.

پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن‌ها را با استفاده از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر(فرآورده‌هایی که در ساختار آن‌ها نشاسته وجود دارد) تهیه می‌کنند. برای تولید پلیمرهای سبز، نخست نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک‌اسید، در شرایط مناسب پلی لاکتیک اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی‌لاکتیک‌اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسه پلاستیکی تولید می‌شود. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل، ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- در مورد استری که در ساخت شوینده با بوی آناناس کاربرد دارد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 آ: این ماده نسبت به هگزانوئیک اسید همپار(ایزومر) است.

ب: بین مولکول‌های این استر، دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد.

پ: از واکنش ۱-بوتانول با پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید به دست می‌آید.

ت: شمار پیوندهای کربن-کربن موجود در ساختار آن با شمار این پیوندها در ۲-متیل پنتان برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

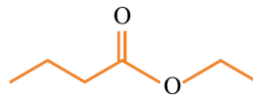
۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ سریعی

اتیل بوتانوات استری است که در ساخت شوینده با بوی آناناس کاربرد دارد. ساختار این ماده به صورت زیر است:



در رابطه با اتیل بوتانوات، فقط عبارت (آ) درست است. جدول زیر، ویژگی‌های برخی از انواع استرهای موجود در گیاهان را نشان می‌دهد:

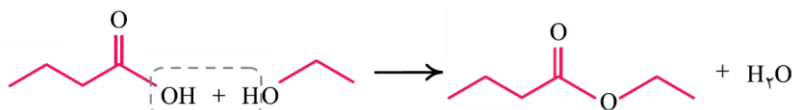
نام گل یا میوه	نام استر	ساختار استر سازنده	ساختار الکل سازنده	ساختار کربوکسیلیک اسید سازنده
موز	پنتیل اتانوات	 (C ₇ H ₁₄ O ₂)	CH ₃ - (CH ₂) ₄ - OH ۱- پنتانول	 اتانوئیک اسید
سیب	متیل بوتانوات	 (C ₅ H ₁₀ O ₂)	CH ₃ - OH متانول	 بوتانوئیک اسید
انگور	اتیل هپتانوات	 (C ₉ H ₁₈ O ₂)	CH ₃ CH ₂ - OH اتانول	 هپتانوئیک اسید

بررسی موارد:

آ: هگزانوئیک اسید نوعی کربوکسیلیک اسید ۶ کربنه است. استرها و کربوکسیلیک اسیدهای هم‌کربن، به شرط حلقوی نبودن و نداشتن پیوند دوگانه و سه‌گانه میان اتم‌های کربن، ایزومر به شمار می‌روند.

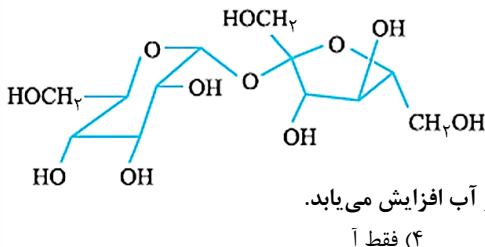
ب: برخلاف کربوکسیلیک اسیدها، میان استرها به دلیل نبودن اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن، پیوند هیدروژنی وجود نداشته و نیروی بین مولکولی آن‌ها صرفاً شامل نیروهای واندروالسی می‌شود.

پ: اتیل بوتانوات، از واکنش اتانول (نوعی الکل تک عاملی حاصل از واکنش اتن با آب) و بوتانوئیک اسید پدید می‌آید. معادله واکنش تولید این ترکیب استری به صورت زیر است:



ت: در ساختار اتیل بوتانوات، ۴ پیوند کربن-کربن وجود دارد در حالی که در ساختار مولکولی ۲-متیل پنتان، ۵ پیوند اشتراکی کربن-کربن یافت می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۱۱۱- درباره ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

آ: تعداد اتم هیدروژن این ماده با دهمین عضو آلکنها برابر است.

ب: شمار پیوندهای C-O در آن، ۲ برابر شمار گروههای CH است.

پ: شمار جفت الکترونهای ناپیوندی آن، برابر با شمار کربن در نفتالن است.

ت: اگر اتم H از گروههای هیدروکسیل آن با گروههای متیل جایگزین شوند، انحلال پذیری آن در آب افزایش می‌یابد.

(۱) آ و پ

(۲) ب و ت

(۳) پ و ت

(۴) فقط آ

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



تنها عبارت (آ) درست است.



آ: شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های موجود در ساختار ترکیبات آلی از روی شکل ساده بوده ولی برای شمارش تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد هالوژن} - (\text{تعداد پیوند سه‌گانه} \times 4) - (\text{تعداد پیوند دوگانه} \times 2) - (\text{تعداد حلقه} \times 2) + 2 + (\text{تعداد کربن} \times 2) = \text{تعداد اتم هیدروژن}$$

$$+ (\text{تعداد نیتروژن}) = 22$$

دهمین عضو خانواده آلکنها، ترکیبی با فرمول مولکولی $C_{11}H_{22}$ است که این ماده نیز در ساختار خود ۲۲ اتم هیدروژن دارد.

ب: با توجه به فرمول ساختاری ماده آلی مطرح شده، ۱۴ پیوند یگانه کربن-اکسیژن در آن قرار دارد. برای شمارش گروههای CH موجود در یک ماده آلی، باید کربن‌هایی را پیدا کنیم که با اتم‌های کربن و اکسیژن اطراف خود مجموعاً ۳ پیوند برقرار کرده‌اند، چراکه هر اتم کربن در ساختار مواد آلی در تشکیل ۴ پیوند شرکت می‌کند. حال اگر یک اتم کربن، ۳ پیوند خود را با اتم‌های کربن و اکسیژن دیگر استفاده کرده باشد، ۱ پیوند باقی مانده خود را با ۱ اتم هیدروژن برقرار کرده و به صورت گروه CH مشاهده می‌شود. با توجه به نکته گفته شده، در ساختار ماده آلی مطرح شده، ۸ اتم کربن به صورت گروه CH حضور دارند.

پ: در ساختار مواد آلی، به ازای هر اتم هالوژن، سه جفت الکترون، به ازای هر اتم اکسیژن یا گوگرد دو جفت الکترون و به ازای هر اتم نیتروژن نیز یک جفت الکترون ناپیوندی داریم. اتم‌های کربن و هیدروژن، تمام الکترون‌های ظرفیتی خود را برای تشکیل پیوندهای اشتراکی مصرف کرده و بر روی آن‌ها الکترون ناپیوندی قرار نمی‌گیرد. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار ماده آلی مطرح شده ۲۲ جفت الکترون ناپیوندی داریم، در حالی که مولکول نفتالن در ساختار خود دارای تنها ۱۰ اتم کربن است.

ت: با تبدیل گروههای هیدروکسیل ماده مورد نظر به گروه متیل، قطبیت ماده کاهش پیدا کرده و توانایی آن در ایجاد پیوندهای هیدروژنی کاهش پیدا می‌کند. در نتیجه این فرایند، انحلال پذیری ترکیب مورد نظر در آب کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- کدام یک از عبارتهای داده شده در رابطه با گاز اتان درست است؟

(۱) یک نمونه از این ماده در مقایسه با متیل آمین دمای جوش پایین‌تری دارد.

(۲) گاز اتان آزاد شده از میوه‌های رسیده، سبب رسیدن سایر میوه‌ها می‌شود.

(۳) این ماده در آب محلول بوده و در دمای اتاق به حالت گاز دیده می‌شود.

(۴) استنشاق مقدار کمی از این ماده، سبب مسمومیت و مرگ انسان می‌شود.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

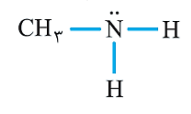


اتان، دومین عضو از خانواده آلکانها است. فرمول شیمیایی این ترکیب هیدروکربنی به صورت C_2H_6 است.

ساختار اتان به صورت زیر است:



این ترکیب، از مولکول‌های **ناقطبی** تشکیل شده و جرم مولی آن برابر با ۳۰ گرم بر مول است. تصویر زیر نیز ساختار متیل آمین را نشان می‌دهد:



این ترکیب از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و جرم مولی آن برابر با ۳۱ گرم بر مول است. با توجه به جرم مولی و گشتاور دوقطبی بیشتر متیل آمین در مقایسه با اتان، می‌توان گفت دمای جوش این ماده بیشتر از دمای جوش اتان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن با فرمول شیمیایی C_2H_4 است. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. برای مثال، موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. گاز اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر سایر میوه‌های نارس می‌شود. به همین خاطر، در کشاورزی از گاز اتن به عنوان ((عمل آورنده)) استفاده می‌شود.
- ۳) اتان در دمای اتاق به حالت گاز (g) دیده می‌شود. گشتاور دوقطبی (μ) مولکول‌های این ماده نزدیک به صفر است و به همین خاطر، گاز اتان همانند سایر هیدروکربن‌ها در آب نامحلول است.
- ۴) اتان، عضوی از خانواده آلکن‌ها است. با توجه به سیر شده بودن مولکول‌های سازنده آلکن‌ها، این مواد تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی با مواد دیگر ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آلکن‌ها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد. البته، استنشاق آلکن‌ها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود. علاوه بر این، اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، می‌تواند سبب مرگ فرد شود.

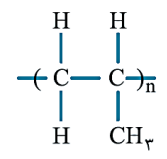
گروه آموزشی ماز

- ۱۱۳- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با پلیمری که از آن برای تولید سرنگ استفاده می‌شود، درست است؟
- ۱) در مولکولی از این ماده با n واحد تکرار شونده، $8n$ اتم هیدروژن وجود خواهد داشت.
 - ۲) در هر مولکول از مونومر سازنده این ترکیب، همانند مولکول استون، ۳ اتم کربن وجود دارد.
 - ۳) گشتاور دوقطبی مونومرهای سازنده این پلیمر، همانند مولکول‌های متانول، بزرگ‌تر از صفر است.
 - ۴) نیمی از اتم‌های کربن موجود در آن، همانند اتم‌های کربن موجود در پلی‌اتن، به ۲ اتم H متصل هستند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

پلیمر حاصل از شرکت مولکول‌های پروپین (C_3H_4) در واکنش پلیمری شدن، **پلی پروپین** نام دارد. ساختار این پلیمر به صورت زیر است:



از مونومرهای پروپین (C_3H_4) در این واکنش استفاده می‌شود. در هر مولکول از این ماده، همانند هر مولکول استون (C_3H_6O)، ۳ اتم کربن، ۶ اتم هیدروژن و ۱ پیوند دوگانه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در واحد تکرار شونده این پلیمر ۶ اتم هیدروژن وجود دارد؛ پس می‌توان گفت در هر مولکول پلی‌پروپین با n واحد تکرار شونده، $6n$ اتم هیدروژن وجود دارد.
- ۳) مونومر سازنده این پلیمر، پروپین است. پروپین، همانند سایر هیدروکربن‌ها، از مولکول‌هایی ناقطبی ساخته شده است. این در حالی است که مولکول‌های متانول قطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن‌ها بزرگ‌تر از صفر است.
- ۴) با توجه به ساختار واحد تکرار شونده این پلیمر، از کل اتم‌های کربن موجود در ساختار پلی‌پروپین، $\frac{1}{3}$ آن‌ها فقط به دو اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

آ: انحلال پذیری ۱-هگزانول در آب، در مقایسه با انحلال پذیری ۱-اوکتانول در آب بیشتر است.

ب: ویتامین ث از جمله مواد محلول در آب بوده و مولکولهای آن، شامل گروه کربوکسیل می شوند.

پ: ویتامین کا، در هویج وجود داشته و مصرف بیش از اندازه آن، باعث ایجاد مشکل برای بدن می شود.

ت: هر مولکول از کربوکسیلیک اسیدی که با گزش مورچه سرخ وارد بدن می شود، دارای ۲ اتم H است.

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

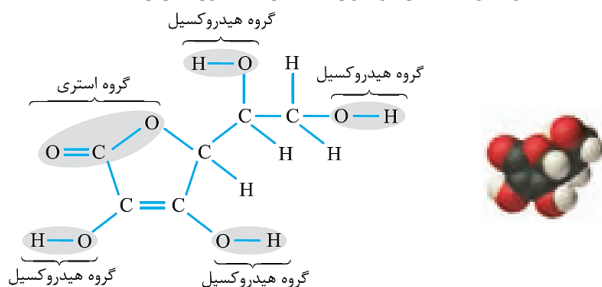
پاسخ تشریحی:

عبارتهای (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: با افزایش طول زنجیره کربنی در الکلها، میزان قطبیت مولکولهای این مواد کاهش می یابد؛ پس با افزایش طول زنجیره کربنی در الکلها میزان انحلال پذیری این مواد در آب (نمونه ای از یک حلال قطبی) کاهش پیدا کرده و میزان انحلال پذیری آنها در چربی (نمونه ای از یک حلال ناقطبی) افزایش می یابد. به عبارت دیگر، با افزایش طول زنجیره کربنی در الکلها، خاصیت آب گریزی (چربی دوستی) الکلها بیشتر می شود. چون طول زنجیره کربنی در ۱- اوکتانول بلندتر از طول زنجیره کربنی در ۱-هگزانول است، انحلال پذیری این ماده در آب کمتر از انحلال پذیری ۱-اوکتانول در آب می شود.

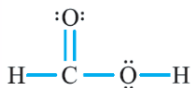
ب: فرمول مولکولی ویتامین (ث) به صورت $C_6H_8O_6$ بوده و ساختار مولکولهای آن به صورت زیر است:



در هر مولکول از این ویتامین، ۱ گروه استری و ۴ گروه هیدروکسیل وجود دارد. چون قسمت عمده مولکولهای این ماده از بخشهای قطبی تشکیل شده است، این بخشها بر بخشهای ناقطبی غلبه کرده و مولکولهای ویتامین (ث) در مجموع قطبی به شمار می روند و در حلالهای قطبی مثل آب حل می شوند. چون ویتامین (ث) محلول در آب است، مقدار اضافی مصرف شده از آن به کمک کلیهها وارد ادرار شده و از بدن خارج می شود؛ پس مصرف بیش از اندازه این ویتامین برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند.

پ: ویتامین (کا) به مقدار زیادی در کلم و کاهو وجود دارد. در ساختار ویتامین (کا) دو گروه عاملی کربونیل (گروههای عاملی کتون) وجود دارد. چون قسمت عمده مولکولهای این ترکیب از بخش هیدروکربنی و ناقطبی تشکیل شده است، این بخشها بر بخشهای قطبی موجود در آن غلبه کرده و مولکولهای ویتامین (کا) در مجموع ناقطبی محسوب می شوند و در حلالهای ناقطبی مثل چربی محلول هستند. چون ویتامین (کا) در آب نامحلول است، مقدار اضافی مصرف شده از این ماده به راحتی از بدن دفع نشده و در بافت چربی تجمع پیدا می کند؛ پس مصرف بیش از اندازه این ویتامین برای بدن انسان مشکل ایجاد می کند.

ت: متانوئیک اسید (فورمیک اسید) با فرمول مولکولی $HCOOH$ ، اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که طی گزش



مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می شود. ساختار مولکولی این ماده به صورت مقابل است:

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- یک نمونه ۵۱ گرمی از استر موجود در سیب را به طور کامل آبکافت کرده و اسید حاصل از آن را با مقداری کافی متیل آمین وارد واکنش می کنیم. اگر بازده درصدی واکنش دوم برابر با ۴۰٪ باشد، طی این فرایند چند گرم فراورده تولید می شود؟

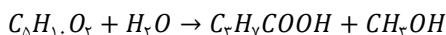
$(O = ۱۶ \text{ و } N = ۱۴ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : g. mol^{-1})$

(۱) ۵۰/۵ (۲) ۴۰/۴ (۳) ۲۰/۲ (۴) ۳۰/۳

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

استر موجود در سیب، متیل بوتانوات است. معادله واکنش آبکافت این ماده به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، مقدار اسید تولید شده طی واکنش آبکافت را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mol } C_7H_7COOH = 51 \text{ g } C_8H_9O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_9O_2}{102 \text{ g } C_8H_9O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_7COOH}{1 \text{ mol } C_8H_9O_2} = 0.5 \text{ mol}$$

معادله واکنش بوتانوئیک اسید با متیل آمین به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، جرم ترکیب آمیدی تولید شده ($C_8H_{11}NO$) را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } C_8H_{11}NO = 0.5 \text{ mol } C_7H_7COOH \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{11}NO}{1 \text{ mol } C_7H_7COOH} \times \frac{101 \text{ g } C_8H_{11}NO}{1 \text{ mol } C_8H_{11}NO} \times \frac{\text{مقدار عملی } 40}{\text{مقدار نظری } 100} = 20.2 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

سلام به همه مازی‌ها.... امیدوارم حالتون خوب باشه!

این آزمون با ۱۰ موضوعاتی کنارتون هستیم از جنس **مجموعه‌ها**، با **طعم الگو و دنباله** و **بوی احتمال**!!
فصول این آزمون بسیار مهم هستن به طوری که این مباحث روی هم رفته ۳ الی ۴ تست کنکورتون رو تشکیل میدن! پس برای یه مرور جذاب آماده بشین!

توی مبحث مجموعه‌ها، الگو و دنباله، مهمترین بخش مربوط میشه به دنباله‌ها (برادران حسابی و هندسی) و میشه گفت کمتر سالی پیدا میشه که از این قسمت توی کنکور سوال نداشته باشیم از طرفی توی این فصل از قسمت «تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه» هم نباید غافل شد که به شدت کاندیدای کنکور بعدیتون میتونه باشه!
در ادامه میریم سراغ مبحث احتمال، شما به کمک علم احتمالات می‌تونین به این سوال که «چقدر مطمئنیم که یه اتفاق رخ میده یا نه؟» رو جواب بدین. در واقع احتمال یه رخداد رو با یه عدد بین صفر و یک نشون میدیم که هر چی این عدد به یک نزدیک‌تر بشه یعنی شانس رخدادن اون عمل بیشتره»

یادتون باشه برای اینکه بتونین سوالاتی احتمال رو از پا در بیارین حتما باید روی فصل «شمارش بدون شمردن» خیلی خوب مسلط باشین ...
حسین شفیعزاده - رتبه ۶ کنکور ۹۷ و مسئول درس ریاضی گروه آموزشی ماز

ریاضی پایه بسته ۱

۱۱۶- اگر A مجموعه‌ای متناهی و $A \cup B$ نامتناهی باشد، کدام نتیجه‌گیری ممکن است نادرست باشد؟

- (۱) $A' \cap B$ نامتناهی است.
(۲) $A \cup B'$ متناهی است.
(۳) $B - A'$ متناهی است.
(۴) $A' \cup B'$ نامتناهی است.

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲



از اینکه A متناهی و $A \cup B$ نامتناهی است نتیجه می‌شود B و A' نامتناهی می‌باشند.



- ۱ B نامتناهی و A متناهی است، بنابراین $B - A$ یا همان $B \cap A'$ نامتناهی است. پس گزینه ۱ درست است.
۲ B' می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، در نتیجه $A \cup B'$ نیز ممکن است نامتناهی باشد. پس گزینه ۲ نادرست است.
۳ A متناهی است، در نتیجه $B \cap A$ یا همان $B - A'$ متناهی است. بنابراین گزینه ۳ درست است.
۴ A' نامتناهی است، بنابراین $A' \cup B'$ نیز نامتناهی است. پس گزینه ۴ درست است.

نکاتی طلایی!

اگر مجموعه مرجع نامتناهی باشد:
- متمم یک مجموعه متناهی، نامتناهی است.

$$U = \mathbb{N}, A = \{1, 2\} \Rightarrow A' = \{3, 4, \dots\}$$

- متمم یک مجموعه نامتناهی می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

$$\left\{ \begin{array}{l} U = \mathbb{N}, A = \{3, 4, \dots\} \Rightarrow A' = \{1, 2\} \\ U = \mathbb{Z}, A = \{3, 4, \dots\} \Rightarrow A' = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2\} \end{array} \right.$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- اگر مجموعه‌ی مرجع، اعداد حسابی بوده و $A' = \{2, 4, 6\}$ و $B' = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ باشد، حاصل $(A \cup B)' \cup (A' \cup B)'$ کدام است؟

- (۱) A (۲) A' (۳) B (۴) B'

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴



$$A' = \{2, 4, 6\} \rightarrow A = \{0, 1, 3, 5, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$B' = \{1, 2, 3, 4, 5\} \rightarrow B = \{0, 6, 7, 8, \dots\}$$

$$A \cup B = \{0, 1, 3, 5, 6, 7, 8, \dots\} \rightarrow (A \cup B)' = \{2, 4\}$$

$$A' \cup B = \{0, 2, 4, 6, 7, 8, \dots\} \rightarrow (A' \cup B)' = \{1, 3, 5\}$$

روشی دوم:

$$\rightarrow (A \cup B)' \cup (A' \cup B)' = \{1, 2, 3, 4, 5\} = B'$$

$$(A \cup B)' \cup (A' \cup B)' = (A' \cap B') \cup (A \cap B') = B' \cap \underbrace{(A' \cup A)}_U = B' \cap U = B'$$

گروه آموزشی ماز

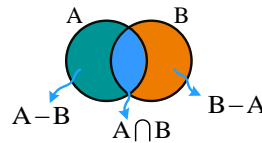
۱۱۸- اجتماع دو مجموعه A و B دارای ۶۰ عضو است و مجموعه های A-B و B-A به ترتیب ۳۰ و ۲۰ عضو دارند. اگر از هر یک از مجموعه های A, B, ۸ عضو برداریم، از اشتراک آن ها ۳ عضو کم می شود. تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه جدید کدام است؟

۴۷ (۱) ۴۹ (۲) ۵۳ (۳) ۴۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

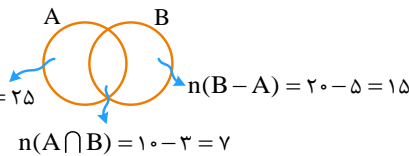
اجتماع دو مجموعه را می توان به شکل زیر نوشت:



$$\underbrace{n(A \cup B)}_{60} = \underbrace{n(A-B)}_{30} + \underbrace{n(B-A)}_{20} + n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 10$$

حالا طبق فرض مسئله با کم شدن ۸ عضو از هر یک از A و B، از اشتراک آن ها ۳ عضو کم شده و در نتیجه هر یک از A-B و B-A به ترتیب ۵، ۳ و ۵ عضو از دست داده اند.

یعنی اجتماع جدید ۱۳ = ۵ + ۵ + ۳ عضو کمتر از اجتماع اولیه دارد، پس اجتماع جدید ۴۷ = ۶۰ - ۱۳ عضو دارد.



$$n(A \cup B) = 25 + 15 + 7 = 47$$

$$n(A-B) = 30 - 5 = 25$$

$$n(B-A) = 20 - 5 = 15$$

$$n(A \cap B) = 10 - 3 = 7$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- مجموعه های A و B مفروض اند. اگر $n(A \cup B) = 21$ و $3n(A-B) = 12n(A \cap B) = 4n(B)$ باشد، آن گاه مجموعه A دارای چند عضو است؟

۱۷ (۴) ۱۵ (۳) ۱۴ (۲) ۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

مجموعه A و B رو داریم و رابطه $3n(A-B) = 12n(A \cap B) = 4n(B)$ هم داره می گه برقراره. از طرفی داره می گه که $n(A \cup B)$ هم برابر ۲۱ هست یعنی تعداد اعضای اجتماع مجموعه A و B برابر ۲۱ هست.

اول از همه ببینیم از رابطه $3n(A-B) = 12n(A \cap B) = 4n(B)$ چی متوجه می شیم؟

اگر فرض کنیم $n(A \cap B) = x$ هست و یکبار سمت چپ تساوی یعنی $3n(A-B) = 12n(A \cap B)$ و یکبار هم سمت راست تساوی یعنی

$12n(A \cap B) = 4n(B)$ رو مورد بررسی قرار بدیم به نتایج زیر می رسیم. ببینیم باهم:

$$3n(A-B) = 12n(A \cap B) \xrightarrow{n(A \cap B)=x} 3n(A-B) = 12x \xrightarrow{\div 3} n(A-B) = 4x$$

$$12n(A \cap B) = 4n(B) \xrightarrow{n(A \cap B)=x} 12x = 4n(B) \xrightarrow{\div 4} n(B) = 3x$$

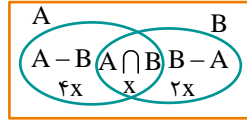
طبق روابط بالا یعنی اگر تعداد اعضای مجموعه A ∩ B برابر x باشد، تعداد اعضای مجموعه B برابر ۳x هست که با توجه به اینکه می دونیم

$B = (B-A) \cup (B \cap A)$ هست پس $n(B) = n(B-A) + n(B \cap A)$ هست که از این جا می تونیم $n(B-A)$ رو به دست بیاریم.

دقت کنید ببینید چه جوری:

$$\left. \begin{aligned} n(B) &= 3x \\ n(A \cap B) &= x \\ n(B) &= n(B-A) + n(A \cap B) \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3x = n(B-A) + x \Rightarrow n(B-A) = 3x - x = 2x$$

خب حالا نمودار ون رو رسم می‌کنیم تا روی شکل هم این موضوع رو نشون بدیم.



هم از روی شکل مشخصه هم بهتره اینو به صورت کلی بلد باشیم که $A \cup B = (A-B) \cup (B-A) \cup (A \cap B)$ هست و بنابراین این تساوی برای تعداد اعضای اونا هم برقراره.

$$n(A \cup B) = n(A-B) + n(B-A) + n(A \cap B) \quad (*)$$

طبق صورت سؤال یکی از داده‌ها مون اینه که $n(A \cup B)$ برابر است با ۲۱ پس به کمک رابطه (*) می‌تونیم مقدار x رو به دست بیاریم.

$$\left. \begin{aligned} n(A \cup B) &= 21 \\ n(A-B) &= 4x \\ n(A \cap B) &= x \\ n(B-A) &= 2x \end{aligned} \right\} \Rightarrow 21 = 4x + 2x + x \Rightarrow 21 = 7x \Rightarrow x = 3$$

اینو بهتره بلد باشیم همیشه، اینکه $A = (A-B) \cup (A \cap B)$ و $n(A) = n(A-B) + n(A \cap B)$ که البته از روی شکل هم مشخصه. پس:

$$n(A) = 4x + x = 5x = 5 \times (3) = 15$$

بنابراین مجموعه A دارای ۱۵ عضو هست.

اصل شمول و عدم شمول در مجموعه‌ها

به ازای مجموعه‌های A و B روابط زیر طبق اصل شمول و عدم شمول برقرار هستند:

- ۱) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
- ۲) $n(A-B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow n(A) = n(A-B) + n(A \cap B)$
- ۳) $n(A \cup B) = n(A-B) + n(B-A) + n(A \cap B)$

از روابط (۱) و (۲)، رابطه زیر نتیجه می‌شود:

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- اعداد طبیعی را به گونه‌ای دسته‌بندی می‌کنیم که آخرین عدد هر دسته مربع کامل باشد. اختلاف مقادیر جملات اول و آخر دسته دهم کدام است؟

- ۱۶ (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - محاسباتی - ۱۰۰۱)



دسته‌بندی اعداد به صورت مقابل است: $(1), (2, 3, 4), (5, 6, 7, 8, 9), \dots$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید جمله آخر، دسته n ام، n^2 است. پس جمله آخر دسته دهم، $10^2 = 100$ و جمله آخر دسته نهم، $9^2 = 81$ می‌باشند. پس می‌توان نتیجه گرفت جمله اول دسته دهم ۸۲ است و خواسته مسئله $100 - 82 = 18$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- در الگوی مقابل، تعداد مربع‌های واحد شکل سی‌ام چند تا بیشتر از تعداد مربع‌های واحد شکل بیست و ششم است؟



- ۹۶ (۱)
۱۱۴ (۲)
۱۲۲ (۳)
۱۳۸ (۴)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

تو این سؤال می‌خواه بدون تداوم مربع‌های واحد شکل سی‌ام چند تا بیش‌تر از تعداد مربع‌های واحد شکل بیست‌وششم است. خوب برای اینکه تعداد مربع‌های هر شکل و رابطه بین تعداد مربع‌های هر شکل و شماره شکل رو به‌دست بیاریم از جدول زیر کمک می‌گیریم.

شماره شکل (n)	۱	۲	۳	۴
تعداد مربع‌های هر شکل	۱	۱+۲	۱+۲+۳	۱+۲+۳+۴

تعداد مربع‌های هر شکل از جمع اعداد ۱ تا n به‌دست می‌آید.

یعنی پس شکل n ام دارای $1+2+3+4+\dots+n$ مربع هست که مجموع اعداد از ۱ تا n از رابطه $a_n = \frac{n(n+1)}{2}$ به‌دست می‌آید. که تعداد مربع‌های شکل

۳۰ام و تعداد مربع‌های شکل ۲۶ام از رابطه بالا به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$a_{30} = \frac{30(30+1)}{2} = 15 \times 31 = 465$$

$$a_{26} = \frac{26(26+1)}{2} = 13 \times 27 = 351$$

خواسته سؤال اختلاف a_{30} و a_{26} هست که همیشه:

$$a_{30} - a_{26} = 465 - 351 = 114$$

حاصل سری‌های معروف زیر ذرین!

حاصل برخی از سری‌های عددی معروف به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

۱) $1+2+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$

۲) $1+3+\dots+2n-1 = n^2$

۳) $2+4+\dots+2n = n(n+1)$

۴) $1^2+2^2+\dots+n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

۵) $1^3+2^3+\dots+n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- مجموع ارقام جمله سی‌وچهارم دنباله درجه دوم $3, 7, 14, \dots$ کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۵ (۳)

۱۷ (۲)

۱۸ (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

تو این سؤال قراره مجموع ارقام جمله سی‌وچهارم دنباله درجه دوم $3, 7, 14, \dots$ رو به‌دست بیاریم. خوب برای اینکه بتونیم جمله سی‌وچهارم این دنباله رو به‌دست بیاریم اول از همه باید جمله عمومی این دنباله درجه دوم رو به‌دست بیاریم. خوب اول از همه می‌خواهیم یادآوری نحوه به‌دست آوردن جمله عمومی یک دنباله درجه دو رو انجام بدیم.

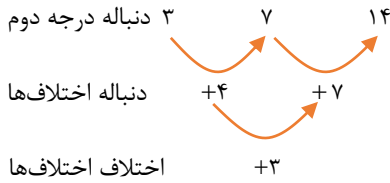
جمله عمومی

می‌دونیم که جمله عمومی یک دنباله درجه دوم به‌صورت $a_n = an^2 + bn + c$ است. که باید ضرایب مجهول a و b و c اون رو پیدا کنیم. اول از همه می‌ایم اختلاف جملات متوالی این دنباله رو به‌دست می‌اریم بعد که این اختلاف‌ها رو به‌دست آوردیم اونا باهم تشکیل به دنباله جدید میدن که می‌ایم اختلاف جملات متوالی این دنباله جدید رو به‌دست می‌اریم (یعنی در واقع اختلاف اختلاف‌ها) و بعد مقدار اون رو نصف می‌کنیم. که این همیشه ضریب a. حالا کاری که برای به‌دست آوردن ضریب c انجام میدیم چیه؟ a_1 رو داریم یعنی اولین جمله دنباله درجه ۲ رو داریم. اولین جمله دنباله اختلاف جملات متوالی این دنباله رو هم داریم. اختلاف اختلاف‌ها رو هم که داریم. پس به راحتی می‌تونیم c رو به کمک رابطه زیر به‌دست بیاریم.

(اختلاف اختلاف‌ها - جمله اول دنباله اختلاف‌ها) - جمله اول دنباله درجه دوم = c

و بعد برای به‌دست آوردن ضریب b در جملات دنباله درجه دوممون، یکی از جملات (معمولاً جمله اول) رو در جمله عمومی a_n جایگذاری می‌کنیم تا مجهول b به‌دست بیاد.

بیان برای سؤالون طبق یادآوری بالا عمل کنیم ببینیم چی میشه؟



خب اختلاف اختلافها شد ۳ پس نصف اون میشه $\frac{3}{2}$ پس ضریب a ما برابر میشه با $\frac{3}{2}$. حالا بریم سراغ به دست آوردن c .

$$\left. \begin{aligned} 3 &= \text{جمله اول دنباله درجه دوم} \\ 4 &= \text{جمله اول دنباله اختلافها} \\ 3 &= \text{اختلاف اختلافها} \end{aligned} \right\} \Rightarrow c = \text{جمله اول دنباله درجه دوم} = 2$$

$$c = 3 - (4 - 3) = 3 - 1 = 2$$

پس ضریب c هم شد ۲. تا این جا دنبالمون شد $a_n = \frac{3}{2}n^2 + bn + 2$. حالا بریم سراغ ضریب b . جمله اول دنباله درجه دوممون یعنی ۳ رو جایگذاری می کنیم تا مجهول b رو به دست بیاریم.

$$\left. \begin{aligned} n=1 \\ a_1=3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3 = \frac{3}{2}(1)^2 + b(1) + 2 \quad \Rightarrow \quad 3 = \frac{3}{2} + b + 2$$

$$3 - \frac{3}{2} - 2 = b \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

پس جمله عمومی دنبالمون شد $a_n = \frac{3}{2}n^2 - \frac{1}{2}n + 2$

حالا مجموع ارقام جمله سی و چهارم رو می خواهیم؛ پس اول جمله ۳۴ام رو به دست میاریم و به جای n عدد ۳۴ رو قرار میدیم.

$$a_{34} = \frac{3}{2}(34)^2 - \frac{1}{2}(34) + 2 = \frac{3}{2}(1156) - 17 + 2 = 1734 - 15 = 1719$$

که مجموع ارقام اون برابر $1+7+1+9$ که میشه ۱۸ و تمام.

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- در دنباله حسابی $t_n = (a+2)n^2 + bn - a$ ، اگر قدرنسبت دنباله ۳ باشد، چه تعداد از جملات دنباله کوچک تر از ۴۵ هستند؟

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)



جمله عمومی دنباله حسابی، درجه اول است و ضریب n همان قدرنسبت است. پس داریم:

$$t_n = (a+2)n^2 + bn - a, \begin{cases} a+2=0 \Rightarrow a=-2 \\ \text{قدرنسبت} = b=3 \end{cases}$$

در نتیجه جمله عمومی الگو به صورت $t_n = 3n + 2$ است و برای به دست آوردن خواسته مسئله باید نامعادله $t_n < 45$ را حل کنیم. در نتیجه می توان نوشت:

$$t_n < 45 \Rightarrow 3n + 2 < 45 \Rightarrow 3n < 43 \Rightarrow n < 14 \frac{1}{3} \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} \{1, 2, \dots, 14\}$$

همان طور که مشاهده می کنید n ، ۱۴ مقدار می تواند داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- در یک دنباله حسابی، اگر مجموع سه جمله اول برابر ۹ و مجموع سه جمله بعدی برابر ۵۴ باشد، قدرنسبت دنباله کدام است؟

- ۵ (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



$$t_1 + t_2 + t_3 = 3t_2 = 9 \Rightarrow t_2 = 3$$

جمله عمومی دنباله حسابی $t_n = t_1 + (n-1)d$ است، پس:

$$\Rightarrow t_1 + d = 3$$

$$t_4 + t_5 + t_6 = 3t_5 = 54 \Rightarrow t_5 = 18$$

$$\Rightarrow t_1 + 4d = 18$$

با حل دستگاه زیر داریم:

$$\begin{cases} -t_1 + d = 3 \\ t_1 + 4d = 18 \end{cases} \Rightarrow 3d = 15 \Rightarrow d = 5$$

تذکر: دقت کنید اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، $2b = a + c$ ، پس $a + b + c = 3b$. همین طور بدانید که $t_m - t_n = (m-n)d$.

$$t_5 - t_2 = 3d = 15 \Rightarrow d = 5$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- اگر دنباله a_n یک دنباله خطی باشد به طوری که جملات سوم و نهم دنباله $b_n = 2n^2 + a_n$ به ترتیب ۱۱ و ۱۳۷ باشد، واسطه حسابی جملات دوم و هفتم دنباله b_n چه عددی است؟

- ۲۷/۵ (۱) ۳۲/۵ (۲) ۴۱/۵ (۳) ۳۷/۵ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



چون a_n دنباله خطی است پس b_n یک الگوی درجه ۲ است.

$$b_n = 2n^2 + an + b \Rightarrow \begin{cases} b_3 = 18 + 3a + b = 11 \\ b_9 = 162 + 9a + b = 137 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = -7 \\ 9a + b = -25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 2 \end{cases}$$

$$b_n = 2n^2 - 3n + 2 \Rightarrow \begin{cases} b_2 = 8 - 6 + 2 = 4 \\ b_7 = 98 - 21 + 2 = 79 \end{cases}$$

واسطه حسابی بین ۴ و ۷۹ برابر $\frac{83}{2} = 41.5$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- دنباله جملات مشترک دو دنباله $a_n = 217, 213, 209, \dots$ و $b_n = 215, 201, 187, \dots$ را c_n می نامیم. چند جمله مثبت دارد؟

- ۷ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



اولین جمله مشترک دو دنباله ۲۰۱ است. قدرنسبت دنباله a_n برابر -۴ و قدرنسبت دنباله b_n برابر -۱۴ است. بنابراین قدرنسبت دنباله جملات مشترک یعنی c_n برابر قرینه کوچک ترین مضرب مشترک قرینه قدرنسبت آن ها یعنی -۲۸ است.

$$c_n = 201, 173, 145, \dots$$

$$c_n = 201 + (n-1)(-28) = -28n + 229 > 0 \Rightarrow 28n < 229 \Rightarrow n < \frac{229}{28} \Rightarrow n < 8.17 \Rightarrow n \leq 8$$

این دنباله، ۸ جمله مثبت دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- در یک دنباله هندسی جمله نهم ۱۸ واحد از جمله سوم و ۱۶ واحد از جمله ششم بیشتر است. جمله دوم این دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{14}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

با توجه به اطلاعات گفته شده در سوال داریم:

$$\left. \begin{aligned} a_9 - a_3 &= 18 \rightarrow aq^8 - aq^2 = 18 \rightarrow aq^2(q^6 - 1) = 18 \\ a_9 - a_6 &= 16 \rightarrow aq^8 - aq^5 = 16 \rightarrow aq^5(q^3 - 1) = 16 \end{aligned} \right\} \div \rightarrow \frac{q^6 - 1}{q^3(q^3 - 1)} = \frac{18}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{q^3 + 1}{q^3} = \frac{9}{8} \Rightarrow 8q^3 + 8 = 9q^3 \Rightarrow q^3 = 8 \Rightarrow q = 2$$

$$\Rightarrow a(2)^8(2^3 - 1) = 16 \Rightarrow a = \frac{1}{14}$$

$$a_2 = aq = \frac{1}{7}$$

بنابراین:

دنباله هندسی

دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به جز جمله اول) از ضرب جمله قبل از خودش در عددی ثابت و غیرصفر به دست می‌آید. این عدد را قدرنسبت دنباله می‌نامیم. جمله اول هم باید غیرصفر باشد.

$$t_1 = a$$

$$t_2 = t_1 \cdot r = ar$$

$$t_3 = t_2 \cdot r = ar^2$$

⋮

$$t_n = t_{n-1} \cdot r = ar^{n-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- بین دو عدد $\frac{4}{9}$ و $\frac{9}{4}$ سه واسطه هندسی درج کرده‌ایم. مجموع این سه عدد کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{7}{6}$ (۲) $\frac{17}{6}$ (۳) $\frac{19}{6}$ (۴) $\frac{23}{6}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

دنباله هندسی $\frac{9}{4}, \dots, \dots, \frac{4}{9}$ مفروض است.

$$a_1 = \frac{4}{9}$$

$$a_5 = \frac{9}{4} \Rightarrow aq^4 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{4}{9}q^4 = \frac{9}{4} \Rightarrow q^4 = \frac{81}{16} \Rightarrow q = \pm \frac{3}{2}$$

بنابراین:

$$\left\{ \begin{aligned} q = \frac{3}{2} &\rightarrow \frac{4}{9}, \frac{2}{3}, 1, \frac{3}{2}, \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{2}{3} + 1 + \frac{3}{2} = \frac{19}{6} \checkmark \\ q = -\frac{3}{2} &\rightarrow \frac{4}{9}, -\frac{2}{3}, 1, -\frac{3}{2}, \frac{9}{4} \Rightarrow -\frac{2}{3} + 1 - \frac{3}{2} = -\frac{7}{6} \end{aligned} \right.$$

$\frac{7}{6}$ - در گزینه‌ها نیست، پس جواب $\frac{19}{6}$ می‌باشد.

نمونه درج n واسطه هندسی رو خوب یاد بگیرین!

هرگاه بین دو عدد a و b بخواهیم n واسطه هندسی درج کنیم یعنی n عدد بین a و b چنان قرار دهیم که (n + 2) عدد موجود تشکیل دنباله هندسی بدهند، در این حالت a جمله اول و b جمله (n + 2) ام است.

مثال: بین دو عدد ۳ و ۹۶ چهار واسطه هندسی درج کنید.

$$a = 3 \quad \text{و} \quad t_4 = ar^4 = 96 \Rightarrow 3r^4 = 96 \Rightarrow r^4 = 32 \Rightarrow r = 2 \Rightarrow 3, 6, 12, 24, 48, 96$$

مثال: بین دو عدد ۲ و ۱۶۲ سه واسطه هندسی درج کنید.

$$a = 2 \quad \text{و} \quad t_4 = ar^4 = 162 \Rightarrow 2r^4 = 162 \Rightarrow r^4 = 81 \Rightarrow r = \pm 3$$

اینم از فرمول تستی‌اش! برید حال کنید!!

اگر بین دو جمله a و b از یک دنباله هندسی با شروع از a به تعداد m واسطه هندسی درج کنیم، مقدار قدرنسبت را می‌توان از فرمول زیر هم به دست آورد:

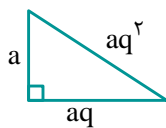
$$q^{m+1} = \frac{b}{a}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه، تشکیل دنباله هندسی می‌دهند. نسبت وتر به ضلع کوچک این مثلث کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3} + 1$ (۲) $\frac{\sqrt{3} + 1}{2}$ (۳) $\sqrt{5} + 1$ (۴) $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)



با فرض $q > 1$ ، اضلاع مثلث را a، aq و aq^2 می‌گیریم:

رابطه فیثاغورس می‌نویسیم:

$$(aq^2)^2 = (aq)^2 + a^2 \xrightarrow{-a^2} q^4 - q^2 = 1 \xrightarrow{+\frac{1}{4}} q^4 - q^2 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

$$\rightarrow (q^2 - \frac{1}{2})^2 = \frac{5}{4} \xrightarrow{\text{جذر}} q^2 - \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{5}}{2} \rightarrow q^2 = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$$

نسبت وتر به ضلع کوچک‌تر، همان q^2 است که می‌شود: $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$.

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- جملات ششم، یازدهم و بیست و ششم از یک دنباله حسابی غیر ثابت، مثبت بوده و به ترتیب جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. دنباله حسابی چند جمله منفی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

روش اول:

a_6, a_{11}, a_{16} جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند، بنابراین:

$$a_{11}^2 = a_6 a_{16} \rightarrow (a + 10d)^2 = (a + 5d)(a + 25d) \rightarrow a^2 + 20ad + 100d^2 = a^2 + 30ad + 125d^2$$

$$\rightarrow 10ad + 25d^2 = 0 \rightarrow \Delta d(2a + 5d) = 0 \xrightarrow{d \neq 0} 2a + 5d = 0$$

$$\rightarrow (a + 2d) + (a + 3d) = 0 \rightarrow a_3 + a_4 = 0 \rightarrow a_3 = -a_4$$

اگر $d < 0$ باشد، آنگاه سه جمله اول دنباله مثبت و بقیه جملات منفی هستند که با توجه به مثبت بودن جملات ششم، یازدهم و بیست و ششم امکان ندارد. در نتیجه $d > 0$ بوده و سه جمله ابتدایی دنباله منفی هستند.

$$q = \frac{26-11}{11-6} = \frac{15}{5} = 3 \rightarrow q = \frac{a_{11}}{a_6} = \frac{a+10d}{a+5d} = 3 \rightarrow 2a+5d=0$$

ادامه راه حل مانند روش اول است.

تکبیب دنباله حسابی و هندسی



۱) اگر اعداد a, b, c سه جمله متوالی دنباله هندسی باشند، b واسطه هندسی a, c است و رابطه $b^2 = ac$ همواره برقرار است.

۲) اگر جملات a_k, a_m, a_n از یک دنباله حسابی غیرثابت جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی از رابطه $q = \frac{n-m}{m-k}$ به دست می آید. $(k < m < n)$

گروه آموزشی ماز

ریاضی پایه بسته ۲

۱۳۱- در پرتاب دو تاس، احتمال اینکه میانگین اعداد رو شده، مضرب ۲ باشد چقدر است؟

$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

در پرتاب دو تاس، فضای نمونه‌ای $n(S) = 36$ عضو دارد.

از طرفی می‌خواهیم میانگین دو تاس مضرب ۲ باشد، پس:

۱) میانگین دو تاس برابر ۲ باشد = مجموع دو تاس برابر ۴ باشد:

$$A_1 = \{(1, 3), (3, 1), (2, 2)\} \Rightarrow n(A_1) = 3$$

۲) میانگین دو تاس برابر ۴ باشد = مجموع دو تاس برابر ۸ باشد:

$$A_2 = \{(2, 6), (6, 2), (3, 5), (5, 3), (4, 4)\} \Rightarrow n(A_2) = 5$$

۳) میانگین دو تاس برابر ۶ باشد = مجموع دو تاس برابر ۱۲ باشد:

$$A_3 = \{(6, 6)\} \Rightarrow n(A_3) = 1$$

بنابراین تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$n(A) = n(A_1) + n(A_2) + n(A_3) = 3 + 5 + 1 = 9$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$



جدول احتمال پرتاب سکه...

دقت کنید در پرتاب دو تاس یک تقارن وجود دارد. این به این دلیل است که مجموع پشت و روی یک تاس برابر ۷ می‌شود. در واقع در پرتاب دو تاس جدول زیر را داریم:

مجموع	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد حالات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱
حالاتها	(۱,۱)	(۱,۲) (۲,۱)	(۱,۳) (۲,۲) (۳,۱)	(۱,۴) (۲,۳) (۳,۲) (۴,۱)	(۱,۵) (۲,۴) (۳,۳) (۴,۲) (۵,۱)	(۱,۶) (۲,۵) (۳,۴) (۴,۳) (۵,۲) (۱,۶)	(۶,۲) (۵,۳) (۴,۴) (۳,۵) (۲,۶)	(۶,۳) (۵,۴) (۴,۵) (۳,۶)	(۶,۴) (۵,۵) (۴,۶)	(۶,۵) (۵,۶)	(۶,۶)

همان‌طور که می‌بینید در پرتاب دو تاس تعداد حالات مجموع برابر ۵ با تعداد حالات مجموع برابر ۹ یکسان است. زیرا $(۵+۹=۱۴)$. همین‌طور تعداد حالات مجموع برابر ۴ با تعداد حالات مجموع برابر ۱۰ و ...

مثال: در پرتاب دو تاس احتمال این که مجموع:

الف) مضرب ۴ باشد:

$$۴ \text{ مضرب } = \{۴, ۸, ۱۲\} \Rightarrow \text{تعداد حالات} = ۳ + ۵ + ۱ = ۹$$

$$P = \frac{۹}{۳۶} = \frac{۱}{۴}$$

ب) مضرب ۵ باشد: ۵ مضرب $= \{۵, ۱۰\} \Rightarrow \text{تعداد حالات} = ۴ + ۳ = ۷$

$$P = \frac{۷}{۳۶}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- حروف کلمه "ملیت" را به تصادف کنار هم قرار می‌دهیم با کدام احتمال حرف آخر کلمه ساخته شده نقطه ندارد؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - محاسباتی - ۱۰۰۷)



م ل ی ت ← تعداد کل حالات $n(s) = 4! = 24$

اگر حرف آخر نقطه نداشته باشد یعنی می‌تواند "ی"، "ل" و "م" باشد.

$$n(A) = \underset{۳}{۳} \times \underset{۲}{۲} \times \underset{۲}{۲} \times \underset{۱}{۱} = ۱۸$$

حال به سراغ خواسته سوال می‌رویم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(s)} = \frac{۱۸}{۲۴} = \frac{۳}{۴}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- جعبه‌ای شامل ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و ۲ مهره سبز است. با چشم بسته مهره‌ای به تصادف از جعبه کنار می‌گذاریم. سپس دو مهره همزمان از جعبه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، دو مهره خارج شده هم‌رنگ هستند؟

- (۱) $\frac{۵}{۱۸}$ (۲) $\frac{۱}{۴}$ (۳) $\frac{۵}{۵۴}$ (۴) $\frac{۱۳}{۵۴}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

چون در ابتدا مهره خارج شده را مشاهده نکرده‌ایم، مانند آن است که هیچ مهره‌ای از جعبه خارج نشده است. پس می‌توانیم این گونه برداشت کنیم که از جعبه دو مهره خارج می‌کنیم و احتمال هم‌رنگ بودن را می‌خواهیم.

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2} + \binom{3}{2} + \binom{2}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{6+3+1}{36} = \frac{5}{18}$$

فوت‌کوزه‌گری!

حواستون باشه، هرگاه توی سوال می‌گه که در ابتدا با چشم بسته یا بدون نگاه کردن به مهره‌ها یا ... به تعداد مهره را از درون جعبه‌ها خارج می‌کند، مثل این است که هیچ مهره‌ای را خارج نکرده است. چون که ما هیچ اطلاعی از این خارج کردن مهره‌ها به دست نیاوردیم.

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- در یک خانواده با ۶ فرزند، احتمال آنکه تعداد دختران زوج باشد، چند برابر احتمال آن است که تعداد دختران بیشتر باشد؟

- (۱) $\frac{11}{16}$ (۲) $\frac{16}{11}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{11}{32}$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در یک خانواده با n فرزند، احتمال آنکه تعداد دختران k باشد، برابر $P(A) = \frac{\binom{n}{k}}{2^n}$ است.

تعداد دختران زوج باشد. $A \Rightarrow P(A) = \frac{\binom{6}{0} + \binom{6}{2} + \binom{6}{4} + \binom{6}{6}}{2^6} = \frac{1+15+15+1}{2^6} = \frac{1}{2}$

تعداد دختران بیشتر باشد. $B \Rightarrow P(B) = \frac{\binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6}}{2^6} = \frac{15+6+1}{2^6} = \frac{22}{64} = \frac{11}{32}$

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{16}{32}}{\frac{11}{32}} = \frac{16}{11}$$

به به! عجب نکته‌ای!

در یک خانواده n فرزندی، احتمال آنکه تعداد دختران زوج باشد، $\frac{1}{2}$ است و در یک خانواده با تعداد فرزند فرد، احتمال بیشتری تعداد دختران $\frac{1}{2}$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- ۹ نفر به نام‌های a, b, c, d, e, f, g, h, i در یک تیم در مسابقات فوتبال آمریکایی شرکت کرده‌اند. اگر این افراد بخواهند وارد زمین مسابقه شوند. با کدام احتمال h و i به ترتیب وارد زمین می‌شوند؟ آزمون وی ای پی

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{6}$



(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

کل تعداد حالات یا فضای نمونه‌ای $n(s) = 9!$ است و تعداد اعضای پیشامد را به این صورت به دست می‌آوریم که انگار ۳ تا جایگاه داخل زمین را برای این سه نفر در نظر گرفته و به یک حالت در این ۳ جایگاه جابه‌جا می‌شوند.

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(s)} = \frac{\binom{9}{3} \times 1 \times 6!}{9!} = \frac{9!}{3! \cdot 6!} \times \frac{6!}{9!} = \frac{1}{3!} = \frac{1}{6}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- به تصادف یک زیرمجموعه از زیرمجموعه‌های ۸ عضوی $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو این زیرمجموعه، ۸ است؟

- (۱) $\frac{14}{45}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{16}{45}$ (۴) $\frac{2}{5}$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

تعداد اعضای فضای نمونه برابر $n(S) = \binom{10}{8}$ است.

در پیشامد A برای اینکه اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو برابر ۸ باشد، دو حالت وجود دارد:

۱ = کوچک‌ترین عضو (حالت اول)

۹ = بزرگ‌ترین عضو

در این حالت، باید از بین اعداد $\{2, 3, \dots, 8\}$ ، ۶ عضو انتخاب کنیم که به $\binom{7}{6}$ طریق ممکن است.

۲ = کوچک‌ترین عضو (حالت دوم)

۱۰ = بزرگ‌ترین عضو

در این حالت باید از بین اعداد $\{3, 4, \dots, 9\}$ ، ۶ عضو انتخاب کنیم که به $\binom{7}{6}$ طریق ممکن است.

$$\Rightarrow n(A) = \binom{7}{6} + \binom{7}{6} = 2 \times 7 = 14$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{14}{\binom{10}{8}} = \frac{14}{45}$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- پنج مدرسه در یک اردو شرکت کرده‌اند. اگر هر مدرسه ۴ نفر را آورده باشد، در صورتی که بخواهیم یک تیم سه نفره با این افراد تشکیل دهیم با کدام احتمال هیچ دو نفری از یک مدرسه انتخاب نشده‌اند؟

- (۱) $\frac{32}{57}$ (۲) $\frac{8}{57}$ (۳) $\frac{2}{57}$ (۴) $\frac{36}{57}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر $\binom{20}{3}$ است. (تعداد افراد ۲۰ نفر است، پنج مدرسه که هر کدام ۴ دانش‌آموز را به اردو آورده‌اند).

$$\binom{5}{3} \times \binom{4}{1} \times \binom{4}{1} \times \binom{4}{1}$$

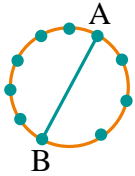
ابتدا سه مدرسه را
یک نفر از هر مدرسه
انتخاب می‌کنیم

از طرفی تعداد اعضای پیشامد مورد نظر برابر است با:

بنابراین احتمال این که سه نفر انتخاب شده برای یک تیم، دو به دو هم مدرسه‌ای نباشند برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{5}{3} \times \binom{4}{1} \times \binom{4}{1} \times \binom{4}{1}}{\binom{20}{3}} = \frac{1 \times 4 \times 4 \times 4}{\frac{1 \times 19 \times 18}{3 \times 2}} = \frac{4 \times 4 \times 4}{19 \times 6} = \frac{32}{57}$$

گروه آموزشی ماز



۱۳۸- می‌خواهیم با نقاط روی محیط دایره زیر یک چهارضلعی بسازیم. با کدام احتمال، پاره خط AB یک قطر آن است؟

- (۲) $\frac{1}{7}$
(۴) $\frac{2}{7}$

- (۱) $\frac{3}{14}$
(۳) $\frac{1}{14}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۳



تعداد کل حالات ساختن یک چهارضلعی برابر است با:

$$n(S) = \binom{10}{4} = \frac{10!}{4! \times 6!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 210$$

حالا برای آن که AB قطر چهارضلعی باشد، باید از هر طرف AB یک نقطه انتخاب کنیم:

$$n(A) = \binom{5}{1} \binom{3}{1} = 15$$

$$P(A) = \frac{15}{210} = \frac{1}{14}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در کیسه A، ۴ مهره قرمز و ۶ مهره سفید، در کیسه B، ۴ مهره سفید و تعدادی مهره قرمز است. اگر به تصادف، دو مهره از A و دو مهره از B خارج

کنیم، احتمال آن که هر ۴ مهره قرمز باشد $\frac{1}{27}$ است. تعداد مهره‌های کیسه B چه عددی است؟

- (۴) ۱۳

- (۳) ۱۱

- (۲) ۹

- (۱) ۵

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۲



فرض کنیم تعداد مهره قرمز در ظرف B برابر n باشد، در این صورت، احتمال آن که هر ۴ مهره قرمز باشد، برابر است با:

$$\frac{\binom{4}{2}}{\binom{10}{2}} \times \frac{\binom{n}{2}}{\binom{n+4}{2}} = \frac{1}{27} \Rightarrow \frac{4 \times 3}{10 \times 9} \times \frac{n(n-1)}{(n+4)(n+3)} = \frac{1}{27} \Rightarrow \frac{12n(n-1)}{90(n+3)(n+4)} = \frac{1}{27}$$

مهره کیسه B قرمز باشد مهره کیسه A قرمز باشد

$$\Rightarrow \frac{2n(n-1)}{15(n+3)(n+4)} = \frac{1}{27} \Rightarrow 18n(n-1) = 5(n^2 + 7n + 12)$$

$$\Rightarrow 13n^2 - 53n - 60 = 0 \Rightarrow (n-5)(13n+12) = 0 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{تعداد مهره B} = 9$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- اگر A و B دو پیشامد مستقل از فضای نمونه‌ای S باشند و $P(A') = \frac{1}{3}$ و $P(B') = \frac{2}{5}$ باشد، مقدار $P((A \cup B)')$ کدام است؟

- (۴) $\frac{4}{15}$

- (۳) $\frac{2}{15}$

- (۲) $\frac{3}{5}$

- (۱) $\frac{1}{5}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

روش اول:

$P(A)$ و $P(B)$ را محاسبه می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} P(A) = 1 - P(A') &\Rightarrow P(A) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \\ P(B) = 1 - P(B') &\Rightarrow P(B) = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{A و B دو پیشامد مستقل هستند} \\ \rightarrow P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{5} \end{array}$$

اکنون $P(A \cup B)$ را محاسبه می کنیم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) = \frac{2}{3} + \frac{3}{5} - \frac{2}{5} = \frac{13}{15}$$

$$P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{13}{15} = \frac{2}{15}$$

پس:

روش دوم:

$$P((A \cup B)') = P(A' \cap B') = P(A') \times P(B') = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$$

۱) دو پیشامد مستقل چه عمل می کنند؟

اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، آن گاه:

۲) اعمال روی پیشامدها

الف) اجتماع دو پیشامد: حداقل یکی از پیشامدهای A یا B اتفاق بیفتد. $P(A \cup B)$

ب) اشتراک دو پیشامد: هر دو پیشامد A و B اتفاق بیفتد. $P(A \cap B)$

ج) تفاضل دو پیشامد: پیشامد A رخ دهد و B رخ ندهد. $P(A - B)$

د) متمم یک پیشامد: پیشامد A رخ ندهد. $P(A')$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

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

$$P(A') = 1 - P(A)$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۱- سارا به احتمال $\frac{1}{5}$ در آزمون ورودی مدرسه A قبول می شود و به احتمال $\frac{1}{6}$ در آزمون ورودی مدرسه B قبول می شود. احتمال قبولی سارا فقط در یک آزمون چند برابر احتمال قبولی او در حداقل یک آزمون است؟

۴) $\frac{1}{10}$

۳) $\frac{1}{9}$

۲) $\frac{1}{4}$

۱) $\frac{1}{3}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

اگر احتمال قبولی در آزمون مدرسه A را با $P(A)$ و احتمال قبولی در آزمون ورودی مدرسه B را با $P(B)$ نمایش دهیم، بنابراین:

احتمال قبولی سارا فقط در یک آزمون $P(A - B) + P(B - A) =$

$$P(A \cap B') + P(B \cap A') = P(A) \times P(B') + P(B) \times P(A') = \frac{1}{5} \times \frac{5}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{4}{5} = \frac{9}{30} = \frac{3}{10}$$

تذکر: دقت کنید مفهوم قبولی سارا فقط در یک آزمون این است که در آزمون A قبول شود و در B نشود یا در B قبول شود و در A نشود.

مفهوم قبولی سارا در حداقل یک آزمون یعنی یا در A قبول شود و در B نشود یا در B قبول شود و در A نشود یا در هر دو قبول شود که متمم آن این است که در هر دو قبول نشود، یعنی:

$$1 - P(A' \cap B') = P(A \cup B) = P(A \cap B') + P(B \cap A') + P(A \cap B)$$

از طرفی، چون A و B مستقل اند (قبولی در مدرسه A ارتباطی به قبولی در مدرسه B ندارد)، تمامی اشتراکها به ضرب تبدیل می شود.

بنابراین، احتمال قبولی سارا در حداقل یک آزمون برابر است با:

$$1 - P(A' \cap B') = 1 - P(A') \times P(B') = 1 - \frac{4}{5} \times \frac{5}{6} = \frac{1}{3}$$

در نتیجه نسبت احتمال قبولی سارا فقط در یک آزمون به احتمال قبولی او در حداقل یک آزمون برابر $\frac{1}{3} \div \frac{1}{9} = 0/9$ است.

استقلال پیشامدها هنوز نکته داره!

اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، می‌دانیم که $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ خواهد شد. همچنین A و A'، B و A'، B' و A' نیز مستقل خواهند بود. یعنی:

$$P(A \cap B') = P(A) \cdot P(B')$$

$$P(A' \cap B) = P(A') \cdot P(B)$$

$$P(A' \cap B') = P(A') \cdot P(B')$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- با جایگشت ارقام عدد ۳۴۵۹۰، اعداد پنج رقمی بدون تکرار ارقام ساخته‌ایم. عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر این عدد مضرب ۵ باشد، با چه احتمالی زوج است؟

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۷)



از فضای نمونه‌ای کاهش یافته استفاده می‌کنیم، یعنی فضای نمونه‌ای را اعداد مضرب ۵ در نظر می‌گیریم.
حالت اول: رقم یکان صفر باشد:

$$\frac{4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1}{5} = 24$$

↓
صفر باشد

$$\frac{3 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1}{5} = 18$$

↓ ↓
صفر نباشد ۵ باشد

حالت دوم: رقم یکان ۵ باشد:

حالت‌های مطلوب سوال این است که عدد انتخاب شده زوج باشد (یعنی رقم یکان آن‌ها ۰، ۲، ۴، ۶، ... باشد) پس احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{24}{24+18} = \frac{24}{42} = \frac{4}{7}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- در پرتاب دو تاس، اگر مجموع دو تاس بزرگ‌تر از ۸ ظاهر شده باشد، با چه احتمالی هر دو تاس زوج ظاهر می‌شود؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/2$ (۳) $0/5$ (۴) $0/3$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۷)



اگر پیشامد مجموع دو تاس بزرگ‌تر از ۸ ظاهر شود را B بنامیم و پیشامد هر دو تاس زوج ظاهر شود را A، به دنبال $P(A|B)$ هستیم. از طرفی:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

$$B = \{(3, 6), (6, 3), (4, 5), (5, 4), (4, 6), (6, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\}$$

همین‌طور:

$$A \cap B = \{(4, 6), (6, 4), (6, 6)\}$$

$$P(A|B) = 0/3$$

احتمال شرطی رو دریاب!

منظور از «احتمال A به شرط B» که آن را با $P(A|B)$ نمایش می‌دهیم، احتمال وقوع پیشامد A است، به شرط آن‌که بدانیم پیشامد B رخ داده است.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- اگر یک ورزشکار دوپینگ کند، شانس قهرمان شدنش دو برابر می‌شود. او به احتمال ۱۰ درصد در تورنمنتی دوپینگ می‌کند. اگر او در این تورنمنت قهرمان شده باشد، با چه احتمالی دوپینگ کرده است؟

- (۱) ۵% (۲) ۱۰% (۳) ۲۰% (۴) ۵۰%

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳



پیشامدهای A و B را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم:

A: پیشامد آن که ورزشکار قهرمان شود.

B: پیشامد آن که ورزشکار دوپینگ کند.

بنابراین:

$$P(A|B) = 2P(A) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 2P(A) \Rightarrow P(A \cap B) = 2P(A)P(B)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{2P(A)P(B)}{P(A)} = 2P(B) = 2 \times \frac{10}{100} = \frac{20}{100} = 20\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S هستند به طوری که $P(A|B) = \frac{1}{3}$ و $P(B|A) = \frac{1}{4}$ می‌باشد. مقدار $\frac{P(A \cup B)}{P(A)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{8}{9}$ (۴) $\frac{9}{8}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲



$$\left. \begin{aligned} P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{1}{3} &\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{3}P(B) \\ P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{1}{4} &\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{4}P(A) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{3}P(B) = \frac{1}{4}P(A) \Rightarrow P(B) = \frac{3}{4}P(A)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + \frac{3}{4}P(A) - \frac{1}{4}P(A) = \frac{3}{2}P(A)$$

بنابراین:

$$\frac{P(A \cup B)}{P(A)} = \frac{\frac{3}{2}P(A)}{P(A)} = \frac{3}{2}$$

پس:

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- سیستم اندازه‌گیری مرکالی بر چه اساسی درجه‌بندی شده است؟

- (۱) مقایسه با زلزله‌های قبلی (۲) مقدار انرژی آزاد شده (۳) مشاهده میزان خرابی‌ها (۴) اندازه‌گیری دامنه امواج

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۶)



مرکالی واحد اندازه‌گیری شدت زمین‌لرزه است که یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است. این مقیاس بر اساس مشاهده میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود. (در مقیاس ۱ تا ۱۲)

مقیاس‌های اندازه‌گیری زمین‌لرزه



۱) شدت

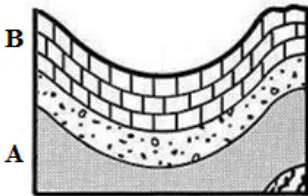
- مقیاس شدت برحسب مرکالی بیان می‌شود. مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲، ویرانی کامل توصیف کرده
- شدت زمین‌لرزه را بر اساس میزان خرابی‌ها و بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار تعیین می‌کنند.
- از آنجایی که میزان خرابی در محل‌های مختلف متفاوت است، هنگام بیان شدت یک زمین‌لرزه، نام محل نیز ذکر می‌شود.

۲) بزرگی

- بزرگی یک زمین‌لرزه، بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده از دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌شود.
- بزرگی زمین‌لرزه به مقدار انرژی که از کانون زمین‌لرزه آزاد می‌شود، بستگی دارد.
- واحد بزرگی زمین‌لرزه، ریشتر است.
- ریشتر: لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی (برحسب میکرومتر) است که در فاصله یک‌صد کیلومتری از مرکز زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.
- به ازای هر یک ریشتر افزایش بزرگی زمین‌لرزه، دامنه موج ۱۰ برابر و انرژی آزادشده ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.
- بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است ولی شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زلزله کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- لایه‌های A و B به ترتیب متعلق به کدام دوره‌ها باشند، شکل زیر یک ناودیس خواهد بود؟



- ۱) تریاس - پرمین
- ۲) پرمین - کربنیفر
- ۳) دونین - پرمین
- ۴) دونین - سیلورین

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۱ و ۱۱۰۶)

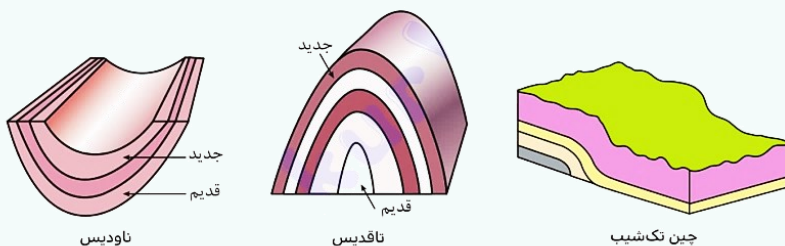


در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید. در نتیجه با توجه به شکل سوال، بایستی لایه A (دونین) نسبت به لایه B (پرمین)، قدیمی‌تر باشد.

انواع چین



- ۱) چین تک‌شیب: زمانی ایجاد می‌شود که بخشی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند.
- ۲) تاقدیس: در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار دارند.
- ۳) ناودیس: در این چین، لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار دارند.
- نکته: در چین تک‌شیب از نظر سنی (زمانی) هیچ‌گونه تغییری در نظم و توالی لایه‌های سنگی وجود ندارد.



۱۴۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، احتمال یافتن نوعی گوهر با توجه به توصیف زیر، در سنگ‌های اصلی کدام پهنه زمین‌ساختی بیشتر است؟
«از کانی‌های سیلیکاتی بوده و فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.»

- (۱) البرز (۲) کپه داغ (۳) سنندج - سیرجان (۴) ارومیه - دختر

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

کارنت از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می‌شود. فراوان‌ترین رنگ این کانی، قرمز تیره است. با توجه به جدول پهنه‌های زمین‌ساختی، سنگ‌های اصلی پهنه سنندج - سیرجان از نوع دگرگونی است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- اندازه‌گیری کدام خصوصیات آب زیرزمینی در پیش‌بینی زمین‌لرزه کاربرد دارد؟

- (۱) مقدار املاح - ترکیب شیمیایی (۲) مقدار گاز رادون - تراز آب (۳) تراز آب - تغییرات گاز رادون (۴) سطح ایستایی - سرعت جریان

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی و ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش‌نشانه‌های زمین‌لرزه است.

تعریف پیش‌نشانه‌گر زمین‌لرزه	پیش‌بینی وقوع زمین‌لرزه
انواع پیش‌نشانه‌های زمین‌لرزه	به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آنها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد.
	۱- تغییرات گاز رادون در آب‌های زیر زمینی ۲- ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیر زمینی ۳- پیش‌لرزه ۴- ناهنجاری در رفتار حیوانات ۵- ابر زمین‌لرزه

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- اقیانوس تتیس نوین، در کدام دوره و بر اثر چه رویدادی تشکیل شد؟

- (۱) در اوایل تریاس - بر اثر باز شدن گندوانا
(۲) در اواخر تریاس - بر اثر بسته شدن تتیس کهن
(۳) در اوایل پرمین - بر اثر باز شدن گندوانا
(۴) در اواخر پرمین - بر اثر بسته شدن تتیس کهن

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد.

بررسی تاریخچه اقیانوس‌های تتیس		
تتیس کهن	زمان تشکیل	اواسط کامبرین (حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش)
	عامل تشکیل	باز شدن ابرقاره پانگه آ بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی
	زمان بیشترین وسعت	در اوایل پرمین (حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)
	محدوده اقیانوس	طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران، و اروپای امروزی ادامه می‌یافت.
تتیس نوین	زمان تشکیل	اوایل پرمین (یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)
	عامل تشکیل	باز شدن قاره گندوانا
	محل تشکیل	در بخش جنوبی تتیس کهن

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- در هنگام وقوع زمین‌لرزه، رعایت کدام نکته اهمیت دارد؟

- ۱) پناه گرفتن هر شخص در محل حضور خود
- ۲) خروج سریع از ساختمان به داخل محوطه حیاط
- ۳) استفاده از شمع برای روشنایی به جای وسایل گازسوز
- ۴) پناه گرفتن در زیر میز و کنار دیوارهای خارجی

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶) آزمون وی ای پی



در هنگام زمین لرزه بهتر است، هر جا هستید، در همان جا پناه بگیرید.



هر کس می‌بایست در همان جایی که هست پناه بگیرد.

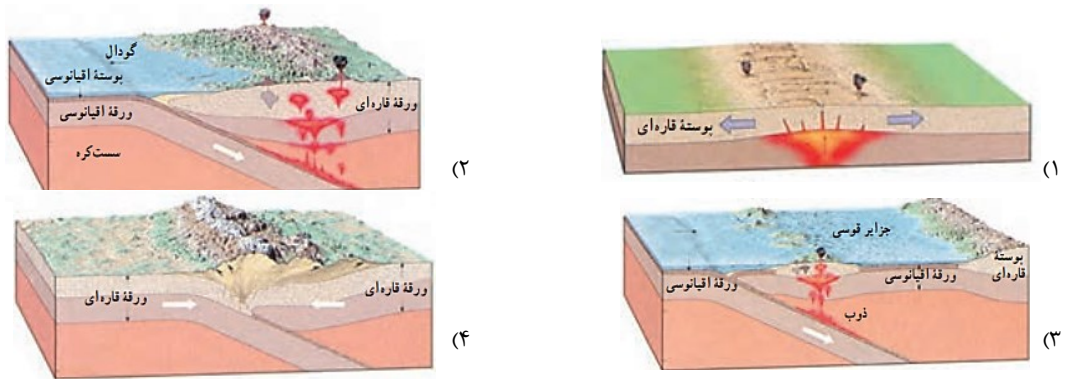
یکی از نکات مربوط به هنگام وقوع زمین‌لرزه این است که از شمع، کبریت و هرچه که شعله دارد، در این زمان استفاده نشود.

در صورت حضور در داخل ساختمان، پناه گرفتن در زیر میز و کنار دیوارهای داخلی توصیه می‌شود.

رعایت نکات ایمنی در برابر زمین لرزه	
<p>۱- امکان خطر آتش‌سوزی، از طریق سیم‌های برق فرسوده، نشتی لوله‌های گاز و وسایل گازسوز را بررسی کنید.</p> <p>۲- محل فیوز برق و شیر اصلی گاز و آب را به خاطر بسپارید.</p> <p>۳- وسایل شکستنی از قبیل ظروف شیشه‌ای و چینی، اشیا و وسایل سنگین را در طبقات پایین قفسه‌ها بگذارید و قفسه‌ها را به دیوار متصل کنید.</p> <p>۴- لامپ‌ها و لوسترهای سقفی را محکم کنید.</p> <p>۵- محل‌های امن خانه، مدرسه یا محل کار خود را شناسایی کنید.</p> <p>۶- بسته وسایل کمک‌های اولیه و مواد غذایی خشک لازم و ایمنی همچون چراغ قوه را تهیه کرده و در جای مناسب قرار دهید.</p>	رعایت نکات مربوط به قبل از وقوع زمین‌لرزه
<p>۱- بیشتر آسیب‌دیدگی‌ها مربوط به رفت و آمد افراد در زمان وقوع زمین‌لرزه است. هر جا هستید، در همان جا پناه بگیرید.</p> <p>۲- اگر داخل ساختمان هستید به زیر یک میز محکم، محل دارای سقف کم وسعت، یا کنار دیوارهای داخلی پناه بگیرید. از شیشه پنجره‌ها دور شوید. از شمع، کبریت و هرچه که شعله دارد، استفاده نکنید.</p> <p>۳- در بیرون از ساختمان، از پل‌ها، تیرها، سیم‌های برق، ساختمان‌ها و دیوارها دور شوید.</p> <p>۴- اگر داخل اتومبیل هستید، از پل‌ها و ساختمان‌ها فاصله بگیرید و فوراً متوقف شوید.</p>	رعایت نکات مربوط به هنگام وقوع زمین‌لرزه
<p>۱- مراقب پس‌لرزه‌ها باشید.</p> <p>۲- رادیو را روشن کنید و به پیام‌ها و راهنمایی‌ها عمل کنید.</p> <p>۳- ضمن مراقبت از سلامتی خود به افراد ناتوان و کودکان کمک کنید.</p> <p>۴- اگر بوی گاز می‌آید، شیر اصلی گاز را ببندید و پنجره‌ها را باز کنید. نشت گاز را به مقامات مربوطه گزارش دهید.</p> <p>۵- در صورت آسیب‌دیدگی سیم‌های برق، کنتور برق را قطع کنید.</p> <p>۶- اگر لوله‌های آب، صدمه دیده‌اند، شیر اصلی آب را ببندید.</p> <p>۷- داروها و مواد شیمیایی زیان‌آور پخش شده را فوراً جمع کنید.</p>	رعایت نکات مربوط به بعد از وقوع زمین‌لرزه

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- کدام یک از پدیده‌های زمین‌ساختی زیر، در پهنه «شرق و جنوب شرق ایران» در حال انجام است؟



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱ و ۱۱۰۷)

پاسخ سریعی

شکل گزینه ۲ پدیده فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای را نشان می‌دهد. در پهنه سهند - بزمان و پهنه شرق و جنوب شرق ایران پدیده فرورانش، در حال رخ دادن است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
پهنه شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تنیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- در رابطه با گسل‌های ایران، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) گسل کپه‌داغ به‌طور عمده در خارج از مرزهای ایران قرار دارد.
- ۲) گسل باخترنه در جنوب شرق ایران قرار دارد.
- ۳) طولانی‌ترین گسل ایران، در پهنه زاگرس قرار دارد.
- ۴) گسل سبزوَران در شرق آتشفشان بزمان قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ سریعی

با توجه به نقشه گسل‌های ایران، گسل سبزوَران در غرب آتشفشان بزمان قرار دارد. سایر گزینه‌ها درست می‌باشند.



گروه آموزشی ماز

۱۵۴- کدام گزینه در ارتباط با منابع نفت ایران به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران در شهر مسجد سلیمان قرار دارد.
- ۲) ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌هایی از نوعی سنگ رسوبی قرار دارند.
- ۳) ایران با دارا بودن حدود ۱۰٪ از نفت جهان، در رده دوم جهانی قرار دارد.
- ۴) چاه شماره یک به‌صورت موزه تحت نظارت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۷)

بررسی گزینه‌ها

- ۱) نادرست؛ اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر مسجد سلیمان قرار دارد نه بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران!
- ۲) درست؛ ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک (نوعی سنگ رسوبی) قرار دارند.

- ۳ نادرست؛ ایران با دارا بودن حدود ۱۰٪ از نفت جهان، در رده چهارم جهانی قرار دارد نه دوم!
- ۴ نادرست؛ چاه شماره یک به صورت موزه تحت نظارت شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب قرار دارد.

ذخایر نفت و گاز ایران

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه:

- ۱) در شهر مسجد سلیمان (استان خوزستان) (۲) معروف به چاه شماره یک (۳) در منطقه ای به نام میدان نفتون
- جایگاه ایران در جهان:
- ۱) از نظر ذخایر نفت: در رده چهارم (۲) از نظر ذخایر گاز: در رده دوم
- میدان اهواز:
- ۱) بزرگترین میدان نفتی در ایران (۲) سومین میدان نفتی جهان
- مهمترین میدانهای گازی ایران:
- ۱) پارس جنوبی در خلیج فارس (۲) خانگیران سرخس در شمال شرق ایران

هواستون باشه:

۱) ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه های سنگ آهک قرار دارند.

۲) عمده ذخایر نفت ایران در منطقه زاگرس است.

علت: ۱) رسوبی بودن سنگها (عمدتاً آهکی) (۲) وجود تاقیدیسها و ناودیسهای متوالی در منطقه

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با آتشفشانها درست است؟

- الف: تفرافا به مواد آتشفشانی جامد گفته می شود که تنها به صورت ذرات درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می شوند.
- ب: توف در اثر ته نشینی خاکستر در محیطهای دریایی عمیق تشکیل می شود.
- پ: از طریق آتشفشانها می توان اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی زمین به دست آورد.
- ت: کشور ابرلند بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از طریق انرژی زمین گرمایی تأمین می کند.
- ث: نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ سریعی:

بررسی موارد نادرست:

- مورد «الف»: تفرافا مواد آتشفشانی جامدی هستند که هم به صورت ذرات ریز و هم به صورت ذرات درشت از دهانه آتشفشان به بیرون پرتاب می شوند.
- مورد «ب»: توفهای آتشفشانی در اثر ته نشینی خاکستر در محیطهای کم عمق دریایی تشکیل می شوند.
- مورد «ت»: کشور ابرلند بخش عمده ای از انرژی مورد نیاز خود را از طریق انرژی زمین گرمایی به دست می آورد.

فواید آتشفشانها	توضیح
مطالعه درون زمین	■ به دست آوردن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی
تشکیل هوا کره	■ فراهم شدن شرایط لازم برای تشکیل هواکره همراه با سرد شدن زمین در گذشته ■ خروج گازهای درون زمین به واسطه فعالیت آتشفشانها، از طریق شکستگیها و منافذ سنگها و لایه های آبدار
تشکیل آب کره	■ ترکیب بخشی از گازهای خروجی از آتشفشانها با یکدیگر و ایجاد آب ■ پر شدن فرورفتگیهای سطح زمین توسط آب و ایجاد اقیانوسها، دریاها، دریاچهها و رودها
تشکیل خاک و رسوب	تولید خاک حاصلخیز از خاکستر و گدازه آتشفشانی
تشکیل پوسته جدید اقیانوسی	تشکیل پوسته جدید به سبب خروج آرام مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوههای میان اقیانوسی
تشکیل رگه های معدنی	تشکیل برخی رگه های معدنی همچون طلا، نقره و مس در نتیجه فعالیت های آتشفشانی
تشکیل چشمه های آب گرم	استفاده از چشمه های آب گرم برای درمان بیماری های پوستی و آرامش عضلانی
انرژی زمین گرمایی	استفاده از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین گرمایی
دیگر فواید	■ آرامش نسبی ورقه های سنگ کره در اثر خروج انرژی درونی زمین ■ استفاده از سنگ های آتشفشانی در نمای ساختمانها و مصالح ساختمانی

گروه آموزشی ماز

اشتراک الماس

...کامل ترین بسته کنکور لسور...

محصولات آزمون محور:

آزمون الکترونیکی ماز 

دوپینگ 

آزمون تشریحی شبیه ساز 



معرفی اشتراک:

دسترسی کامل به محصولات تا روز کنکور 

شامل تمام آزمون ها، کلاس ها و همایش ها 

پوشش کامل هر دو کنکور 



مزایای اشتراک:

۶۲٪ الی ۶۸٪ تخفیف نسبت به 

خرید جداگانه

دسترسی کامل به تمام محصولات 

بدون نیاز به پرداخت هزینه اضافی 

تا پایان کنکور



محصولات کلاس محور:

کلاس آنلاین همه دروس + جزوه و تکالیف 

کلاس های آمادگی امتحان نهایی 

تست طلایی 

کمپ ۴۴ روزه فشرده 

دوره کمربند مشکی 

همایش های موضوعی 



گروه آموزشی ماز



AzmonVIP