



ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۲  
۱۴۰۲/۰۲/۲۲

آزمون  
دهم  
حضور  
دفترچه شماره ۱

خیلی سبز!  
آزمون  
تجربی | ریاضی | انسانی  
سال تحصیلی  
۱۴۰۱-۱۴۰۲

## آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ملاحظات	مدت پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست‌شناسی	۱

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

Azmoon.kheilisabz.com

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی (۱): صفحات ۷۹ تا ۱۱۱ + زیست‌شناسی (۲): صفحات ۱۱۹ تا ۱۵۲

- ۱- طبق مطلب کتاب درسی، کدام مورد از جمله روش‌های دفاع شیمیایی گیاهان است؟
- (۱) مرگ جانور مهاجم توسط ترکیبات سیانیددار  
(۲) افزوده شدن ترکیبات سیلیسی به دیواره یاخته‌ای  
(۳) وجود کرک جهت دشوار کردن حرکت حشرات  
(۴) قرارگیری بافت چوب‌پنبه در سطح خارجی ساقه
- ۲- براساس مطالب کتاب درسی در مورد انواع گیاهان نهان‌دانه علفی، گیاهانی که دستجات آوندی در ساقه آن‌ها، بر روی چند دایره قرار گرفته است، برخلاف گیاهانی که دستجات آوندی در ساقه آن‌ها بر روی فقط یک دایره قرار می‌گیرد، چه مشخصه‌ای دارند؟
- (۱) در ساختار برگ، رگبرگ‌ها دارای حالت منشعب هستند.  
(۲) آوندهای چوبی و آبکشی ریشه، به صورت یک‌درمیان قرار دارند.  
(۳) در همه آن‌ها، هر یاخته درون پوست، در اطراف خود نوار کاسپاری دارد.  
(۴) مرکزی‌ترین یاخته‌ها در ریشه، فاقد دیواره چوبی شده هستند.

۳- نوعی دانه گرده به وسیله باد، آب و یا جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می‌شود. کدام گزینه، در خصوص این دانه گرده نادرست است؟

- (۱) در حین قرارگیری بر روی کلاله، یکی از هسته‌های آن، در مجاورت نوعی یاخته با محتوای وراثتی هسته‌ای مشابه با خود قرار گرفته است.  
(۲) پس از پذیرفته شدن توسط کلاله، در آینده هسته یاخته بزرگ‌تر آن جلوتر از هسته زامه (اسپرم)‌ها در لوله گرده جابه‌جا می‌گردد.  
(۳) پس از قرارگیری بر روی کلاله، یاخته بزرگ‌تر آن با تشکیل رشته‌های دوک تقسیم، شرایط لازم برای رشد لوله گرده به سمت تخمک را فراهم می‌کند.  
(۴) به دنبال نفوذ بخشی از آن به درون بافت خامه، امکان مشاهده تشکیل پوشش هسته به دور فام‌تن‌های تک کروماتیدی وجود دارد.

۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر میوه حقیقی و کاذب، حاصل رشد و نمو حلقه‌ای از گل می‌باشد.  
(۲) هر میوه حقیقی، حاصل رشد و نمو پایین‌ترین قسمت مادگی است.  
(۳) هر میوه دارای بخش‌هایی از تخمدان گل، میوه‌ای حقیقی می‌باشد.  
(۴) هر میوه حاصل از گل چندبرچهای، دانه‌هایی با پوسته سخت دارد.

۵- طبق مطلب کتاب درسی، در حالت معمول، چند مورد در ارتباط با گیاهی دولپه که نهنج آن ژنوتیپ  $AaBb$  دارد، غیرممکن است؟ (تقسیم یاخته‌ها به صورت طبیعی و بدون وقوع کراسینگ‌اور رخ می‌دهد).

- (الف) وجود یاخته‌ای تک‌هسته‌ای و فاقد ال  $A$  در کیسه رویانی  
(ب) وجود یاخته‌ای با توانایی لقاح و واجد دو ال  $b$  در کیسه رویانی  
(ج) تشکیل دانه‌ای با ژنوتیپ  $aabb$  برای یاخته‌های زنده سازنده پوسته دانه  
(د) تشکیل نوعی یاخته تخم با ژنوتیپ  $AaBb$  در قسمت مرکزی تخمک

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

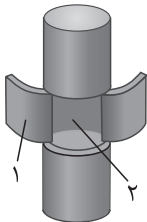
«هر نوع هورمون گیاهی که می‌تواند .....»

- (۱) مانع رشد جوانه‌های جانبی در ساقه گیاه شود، توانایی افزایش طول ساقه به دنبال تحریک رشد طولی یاخته‌ها را دارد  
(۲) برای ساخت برخی سموم کشاورزی مورد استفاده قرار بگیرد، در رشد جهت‌دار اندام گیاهی در پاسخ به نور بی‌تأثیر است  
(۳) مانع از تجزیه آندوسپرم در دانه گندم گردد، همانند عامل چیرگی رأسی، در درشت کردن برخی از میوه‌ها تأثیرگذار است  
(۴) همراه با تجمع الکل یا لاکتیک اسید در گیاه افزایش یابد، همانند جیبرلین می‌تواند محرک ترشح آنزیم‌(های) تجزیه‌کننده باشد

۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گیاه نهان‌دانه تک‌لیپه، به منظور .....، به طور حتم لازم است تا .....

- (۱) خروج آب از طریق روزنه‌های همیشه باز در برگ - خروج بخار آب از بخش‌های مختلف گیاه در اندام‌های هوایی متوقف گردد
- (۲) مکش آب از رگبرگ به فضای بین یاخته‌های برگ - ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج شوند
- (۳) افزایش فاصله بین دیواره‌های پستی در دو یاخته اطراف روزن - کمربندهای سلولزی این یاخته‌ها، مانع از گسترش عرضی آن‌ها شود
- (۴) خروج قطرات آب از لبه‌های برگ - فرایند بارگیری چوبی در ریشه، هنگام شب یا در هوایی بسیار مرطوب تداوم یابد



۸- براساس شکل‌های کتاب درسی و مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در بخش ۱ همانند بخش ۲، همه یاخته‌ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم همواره حاصل تقسیم و تمایز نوعی مریستم پسین هستند.
- (۲) در بخش ۱ برخلاف بخش ۲، گروهی از یاخته‌های مؤثر در انتقال نوعی شیرۀ گیاهی، دارای هسته و سیتوپلاسم هستند.
- (۳) در بخش ۲ همانند بخش ۱، یاخته‌هایی وجود دارد که بخش‌هایی از دیواره یاخته‌ای آن‌ها، ضخامت متفاوتی نسبت به سایر بخش‌ها دارند.
- (۴) در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، ممکن است دو نوع یاخته با ساختار متفاوت، آب و مواد محلول در آن را در سراسر گیاه جابه‌جا کنند.

۹- اگر در یک گیاه دیپلوئید و دوجنسی که دانه آن جزء غلات است، در مسیر گامت‌سازی، در اثر خطا در تقسیم، همه هسته‌های شرکت‌کننده در لقاح عدد کروموزومی مشابهی با یاخته‌های پیکری گیاه داشته باشند و گیاه خودلقاحی کند، دانه‌ای حاصل می‌شود که در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای، در هسته یاخته‌های ..... وجود دارد.

- (۱) ترشح‌کننده آمیلاز طی رویش دانه، از هر کروموزوم، ۴ عدد
- (۲) سازنده جیبرلیک اسید، ۶ مجموعه کروموزومی
- (۳) تشکیل‌دهنده پوسته آن، چهار مجموعه کروموزومی
- (۴) لایه گلوتن‌دار، برای هر صفت هسته‌ای و تک‌جایگاهی مستقل از جنس، ۶ دگره

۱۰- با توجه به گیاه آلبالو، کدام مورد صحیح است؟

«به طور معمول، بزرگ‌ترین یاخته ..... به طور حتم .....»

- (۱) حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) یاخته بافت خورش - به منظور ایجاد کیسه رویانی، در مجاورت محل منفذ تخمک، تقسیم خود را آغاز می‌کند
- (۲) حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) تخم اصلی - موجب تشکیل ساختاری با یک ردیف یاخته می‌شود که به ریشه رویانی متصل می‌شوند
- (۳) حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) گرده نارس - ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره یاخته‌ای را در وسط سیتوپلاسم خود ردیف می‌نماید
- (۴) موجود در ساختار کیسه رویانی - در محل تشکیل خود، به منظور لقاح به سمت نوعی یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) جابه‌جا می‌شود

۱۱- طبق مطالب کتاب درسی، هر نوع سامانه بافتی در پیکر درخت آلبالو که یاخته‌های آن می‌توانند طی شرایطی به دنبال چوب‌پنبه‌ای شدن

دیواره، پروتوپلاست خود را از دست بدهند، می‌تواند .....

- (۱) انواع مختلفی از یاخته‌های فتوسنتزکننده داشته باشد
- (۲) دارای یاخته‌هایی با دیواره پسین چوبی شده باشد
- (۳) یاخته‌هایی با توانایی تولید  $CO_2$  داشته باشد
- (۴) به واسطه یاخته‌های کلانشیمی خود، استحکام گیاه را افزایش دهد

۱۲- با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟

- (۱) بخش ۴ همانند بخش ۳، به دنبال تقسیم‌های متوالی یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است.
- (۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، حاصل نوعی تقسیم تک‌مرحله‌ای در یاخته‌ای با دو مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) است.
- (۳) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، در آینده با خروج از خاک، بر تنوع زنجیره‌های انتقال الکترون خود می‌افزاید.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، مواد مغذی مورد احتیاج خود را مستقیماً از لپه یا لپه‌ها دریافت می‌کند.





۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، در یک گل کامل، ..... یاخته یا یاخته‌های ..... به طور حتم .....»

- ۱) فراوان‌ترین - کیسه رویانی - در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند
- ۲) بزرگ‌ترین - تخم تشکیل شده - با تقسیم بی‌درپی خود منجر به تشکیل رویان می‌شود
- ۳) کوچک‌ترین - دانه گرده رسیده - در درونی‌ترین حلقه گل رشته‌های دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد
- ۴) مرکزی‌ترین - کیسه رویانی لقاح نیافته - پس از لقاح با زامه، در آینده تنها بخش تأمین‌کننده مواد مغذی رویان در دانه بالغ را تشکیل می‌دهد

۱۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در گیاهان نهان دانه دولبه، به منظور قطع شدن ارتباط برگ با شاخه لازم است تا .....»

- الف) در برگ مقدار دو هورمون بازدارنده رشد نسبت به یکدیگر تغییر یابد
  - ب) ارتباط یاخته‌های قاعده دمبرگ با شاخه به دنبال تشکیل لایه جداکننده قطع گردد
  - ج) در قاعده دمبرگ، با چوب پنبه‌ای شدن گروهی از یاخته‌ها لایه محافظ ایجاد شود
  - د) ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده در یاخته‌های محل اتصال برگ به شاخه بیان شوند
- ۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۵- کدام عبارت درباره همه انواع مریستم‌های پسین ساختار ساقه درخت چندساله صادق است؟

- ۱) به سمت خارج خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که در آینده لیگنین ساخته شده توسط پروتوپلاست را به دیواره می‌افزایند.
  - ۲) به سمت داخل خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که به کمک یاخته‌های همراه، مولکول ساکارز را از محل تولید دریافت می‌کنند.
  - ۳) به سمت خارج خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که محتویات غیرآلی یاخته‌های درون پوست ریشه را طی بارگیری چوبی از خود عبور می‌دهند.
  - ۴) به سمت داخل خود، می‌توانند یاخته‌هایی تولید کنند که برای انجام فعالیت‌های خود، لازم است به کمک فرایندهایی، انرژی زیستی تولید کنند.
- ۱۶- در یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی توسط ریشه گیاهان که در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار دیده می‌شود (مطرح شده در کتاب درسی)، یکی از عوامل مورد نیاز برای ..... است.

- ۱) حفاظت از مریستم نوک ریشه، عدم نفوذ رشته‌های قارچ به داخل ریشه در محل قرارگیری کلاهک
- ۲) دریافت همه مواد معدنی مورد نیاز قارچ از گیاه، نفوذ رشته‌های قارچ تا مجاورت آوندهای چوبی در بخش کوچکی از ریشه
- ۳) افزایش فسفات در درون گیاه، تبادل مواد بین یاخته‌های تار کشنده با رشته‌های قارچ در بین یاخته‌های سازنده پوست ریشه
- ۴) دریافت مونومر (تک‌پار)های لازم برای تولید گلیکوژن توسط قارچ، قرارگیری رشته‌های ظریف قارچ در فضای بین یاخته‌های پارانشیمی

۱۷- چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«پس از انجام نخستین تقسیم یاخته تخم اصلی در گیاه دیپلوئید لوبیا، .....»

- الف) بزرگ‌ترین یاخته حاصل از تقسیم تخم اصلی، نسبت به یاخته کوچک‌تر، از یاخته تخم ضمیمه دورتر خواهد بود
- ب) به دنبال نخستین تمایز در یاخته‌های دیپلوئید، ابتدا بخشی از رویان در دانه رویش پیدا می‌کند
- ج) یاخته‌ای که با تقسیمات میتوزی خود، رویان را می‌سازد، ابتدا توده یاخته‌ای کروی و سپس توده‌ای قلبی شکل می‌سازد
- د) سرعت تقسیم یاخته‌های سازنده بخش ارتباط‌دهنده گیاه والد و رویان نسبت به یاخته‌های سازنده رویان، ابتدا بیشتر است و سپس کم‌تر می‌شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸- با بررسی صفت رنگ گلبرگ در دانه یک گیاه گل میمونی دیپلوئید، مشخص شده است که یک یاخته آندوسپرم در دانه نابالغ، واجد بیش از دو دگره مشابه با یاخته موجود در تنها بخش به‌جامانده از گیاه والد می‌باشد. کدام مورد را نمی‌توان به ترتیب به فنوتیپ والد ماده و نر پدیدآورنده این دانه نسبت داد؟

- (۱) سفید - قرمز (۲) قرمز - صورتی (۳) صورتی - سفید (۴) صورتی - صورتی

۱۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در ..... مراحل الگوی جریان فشاری در مدل ارنست مونس که در طی آن، مواد آلی بین دو یاخته زنده دارای هسته و فاقد هسته مبادله می‌شوند، .....»

- (۱) همه - مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های زنده رخ می‌دهد  
 (۲) بعضی از - ماده معدنی فقط بین دو یاخته زنده فاقد هسته جابه‌جا می‌گردد  
 (۳) همه - فعالیت گروهی از پروتئین‌های غشایی افزایش پیدا می‌کند  
 (۴) بعضی از - میزان مواد آلی، درون یاخته‌های آوند آبکش افزایش می‌یابد

۲۰- نوعی باکتری مطرح‌شده در کتب زیست دهم و دوازدهم، بدون استفاده از نور خورشید، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورد. چند مورد در ارتباط با این جاندار صحیح است؟

الف) می‌توانند سبب افزایش فعالیت آنزیم‌هایی در ریشه گیاهان شوند.

ب) می‌توانند جهت ساخت ترکیب نیتروژن دار، اکسیژن مصرف کنند.

ج) میزان هر دو شکل غالب نیتروژن مورد استفاده گیاه را در خاک تغییر می‌دهند.

د) فاقد توانایی جذب و تغییر در شکل مولکولی عنصر نیتروژن جو می‌باشند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زیست‌شناسی دوازدهم: زیست‌شناسی (۳): صفحات ۶۳ تا ۱۲۴

۲۱- کدام مورد در ارتباط با اندامک کلروپلاست (سبز دیسه) در گیاهان فتوسنتز کننده، صحیح است؟

(۱) هر فتوسیستم در آن، مرکز واکنش و آنتن‌های گیرنده نور دارد.

(۲) قادر به تولید همه پروتئین‌های مورد نیاز خود است.

(۳) دنا و ریبوزوم‌های آن در فضای داخل تیلاکوئیدها قرار گرفته‌اند.

(۴) فاقد توانایی تقسیم مستقل از یاخته یوکاریوتی دارای آن است.

۲۲- با توجه به مراحل ژن‌درمانی مطرح‌شده در شکل کتاب درسی، در بین مرحله سوم و پنجم، کدام مورد انجام می‌شود؟

(۱) جاسازی نسخه سالمی از ژن در درون نوعی ویروس (۲) ترکیب ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان یاخته بیمار

(۳) تزریق یاخته‌های با محتوای ژنی متفاوت به بیمار (۴) تولید محصول ژن معیوب در داخل بدن فرد بیمار

۲۳- کدام عبارت، فقط درباره یکی از روش‌هایی صادق است که در همه جانداران هوازی سازنده گلوکز به کمک انرژی نور خورشید، به ساخته شدن ATP منجر می‌شود؟

(۱) ضمن مصرف نوعی نوکلئوتید دوفسفاته، مولکول آب تولید می‌شود.

(۲) جابه‌جایی الکترون‌های نوکلئوتیدهای حامل الکترون، در زنجیره‌ای در غشا برای تولید ATP ضروری است.

(۳) با کمک انرژی حاصل از جابه‌جایی یون‌های  $H^+$ ، پیوند بین فسفات‌ها تشکیل می‌شود.

(۴) مستقیماً از انرژی الکترون‌ها برای تولید شکل رایج انرژی استفاده می‌شود.

۲۴- چند مورد، معرف نوعی واکنش کاهشی در جانداران می‌باشد؟

(الف) تبدیل قند سه‌کربنه به اسید سه‌کربنه در قارچ همزیست با گیاهان دانه‌دار

(ب) تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه در باکتری گوگردی

(ج) تبدیل پیرووات به اتانال در یاخته‌های بافت پیوندی غضروفی

(د) خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در حضور پاداکسنده‌ها در بدن انسان

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند. این جانور نسبت به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد. چند مورد درباره تغییر رفتار این جانور نسبت به حرکت مداوم آب، صحیح است؟

(الف) جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌کند.

(ب) جانور با کسب تجربه در طول حیات خود می‌آموزد به برخی از محرک‌های همیشگی (دائمی) پاسخ ندهد.

(ج) جانور یاد می‌گیرد که در صورت وجود یک محرک طبیعی خاص، نوعی رفتار غریزی را انجام ندهد.

(د) در پی تجربه، جانور به یک محرک تکراری که سود یا زبانی برای آن ندارد، پاسخ نمی‌دهد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۶- طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته زنده و سالمی که ..... می‌تواند ..... را به ترتیب تولید و مصرف نماید.»

(۱) در صنایع تولید مواد لبنی مورد استفاده قرار می‌گیرد - اتانول و NADH

(۲) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان منشأ می‌گیرد - NADH و پیرووات

(۳) در سامانه بافت آوندی گیاهان تیره پروانه‌واران وجود دارد - استیل کوآنزیم A و NADPH

(۴) رونویسی برخی ژن‌های خود را با اتصال نوعی پروتئین به اپراتور متوقف می‌کند - پیرووات و اکسیژن

۲۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (روش جداسازی باکتری‌ها استفاده از پادزیست است.)

«در مراحل مربوط به مهندسی ژنتیک مطرح شده در کتاب درسی، بعد از مرحله‌ای که برای اولین بار، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده در

دناى خطی مورد شناسایی قرار می‌گیرد، ..... نسبت به ..... زودتر انجام می‌شود.»

(۱) اختلال در عملکرد زیستی یاخته‌های فاقد دیسک - استخراج ژن خارجی از درون یاخته میزبان

(۲) ایجاد پیوند هیدروژنی بین ناقل و قطعه دناى خارجی - ورود دناى نو ترکیب به یاخته پروکاریوتی

(۳) تولید انبوه فرآورده ژن خارجی - بیان ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در یاخته تراژنی

(۴) ایجاد یاخته‌های حاوی دناى نو ترکیب - جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها

۲۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی، به طور معمول ..... در برگ یک گیاه تک‌لپه‌ای C<sub>۴</sub>، .....»

(الف) هر یاخته مستقر در خارجی‌ترین بخش رگبرگ - در مقایسه با هر یک از فراوان‌ترین یاخته‌های پارانشیم برگ، سبز دیسه‌های کم‌تری دارد

(ب) فراوان‌ترین یاخته‌ها - نسبت به یاخته‌های معادل خود در گیاهان دولپه‌ای C<sub>۳</sub>، با انواع بیشتری از یاخته‌های فتوسنتزکننده مجاورت دارند

(ج) سطحی‌ترین یاخته‌ها - برخلاف یاخته‌های میانبرگ گیاهان C<sub>۳</sub>، بیشتر فضای درون خود را به واکوئول اختصاص داده‌اند

(د) نزدیک‌ترین یاخته‌ها به روپوست - همانند بعضی یاخته‌های روپوستی، با ایجاد فضاهای بین یاخته‌ای به نوعی در تبخیر آب اثر دارند

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)



۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در نظامی که هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را به طور مستقیم می‌پردازند، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.
- ۲) براساس انتخاب طبیعی، همواره رفتار غذایی‌ای برگزیده می‌شود که جانور غذاهایی بزرگ‌تر و واجد انرژی بیشتری را به دست آورد.
- ۳) در رفتار قلمروخواهی، استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا، انرژی دریافتی و رفتارهای زادآوری جانور را دستخوش تغییر کند.
- ۴) در بدن بعضی از جانوران، به دنبال مصرف مقدار زیادی غذا، چربی به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب زمستانی مصرف گردد.

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

«به طور معمول در جانوران، رفتار .....»

- ۱) دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام همانند رفتار دگرخواهی دم‌عصایی‌ها، باعث افزایش شانس بقای جانوران غیرخویشاوند می‌شود
- ۲) یادگیری شامپانزه برای به دست آوردن موزهای متصل به سقف برخلاف درخواست غذا در جوجه کاکایی، با برنامه‌ریزی آگاهانه جانور برای موقعیت جدید همراه است
- ۳) قلمروخواهی قوها همانند پنهان کردن پوسته‌های تخم شکسته‌شده در لانه توسط کاکایی والد، همواره افزایش شانس بقای ژن‌های جانور را در پی دارد
- ۴) یادگیری رفتارهای اساسی در جوجه‌ها از مادر خود برخلاف عدم پاسخ جوجه پرندگان نسبت به افتادن برگ‌ها، حاصل برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری است.

۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۵ زیست دوازدهم، فرایند قندکافت (گلیکولیز) فرایندی است که به کمک آنزیم‌های متعددی در چهار مرحله انجام می‌پذیرد. با توجه به این جمله، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «فقط در بعضی از مراحل فرایند قندکافت که ..... ترکیبی با دو پیوند اشتراکی بین کربن(های) قند و گروه(های) فسفات تولید می‌شود.»
- الف) در طی آن‌ها، نوعی ترکیب شیمیایی آلی فاقد گروه فسفات مشاهده می‌شود
- ب) در آن‌ها، ترکیبات دارای باز آلی آدنین و نوعی قند تولید می‌گردند
- ج) پیش‌ماده و فرآورده با تعداد کربن برابر، در جایگاه فعال نوعی آنزیم دیده می‌شوند
- د) نوعی ترکیب شیمیایی فسفات‌ها و دارای بیش از سه اتم کربن، مصرف می‌گردد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۲- کدام گزینه، در ارتباط با هر نوع فرایند تنفس در باخته‌های گیاهی صادق است که می‌تواند با مصرف مولکول اکسیژن در درون نوعی اندامک دوغشایی همراه باشد؟

- ۱) در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آغاز می‌شود.
- ۲) بخشی از واکنش‌های خود را درون راکیزه صورت می‌دهد.
- ۳) با شکست پیوند بین اتم‌های کربن در نوعی ترکیب شش‌کربنی همراه است.
- ۴) هم‌زمان با تشکیل ATP منجر به آزاد شدن مولکول دی‌اکسید کربن از ترکیب سه‌کربنی می‌شود.

۳۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، ..... زنجیره‌های انتقال الکترونی که در غشای تیلاکوئید یک یاخته گیاهی قابل مشاهده‌اند، .....»

- ۱) بعضی از - توسط نوعی پمپ در ایجاد شیب غلظت مورد نیاز برای تولید مولکول‌های پرانرژی ATP نقش دارند
- ۲) همه - می‌توانند جزئی داشته باشند که فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارد
- ۳) بعضی از - سبب تغییر میزان یون پروتون در فضای محتوی نوکلئیک‌اسیدهای خطی می‌گردد
- ۴) همه - الکترون را از رنگیزه‌های می‌گیرند که در محدوده نور نارنجی - قرمز، نسبت به رنگیزه‌های دیگر جذب نوری بیشتری دارد

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مهندسی پروتئین تغییر توالی آمینواسیدی .....، افزایش ..... را به دنبال دارد.»

(الف) اینترفرون همانند پلاسمین - کاربرد و عملکرد پروتئین در درمان

(ب) اینترفرون همانند آمیلازاها - پایداری در برابر شرایط خاص محیطی

(ج) پلاسمین برخلاف اینترفرون - تأثیرگذاری آن به اندازه پروتئین طبیعی

(د) آمیلازاها برخلاف پلاسمین - میزان پایداری آن و کاهش زمان انجام واکنش

۱ (۴)    ۲ (۳)    ۳ (۲)    ۴ (۱)

۳۵- طی مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی، از زمان ایجاد نخستین ترکیب سه‌کربنه بدون فسفات تا ساخت اولین مولکول آلی شش‌کربنی، تولید کدام یک غیرممکن است؟

(۱) مولکولی که با عبور از چهار لایه فسفولیپیدی به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد شود.

(۲) ترکیبی که بتواند الکترون‌های خود را مستقیماً به نوعی ترکیب آلی کربن‌دار انتقال دهد.

(۳) محصولی با یک کربن که در نخستین مرحله از کربس، از ترکیبی چندکربنی جدا شود.

(۴) مولکولی که حاوی باز(های) آلی نیترोजن‌دار و دو حلقه کربن‌دار قندی باشد.

۳۶- با توجه به مراحل تولید انسولین از طریق مهندسی ژنتیک، بلافاصله قبل از انجام مهم‌ترین مرحله آن، کدام مورد انجام می‌شود؟

(۱) انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده دنا‌ی نوترکیب به کمک نوعی پادزیست

(۲) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دِبسک

(۳) خالص‌سازی و جمع‌آوری دو نوع زنجیره آمینواسیدی

(۴) وارد کردن دنا‌ی نوترکیب به یاخته‌های تراژنی

۳۷- در فرایند تولید مولکول ATP به روش اکسایشی، هر پروتئین سرتاسری در غشای داخلی راکیزه که با عملکرد خود در تولید مولکول آب در بخش داخلی این اندامک مؤثر است، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) سیانید مستقیماً عملکرد آن را مختل می‌کند.

(۲) بخشی از آن به سمت بخش داخلی راکیزه قرار گرفته است.

(۳) از میزان پروتون در بخش داخلی راکیزه می‌کاهد.

(۴) الکترون‌های دو نوع حامل الکترون را دریافت می‌کند.

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از فرایندهای چرخه کربس و یا چرخه کالوین در یک یاخته پارانشیمی گیاه رز که ..... می‌شود، .....»

(۱) تجزیه مولکول گلوکز تا حد کربن دی‌اکسید، تکمیل - نوعی ترکیب آلی چهارکربنه تولید می‌گردد

(۲) ترکیب آغازگر چرخه، بازسازی - ترکیبی آلی به ترکیب دیگری با تعداد کربن برابر با خود تبدیل می‌گردد

(۳) مولکول(های) حامل الکترون، مصرف - آزاد شدن فسفات پس از تولید نوعی پذیرنده الکترون صورت می‌گیرد

(۴) تعداد مولکول‌های CO<sub>۲</sub> در داخل اندامک، دستخوش تغییر - نوعی ترکیب شیمیایی شش‌کربنه، تولید یا مصرف می‌شود

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) به دنبال تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی، همواره، فقط گروهی از یاخته‌های غدد شیری جانور واجد ژن(های) پروتئین انسانی‌اند.

(۲) در جهت تولید داروهای مطمئن و مؤثر در صنعت داروسازی، در مواقعی ژن دو زنجیره بسیار بلند و خطی تشکیل‌دهنده انسولین فعال به باکتری‌ها منتقل می‌شود.

(۳) جهت تولید واکسن نوترکیب، به طور حتم ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک جاندار غیربیماری‌زا انتقال می‌یابد.

(۴) به دنبال تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها با روش‌های زیست‌فناوری، حشره آفت در پی خوردن پیش‌سم غیرفعال، می‌تواند دچار تخریب یاخته‌های لوله گوارش خود شود.





۴۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فرض کنید پژوهشگران در گروهی از موش‌های ماده، با ایجاد جهش در ژن B، آن را غیرفعال کردند. در صورتی که این موش‌ها به تازگی زایمان کرده باشند، ..... موش‌های مادر سالم، .....»

(۱) همانند - در ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولدشده را واری می‌کنند

(۲) برخلاف - اجازه می‌دهند بچه‌موش‌های تازه متولدشده بعد از واری، از آن‌ها دور شوند

(۳) همانند - نورون‌های دستگاه عصبی محیطی، پیام‌های مربوط به نوزادان را به مغز مادر می‌فرستند

(۴) در مقایسه با - پروتئین(های) مرتبط با هر نوع رفتار غریزی مرتبط با مراقبت از زاده‌ها را به میزان کم‌تری تولید می‌کنند

۴۱- چند مورد در ارتباط با همه انواع مولکول‌های حامل الکترون (مطرح‌شده در کتاب درسی) در یوکاریوت‌ها، به درستی بیان شده است؟

الف) برای تولید هر مولکول از آن‌ها، دو الکترون مصرف می‌شود.

ب) فقط در اندامکی دوغشایی و دارای دنا(های) حلقوی، تولید می‌شوند.

ج) همواره، الکترون‌های آن‌ها در نهایت به ترکیبی آلی منتقل می‌شود.

د) تولید آن‌ها همراه با مصرف ماده یا موادی با بار مثبت صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۵ زیست دوازدهم، در نوعی روش تأمین انرژی در یاخته‌های یوکاریوتی که با مصرف پیرووات همراه

است، پیرووات اکسایش نمی‌یابد. کدام مورد، درباره این روش(های) تأمین انرژی به طور حتم صادق است؟

(۱) انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی را تأمین می‌کند.

(۲) ترکیب سه کربنی بدون فسفات آغازگر واکنش‌های آن است.

(۳) فقط در بعضی مراحل آن ترکیب(های) فسفات‌دار تولید یا مصرف می‌شوند.

(۴) طی آن، پیرووات و NADH در سیتوپلاسم یاخته تولید و مصرف می‌شوند.

۴۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطلب کتاب درسی، در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، مورچه ..... رفتاری را برای ایفای نقش خود در زندگی گروهی انجام می‌دهد که همانند .....»

الف) بزرگ - رفتار دم‌عصایی نگهبان، بر میزان بقای جانور تأثیرگذار است

ب) کوچک - رفتار پرندگان یاریگر جوان، نوعی رفتار دگرخواهی به شمار می‌رود

ج) کوچک - رفتار زنبور عسل کارگر، می‌تواند سبب کاهش احتمال بقای فرد شود

د) بزرگ - رفتار قوهای سرخ‌رود، می‌تواند بر دسترسی افراد غیرهم‌گونه به غذا مؤثر باشد

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، هر تک‌یاخته فتوسنتزکننده که در شرایطی می‌تواند با مصرف مواد آلی دریافت‌شده از محیط، ترکیبات مورد

نیاز خود را به دست آورد، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) با استفاده از کلروفیل (سبزینه) a، انرژی نور خورشید را در تیلاکوئیدها به دام می‌اندازد.

(۲) ژن گروهی از پروتئین‌های دخیل در تنفس یاخته‌ای را در سیتوپلاسم قرار داده است.

(۳) منبع الکترون و انرژی واکنش‌های مستقل از نور را به کمک واکنش‌های وابسته به نور تولید می‌کند.

(۴) فاقد توانایی تبدیل شکل مولکولی عنصر نیتروژن به شکل قابل استفاده در گیاهان می‌باشد.



۴۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی رنگیزه فتوسنتزی موجود در ساختار آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم‌ها می‌تواند .....»

الف) بیشترین جذب نور را در محدوده طول موج‌های بنفش - آبی نور داشته باشد

ب) به جذب انرژی نور خورشید در هر نوع باکتری همزیست با ریشه گیاه شبدر پردازد

ج) الکترون‌های برانگیخته خود را به یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون منتقل کند

د) با کاهش طول روز و کم‌شدن نور محیط تجزیه شده و مقدار آن در دیسه کاهش یابد

۴) چهار

۳) سه

۲) دو

۱) یک



دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛  
فایل پاسخنامه این آزمون را که شامل درس نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از  
صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.  
همچنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.  
برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: [azmoon.kheilisabz.com](http://azmoon.kheilisabz.com) شوید  
و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در  
سایت ثبت بفرمایید.





ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۲  
۱۴۰۲/۰۲/۲۲

آزمون  
دهم  
حضور  
دفترچه شماره ۲

خدیجه سبزه  
آزمون  
تجربی | ریاضی | انسانی  
سال تحصیلی  
۱۴۰۱-۱۴۰۲

## آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

[Azmoon.kheilisabz.com](http://Azmoon.kheilisabz.com)

داوطلب گرامی، در این آزمون، در درس فیزیک، زوج درس نداریم و تمام سؤال‌ها از مباحث نیم‌سال دوم فیزیک دوازدهم و تمرین‌ها، فعالیت‌ها و شکل‌های کتاب درسی فیزیک یازدهم طرح شده است؛ بنابراین پاسخگویی به تمام سؤالات این درس اجباری است.

فیزیک دوازدهم: فیزیک (۳): صفحه‌های ۶۲ تا ۱۲۵

۴۶- تشت موجی از دو ناحیه عمیق و کم‌عمق تشکیل شده است. در سطح آب این تشت، امواجی با دوره تناوب  $5/0$  s ایجاد می‌کنیم. اگر با ورود موج از ناحیه عمیق به ناحیه کم‌عمق، تندی انتشار آن  $1/0$  m/s تغییر کند، طول موج آن چند سانتی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۵، کاهش می‌یابد. (۲) ۵، افزایش می‌یابد. (۳) ۲۰، کاهش می‌یابد. (۴) ۲۰، افزایش می‌یابد.

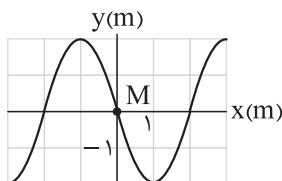
۴۷- یک دستگاه لرزه‌نگار، نخستین موج‌های اولیه و ثانویه حاصل از یک زمین‌لرزه را با اختلاف زمانی  $3/5$  min دریافت می‌کند. اگر این موج‌ها روی خط راست حرکت کنند، زمین‌لرزه در فاصله چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟ (تندی انتشار موج‌های اولیه و ثانویه به ترتیب  $8$  km/s و  $4/5$  km/s است.)

(۱) ۲۱۶ (۲) ۲۱۶۰ (۳) ۷۳۵ (۴)  $73/5$

۴۸- طنابی به جرم  $600$  g و طول  $4$  m با نیروی کشش  $240$  N بین دو نقطه بسته شده است. اگر در طناب، موجی عرضی با بسامد  $200$  Hz ایجاد کنیم، طول موج آن چند سانتی‌متر است؟

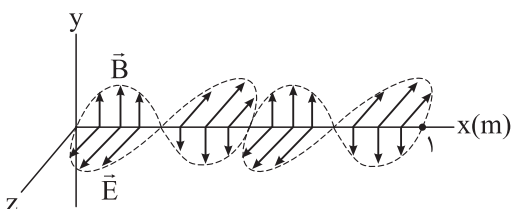
(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۴۹- تصویر موج منتشر شده در طنابی، در یک لحظه معین به شکل زیر است. اگر سرعت انتشار موج  $\vec{v} = (-10 \text{ m/s}) \hat{i}$  باشد، سرعت ذره M از طناب، در این لحظه، بر حسب متر بر ثانیه، کدام است؟



(۱)  $+20\pi \hat{j}$  (۲)  $-20\pi \hat{j}$   
(۳)  $+10\pi \hat{j}$  (۴)  $-10\pi \hat{j}$

۵۰- تصویر یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر شده است، در یک لحظه، به شکل زیر است. بسامد این موج بر حسب مگاهرتز و جهت انتشار آن کدام است؟ ( $c = 3 \times 10^8$  m/s)



(۱)  $600$ ، در جهت محور X

(۲)  $600$ ، در خلاف جهت محور X

(۳)  $1200$ ، در جهت محور X

(۴)  $1200$ ، در خلاف جهت محور X

۵۱- اگر تراز شدت صوت، در فاصله  $60$  متری از یک چشمه صوت  $90$  dB باشد، تراز شدت صوت، در فاصله  $120$  متری از آن چشمه، چند دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0/3$ ) و جذب و اتلاف انرژی صوتی در محیط ناچیز فرض می‌شود.)

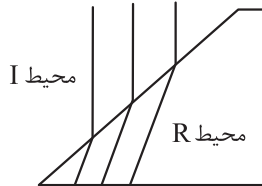
(۱) ۸۴ (۲) ۸۷ (۳) ۹۳ (۴) ۹۶

محل انجام محاسبات

۵۲- زاویه بین دو آینه تخت  $M_1$  و  $M_2$  برابر با  $\alpha$  است. پرتو نوری با زاویه تابش  $55^\circ$  به آینه  $M_1$  می‌تابد و پس از بازتاب از آن به آینه  $M_2$  می‌رسد. اگر زاویه بازتاب پرتو از آینه  $M_2$  برابر با  $5^\circ$  باشد،  $\alpha$  چند درجه است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۵ (۴) ۱۰۵

۵۳- شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز محیطه‌های R و I فرود آمده‌اند. کدام مقایسه درباره تندی



انتشار موج (v) و بسامد (f) در این دو محیط، درست است؟

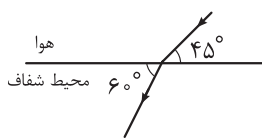
(۱)  $f_I > f_R$

(۲)  $f_R > f_I$

(۳)  $v_I > v_R$

(۴)  $v_R > v_I$

۵۴- در شکل زیر، پرتو نوری از هوا، وارد محیط شفاف شده است. کدام یک از موارد زیر درباره این پرتو نور درست است؟



(الف) ضریب شکست محیط شفاف  $\sqrt{2}$  برابر ضریب شکست هواست.

(ب) تندی انتشار نور در محیط شفاف  $\sqrt{2}$  برابر تندی انتشار آن در هواست.

(پ) طول موج نور در هوا  $\sqrt{2}$  برابر طول موج نور در محیط شفاف است.

(ت) بسامد نور در هوا  $\sqrt{2}$  برابر بسامد نور در محیط شفاف است.

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

۵۵- یک لامپ با توان تابشی مفید ۴۰ W، فوتون‌هایی با طول موج  $620 \text{ nm}$  گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌های گسیلی

از این لامپ در هر دقیقه کدام است؟ ( $h = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $7/5 \times 10^{22}$  (۲)  $7/5 \times 10^{21}$  (۳)  $1/5 \times 10^{22}$  (۴)  $1/5 \times 10^{21}$

۵۶- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در k امین حالت برانگیخته اتم،  $J \times 10^{-19} - 1/36$  است. k برابر کدام است؟

( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۷- در طیف اتمی هیدروژن، اختلاف بسامدهای اولین و دومین خط رشته پاشن ( $n' = 3$ ) با بسامد کدام خط برابر

است؟ ( $R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$ )

(۱) خط اول رشته براکت ( $n' = 4$ )

(۲) خط دوم رشته براکت ( $n' = 4$ )

(۳) خط اول رشته پفوند ( $n' = 5$ )

(۴) خط دوم رشته پفوند ( $n' = 5$ )

۵۸- نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون، برای ایزوتوپ‌های پایدار سبک و ایزوتوپ‌های پایدار سنگین به ترتیب از

راست به چپ چگونه است؟

(۱) کوچک‌تر از یک، تقریباً برابر با یک

(۲) کوچک‌تر از یک، بزرگ‌تر از یک

(۳) تقریباً برابر با یک، کوچک‌تر از یک

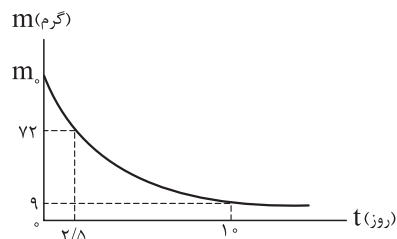
(۴) تقریباً برابر با یک، بزرگ‌تر از یک

محل انجام محاسبات

۵۹- نپتونیم  ${}^{237}_{93}\text{Np}$  ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و پس از چند واپاشی متوالی به ترتیب با گسیل ذرات  $\alpha$  و  $\beta^-$  و  $\alpha$  به هسته جدید تبدیل می‌شود. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، عدد اتمی و عدد نوترونی هسته جدید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۲۲۵، ۸۸ (۲) ۲۲۵، ۸۶ (۳) ۱۳۷، ۸۸ (۴) ۱۳۷، ۸۶

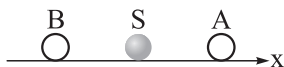
۶۰- نمودار جرم نمونه‌ای از یک ماده پرتوزا بر حسب زمان، به شکل زیر است. جرم اولیه این نمونه ( $m_0$ ) چند گرم است؟



- (۱) ۲۸۸ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۱۶ (۴) ۱۰۸

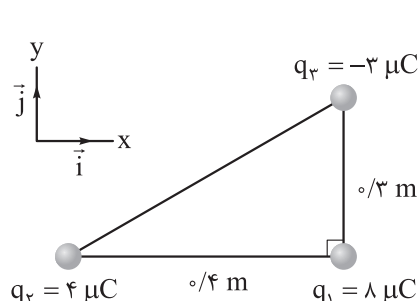
۶۱- در شکل زیر چشمه صوت S ساکن است و دو ناظر A و B در جهت محور x حرکت می‌کنند. کدام مورد درباره مقایسه بسامد (f) و طول موج ( $\lambda$ ) صوت دریافتی توسط دو ناظر در این لحظه درست است؟

- (۱)  $\lambda_A < \lambda_B, f_A > f_B$  (۲)  $\lambda_A = \lambda_B, f_A > f_B$   
 (۳)  $\lambda_A < \lambda_B, f_B > f_A$  (۴)  $\lambda_A = \lambda_B, f_B > f_A$



فیزیک یازدهم: فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴

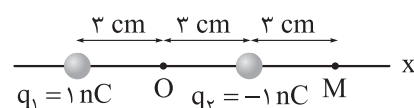
۶۲- سه ذره باردار مطابق شکل زیر در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر ذره



واقع در رأس قائمه بر حسب نیوتون کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

- (۱)  $1/8 \vec{i} + 2/4 \vec{j}$   
 (۲)  $1/8 \vec{i} - 2/4 \vec{j}$   
 (۳)  $180 \vec{i} + 240 \vec{j}$   
 (۴)  $180 \vec{i} - 240 \vec{j}$

۶۳- شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم‌اندازه و غیرهمنام (دوقطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر  $\vec{E}_M$  و میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر با  $\vec{E}_O$  باشد، کدام درست است؟

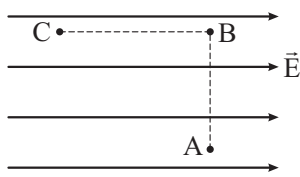


- (۱)  $\vec{E}_O = \frac{9}{4} \vec{E}_M$   
 (۲)  $\vec{E}_O = \frac{9}{5} \vec{E}_M$   
 (۳)  $\vec{E}_O = -\frac{9}{4} \vec{E}_M$   
 (۴)  $\vec{E}_O = -\frac{9}{5} \vec{E}_M$

محل انجام محاسبات



۶۴- مطابق شکل زیر، بار  $q = -50 \text{ nC}$  را در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 10^4 \text{ N/C}$  نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر  $AB = 30 \text{ cm}$  و  $BC = 40 \text{ cm}$  باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



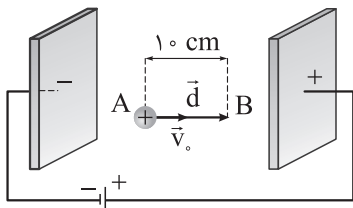
الف) اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره  $4 \times 10^{-3} \text{ N}$  و جهت آن به سمت چپ است.

ب) پتانسیل الکتریکی نقطه A،  $4 \times 10^4 \text{ V}$  از پتانسیل الکتریکی نقطه C کم‌تر است.

پ) کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی، در جابه‌جایی ذره از نقطه A تا نقطه C، برابر  $J = -1/2 \times 10^{-3}$  است.

ت) در جابه‌جایی ذره از نقطه A تا نقطه C، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $J = 1/6 \times 10^{-3}$  کاهش می‌یابد.

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



۶۵- مطابق شکل، در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $6 \times 10^3 \text{ N/C}$ ،

پروتونی از نقطه A با تندی  $v_0$  در راستای خطوط میدان پرتاب شده و از نقطه

B با تندی  $\frac{v_0}{2}$  عبور می‌کند.  $v_0$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

جرم پروتون  $g = 1/6 \times 10^{-24}$  و نیروی وزن و مقاومت هوا ناچیز است.)

$4\sqrt{3} \times 10^3$  (۴)

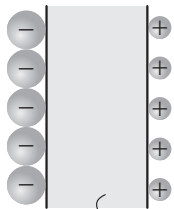
$4 \times 10^3$  (۳)

$4\sqrt{3} \times 10^5$  (۲)

$4 \times 10^5$  (۱)

۶۶- یک یاخته عصبی به شکل زیر، به صورت یک خازن تخت مدل‌سازی می‌شود. به طوری که غشای یاخته به عنوان دی‌الکتریک و یون‌های باردار ناهمنام به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن در نظر گرفته می‌شوند. اگر ثابت دی‌الکتریک غشاء ۳، ضخامت آن  $6 \text{ nm}$  و مساحت آن  $1/6 \times 10^{-10} \text{ m}^2$  باشد، برای آن که اختلاف پتانسیل الکتریکی  $120 \text{ mV}$  ایجاد

شود، باید چه تعداد یون یک بار یونیده روی یک وجه غشا قرار گیرد؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ،  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



غشای یاخته

$5/4 \times 10^4$  (۱)

$5/4 \times 10^5$  (۲)

$1/8 \times 10^4$  (۳)

$1/8 \times 10^5$  (۴)

۶۷- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک باتری، از  $1 \text{ A}$  به  $2 \text{ A}$  برسد، توان خروجی آن از  $10 \text{ W}$  به  $16 \text{ W}$  می‌رسد. در

حالتی که جریان عبوری از باتری  $4 \text{ A}$  است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن برابر با چند ولت است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

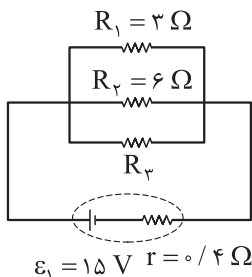
۶ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۶۸- در مدار مقابل، اگر مقاومت معادل سه مقاومت  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  برابر  $1/6 \Omega$  باشد، توان مصرفی مقاومت  $R_3$  چند



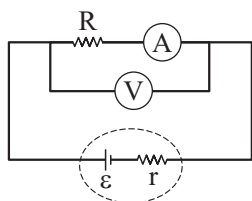
وات است؟

۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۶۰ (۳)

۹۰ (۴)



۶۹- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج، عدد  $24 V$  و آمپرسنج، عدد  $2 A$  را نشان می‌دهند.

اگر مقاومت الکتریکی ولت‌سنج  $R_V = 10^4 \Omega$  و مقاومت الکتریکی آمپرسنج  $R_A = 1 \Omega$  باشد، مقاومت  $R$  برحسب اهم و جریان عبوری از ولت‌سنج برحسب میلی‌آمپر،

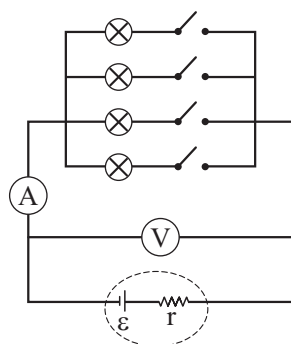
به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۲۴، ۱۱ (۲)

۲/۴، ۱۱ (۱)

۲۴، ۱۱۹ (۴)

۲/۴، ۱۱۹ (۳)



۷۰- در مدار شکل مقابل، با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، مقدارهایی که

آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ،

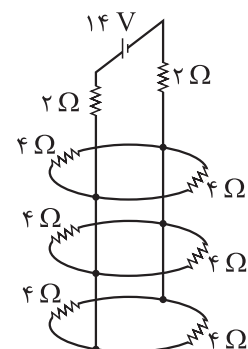
چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.



۷۱- در مدار شکل مقابل جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌های ۴ اهمی،

چند آمپر است؟

۳ (۱)

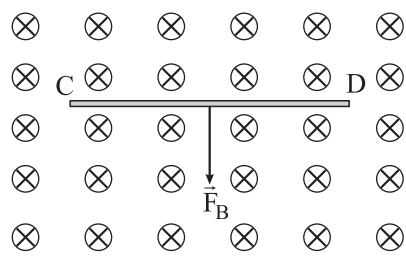
۱/۵ (۲)

۱ (۳)

۰/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۲- سیم رسانای CD به طول  $80\text{ cm}$  مطابق شکل زیر عمود بر میدان مغناطیسی درون سو و یکنواختی با اندازه  $500\text{ G}$  قرار گرفته است. اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم  $F_B = 0.2\text{ N}$  باشد، جریان الکتریکی عبوری از این



سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟

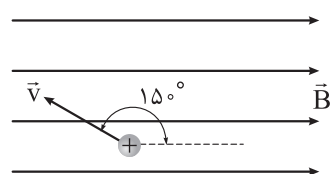
(۱) ۵، از C به D

(۲) ۵، از D به C

(۳) ۲، از C به D

(۴) ۲، از D به C

۷۳- در شکل زیر پروتونی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $250\text{ G}$  با تندی  $5 \times 10^4\text{ m/s}$  در جهت نشان داده شده، پرتاب شده است. در این لحظه، نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون چند نیوتون و در چه جهتی است؟



(۲)  $10^{-12}$ ،  $\otimes$

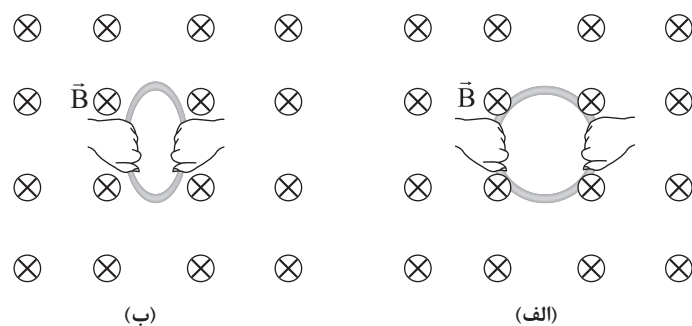
(۴)  $10^{-16}$ ،  $\otimes$

(C)  $10^{-19} \times 1/6$

(۱)  $10^{-12}$ ،  $\odot$

(۳)  $10^{-16}$ ،  $\odot$

۷۴- در شکل «الف» حلقه رسانایی به مقاومت  $25\ \Omega$  و مساحت  $25\text{ cm}^2$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه  $0.3\text{ T}$  قرار دارد. اگر مطابق شکل «ب» در مدت  $\Delta t = 0.2\text{ s}$  مساحت حلقه را به  $10\text{ cm}^2$  برسانیم، جریان الکتریکی القایی متوسط عبوری از حلقه چند آمپر و در کدام جهت است؟



عبوری از حلقه چند آمپر و در کدام جهت است؟

(۱)  $9 \times 10^{-6}$ ، ساعتگرد

(۲)  $9 \times 10^{-6}$ ، پادساعتگرد

(۳)  $6 \times 10^{-6}$ ، ساعتگرد

(۴)  $6 \times 10^{-6}$ ، پادساعتگرد

۷۵- ضریب القاوری یک القاگر فرضی چند هانری باشد تا با عبور جریان الکتریکی  $200$  آمپری از آن،  $0.1\text{ kWh}$  انرژی ذخیره کند؟

(۴) ۱۸۰

(۳) ۹۰

(۲) ۱۸

(۱) ۹

محل انجام محاسبات



داوطلب گرامی، در این آزمون، در درس شیمی، زوج درس نداریم و پاسخگویی به تمام سؤالات این درس اجباری است.

شیمی دوازدهم: شیمی (۳): صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۱

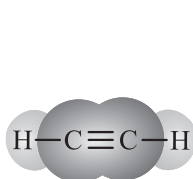
۷۶- کدام ماده زیر، در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟



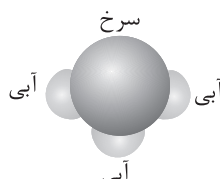
۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و چگالی آن نسبت به الماس، کم‌تر است.
- (۲) رسانایی الکتریکی گرافیت از الماس بیشتر بوده، اما سختی آن کم‌تر است.
- (۳) الماس و گرافیت، هر دو جزء جامدهای کووالانسی سه‌بعدی هستند و فقط از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند.
- (۴) میانگین آنتالپی پیوندهای کربن - کربن در الماس، کم‌تر از گرافیت است.

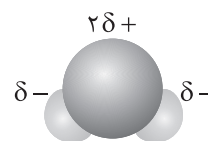
۷۸- چند مورد از مطالب داده‌شده درباره ترکیب‌های زیر، درست است؟



ترکیب (۳)



ترکیب (۲)



ترکیب (۱)

- ترکیب (۱) می‌تواند مولکول قطبی آب باشد.
  - ترکیب (۲) می‌تواند مولکول آمونیاک باشد که تراکم بار الکتریکی بر روی اتم مرکزی آن، بیشتر است.
  - ترکیب (۳) مولکول اتین بوده و اتم‌های کربن در نقشه پتانسیل آن، سرخ‌رنگ هستند.
  - ترکیب (۱) می‌تواند مولکول  $\text{SO}_2$  یا  $\text{OF}_2$  باشد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- ۷۹- در ظرفی به حجم یک لیتر، ۳ مول گاز دی‌نیتروژن تترااکسید را حرارت داده‌ایم تا تعادل:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  برقرار شود. اگر در لحظه تعادل، ۴ مول گاز  $\text{NO}_2$  در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟
- ۸۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

- همه ترکیب‌های یونی، فراورده واکنش یک فلز و یک نافلز هستند.
- به طور معمول، ترکیب‌های یونی سخت و شکننده‌اند و در حالت محلول و مذاب، رسانای جریان برق‌اند.
- در فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی، شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است و به همین دلیل در مجموع خنثی می‌باشند.
- به شمار یون‌های همنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

۴ (۴)

۳ (۳)

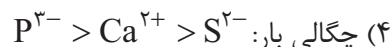
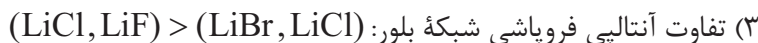
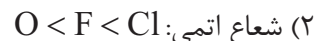
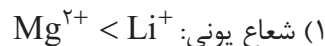
۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۸۱- کدام مقایسه نادرست است؟



۸۲- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(الف) با استفاده از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان به شناسایی گروه‌های عاملی، آلاینده‌هایی مانند  $NO_x$  و  $CO$  مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای پرداخت.

(ب) برای شناسایی مواد، تنها می‌توان از برهم‌کنش امواج فروسرخ با آن‌ها بهره برد.

(پ) دستگاه MRI، نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.

(ت) جسمی که به رنگ سبز دیده می‌شود، تمام طول موج‌های مربوط به نور سبز را جذب می‌کند و سایر طول موج‌ها را عبور می‌دهد یا بازتاب می‌کند.

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

۸۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- به کمک مدل دریای الکترونی، می‌توان رسانایی الکتریکی، واکنش‌پذیری و چکش‌خواری فلزها را توجیه کرد.
- طبق مدل دریای الکترونی، در فضای سه‌بعدی میان کاتیون‌های فلز، الکترون‌های موجود در اتم، دریای نامستقر را می‌سازند.
- در واکنش فلز روی با محلول نمک‌های وانادیم، در تبدیل رنگ زرد به سبز، عدد اکسایش وانادیم ۲ واحد کاهش می‌یابد.
- تیتانیوم نسبت به فولاد، نقطه ذوب و چگالی بالاتری دارد و در برابر خوردگی نیز مقاوم‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- اگر در فرایند فروپاشی شبکه بلور سدیم اکسید، به ازای تولید ۵/۰ مول  $O^{2-}(g)$ ، ۱۲۴۴ کیلوژول انرژی مصرف شود، به ترتیب از راست به چپ، کدام اعداد (برحسب  $kJ \cdot mol^{-1}$ ) را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم فلئورید، سدیم فلئورید و منیزیم اکسید نسبت داد؟

(۱) ۹۲۶، ۳۷۹۸ و ۲۹۶۵ (۲) ۲۹۶۵، ۹۲۶ و ۳۷۹۸ (۳) ۳۷۹۸، ۹۲۶ و ۲۹۶۵ (۴) ۹۲۶، ۲۹۶۵ و ۳۷۹۸

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(الف) در حلقه‌های موجود در ساختار سیلیس، هر اتم Si به ۴ اتم اکسیژن متصل است و عدد اکسایش هر اتم سیلیسیم، با عدد اکسایش کربن در مولکول کربن تتراکلرید برابر است.

(ب) از نمونه ناخالص فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین، در ساخت منشورها و عدسی‌ها استفاده می‌شود.

(پ) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند که تاکنون هیچ ترکیب یونی شامل آن‌ها شناخته نشده است.

(ت) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است و مقاومت کششی آن حدود ۵ برابر فولاد است و این ماده شفاف و انعطاف‌پذیر می‌باشد.

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

محل انجام محاسبات

۸۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هوای آلوده علاوه بر گازهای سازنده هواکره، حاوی اکسید برخی نافلزها و اوزون نیز است.
- لایه قهوه‌ای‌رنگ موجود در سطح شهرهای بزرگ را می‌توان به وجود نیتروژن مونوکسید در هوا نسبت داد.
- در بین سه آلاینده  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  و  $\text{O}_3$  در یک شهر بزرگ، غلظت گاز  $\text{NO}$  سریع‌تر از دو گاز دیگر به مقدار بیشینه خود می‌رسد.
- آلاینده‌های موجود در هوای آلوده، اغلب بی‌رنگ هستند.

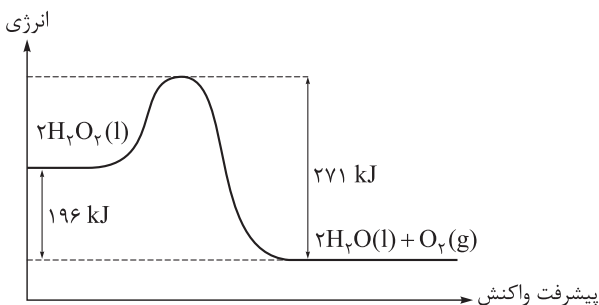
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۷- براساس نمودار زیر، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) برای انجام این واکنش، حداقل ۷۵ کیلوژول انرژی لازم است.
- (۲) اگر با افزودن پتاسیم یدید، انرژی فعال‌سازی واکنش ۲۰٪ کاهش یابد، آنتالپی واکنش برابر با ۱۸۱- کیلوژول خواهد شد.

(۳) به ازای تجزیه ۱ مول واکنش‌دهنده، ۹۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(۴) مقایسه‌ی نسبی سطح انرژی واکنش‌دهنده و فراورده‌ها در این نمودار، مشابه مقایسه‌ی آن‌ها در نمودار تبدیل  $\text{CO}$  به  $\text{CO}_2$  در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی است.

۸۸- کدام مطلب درباره‌ی واکنش تعادلی:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) + \text{Q} \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ ، نادرست است؟

- (۱) افزایش دما، سرعت واکنش رفت را نسبت به سرعت واکنش برگشت، به میزان بیشتری افزایش می‌دهد.
- (۲) اگر مقداری گرد جامد کربن ( $\text{C}(\text{s})$ ) به سامانه تعادلی اضافه شود، تعادل در جهت رفت جابه‌جا خواهد شد.
- (۳) با کاهش حجم سامانه تعادلی، شمار مول‌های گاز کربن مونوکسید کاهش می‌یابد.
- (۴) در صورت خارج کردن مقداری  $\text{CO}_2$  از سامانه، مقدار مول آن در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، کم‌تر خواهد شد.

۸۹- اگر A مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و B مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مبدل A تک‌مرحله‌ای و مبدل B دومرحله‌ای است و در مبدل B، مقدار اکسیدهای نیتروژن به کمک یک ماده بیرونی، کاهش می‌یابد.
- هر سه واکنش انجام‌شده در مبدل A، گرماده و با انرژی فعال‌سازی زیاد هستند و این واکنش‌ها در دمای اتاق بدون کاتالیزگر، پیشرفت چندانی ندارند.
- در مبدل A، از سه فلز واسطه با ضخامت ۱۰ تا ۲۰ نانومتر بر روی توری سرامیکی استفاده می‌شود.
- با استفاده از مبدل A، بیشترین میزان کاهش آلاینده‌ی (برحسب گرم) بین سه گاز  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_x\text{H}_y$  و  $\text{NO}$ ، متعلق به  $\text{CO}$  است.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۹۰- در واکنش تعادلی گرماده:  $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$  که در سیلندری به حجم ۲ لیتر با یک پیستون

روان برقرار است، کدام تغییر(ها) باعث پررنگ تر شدن سامانه می شود؟

- الف) افزایش دما  
ب) کاهش حجم سامانه به یک لیتر  
پ) خارج کردن مقداری گاز اکسیژن از سامانه  
ت) افزودن مقداری گاز  $\text{NO}_2$  به سامانه
- (۱) فقط ب (۲) الف - پ (۳) پ - ت (۴) ب - ت

۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

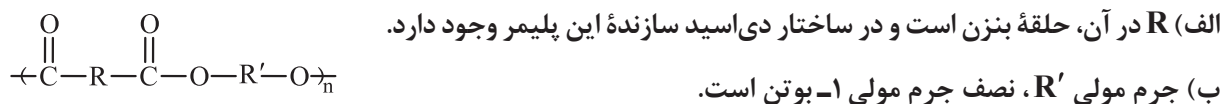
- برای تهیه سوخت از گاز اتن، می توان با استفاده از کاتالیزگر مناسب، اتن را هیدروژن دار کرد.
- افشانه بی حس کننده موضعی، حاوی یک ترکیب سیرنشده و کلردار است که از گاز اتن سنتز می شود.
- با تولید یک الکل، می توان از آن در سنتز آلدهید، کتون، اسید و آمین استفاده کرد.
- هر چه نوع و شمار گروه های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، سنتز آن دشوارتر است.
- مونومرهای مورد نیاز برای تولید PET، در نفت خام وجود دارند و به طور مستقیم از آن استخراج می شوند.

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- در مورد واکنش گرماده:  $\text{CO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(l)$ ، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) فراورده واکنش در فرایند بازیافت PET و تبدیل آن به مواد سودمند استفاده می شود.  
(۲) علی رغم گرماده بودن، این واکنش در دما و فشار بالا انجام می شود.  
(۳) برای تهیه واکنش دهنده ها، از متان به دست آمده از گاز مشعل، گاز طبیعی یا زیست گاز، بهره می برند.  
(۴) در این واکنش، گاز کربن مونوکسید، نقش کاهنده و گاز هیدروژن، نقش اکسنده دارد.

۹۳- اگر ساختار پلی اتیلن ترفتالات به صورت زیر نمایش داده شود، کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟



پ) در صورت اکسایش پارازایلن در حضور محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات، یکی از مونومرهای مورد نیاز برای تولید PET، به دست می آید.

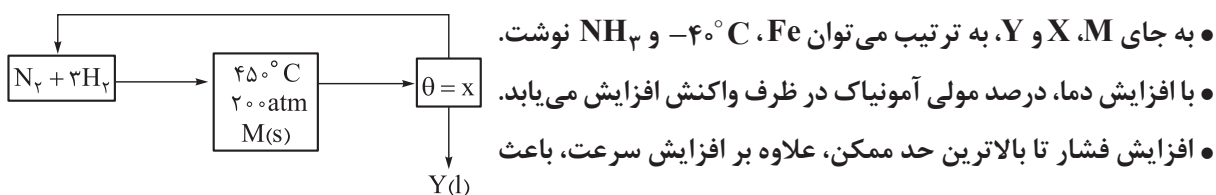
ت) با اکسایش اتن در حضور اکسنده مناسب، می توان  $\text{R}'(\text{OH})_2$  را سنتز کرد.

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

محل انجام محاسبات



۹۴- شکل زیر طرحی ساده از فرایند هابر را در صنعت نشان می‌دهد، بر این اساس، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



• به جای M، X و Y، به ترتیب می‌توان Fe،  $-40^{\circ}\text{C}$  و  $\text{NH}_3$  نوشت.

• با افزایش دما، درصد مولی آمونیاک در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.

• افزایش فشار تا بالاترین حد ممکن، علاوه بر افزایش سرعت، باعث

پیشرفت بیشتر واکنش در جهت رفت می‌شود.

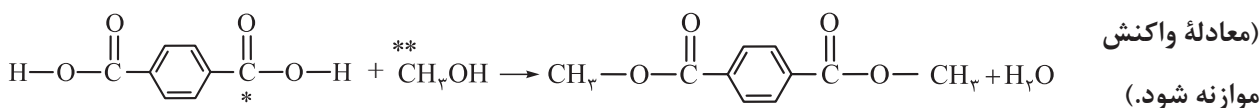
• خروج تدریجی  $\text{Y(l)}$  و بازگردانی  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  واکنش‌نداده به محفظه انجام واکنش، با اصل لوشاتلیه قابل توجیه

است و باعث تولید بیشتر فرآورده می‌شود.

• اگر دما تا  $25^{\circ}\text{C}$  کاهش یابد، علی‌رغم بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل، عملاً واکنش انجام نمی‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- با توجه به واکنش زیر که مربوط به تهیه یک ماده شیمیایی به نام دی‌متیل ترفتالات است، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) مجموع ضرایب مولی مواد شرکت‌کننده در معادله موازنه‌شده واکنش، برابر ۶ است.

(۲) عدد اکسایش اتم  $\text{C}^*$  همانند اتم  $\text{C}^{**}$ ، طی واکنش تغییری نمی‌کند.

(۳) اگر به جای متانول از یک الکل دواملی استفاده شود، از این واکنش می‌توان یک پلی‌استر تهیه کرد.

(۴) فرآورده آلی واکنش را می‌توان از واکنش  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{OH}$  و بنزوئیک اسید نیز به دست آورد.

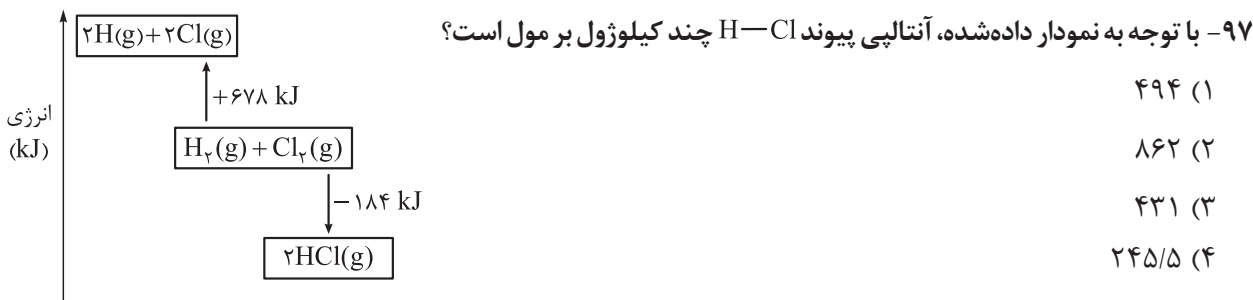
شیمی پایه: شیمی (۱) و شیمی (۲): مسائل

۹۶- برم ( $\text{Br}_{75}$ ) در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با شمار نوترون‌های ۴۴ و ۴۶ است. اگر در نمونه‌ای از برم مایع ( $\text{Br}_2$ ) به

حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر،  $10^{24} \times 3/9$  اتم وجود داشته باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برم در این نمونه کدام است؟

(چگالی برم مایع را  $3 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰



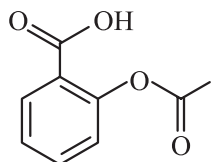
محل انجام محاسبات



۹۸- معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت  $S = 0.3\theta + 27$  است. ۵۸ گرم محلول سیرشده این ماده در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  را تا چه دمایی (برحسب درجه سلسیوس) سرد کنیم تا ۰.۸ مول از این ماده ته نشین شود؟ ( $\text{KCl} = 75 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

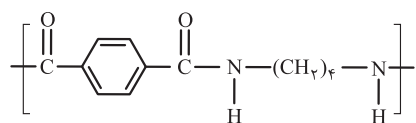
۹۹- در یک نمونه آب، ترکیب زیر با غلظت ۱۸ ppm موجود است. در ۱۰ لیتر از این نمونه آب، چند میلی مول از ترکیب مورد نظر وجود دارد؟ ( $\text{d} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



۰/۱ (۱) ۱ (۲) ۱۰۰ (۴) ۱۰ (۳)

۱۰۰- اگر برای سوختن کامل ۲/۷ گرم از نوعی آلکین، ۸/۸ گرم گاز اکسیژن نیاز باشد، شمار پیوندهای C-H در ساختار این آلکین، چند برابر شمار پیوندهای C-C است و برای سیرشدن کامل این مقدار آلکین، به چند گرم گاز هیدروژن نیاز است؟ ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

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



۱۰۱- اگر ۱۵۲۶ گرم از پلی آمید مقابل با مقدار کافی آب وارد واکنش شود، جرم آمین و کربوکسیلیک اسید دو عاملی تولید شده به ترتیب از راست به چپ، برابر چند گرم است؟ ( $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۱۱۶۲-۶۱۶ (۴) ۱۱۳۴-۵۷۴ (۳) ۱۱۲۰-۵۸۸ (۲) ۱۱۴۸-۶۰۲ (۱)

۱۰۲- اگر آنتالپی سوختن متان  $-890 \text{ kJ.mol}^{-1}$  باشد، برای افزایش دمای یک جسم مسی به جرم ۱۰ کیلوگرم به میزان  $44/5^{\circ}\text{C}$ ، چند گرم متان باید سوزانده شود؟ (گرمای ویژه مس را  $0.4 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  در نظر بگیرید و فرض کنید ۲۰ درصد انرژی حاصل از سوختن متان طی فرایند تلف می شود. ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۴ (۴) ۳/۶ (۳) ۳/۲ (۲) ۲/۴ (۱)

۱۰۳- به محلولی از سدیم نیترات ۴۰ درصد جرمی با چگالی ۱/۵ گرم بر میلی لیتر، چند میلی لیتر آب بیفزاییم تا ۴۰۰ mL محلول ۳۰ درصد جرمی با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر به دست آید؟ ( $\text{Na} = 23$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۱۵۰ (۴) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۲) ۳۰۰ (۱)

۱۰۴- منگنز (IV) اکسید ( $\text{MnO}_2$ ) حاصل از تجزیه ۱۵/۸ گرم پتاسیم پرمنگنات ( $\text{KMnO}_4$ ) ناخالص را وارد واکنش با هیدروکلریک اسید می کنیم. اگر مجموع حجم گازهای تولید شده در واکنش ها، در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، برابر با ۱۷۹۲ میلی لیتر باشد، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات اولیه چه قدر بوده است و جرم نهایی مخلوط واکنش (I)، چند گرم است؟ ( $\text{O} = 16$ ,  $\text{K} = 39$ ,  $\text{Mn} = 55$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



۱۴/۵۲, ۷۵ (۴) ۱۳/۲۴, ۸۰ (۳) ۱۳/۲۴, ۷۵ (۲) ۱۴/۵۲, ۸۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۵- از واکنش  $۸/۴$  گرم از چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها با مقدار کافی آب، چند گرم الکل تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید،  $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۱۳/۲۰ (۴)      ۱۰/۵۶ (۳)      ۹/۹۰ (۲)      ۷/۹۲ (۱)

۱۰۶- در شرایط معین، ۱ تن آهن (III) اکسید با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد. اگر پس از نیم ساعت از شروع واکنش، ۴۰ درصد از آهن (III) اکسید در ظرف واکنش باقی مانده باشد، سرعت متوسط تولید گرما در این واکنش بر حسب  $kJ.s^{-1}$  کدام است؟ ( $O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$ )



۶۰ (۴)      ۵۰ (۳)      ۴۰ (۲)      ۳۰ (۱)

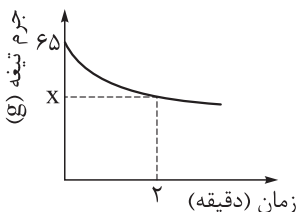
۱۰۷- از واکنش ۱۱۵ گرم اتانول با خلوص ۸۰ درصد، با مقدار کافی از کربوکسیلیک اسید A با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، فراورده‌ای آلی با ۲۹ پیوند اشتراکی تشکیل شده است. اگر بازده واکنش برابر ۷۵ درصد باشد، شمار مولکول‌های فراورده آلی تشکیل شده، چند برابر شمار پیوندهای دوگانه در ۵۲ گرم استیرن است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

۲ (۴)      ۱/۵ (۳)      ۱ (۲)      ۰/۷۵ (۱)

۱۰۸- مطابق معادله زیر، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۲ مولار در واکنش با فلز مس به طور کامل مصرف می‌شود. اگر گاز حاصل را در شرایط STP جمع‌آوری کنیم، سپس دمای آن را به  $273^\circ C$  برسانیم، حجم گاز در دمای جدید بر حسب لیتر کدام است؟ (فشار را ثابت در نظر بگیرید.)



۱۱/۲ (۴)      ۸/۹۶ (۳)      ۴/۴۸ (۲)      ۲۲/۴ (۱)



۱۰۹- تیغه‌ای از جنس فلز روی را در ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار  $CuSO_4$  قرار می‌دهیم. با فرض این که ۵۰ درصد مس تولیدی طی این واکنش بر سطح تیغه روی قرار گیرد و سرعت متوسط واکنش در ۲ دقیقه ابتدایی برابر  $\frac{1}{300}$  مول بر ثانیه باشد، مقدار X روی نمودار به تقریب برابر چه عددی است و در این زمان غلظت  $CuSO_4$  چند مولار است؟ ( $Zn = ۶۵, Cu = ۶۴: g.mol^{-1}$ )

۰/۶۷ - ۶۴/۶ (۴)      ۱/۳۳ - ۵۱/۸ (۳)      ۰/۶۷ - ۵۱/۸ (۲)      ۱/۳۳ - ۶۴/۶ (۱)

۱۱۰- درون یک بشر، ۰/۲ مول باریم کلرید را در مقدار کافی آب حل کرده و به محلول حاصل، مقدار کافی نقره نیترات و سدیم سولفات اضافه می‌کنیم تا همه یون‌های موجود در محلول اولیه رسوب کنند. نسبت جرم نقره نیترات به سدیم سولفات اضافه شده به تقریب کدام است؟ (از انحلال ناچیز باریم سولفات و نقره کلرید صرف نظر کنید.)



۱/۷۴ (۴)      ۲/۶۸ (۳)      ۱/۱۹ (۲)      ۲/۳۹ (۱)

محل انجام محاسبات



دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛  
فایل پاسخنامه این آزمون را که شامل درسنامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از  
صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.  
همچنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.  
برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: [azmoon.kheilisabz.com](http://azmoon.kheilisabz.com) شوید  
و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در  
سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات





ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۲  
۱۴۰۲/۰۲/۲۲

آزمون  
دهم  
حضور  
دفترچه شماره ۳

خیلی‌سبز!  
آزمون  
تجربی | ریاضی | انسانی  
سال تحصیلی  
۱۴۰۱-۱۴۰۲

## آزمون آزمایشی خیلی‌سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• شماره داوطلبی:

• نام و نام خانوادگی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	۴۵ سؤال
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		۶۰ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

[Azmoon.kheilisabz.com](http://Azmoon.kheilisabz.com)

ریاضی دوازدهم و پایه مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۶۵ تا ۱۴۸

۱۱۱- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} a\sqrt[3]{x} & ; x \geq 1 \\ x^2 + bx & ; x < 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  مشتق پذیر است. حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) -۱      (۲) -۲      (۳) -۳      (۴) -۴

۱۱۲- نیم‌مماس‌های وارد بر نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2 + |x-1|}{x}$  در  $x = 1$  را رسم می‌کنیم. این نیم‌مماس‌ها یا امتدادشان، نیمساز ربع اول و سوم را در نقاط P و Q قطع می‌کنند. طول پاره‌خط PQ کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$       (۲)  $2\sqrt{2}$       (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۱۱۳- اگر  $y = (\sqrt[4]{\frac{4}{x+2}})(1-x^2)$ ، آن‌گاه مشتق  $y^2$  در  $x = 2$  چه قدر از ۲۳ کم‌تر است؟

- (۱)  $\frac{2}{9}$       (۲)  $\frac{1}{9}$       (۳)  $\frac{3}{8}$       (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۱۴- اگر  $x < -1$ ،  $f(x) = \frac{1}{(x+1)^2}$ ، آن‌گاه خط مماس بر نمودار تابع  $f^{-1}$  در نقطه  $(\frac{1}{4}, 0)$  محور  $y$ ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) -۹      (۲)  $-\frac{8}{5}$       (۳)  $-\frac{9}{5}$       (۴) -۸

۱۱۵- نمودارهای دو تابع  $f(x) = ax^2 + 2x$  و  $g(x) = b + \sqrt{x}$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن‌ها، هر دو بر یک خط مماس‌اند. مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{25}$       (۲)  $\frac{1}{5}$       (۳)  $\frac{1}{75}$       (۴) ۱

۱۱۶- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  از  $x = 0$  تا  $x = 3$ ، با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در کدام نقطه برابر است؟

- (۱)  $x = 1$       (۲)  $x = \frac{1}{5}$       (۳)  $x = 2$       (۴)  $x = \frac{2}{5}$

۱۱۷- بازه  $(a, b)$ ، بزرگ‌ترین بازه‌ای است که در آن، تابع  $f(x) = \frac{x^4}{x^3-1}$  نزولی است. حاصل  $a^3 + b^3$  کدام است؟

- (۱) ۱      (۲) ۳      (۳) ۵      (۴) ۴

۱۱۸- اگر  $f$  تابع همانی باشد و  $g(x) = \frac{x+1}{x^2+1}$ ، آن‌گاه مجموع مقادیر اکستریم نسبی تابع  $f.g$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۹- تابع  $f(x) = \frac{|x^3 - x^2|}{x+1}$  در  $x = 0$  دارای ..... و در  $x = 1$  دارای ..... است.

- (۱) ماکزیمم نسبی - ماکزیمم نسبی  
 (۲) مینیمم نسبی - مینیمم نسبی  
 (۳) ماکزیمم نسبی - مینیمم نسبی  
 (۴) مینیمم نسبی - ماکزیمم نسبی

۱۲۰- کمترین فاصله نقاط واقع بر سهمی به معادله  $y = \frac{1}{4}x^2$  از خطی که محورهای مختصات را با طول و عرض ۲- قطع می کند، کدام است؟

- (۱)  $1/25$  (۲)  $1/25\sqrt{2}$  (۳)  $0/75$  (۴)  $0/75\sqrt{2}$

۱۲۱- طول قطر یک مستطیل برابر با  $d$  است. اگر حجم شکل حاصل از دوران این مستطیل حول یکی از ضلع هایش، بیشترین مقدار ممکن باشد، طول ضلع دیگر آن کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{6}}{3}d$  (۲)  $\frac{\sqrt{6}}{2}d$  (۳)  $\frac{2}{3}d$  (۴)  $\frac{3}{2}d$

۱۲۲- از داخل یک استوانه قائم با شعاع قاعده و ارتفاع برابر، بزرگترین مخروط قائم را جدا کرده و شکل حاصل را با صفحه‌ای موازی با قاعده‌های استوانه و فاصله برابر از آن‌ها برش می‌زنیم. مساحت مقطع حاصل چند برابر مساحت قاعده استوانه است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۲۳- زاویه‌های مثلثی با اعداد ۱، ۱ و ۴ متناسب و طول بزرگ‌ترین ضلع آن ۳ است. حجم حاصل از دوران این مثلث حول این ضلع چند برابر  $\pi$  است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴) ۱

۱۲۴- دو نقطه  $A$  و  $A'$  دو سر قطر بزرگ یک بیضی با فاصله کانونی ۲ و مرکز  $O$  است. خطی که در کانون بیضی بر  $AA'$  عمود می‌شود، از دایره‌ای به قطر  $AA'$  و مرکز  $O$ ، و تری به طول  $1/5$  جدا می‌کند. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/6$  (۳)  $0/75$  (۴)  $0/8$

۱۲۵- دو نقطه  $(-5, 1)$  و  $(11, 1)$  دو سر کوچک‌ترین قطر یک بیضی هستند که طول بلندترین قطر آن ۲۰ است. اختلاف طول و عرض یکی از کانون‌های این بیضی کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

محل انجام محاسبات

۱۲۶- خط به معادله  $x + y = 1$  از دایره به معادله  $x^2 + y^2 - 4y + a = 0$  وتری جدا می‌کند که طول آن با شعاع دایره برابر است.  $a$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $3\frac{1}{3}$  (۳)  $3\frac{2}{3}$  (۴) ۴

۱۲۷- منحنی به معادله  $2 = (2y+1)^2 + (2x-1)^2$ ، محور  $y$ ها را در نقطه‌ای با عرض منفی قطع می‌کند و معادله خط مماس بر منحنی در این نقطه، به صورت  $ax + by + 2 = 0$  است، حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- دایره‌ای که بر دایره  $x^2 + y^2 = 1$  مماس داخل و بر دایره  $x^2 + y^2 - 6x + 8 = 0$  مماس خارج است، خط  $y = \frac{\sqrt{5}}{2}$  را با کدام طول مثبت قطع می‌کند؟

- (۱)  $1/3$  (۲)  $1/4$  (۳)  $1/5$  (۴)  $1/6$

۱۲۹- در کیسه اول ۸ مهره سیاه، در کیسه دوم ۸ مهره سفید و در کیسه سوم ۵ مهره سیاه و ۳ مهره سفید داریم. به تصادف یکی از این کیسه‌ها را انتخاب و دو مهره از آن خارج می‌کنیم. احتمال آن که در میان این دو مهره، مهره سفید داشته باشیم، کدام است؟

- (۱)  $\frac{23}{42}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{19}{42}$  (۴)  $\frac{12}{21}$

۱۳۰- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم، اگر مجموع دو عدد رو شده از ۹ بیشتر بود، یک عدد طبیعی یک رقمی و اگر از ۹ کم‌تر بود، یک عدد طبیعی دو رقمی انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال، عدد انتخاب شده اول است؟

- (۱)  $\frac{11}{27}$  (۲)  $\frac{131}{540}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{31}{108}$

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳

۱۳۱- بازه  $(2, -3)$ ، مجموعه طول تمام نقاطی است که در آن‌ها نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax+b}{x-a}$  بالای محور  $x$ ها قرار دارد، حاصل  $b - a$  کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۹ (۴) ۹

۱۳۲- اگر  $x = 2$ ، تنها ریشه معادله درجه دوم  $ax^2 + bx = 12$  باشد، کدام معادله ریشه ندارد؟

- (۱)  $x^2 + ax + b = 0$  (۲)  $x^2 + bx + a = 0$   
(۳)  $x^2 + ax - b = 0$  (۴)  $x^2 + bx - a = 0$

محل انجام محاسبات



۱۳۳- نمودارهای دو سهمی به معادله‌های  $f(x) = ax^2 - 2ax + 6$  و  $g(x) = -x^2 + 4x + b$  در رأس‌های خود متقاطع‌اند. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x(x-1) = 1$  باشند، آن‌گاه  $\alpha + \frac{1}{\alpha}$  و  $\beta + \frac{1}{\beta}$  جواب‌های معادله  $x^2 + ax + b = 0$  هستند، حاصل  $a - b$  کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۷ (۴) ۷

۱۳۵- یکی از ریشه‌های معادله  $2x^2 - 12x + k = 0$ ، دو برابر مربع ریشه دیگر است. اختلاف مقادیر قابل قبول برای  $k$  کدام است؟

- (۱) ۴۵/۵ (۲) ۴۶/۵ (۳) ۴۷/۵ (۴) ۴۸/۵

۱۳۶- مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 = \frac{5+x^4}{8}$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۸ (۳) ۴۸ (۴) ۵۴

۱۳۷- خط  $y = \beta$  در نقطه  $x = \alpha$  بر سهمی به معادله  $y = 2x^2 + mx + 1$  مماس است. بیشترین مقدار  $\alpha + \beta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{4}$  (۲)  $\frac{7}{8}$  (۳)  $\frac{9}{8}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۱۳۸- میترا و سحر تایپ یک متن را در ۳ روز تمام می‌کنند، اگر زهرا هم به آن‌ها اضافه شود، تایپ این متن در ۲ روز تمام می‌شود. زهرا به تنهایی این متن را در چند روز تایپ می‌کند؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۴/۵ (۴) ۶

۱۳۹- حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $3 = \frac{6}{x^2+x} + \frac{8}{x^2+x-2}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۴۰- اگر  $x = \alpha$  جواب معادله  $5 = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} + \sqrt{4x + 3}$  باشد، حاصل  $4\alpha^2 - 1$  کدام است؟

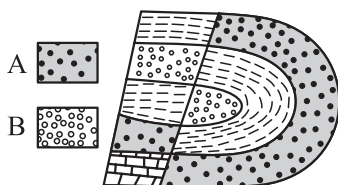
- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۷۲ تا ۱۱۷

۱۴۱- در سنگ‌های اصلی کدام پهنه زمین‌ساختی ایران، احتمال یافتن فسیل جانداران کم‌تر است؟

- (۱) پهنه دارای دو بخش شرقی - غربی  
 (۲) پهنه دارای تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی  
 (۳) پهنه واجد معدن سرب و روی ایرانکوه  
 (۴) پهنه واجد قدیمی‌ترین نوع سنگ‌های ایران



۱۴۲- با توجه به شکل مقابل، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- با کم‌شدن تنش‌ها، مقاومت لایه‌ها تغییر نخواهد یافت.
- سنگ‌ها در ابتدا از خود رفتار الاستیک نشان داده‌اند.
- شکل یک ناودیس است ← اگر سن لایه  $A < B$  باشد.
- پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه بازمی‌گردد.
- فرودبواره نسبت به فرادبواره به سمت پایین حرکت کرده است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۴۳- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) لاپیلی‌ها جزئی از توف‌های آتشفشانی هستند.  
 (۲) توف‌های آتشفشانی می‌توانند تفرها را به وجود آورند.  
 (۳) توف‌های آتشفشانی جزئی از لاپیلی‌ها هستند.  
 (۴) تفرهای آتشفشانی می‌توانند توف‌ها را به وجود آورند.

۱۴۴- همه گزینه‌های زیر به نوعی از ضررهای طوفان‌های گرد و غبار می‌باشند؛ به جز.....

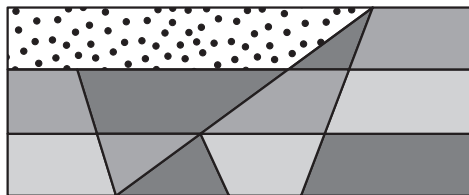
- (۱) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق دارای جمعیت زیاد  
 (۲) فراهم‌کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی  
 (۳) کاهش دمای زمین در اثر بازتاب گرمای خورشید  
 (۴) ایجاد بیماری‌های مزمن دستگاه تنفسی

۱۴۵- کدام موارد در رابطه با مقیاس «مشاهده‌ای و توصیفی» زمین‌لرزه، درست‌اند؟

- (الف) براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.  
 (ب) این مقیاس با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، کاهش می‌یابد.  
 (پ) به ازای هر  $n$  واحد از این مقیاس، مقدار انرژی زمین‌لرزه  $(10)^n$  برابر افزایش می‌یابد.  
 (ت) بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.

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

محل انجام محاسبات



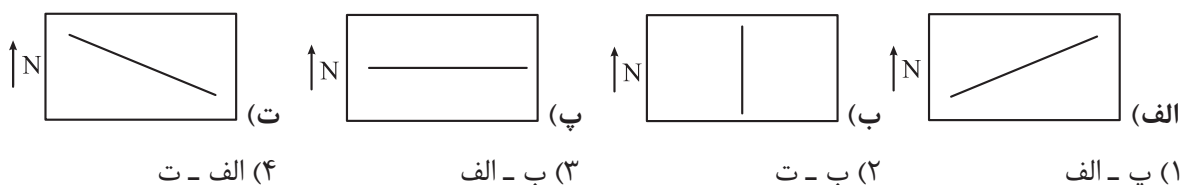
۱۴۶- کدام نوع گسل‌ها در شکل مقابل وجود دارد؟

- (۱) سه گسل عادی
- (۲) سه گسل معکوس
- (۳) دو گسل عادی و دو گسل معکوس
- (۴) دو گسل معکوس و یک گسل عادی

۱۴۷- کدام گزینه درباره همه امواج درونی زمین درست است؟

- (۱) از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.
- (۲) سرعت بیشتری را نسبت به نوع دیگر امواج دارند.
- (۳) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند.
- (۴) سرعت این امواج با تراکم سنگ‌ها رابطه عکس دارد.

۱۴۸- به ترتیب امتداد گسل‌های «هلیل رود و تروود» در کدام یک از شکل‌های زیر، به درستی نشان داده شده است؟



۱۴۹- کدام گزینه در رابطه با رشته‌ای از زمین‌شناسی که «به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد»، به درستی بیان شده است؟

- (۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.
- (۲) هدف اصلی در آن، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.
- (۳) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی هستند.
- (۴) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده خاص می‌باشد.

۱۵۰- کدام دو عنصر مطرح‌شده، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌گردند؟

- (۱) مس و سرب
- (۲) منیزیم و مس
- (۳) منگنز و طلا
- (۴) روی و فسفر

محل انجام محاسبات

۱۵۱- کدام عبارت در رابطه با «فرایند تشکیل و ذخیره اولین میدان نفتی ایران» به درستی بیان شده است؟

- (۱) در محیط‌هایی با فشار و گرمای بسیار زیاد تشکیل شده است.
- (۲) سنگ مخزن این میدان نفتی می‌تواند از جنس سنگ‌های کربناتی باشد.
- (۳) در محیط‌های دریایی عمیق از تجزیه پلانکتون‌ها ایجاد شده است.
- (۴) سنگ مخزن نفوذناپذیر دارد که از حرکت نفت جلوگیری می‌کند.

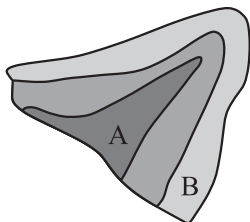
۱۵۲- اگر در خاک منطقه A بی‌هنجاری مثبت سرب و در خاک منطقه B بی‌هنجاری منفی روی وجود داشته باشد،

آن‌گاه به ترتیب کدام عوارض ممکن است در افراد این مناطق مشاهده گردد؟

- (۱) تولد کودکان ناقص - کم‌خونی
- (۲) کوتاهی قد - خشکی غضروف‌ها
- (۳) ناباروری - اختلال سیستم ایمنی
- (۴) عقب‌افتادگی ذهنی - کم‌خونی

۱۵۳- با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر لایه A مربوط به دوره ..... و لایه B مربوط به دوره ..... باشد، شکل نشان‌دهنده یک ..... است.»



- (۱) کرتاسه - تریاس - تاقدیس
- (۲) پرمین - کربونیفر - تاقدیس
- (۳) کربونیفر - دونین - ناودیس
- (۴) نئوژن - کواترنری - ناودیس

۱۵۴- به ترتیب، چاه شماره یک و بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران در کدام شهرها قرار دارند و ایران چند درصد از نفت

جهان را دارا می‌باشد؟

- (۱) مسجدسلیمان - اهواز - ۱۰ درصد
- (۲) مسجدسلیمان - سرخس - ۲۰ درصد
- (۳) اهواز - اهواز - ۲۰ درصد
- (۴) اهواز - مسجدسلیمان - ۱۰ درصد

۱۵۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هرچه ..... گدازه آتشفشانی ..... باشد، .....»

- (۱) میزان سیلیس - کم‌تر - سرعت جریان گدازه بیشتر است.
- (۲) سرعت جریان - کم‌تر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.
- (۳) میزان سیلیس - بیشتر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.
- (۴) میزان سیلیس - بیشتر - گرانشی سرعت جریان گدازه بیشتر است.

محل انجام محاسبات



ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۲  
۱۴۰۲/۰۲/۲۲

آزمون  
دهم  
حضور  
دفترچه شماره ۱

خیلی سبز!  
آزمون  
تجربی | ریاضی | انسانی  
سال تحصیلی  
۱۴۰۱-۱۴۰۲

## آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ملاحظات	مدت پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست‌شناسی	۱

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

Azmoon.kheilisabz.com

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی (۱): صفحات ۷۹ تا ۱۱۱ + زیست‌شناسی (۲): صفحات ۱۱۹ تا ۱۵۲

۱- طبق مطلب کتاب درسی، کدام مورد از جمله روش‌های دفاع شیمیایی گیاهان است؟

- (۱) مرگ جانور مهاجم توسط ترکیبات سیانیددار  
(۲) افزوده شدن ترکیبات سیلیسی به دیواره یاخته‌ای  
(۳) وجود کرک جهت دشوار کردن حرکت حشرات  
(۴) قرارگیری بافت چوب‌پنبه در سطح خارجی ساقه

۲- براساس مطالب کتاب درسی در مورد انواع گیاهان نهان‌دانه علفی، گیاهانی که دستجات آوندی در ساقه آن‌ها، بر روی چند دایره قرار گرفته است، برخلاف گیاهانی که دستجات آوندی در ساقه آن‌ها بر روی فقط یک دایره قرار می‌گیرد، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) در ساختار برگ، رگبرگ‌ها دارای حالت منشعب هستند.  
(۲) آوندهای چوبی و آبکشی ریشه، به صورت یک‌درمیان قرار دارند.  
(۳) در همه آن‌ها، هر یاخته درون پوست، در اطراف خود نوار کاسپاری دارد.  
(۴) مرکزی‌ترین یاخته‌ها در ریشه، فاقد دیواره چوبی شده هستند.

۳- نوعی دانه گرده به وسیله باد، آب و یا جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می‌شود. کدام گزینه، در خصوص این دانه گرده نادرست است؟

- (۱) در حین قرارگیری بر روی کلاله، یکی از هسته‌های آن، در مجاورت نوعی یاخته با محتوای وراثتی هسته‌ای مشابه با خود قرار گرفته است.  
(۲) پس از پذیرفته شدن توسط کلاله، در آینده هسته یاخته بزرگ‌تر آن جلوتر از هسته زامه (اسپرم)‌ها در لوله گرده جابه‌جا می‌گردد.  
(۳) پس از قرارگیری بر روی کلاله، یاخته بزرگ‌تر آن با تشکیل رشته‌های دوک تقسیم، شرایط لازم برای رشد لوله گرده به سمت تخمک را فراهم می‌کند.  
(۴) به دنبال نفوذ بخشی از آن به درون بافت خامه، امکان مشاهده تشکیل پوشش هسته به دور فام‌تن‌های تک کروماتیدی وجود دارد.

۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر میوه حقیقی و کاذب، حاصل رشد و نمو حلقه‌ای از گل می‌باشد.  
(۲) هر میوه حقیقی، حاصل رشد و نمو پایین‌ترین قسمت مادگی است.  
(۳) هر میوه دارای بخش‌هایی از تخمدان گل، میوه‌ای حقیقی می‌باشد.  
(۴) هر میوه حاصل از گل چندبرچهای، دانه‌هایی با پوسته سخت دارد.

۵- طبق مطلب کتاب درسی، در حالت معمول، چند مورد در ارتباط با گیاهی دولپه که نهنج آن ژنوتیپ  $AaBb$  دارد، غیرممکن است؟ (تقسیم یاخته‌ها به صورت طبیعی و بدون وقوع کراسینگ‌اور رخ می‌دهد).

- الف) وجود یاخته‌ای تک‌هسته‌ای و فاقد ال  $A$  در کیسه رویانی  
ب) وجود یاخته‌ای با توانایی لقاح و واجد دو ال  $b$  در کیسه رویانی  
ج) تشکیل دانه‌ای با ژنوتیپ  $aabb$  برای یاخته‌های زنده سازنده پوسته دانه  
د) تشکیل نوعی یاخته تخم با ژنوتیپ  $AaBb$  در قسمت مرکزی تخمک

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر نوع هورمون گیاهی که می‌تواند .....»

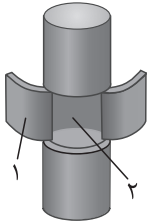
- (۱) مانع رشد جوانه‌های جانبی در ساقه گیاه شود، توانایی افزایش طول ساقه به دنبال تحریک رشد طولی یاخته‌ها را دارد  
(۲) برای ساخت برخی سموم کشاورزی مورد استفاده قرار بگیرد، در رشد جهت‌دار اندام گیاهی در پاسخ به نور بی‌تأثیر است  
(۳) مانع از تجزیه آندوسپرم در دانه گندم گردد، همانند عامل چیرگی رأسی، در درشت کردن برخی از میوه‌ها تأثیرگذار است  
(۴) همراه با تجمع الکل یا لاکتیک اسید در گیاه افزایش یابد، همانند جیبرلین می‌تواند محرک ترشح آنزیم‌(های) تجزیه‌کننده باشد

۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گیاه نهان‌دانه تک‌لپه، به منظور .....، به طور حتم لازم است تا .....

- (۱) خروج آب از طریق روزنه‌های همیشه باز در برگ - خروج بخار آب از بخش‌های مختلف گیاه در اندام‌های هوایی متوقف گردد
- (۲) مکش آب از رگبرگ به فضای بین یاخته‌های برگ - ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج شوند
- (۳) افزایش فاصله بین دیواره‌های پستی در دو یاخته اطراف روزن - کمربندهای سلولزی این یاخته‌ها، مانع از گسترش عرضی آن‌ها شود
- (۴) خروج قطرات آب از لبه‌های برگ - فرایند بارگیری چوبی در ریشه، هنگام شب یا در هوایی بسیار مرطوب تداوم یابد

۸- براساس شکل‌های کتاب درسی و مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) در بخش ۱ همانند بخش ۲، همه یاخته‌ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم همواره حاصل تقسیم و تمایز نوعی مریستم پسین هستند.
- (۲) در بخش ۱ برخلاف بخش ۲، گروهی از یاخته‌های مؤثر در انتقال نوعی شیرۀ گیاهی، دارای هسته و سیتوپلاسم هستند.
- (۳) در بخش ۲ همانند بخش ۱، یاخته‌هایی وجود دارد که بخش‌هایی از دیواره یاخته‌های آن‌ها، ضخامت متفاوتی نسبت به سایر بخش‌ها دارند.
- (۴) در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، ممکن است دو نوع یاخته با ساختار متفاوت، آب و مواد محلول در آن را در سراسر گیاه جابه‌جا کنند.

۹- اگر در یک گیاه دیپلوئید و دوجنسی که دانه آن جزء غلات است، در مسیر گامت‌سازی، در اثر خطا در تقسیم، همه هسته‌های شرکت‌کننده در لقاح عدد کروموزومی مشابهی با یاخته‌های پیکری گیاه داشته باشند و گیاه خودلقاحی کند، دانه‌ای حاصل می‌شود که در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای، در هسته یاخته‌های ..... وجود دارد.

- (۱) ترشح‌کننده آمیلاز طی رویش دانه، از هر کروموزوم، ۴ عدد
- (۲) سازنده جیبرلیک اسید، ۶ مجموعه کروموزومی
- (۳) تشکیل‌دهنده پوسته آن، چهار مجموعه کروموزومی
- (۴) لایه گلوتن‌دار، برای هر صفت هسته‌ای و تک‌جایگاهی مستقل از جنس، ۶ دگره

۱۰- با توجه به گیاه آلبالو، کدام مورد صحیح است؟

«به طور معمول، بزرگ‌ترین یاخته ..... به طور حتم .....

- (۱) حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) یاخته بافت خورش - به منظور ایجاد کیسه رویانی، در مجاورت محل منفذ تخمک، تقسیم خود را آغاز می‌کند
- (۲) حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) تخم اصلی - موجب تشکیل ساختاری با یک ردیف یاخته می‌شود که به ریشه رویانی متصل می‌شوند
- (۳) حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) گرده نارس - ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره یاخته‌ای را در وسط سیتوپلاسم خود ردیف می‌نماید
- (۴) موجود در ساختار کیسه رویانی - در محل تشکیل خود، به منظور لقاح به سمت نوعی یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) جابه‌جا می‌شود

۱۱- طبق مطالب کتاب درسی، هر نوع سامانه بافتی در پیکر درخت آلبالو که یاخته‌های آن می‌توانند طی شرایطی به دنبال چوب‌پنبه‌ای شدن

دیواره، پروتوپلاست خود را از دست بدهند، می‌تواند .....

- (۱) انواع مختلفی از یاخته‌های فتوسنتزکننده داشته باشد
- (۲) دارای یاخته‌هایی با دیواره پسین چوبی شده باشد
- (۳) یاخته‌هایی با توانایی تولید  $CO_2$  داشته باشد
- (۴) به واسطه یاخته‌های کلانشیمی خود، استحکام گیاه را افزایش دهد

۱۲- با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟



- (۱) بخش ۴ همانند بخش ۳، به دنبال تقسیم‌های متوالی یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است.
- (۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، حاصل نوعی تقسیم تک‌مرحله‌ای در یاخته‌ای با دو مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) است.
- (۳) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، در آینده با خروج از خاک، بر تنوع زنجیره‌های انتقال الکترون خود می‌افزاید.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، مواد مغذی مورد احتیاج خود را مستقیماً از لپه یا لپه‌ها دریافت می‌کند.



۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، در یک گل کامل، ..... یاخته یا یاخته‌های ..... به طور حتم .....»

- ۱) فراوان‌ترین - کیسه رویانی - در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند
- ۲) بزرگ‌ترین - تخم تشکیل شده - با تقسیم بی‌درپی خود منجر به تشکیل رویان می‌شود
- ۳) کوچک‌ترین - دانه گرده رسیده - در درونی‌ترین حلقه گل رشته‌های دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد
- ۴) مرکزی‌ترین - کیسه رویانی لقاح نیافته - پس از لقاح با زامه، در آینده تنها بخش تأمین‌کننده مواد مغذی رویان در دانه بالغ را تشکیل می‌دهد

۱۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در گیاهان نهان دانه دولبه، به منظور قطع شدن ارتباط برگ با شاخه لازم است تا .....»

- الف) در برگ مقدار دو هورمون بازدارنده رشد نسبت به یکدیگر تغییر یابد
  - ب) ارتباط یاخته‌های قاعده دمبرگ با شاخه به دنبال تشکیل لایه جداکننده قطع گردد
  - ج) در قاعده دمبرگ، با چوب پنبه‌ای شدن گروهی از یاخته‌ها لایه محافظ ایجاد شود
  - د) ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده در یاخته‌های محل اتصال برگ به شاخه بیان شوند
- ۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۵- کدام عبارت درباره همه انواع مریستم‌های پسین ساختار ساقه درخت چندساله صادق است؟

- ۱) به سمت خارج خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که در آینده لیگنین ساخته شده توسط پروتوپلاست را به دیواره می‌افزایند.
  - ۲) به سمت داخل خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که به کمک یاخته‌های همراه، مولکول ساکارز را از محل تولید دریافت می‌کنند.
  - ۳) به سمت خارج خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که محتویات غیرآلی یاخته‌های درون پوست ریشه را طی بارگیری چوبی از خود عبور می‌دهند.
  - ۴) به سمت داخل خود، می‌توانند یاخته‌هایی تولید کنند که برای انجام فعالیت‌های خود، لازم است به کمک فرایندهایی، انرژی زیستی تولید کنند.
- ۱۶- در یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی توسط ریشه گیاهان که در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار دیده می‌شود (مطرح شده در کتاب درسی)، یکی از عوامل مورد نیاز برای ..... است.

- ۱) حفاظت از مریستم نوک ریشه، عدم نفوذ رشته‌های قارچ به داخل ریشه در محل قرارگیری کلاهک
- ۲) دریافت همه مواد معدنی مورد نیاز قارچ از گیاه، نفوذ رشته‌های قارچ تا مجاورت آوندهای چوبی در بخش کوچکی از ریشه
- ۳) افزایش فسفات در درون گیاه، تبادل مواد بین یاخته‌های تار کشنده با رشته‌های قارچ در بین یاخته‌های سازنده پوست ریشه
- ۴) دریافت مونومر (تک‌پار)های لازم برای تولید گلیکوژن توسط قارچ، قرارگیری رشته‌های ظریف قارچ در فضای بین یاخته‌های پاراننشیمی

۱۷- چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«پس از انجام نخستین تقسیم یاخته تخم اصلی در گیاه دیپلوئید لوبیا، .....»

- الف) بزرگ‌ترین یاخته حاصل از تقسیم تخم اصلی، نسبت به یاخته کوچک‌تر، از یاخته تخم ضمیمه دورتر خواهد بود
- ب) به دنبال نخستین تمایز در یاخته‌های دیپلوئید، ابتدا بخشی از رویان در دانه رویش پیدا می‌کند
- ج) یاخته‌ای که با تقسیمات میتوزی خود، رویان را می‌سازد، ابتدا توده یاخته‌ای کروی و سپس توده‌ای قلبی شکل می‌سازد
- د) سرعت تقسیم یاخته‌های سازنده بخش ارتباط‌دهنده گیاه والد و رویان نسبت به یاخته‌های سازنده رویان، ابتدا بیشتر است و سپس کم‌تر می‌شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۸- با بررسی صفت رنگ گلبرگ در دانه یک گیاه گل میمونی دیپلوئید، مشخص شده است که یک یاخته آندوسپرم در دانه نابالغ، واجد بیش از دو دگره مشابه با یاخته موجود در تنها بخش به‌جامانده از گیاه والد می‌باشد. کدام مورد را نمی‌توان به ترتیب به فنوتیپ والد ماده و نر پدیدآورنده این دانه نسبت داد؟

- (۱) سفید - قرمز (۲) قرمز - صورتی (۳) صورتی - سفید (۴) صورتی - صورتی

۱۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در ..... مراحل الگوی جریان فشاری در مدل ارنست مونس که در طی آن، مواد آلی بین دو یاخته زنده دارای هسته و فاقد هسته مبادله می‌شوند، .....»

- (۱) همه - مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های زنده رخ می‌دهد  
 (۲) بعضی از - ماده معدنی فقط بین دو یاخته زنده فاقد هسته جابه‌جا می‌گردد  
 (۳) همه - فعالیت گروهی از پروتئین‌های غشایی افزایش پیدا می‌کند  
 (۴) بعضی از - میزان مواد آلی، درون یاخته‌های آوند آبکش افزایش می‌یابد

۲۰- نوعی باکتری مطرح‌شده در کتب زیست دهم و دوازدهم، بدون استفاده از نور خورشید، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورد. چند مورد در ارتباط با این جاندار صحیح است؟

الف) می‌توانند سبب افزایش فعالیت آنزیم‌هایی در ریشه گیاهان شوند.

ب) می‌توانند جهت ساخت ترکیب نیتروژن دار، اکسیژن مصرف کنند.

ج) میزان هر دو شکل غالب نیتروژن مورد استفاده گیاه را در خاک تغییر می‌دهند.

د) فاقد توانایی جذب و تغییر در شکل مولکولی عنصر نیتروژن جو می‌باشند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زیست‌شناسی دوازدهم: زیست‌شناسی (۳): صفحات ۶۳ تا ۱۲۴

۲۱- کدام مورد در ارتباط با اندامک کلروپلاست (سبز دیسه) در گیاهان فتوسنتز کننده، صحیح است؟

(۱) هر فتوسیستم در آن، مرکز واکنش و آنتن‌های گیرنده نور دارد.

(۲) قادر به تولید همه پروتئین‌های مورد نیاز خود است.

(۳) دنا و ریبوزوم‌های آن در فضای داخل تیلاکوئیدها قرار گرفته‌اند.

(۴) فاقد توانایی تقسیم مستقل از یاخته یوکاریوتی دارای آن است.

۲۲- با توجه به مراحل ژن‌درمانی مطرح‌شده در شکل کتاب درسی، در بین مرحله سوم و پنجم، کدام مورد انجام می‌شود؟

(۱) جاسازی نسخه سالمی از ژن در درون نوعی ویروس (۲) ترکیب ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان یاخته بیمار

(۳) تزریق یاخته‌های با محتوای ژنی متفاوت به بیمار (۴) تولید محصول ژن معیوب در داخل بدن فرد بیمار

۲۳- کدام عبارت، فقط درباره یکی از روش‌هایی صادق است که در همه جانداران هوازی سازنده گلوکز به کمک انرژی نور خورشید، به ساخته شدن ATP منجر می‌شود؟

(۱) ضمن مصرف نوعی نوکلئوتید دوفسفاته، مولکول آب تولید می‌شود.

(۲) جابه‌جایی الکترون‌های نوکلئوتیدهای حامل الکترون، در زنجیره‌ای در غشا برای تولید ATP ضروری است.

(۳) با کمک انرژی حاصل از جابه‌جایی یون‌های  $H^+$ ، پیوند بین فسفات‌ها تشکیل می‌شود.

(۴) مستقیماً از انرژی الکترون‌ها برای تولید شکل رایج انرژی استفاده می‌شود.

۲۴- چند مورد، معرف نوعی واکنش کاهشی در جانداران می‌باشد؟

(الف) تبدیل قند سه‌کربنه به اسید سه‌کربنه در قارچ همزیست با گیاهان دانه‌دار

(ب) تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه در باکتری گوگردی

(ج) تبدیل پیرووات به اتانال در یاخته‌های بافت پیوندی غضروفی

(د) خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در حضور پاداکسنده‌ها در بدن انسان

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند. این جانور نسبت به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد. چند

مورد درباره تغییر رفتار این جانور نسبت به حرکت مداوم آب، صحیح است؟

(الف) جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌کند.

(ب) جانور با کسب تجربه در طول حیات خود می‌آموزد به برخی از محرک‌های همیشگی (دائمی) پاسخ ندهد.

(ج) جانور یاد می‌گیرد که در صورت وجود یک محرک طبیعی خاص، نوعی رفتار غریزی را انجام ندهد.

(د) در پی تجربه، جانور به یک محرک تکراری که سود یا زبانی برای آن ندارد، پاسخ نمی‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته زنده و سالمی که ..... می‌تواند ..... را به ترتیب تولید و مصرف نماید.»

(۱) در صنایع تولید مواد لبنی مورد استفاده قرار می‌گیرد - اتانول و NADH

(۲) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان منشأ می‌گیرد - NADH و پیرووات

(۳) در سامانه بافت آوندی گیاهان تیره پروانه‌واران وجود دارد - استیل کوآنزیم A و NADPH

(۴) رونویسی برخی ژن‌های خود را با اتصال نوعی پروتئین به اپراتور متوقف می‌کند - پیرووات و اکسیژن

۲۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (روش جداسازی باکتری‌ها استفاده از پادزیست است.)

«در مراحل مربوط به مهندسی ژنتیک مطرح شده در کتاب درسی، بعد از مرحله‌ای که برای اولین بار، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده در

دناى خطی مورد شناسایی قرار می‌گیرد، ..... نسبت به ..... زودتر انجام می‌شود.»

(۱) اختلال در عملکرد زیستی یاخته‌های فاقد دیسک - استخراج ژن خارجی از درون یاخته میزبان

(۲) ایجاد پیوند هیدروژنی بین ناقل و قطعه دناى خارجی - ورود دناى نوترکیب به یاخته پروکاریوتی

(۳) تولید انبوه فرآورده ژن خارجی - بیان ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در یاخته تراژنی

(۴) ایجاد یاخته‌های حاوی دناى نوترکیب - جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها

۲۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی، به طور معمول ..... در برگ یک گیاه تک‌لپه‌ای C<sub>۴</sub>، .....»

(الف) هر یاخته مستقر در خارجی‌ترین بخش رگبرگ - در مقایسه با هر یک از فراوان‌ترین یاخته‌های پارانشیم برگ، سبز دیسه‌های کم‌تری دارد

(ب) فراوان‌ترین یاخته‌ها - نسبت به یاخته‌های معادل خود در گیاهان دولپه‌ای C<sub>۳</sub>، با انواع بیشتری از یاخته‌های فتوسنتزکننده مجاورت دارند

(ج) سطحی‌ترین یاخته‌ها - برخلاف یاخته‌های میانبرگ گیاهان C<sub>۳</sub>، بیشتر فضای درون خود را به واکنش‌دهنده اختصاص داده‌اند

(د) نزدیک‌ترین یاخته‌ها به روپوست - همانند بعضی یاخته‌های روپوستی، با ایجاد فضاهای بین یاخته‌ای به نوعی در تبخیر آب اثر دارند

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در نظامی که هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را به طور مستقیم می‌پردازند، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.
- ۲) براساس انتخاب طبیعی، همواره رفتار غذایی‌ای برگزیده می‌شود که جانور غذاهایی بزرگ‌تر و واجد انرژی بیشتری را به دست آورد.
- ۳) در رفتار قلمروخواهی، استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا، انرژی دریافتی و رفتارهای زادآوری جانور را دستخوش تغییر کند.
- ۴) در بدن بعضی از جانوران، به دنبال مصرف مقدار زیادی غذا، چربی به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب زمستانی مصرف گردد.

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

«به طور معمول در جانوران، رفتار .....»

- ۱) دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام همانند رفتار دگرخواهی دم‌عصایی‌ها، باعث افزایش شانس بقای جانوران غیرخویشاوند می‌شود
- ۲) یادگیری شامپانزه برای به دست آوردن موزهای متصل به سقف برخلاف درخواست غذا در جوجه کاکایی، با برنامه‌ریزی آگاهانه جانور برای موقعیت جدید همراه است
- ۳) قلمروخواهی قوها همانند پنهان کردن پوسته‌های تخم شکسته‌شده در لانه توسط کاکایی والد، همواره افزایش شانس بقای ژن‌های جانور را در پی دارد
- ۴) یادگیری رفتارهای اساسی در جوجه‌غازها از مادر خود برخلاف عدم پاسخ جوجه پرندگان نسبت به افتادن برگ‌ها، حاصل برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری است.

۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۵ زیست دوازدهم، فرایند قندکافت (گلیکولیز) فرایندی است که به کمک آنزیم‌های متعددی در چهار مرحله انجام می‌پذیرد. با توجه به این جمله، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «فقط در بعضی از مراحل فرایند قندکافت که ..... ترکیبی با دو پیوند اشتراکی بین کربن‌های قند و گروه‌های فسفات تولید می‌شود.»
- الف) در طی آن‌ها، نوعی ترکیب شیمیایی آلی فاقد گروه فسفات مشاهده می‌شود
  - ب) در آن‌ها، ترکیبات دارای باز آلی آدنین و نوعی قند تولید می‌گردند
  - ج) پیش‌ماده و فرآورده با تعداد کربن برابر، در جایگاه فعال نوعی آنزیم دیده می‌شوند
  - د) نوعی ترکیب شیمیایی فسفات و دارای بیش از سه اتم کربن، مصرف می‌گردد

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- کدام گزینه، در ارتباط با هر نوع فرایند تنفس در باخته‌های گیاهی صادق است که می‌تواند با مصرف مولکول اکسیژن در درون نوعی اندامک دوغشایی همراه باشد؟

- ۱) در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آغاز می‌شود.
- ۲) بخشی از واکنش‌های خود را درون راکیزه صورت می‌دهد.
- ۳) با شکست پیوند بین اتم‌های کربن در نوعی ترکیب شش‌کربنی همراه است.
- ۴) هم‌زمان با تشکیل ATP منجر به آزاد شدن مولکول دی‌اکسید کربن از ترکیب سه‌کربنی می‌شود.

۳۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، ..... زنجیره‌های انتقال الکترونی که در غشای تیلاکوئید یک یاخته گیاهی قابل مشاهده‌اند، .....»

- ۱) بعضی از - توسط نوعی پمپ در ایجاد شیب غلظت مورد نیاز برای تولید مولکول‌های پراانرژی ATP نقش دارند
- ۲) همه - می‌توانند جزئی داشته باشند که فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارد
- ۳) بعضی از - سبب تغییر میزان یون پروتون در فضای محتوی نوکلئیک‌اسیدهای خطی می‌گردد
- ۴) همه - الکترون را از رنگیزه‌های می‌گیرند که در محدوده نور نارنجی - قرمز، نسبت به رنگیزه‌های دیگر جذب نوری بیشتری دارد

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مهندسی پروتئین تغییر توالی آمینواسیدی .....، افزایش ..... را به دنبال دارد.»

(الف) اینترفرون همانند پلاسمین - کاربرد و عملکرد پروتئین در درمان

(ب) اینترفرون همانند آمیلازها - پایداری در برابر شرایط خاص محیطی

(ج) پلاسمین برخلاف اینترفرون - تأثیرگذاری آن به اندازه پروتئین طبیعی

(د) آمیلازها برخلاف پلاسمین - میزان پایداری آن و کاهش زمان انجام واکنش

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۵- طی مراحل تنفس یاخته‌های هوازی، از زمان ایجاد نخستین ترکیب سه‌کربنه بدون فسفات تا ساخت اولین مولکول آلی شش‌کربنی، تولید

کدام یک غیرممکن است؟

(۱) مولکولی که با عبور از چهار لایه فسفولیپیدی به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد شود.

(۲) ترکیبی که بتواند الکترون‌های خود را مستقیماً به نوعی ترکیب آلی کربن‌دار انتقال دهد.

(۳) محصولی با یک کربن که در نخستین مرحله از کربس، از ترکیبی چندکربنی جدا شود.

(۴) مولکولی که حاوی باز(های) آلی نیتروزن‌دار و دو حلقه کربن‌دار قندی باشد.

۳۶- با توجه به مراحل تولید انسولین از طریق مهندسی ژنتیک، بلافاصله قبل از انجام مهم‌ترین مرحله آن، کدام مورد انجام می‌شود؟

(۱) انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده دناى نوترکیب به کمک نوعی پادزیست

(۲) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دَبسک

(۳) خالص‌سازی و جمع‌آوری دو نوع زنجیره آمینواسیدی

(۴) وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته‌های تراژنی

۳۷- در فرایند تولید مولکول ATP به روش اکسایشی، هر پروتئین سرتاسری در غشای داخلی راکیزه که با عملکرد خود در تولید مولکول

آب در بخش داخلی این اندامک مؤثر است، چه مشخصه‌های دارد؟

(۱) سیانید مستقیماً عملکرد آن را مختل می‌کند.

(۲) بخشی از آن به سمت بخش داخلی راکیزه قرار گرفته است.

(۳) از میزان پروتون در بخش داخلی راکیزه می‌کاهد.

(۴) الکترون‌های دو نوع حامل الکترون را دریافت می‌کند.

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از فرایندهای چرخه کربس و یا چرخه کالوین در یک یاخته پاراننشیمی گیاه رز که ..... می‌شود، .....»

(۱) تجزیه مولکول گلوکز تا حد کربن دی‌اکسید، تکمیل - نوعی ترکیب آلی چهارکربنه تولید می‌گردد

(۲) ترکیب آغازگر چرخه، بازسازی - ترکیبی آلی به ترکیب دیگری با تعداد کربن برابر با خود تبدیل می‌گردد

(۳) مولکول(های) حامل الکترون، مصرف - آزادشدن فسفات پس از تولید نوعی پذیرنده الکترون صورت می‌گیرد

(۴) تعداد مولکول‌های CO<sub>۲</sub> در داخل اندامک، دستخوش تغییر - نوعی ترکیب شیمیایی شش‌کربنه، تولید یا مصرف می‌شود

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) به دنبال تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی، همواره، فقط گروهی از یاخته‌های غدد شیری جانور واجد ژن(های) پروتئین انسانی‌اند.

(۲) در جهت تولید داروهای مطمئن و مؤثر در صنعت داروسازی، در مواقعی ژن دو زنجیره بسیار بلند و خطی تشکیل‌دهنده انسولین فعال

به باکتری‌ها منتقل می‌شود.

(۳) جهت تولید واکسن نوترکیب، به طور حتم ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک جاندار غیربیماری‌زا انتقال می‌یابد.

(۴) به دنبال تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها با روش‌های زیست‌فناوری، حشره آفت در پی خوردن پیش‌سم غیرفعال، می‌تواند دچار

تخریب یاخته‌های لوله گوارش خود شود.

۴۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فرض کنید پژوهشگران در گروهی از موش‌های ماده، با ایجاد جهش در ژن B، آن را غیرفعال کردند. در صورتی که این موش‌ها به تازگی زایمان کرده باشند، ..... موش‌های مادر سالم، .....»

(۱) همانند - در ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولدشده را واری می‌کنند

(۲) برخلاف - اجازه می‌دهند بچه‌موش‌های تازه متولدشده بعد از واری، از آن‌ها دور شوند

(۳) همانند - نورون‌های دستگاه عصبی محیطی، پیام‌های مربوط به نوزادان را به مغز مادر می‌فرستند

(۴) در مقایسه با - پروتئین(های) مرتبط با هر نوع رفتار غریزی مرتبط با مراقبت از زاده‌ها را به میزان کم‌تری تولید می‌کنند

۴۱- چند مورد در ارتباط با همه انواع مولکول‌های حامل الکترون (مطرح‌شده در کتاب درسی) در یوکاریوت‌ها، به درستی بیان شده است؟

الف) برای تولید هر مولکول از آن‌ها، دو الکترون مصرف می‌شود.

ب) فقط در اندامکی دوغشایی و دارای دنا(های) حلقوی، تولید می‌شوند.

ج) همواره، الکترون‌های آن‌ها در نهایت به ترکیبی آلی منتقل می‌شود.

د) تولید آن‌ها همراه با مصرف ماده یا موادی با بار مثبت صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۵ زیست دوازدهم، در نوعی روش تأمین انرژی در یاخته‌های یوکاریوتی که با مصرف پیرووات همراه است، پیرووات اکسایش نمی‌یابد. کدام مورد، درباره این روش(های) تأمین انرژی به طور حتم صادق است؟

(۱) انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی را تأمین می‌کند.

(۲) ترکیب سه کربنی بدون فسفات آغازگر واکنش‌های آن است.

(۳) فقط در بعضی مراحل آن ترکیب(های) فسفات‌دار تولید یا مصرف می‌شوند.

(۴) طی آن، پیرووات و NADH در سیتوپلاسم یاخته تولید و مصرف می‌شوند.

۴۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطلب کتاب درسی، در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، مورچه ..... رفتاری را برای ایفای نقش خود در زندگی گروهی انجام می‌دهد که همانند .....»

الف) بزرگ - رفتار دم‌عصایی نگهبان، بر میزان بقای جانور تأثیرگذار است

ب) کوچک - رفتار پرندگان یاریگر جوان، نوعی رفتار دگرخواهی به شمار می‌رود

ج) کوچک - رفتار زنبور عسل کارگر، می‌تواند سبب کاهش احتمال بقای فرد شود

د) بزرگ - رفتار قوهای سرخ‌رود، می‌تواند بر دسترسی افراد غیرهم‌گونه به غذا مؤثر باشد

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، هر تک‌یاخته فتوسنتزکننده که در شرایطی می‌تواند با مصرف مواد آلی دریافت‌شده از محیط، ترکیبات مورد

نیاز خود را به دست آورد، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) با استفاده از کلروفیل (سبزینه) a، انرژی نور خورشید را در تیلاکوئیدها به دام می‌اندازد.

(۲) ژن گروهی از پروتئین‌های دخیل در تنفس یاخته‌ای را در سیتوپلاسم قرار داده است.

(۳) منبع الکترون و انرژی واکنش‌های مستقل از نور را به کمک واکنش‌های وابسته به نور تولید می‌کند.

(۴) فاقد توانایی تبدیل شکل مولکولی عنصر نیتروژن به شکل قابل استفاده در گیاهان می‌باشد.



۴۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی رنگیزه فتوسنتزی موجود در ساختار آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم‌ها می‌تواند .....»

الف) بیشترین جذب نور را در محدوده طول موج‌های بنفش - آبی نور داشته باشد

ب) به جذب انرژی نور خورشید در هر نوع باکتری همزیست با ریشه گیاه شبدر پردازد

ج) الکترون‌های برانگیخته خود را به یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون منتقل کند

د) با کاهش طول روز و کم‌شدن نور محیط تجزیه شده و مقدار آن در دیسه کاهش یابد

۴) چهار

۳) سه

۲) دو

۱) یک



دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛  
فایل پاسخنامه این آزمون را که شامل درس نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از  
صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.  
همچنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.  
برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: [azmoon.kheilisabz.com](http://azmoon.kheilisabz.com) شوید  
و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در  
سایت ثبت بفرمایید.







ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۲  
۱۴۰۲/۰۲/۲۲

آزمون  
دهم  
حضور  
دفترچه شماره ۲

خدیجه سبزه  
آزمون  
تجربی | ریاضی | انسانی  
سال تحصیلی  
۱۴۰۱-۱۴۰۲

## آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

[Azmoon.kheilisabz.com](http://Azmoon.kheilisabz.com)

داوطلب گرامی، در این آزمون، در درس فیزیک، زوج درس نداریم و تمام سؤال‌ها از مباحث نیم‌سال دوم فیزیک دوازدهم و تمرین‌ها، فعالیت‌ها و شکل‌های کتاب درسی فیزیک یازدهم طرح شده است؛ بنابراین پاسخگویی به تمام سؤالات این درس اجباری است.

فیزیک دوازدهم: فیزیک (۳): صفحه‌های ۶۲ تا ۱۲۵

۴۶- تشت موجی از دو ناحیه عمیق و کم‌عمق تشکیل شده است. در سطح آب این تشت، امواجی با دوره تناوب  $s/5$  ایجاد می‌کنیم. اگر با ورود موج از ناحیه عمیق به ناحیه کم‌عمق، تندی انتشار آن  $m/s$  تغییر کند، طول موج آن چند سانتی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۵، کاهش می‌یابد. (۲) ۵، افزایش می‌یابد. (۳) ۲۰، کاهش می‌یابد. (۴) ۲۰، افزایش می‌یابد.

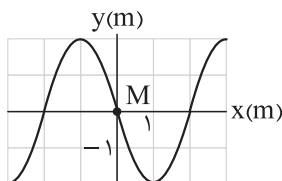
۴۷- یک دستگاه لرزه‌نگار، نخستین موج‌های اولیه و ثانویه حاصل از یک زمین‌لرزه را با اختلاف زمانی  $3/5 \text{ min}$  دریافت می‌کند. اگر این موج‌ها روی خط راست حرکت کنند، زمین‌لرزه در فاصله چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟ (تندی انتشار موج‌های اولیه و ثانویه به ترتیب  $8 \text{ km/s}$  و  $4/5 \text{ km/s}$  است.)

(۱) ۲۱۶ (۲) ۲۱۶۰ (۳) ۷۳۵ (۴)  $73/5$

۴۸- طنابی به جرم  $600 \text{ g}$  و طول  $4 \text{ m}$  با نیروی کشش  $240 \text{ N}$  بین دو نقطه بسته شده است. اگر در طناب، موجی عرضی با بسامد  $200 \text{ Hz}$  ایجاد کنیم، طول موج آن چند سانتی‌متر است؟

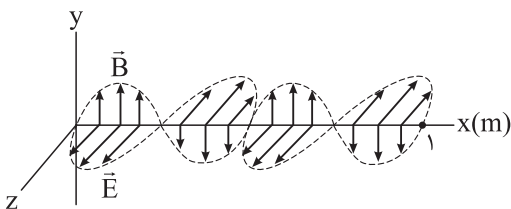
(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۴۹- تصویر موج منتشر شده در طنابی، در یک لحظه معین به شکل زیر است. اگر سرعت انتشار موج  $\vec{v} = (-10 \text{ m/s}) \hat{i}$  باشد، سرعت ذره  $M$  از طناب، در این لحظه، بر حسب متر بر ثانیه، کدام است؟



(۱)  $+20\pi \hat{j}$  (۲)  $-20\pi \hat{j}$   
(۳)  $+10\pi \hat{j}$  (۴)  $-10\pi \hat{j}$

۵۰- تصویر یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر شده است، در یک لحظه، به شکل زیر است. بسامد این موج بر حسب مگاهرتز و جهت انتشار آن کدام است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )



(۱)  $600$ ، در جهت محور X  
(۲)  $600$ ، در خلاف جهت محور X  
(۳)  $1200$ ، در جهت محور X  
(۴)  $1200$ ، در خلاف جهت محور X

۵۱- اگر تراز شدت صوت، در فاصله  $60$  متری از یک چشمه صوت  $90 \text{ dB}$  باشد، تراز شدت صوت، در فاصله  $120$  متری از آن چشمه، چند دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0/3$ ) و جذب و اتلاف انرژی صوتی در محیط ناچیز فرض می‌شود.)

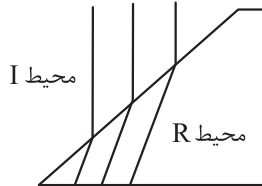
(۱) ۸۴ (۲) ۸۷ (۳) ۹۳ (۴) ۹۶

محل انجام محاسبات

۵۲- زاویه بین دو آینه تخت  $M_1$  و  $M_2$  برابر با  $\alpha$  است. پرتو نوری با زاویه تابش  $55^\circ$  به آینه  $M_1$  می‌تابد و پس از بازتاب از آن به آینه  $M_2$  می‌رسد. اگر زاویه بازتاب پرتو از آینه  $M_2$  برابر با  $5^\circ$  باشد،  $\alpha$  چند درجه است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۵ (۴) ۱۰۵

۵۳- شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز محیط‌های R و I فرود آمده‌اند. کدام مقایسه درباره تندی



انتشار موج (v) و بسامد (f) در این دو محیط، درست است؟

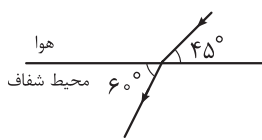
(۱)  $f_I > f_R$

(۲)  $f_R > f_I$

(۳)  $v_I > v_R$

(۴)  $v_R > v_I$

۵۴- در شکل زیر، پرتو نوری از هوا، وارد محیط شفاف شده است. کدام یک از موارد زیر درباره این پرتو نور درست است؟



(الف) ضریب شکست محیط شفاف  $\sqrt{2}$  برابر ضریب شکست هواست.

(ب) تندی انتشار نور در محیط شفاف  $\sqrt{2}$  برابر تندی انتشار آن در هواست.

(پ) طول موج نور در هوا  $\sqrt{2}$  برابر طول موج نور در محیط شفاف است.

(ت) بسامد نور در هوا  $\sqrt{2}$  برابر بسامد نور در محیط شفاف است.

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

۵۵- یک لامپ با توان تابشی مفید  $40\text{ W}$ ، فوتون‌هایی با طول موج  $620\text{ nm}$  گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌های گسیلی

از این لامپ در هر دقیقه کدام است؟ ( $h = 1240\text{ eV}\cdot\text{nm}$ ،  $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$ )

- (۱)  $7/5 \times 10^{22}$  (۲)  $7/5 \times 10^{21}$  (۳)  $1/5 \times 10^{22}$  (۴)  $1/5 \times 10^{21}$

۵۶- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در k امین حالت برانگیخته اتم،  $J \times 10^{-19}$  است. k برابر کدام است؟

( $E_R = 13/6\text{ eV}$ ،  $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۷- در طیف اتمی هیدروژن، اختلاف بسامدهای اولین و دومین خط رشته پاشن ( $n' = 3$ ) با بسامد کدام خط برابر

است؟ ( $R = \frac{1}{100}(\text{nm})^{-1}$ )

(۱) خط اول رشته براکت ( $n' = 4$ )

(۲) خط دوم رشته براکت ( $n' = 4$ )

(۳) خط اول رشته پفوند ( $n' = 5$ )

(۴) خط دوم رشته پفوند ( $n' = 5$ )

۵۸- نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون، برای ایزوتوپ‌های پایدار سبک و ایزوتوپ‌های پایدار سنگین به ترتیب از

راست به چپ چگونه است؟

(۱) کوچک‌تر از یک، تقریباً برابر با یک

(۲) کوچک‌تر از یک، بزرگ‌تر از یک

(۳) تقریباً برابر با یک، کوچک‌تر از یک

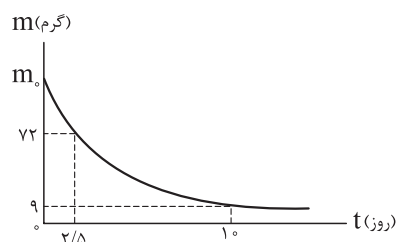
(۴) تقریباً برابر با یک، بزرگ‌تر از یک

محل انجام محاسبات

۵۹- نپتونیم  ${}^{237}_{93}\text{Np}$  ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و پس از چند واپاشی متوالی به ترتیب با گسیل ذرات  $\alpha$  و  $\beta^-$  و  $\alpha$  به هسته جدید تبدیل می‌شود. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، عدد اتمی و عدد نوترونی هسته جدید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۲۲۵، ۸۸ (۲) ۲۲۵، ۸۶ (۳) ۱۳۷، ۸۸ (۴) ۱۳۷، ۸۶

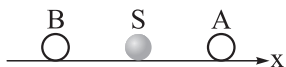
۶۰- نمودار جرم نمونه‌ای از یک ماده پرتوزا بر حسب زمان، به شکل زیر است. جرم اولیه این نمونه ( $m_0$ ) چند گرم است؟



- (۱) ۲۸۸ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۱۶ (۴) ۱۰۸

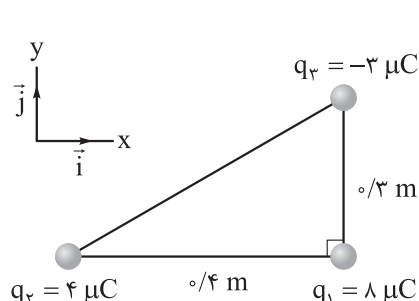
۶۱- در شکل زیر چشمه صوت S ساکن است و دو ناظر A و B در جهت محور x حرکت می‌کنند. کدام مورد درباره مقایسه بسامد (f) و طول موج ( $\lambda$ ) صوت دریافتی توسط دو ناظر در این لحظه درست است؟

- (۱)  $\lambda_A < \lambda_B, f_A > f_B$  (۲)  $\lambda_A = \lambda_B, f_A > f_B$   
 (۳)  $\lambda_A < \lambda_B, f_B > f_A$  (۴)  $\lambda_A = \lambda_B, f_B > f_A$



فیزیک یازدهم: فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴

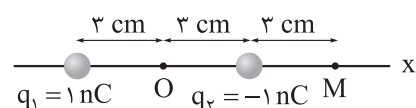
۶۲- سه ذره باردار مطابق شکل زیر در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر ذره



واقع در رأس قائمه بر حسب نیوتون کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

- (۱)  $1/8 \vec{i} + 2/4 \vec{j}$   
 (۲)  $1/8 \vec{i} - 2/4 \vec{j}$   
 (۳)  $180 \vec{i} + 240 \vec{j}$   
 (۴)  $180 \vec{i} - 240 \vec{j}$

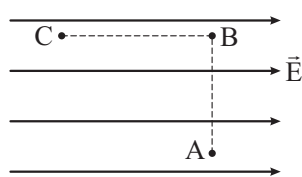
۶۳- شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم‌اندازه و غیرهمنام (دوقطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر  $\vec{E}_M$  و میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر با  $\vec{E}_O$  باشد، کدام درست است؟



- (۱)  $\vec{E}_O = \frac{9}{4} \vec{E}_M$   
 (۲)  $\vec{E}_O = \frac{9}{5} \vec{E}_M$   
 (۳)  $\vec{E}_O = -\frac{9}{4} \vec{E}_M$   
 (۴)  $\vec{E}_O = -\frac{9}{5} \vec{E}_M$

محل انجام محاسبات

۶۴- مطابق شکل زیر، بار  $q = -50 \text{ nC}$  را در میدان الکتریکی یکنواخت  $8/0 \times 10^4 \text{ N/C}$  نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر  $AB = 30 \text{ cm}$  و  $BC = 40 \text{ cm}$  باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



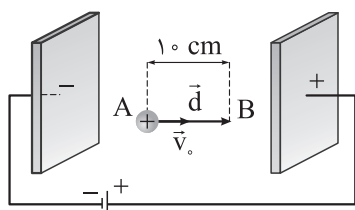
الف) اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره  $4 \times 10^{-3} \text{ N}$  و جهت آن به سمت چپ است.

ب) پتانسیل الکتریکی نقطه A،  $4 \times 10^4 \text{ V}$  از پتانسیل الکتریکی نقطه C کم‌تر است.

پ) کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی، در جابه‌جایی ذره از نقطه A تا نقطه C، برابر  $1/2 \times 10^{-3} \text{ J}$  است.

ت) در جابه‌جایی ذره از نقطه A تا نقطه C، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$  کاهش می‌یابد.

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



۶۵- مطابق شکل، در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $6 \times 10^3 \text{ N/C}$ ،

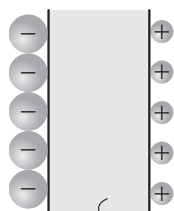
پروتونی از نقطه A با تندی  $v_0$  در راستای خطوط میدان پرتاب شده و از نقطه

B با تندی  $\frac{v_0}{2}$  عبور می‌کند.  $v_0$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ،

جرم پروتون  $g = 1/6 \times 10^{-24}$  و نیروی وزن و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱)  $4 \times 10^5$       ۲)  $4\sqrt{3} \times 10^5$       ۳)  $4 \times 10^3$       ۴)  $4\sqrt{3} \times 10^3$

۶۶- یک یاخته عصبی به شکل زیر، به صورت یک خازن تخت مدل‌سازی می‌شود. به طوری که غشای یاخته به عنوان دی‌الکتریک و یون‌های باردار ناهمنام به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن در نظر گرفته می‌شوند. اگر ثابت دی‌الکتریک غشاء ۳، ضخامت آن  $6 \text{ nm}$  و مساحت آن  $1/6 \times 10^{-10} \text{ m}^2$  باشد، برای آن که اختلاف پتانسیل الکتریکی  $120 \text{ mV}$  ایجاد شود، باید چه تعداد یون یک بار یونیده روی یک وجه غشا قرار گیرد؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ،  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



غشای یاخته

۱)  $5/4 \times 10^4$

۲)  $5/4 \times 10^5$

۳)  $1/8 \times 10^4$

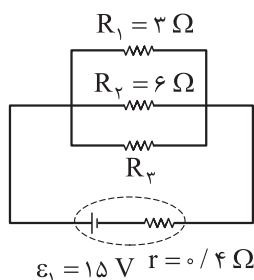
۴)  $1/8 \times 10^5$

۶۷- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک باتری، از  $1 \text{ A}$  به  $2 \text{ A}$  برسد، توان خروجی آن از  $10 \text{ W}$  به  $16 \text{ W}$  می‌رسد. در حالتی که جریان عبوری از باتری  $4 \text{ A}$  است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن برابر با چند ولت است؟

۱) ۴      ۲) ۶      ۳) ۸      ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار مقابل، اگر مقاومت معادل سه مقاومت  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  برابر  $1/6 \Omega$  باشد، توان مصرفی مقاومت  $R_3$  چند



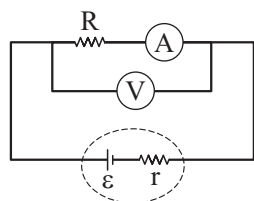
وات است؟

۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۶۰ (۳)

۹۰ (۴)



۶۹- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج، عدد  $24 V$  و آمپرسنج، عدد  $2 A$  را نشان می‌دهند.

اگر مقاومت الکتریکی ولت‌سنج  $R_V = 10^4 \Omega$  و مقاومت الکتریکی آمپرسنج  $R_A = 1 \Omega$

باشد، مقاومت  $R$  برحسب اهم و جریان عبوری از ولت‌سنج برحسب میلی‌آمپر،

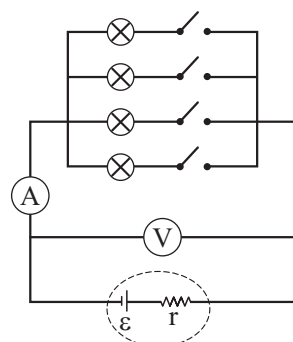
به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۲۴، ۱۱ (۲)

۲/۴، ۱۱ (۱)

۲۴، ۱۱۹ (۴)

۲/۴، ۱۱۹ (۳)



۷۰- در مدار شکل مقابل، با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، مقدارهایی که

آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ،

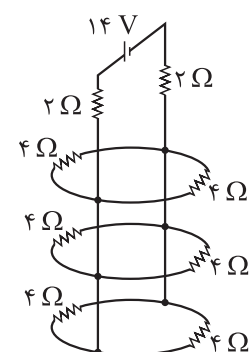
چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.



۷۱- در مدار شکل مقابل جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌های ۴ اهمی،

چند آمپر است؟

۳ (۱)

۱/۵ (۲)

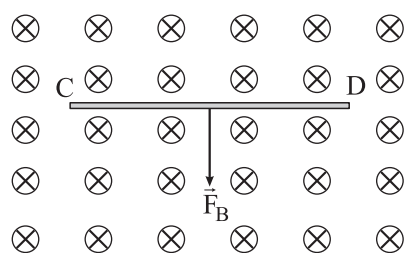
۱ (۳)

۰/۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۷۲- سیم رسانای CD به طول  $80\text{ cm}$  مطابق شکل زیر عمود بر میدان مغناطیسی درون سو و یکنواختی با اندازه  $500\text{ G}$  قرار گرفته است. اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم  $F_B = 0.2\text{ N}$  باشد، جریان الکتریکی عبوری از این



سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟

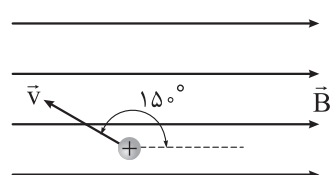
(۱) ۵، از C به D

(۲) ۵، از D به C

(۳) ۲، از C به D

(۴) ۲، از D به C

۷۳- در شکل زیر پروتونی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $250\text{ G}$  با تندی  $5 \times 10^4\text{ m/s}$  در جهت نشان داده شده، پرتاب شده است. در این لحظه، نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون چند نیوتون و در چه جهتی است؟



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

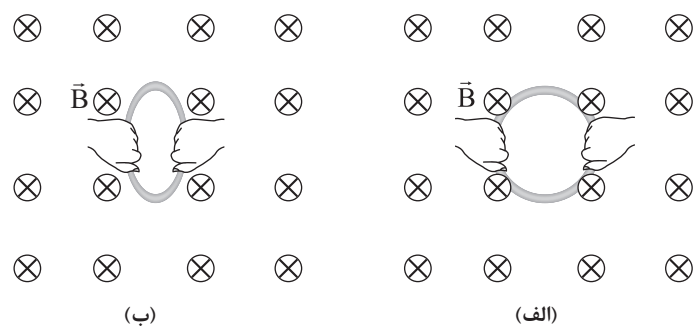
(۲)  $10^{-12}$ ،  $\otimes$

(۱)  $10^{-12}$ ،  $\odot$

(۴)  $10^{-16}$ ،  $\otimes$

(۳)  $10^{-16}$ ،  $\odot$

۷۴- در شکل «الف» حلقه رسانایی به مقاومت  $25\ \Omega$  و مساحت  $25\text{ cm}^2$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه  $0.3\text{ T}$  قرار دارد. اگر مطابق شکل «ب» در مدت  $\Delta t = 0.2\text{ s}$  مساحت حلقه را به  $10\text{ cm}^2$  برسانیم، جریان الکتریکی القایی متوسط عبوری از حلقه چند آمپر و در کدام جهت است؟



عبوری از حلقه چند آمپر و در کدام جهت است؟

(۱)  $9 \times 10^{-6}$ ، ساعتگرد

(۲)  $9 \times 10^{-6}$ ، پادساعتگرد

(۳)  $6 \times 10^{-6}$ ، ساعتگرد

(۴)  $6 \times 10^{-6}$ ، پادساعتگرد

۷۵- ضریب القاوری یک القاگر فرضی چند هانری باشد تا با عبور جریان الکتریکی  $200$  آمپری از آن،  $0.1\text{ kWh}$  انرژی ذخیره کند؟

(۴) ۱۸۰

(۳) ۹۰

(۲) ۱۸

(۱) ۹

محل انجام محاسبات



داوطلب گرامی، در این آزمون، در درس شیمی، زوج درس نداریم و پاسخگویی به تمام سؤالات این درس اجباری است.

شیمی دوازدهم: شیمی (۳): صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۱

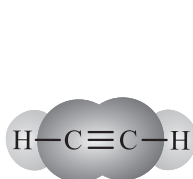
۷۶- کدام ماده زیر، در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟



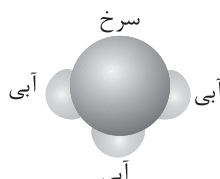
۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و چگالی آن نسبت به الماس، کم‌تر است.
- (۲) رسانایی الکتریکی گرافیت از الماس بیشتر بوده، اما سختی آن کم‌تر است.
- (۳) الماس و گرافیت، هر دو جزء جامدهای کووالانسی سه‌بعدی هستند و فقط از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند.
- (۴) میانگین آنتالپی پیوندهای کربن - کربن در الماس، کم‌تر از گرافیت است.

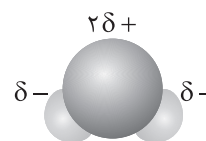
۷۸- چند مورد از مطالب داده‌شده درباره ترکیب‌های زیر، درست است؟



ترکیب (۳)



ترکیب (۲)



ترکیب (۱)

- ترکیب (۱) می‌تواند مولکول قطبی آب باشد.
  - ترکیب (۲) می‌تواند مولکول آمونیاک باشد که تراکم بار الکتریکی بر روی اتم مرکزی آن، بیشتر است.
  - ترکیب (۳) مولکول اتین بوده و اتم‌های کربن در نقشه پتانسیل آن، سرخ‌رنگ هستند.
  - ترکیب (۱) می‌تواند مولکول  $\text{SO}_2$  یا  $\text{OF}_2$  باشد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- ۷۹- در ظرفی به حجم یک لیتر، ۳ مول گاز دی‌نیتروژن تترااکسید را حرارت داده‌ایم تا تعادل:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  برقرار شود. اگر در لحظه تعادل، ۴ مول گاز  $\text{NO}_2$  در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟
- ۸۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

- همه ترکیب‌های یونی، فراورده واکنش یک فلز و یک نافلز هستند.
- به طور معمول، ترکیب‌های یونی سخت و شکننده‌اند و در حالت محلول و مذاب، رسانای جریان برق‌اند.
- در فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی، شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است و به همین دلیل در مجموع خنثی می‌باشند.
- به شمار یون‌های همنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

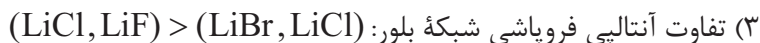
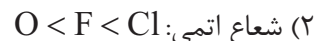
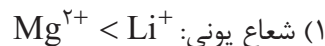
۱ (۱)

محل انجام محاسبات





۸۱- کدام مقایسه نادرست است؟



۸۲- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(الف) با استفاده از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان به شناسایی گروه‌های عاملی، آلاینده‌هایی مانند  $NO_x$  و  $CO$  مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای پرداخت.

(ب) برای شناسایی مواد، تنها می‌توان از برهم‌کنش امواج فروسرخ با آن‌ها بهره برد.

(پ) دستگاه MRI، نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.

(ت) جسمی که به رنگ سبز دیده می‌شود، تمام طول موج‌های مربوط به نور سبز را جذب می‌کند و سایر طول موج‌ها را عبور می‌دهد یا بازتاب می‌کند.

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

۸۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- به کمک مدل دریای الکترونی، می‌توان رسانایی الکتریکی، واکنش‌پذیری و چکش‌خواری فلزها را توجیه کرد.
- طبق مدل دریای الکترونی، در فضای سه‌بعدی میان کاتیون‌های فلز، الکترون‌های موجود در اتم، دریای نامستقر را می‌سازند.
- در واکنش فلز روی با محلول نمک‌های وانادیم، در تبدیل رنگ زرد به سبز، عدد اکسایش وانادیم ۲ واحد کاهش می‌یابد.
- تیتانیوم نسبت به فولاد، نقطه ذوب و چگالی بالاتری دارد و در برابر خوردگی نیز مقاوم‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- اگر در فرایند فروپاشی شبکه بلور سدیم اکسید، به ازای تولید ۵/۰ مول  $O^{2-}(g)$ ، ۱۲۴۴ کیلوژول انرژی مصرف شود، به ترتیب از راست به چپ، کدام اعداد (برحسب  $kJ \cdot mol^{-1}$ ) را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم فلئورید، سدیم فلئورید و منیزیم اکسید نسبت داد؟

(۱) ۹۲۶، ۳۷۹۸ و ۲۹۶۵ (۲) ۲۹۶۵، ۹۲۶ و ۳۷۹۸ (۳) ۳۷۹۸، ۹۲۶ و ۲۹۶۵ (۴) ۹۲۶، ۲۹۶۵ و ۳۷۹۸

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(الف) در حلقه‌های موجود در ساختار سیلیس، هر اتم Si به ۴ اتم اکسیژن متصل است و عدد اکسایش هر اتم سیلیسیم، با عدد اکسایش کربن در مولکول کربن تتراکلرید برابر است.

(ب) از نمونه ناخالص فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین، در ساخت منشورها و عدسی‌ها استفاده می‌شود.

(پ) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند که تاکنون هیچ ترکیب یونی شامل آن‌ها شناخته نشده است.

(ت) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است و مقاومت کششی آن حدود ۵ برابر فولاد است و این ماده شفاف و انعطاف‌پذیر می‌باشد.

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

محل انجام محاسبات

۸۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هوای آلوده علاوه بر گازهای سازنده هواکره، حاوی اکسید برخی نافلزها و اوزون نیز است.
- لایه قهوه‌ای‌رنگ موجود در سطح شهرهای بزرگ را می‌توان به وجود نیتروژن مونوکسید در هوا نسبت داد.
- در بین سه آلاینده  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  و  $\text{O}_3$  در یک شهر بزرگ، غلظت گاز  $\text{NO}$  سریع‌تر از دو گاز دیگر به مقدار بیشینه خود می‌رسد.
- آلاینده‌های موجود در هوای آلوده، اغلب بی‌رنگ هستند.

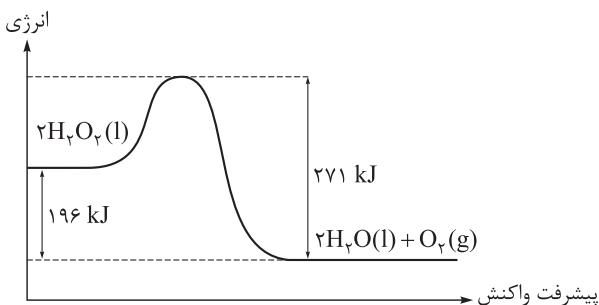
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۷- براساس نمودار زیر، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) برای انجام این واکنش، حداقل ۷۵ کیلوژول انرژی لازم است.
- (۲) اگر با افزودن پتاسیم یدید، انرژی فعال‌سازی واکنش ۲۰٪ کاهش یابد، آنتالپی واکنش برابر با  $-۱۸۱$  کیلوژول خواهد شد.

(۳) به ازای تجزیه ۱ مول واکنش‌دهنده، ۹۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(۴) مقایسه‌ی نسبی سطح انرژی واکنش‌دهنده و فراورده‌ها در این نمودار، مشابه مقایسه‌ی آن‌ها در نمودار تبدیل  $\text{CO}$  به  $\text{CO}_2$  در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی است.

۸۸- کدام مطلب درباره‌ی واکنش تعادلی:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) + \text{Q} \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ ، نادرست است؟

- (۱) افزایش دما، سرعت واکنش رفت را نسبت به سرعت واکنش برگشت، به میزان بیشتری افزایش می‌دهد.
- (۲) اگر مقداری گرد جامد کربن ( $\text{C}(\text{s})$ ) به سامانه تعادلی اضافه شود، تعادل در جهت رفت جابه‌جا خواهد شد.
- (۳) با کاهش حجم سامانه تعادلی، شمار مول‌های گاز کربن مونوکسید کاهش می‌یابد.
- (۴) در صورت خارج کردن مقداری  $\text{CO}_2$  از سامانه، مقدار مول آن در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، کم‌تر خواهد شد.

۸۹- اگر A مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و B مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مبدل A تک‌مرحله‌ای و مبدل B دومرحله‌ای است و در مبدل B، مقدار اکسیدهای نیتروژن به کمک یک ماده بیرونی، کاهش می‌یابد.
- هر سه واکنش انجام‌شده در مبدل A، گرماده و با انرژی فعال‌سازی زیاد هستند و این واکنش‌ها در دمای اتاق بدون کاتالیزگر، پیشرفت چندانی ندارند.
- در مبدل A، از سه فلز واسطه با ضخامت ۱۰ تا ۲۰ نانومتر بر روی توری سرامیکی استفاده می‌شود.
- با استفاده از مبدل A، بیشترین میزان کاهش آلاینده‌ی (برحسب گرم) بین سه گاز  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_x\text{H}_y$  و  $\text{NO}$ ، متعلق به  $\text{CO}$  است.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۰- در واکنش تعادلی گرماده:  $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$  که در سیلندری به حجم ۲ لیتر با یک پیستون

روان برقرار است، کدام تغییر(ها) باعث پررنگ تر شدن سامانه می شود؟

- الف) افزایش دما  
ب) کاهش حجم سامانه به یک لیتر  
پ) خارج کردن مقداری گاز اکسیژن از سامانه  
ت) افزودن مقداری گاز  $\text{NO}_2$  به سامانه
- (۱) فقط ب (۲) الف - پ (۳) پ - ت (۴) ب - ت

۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

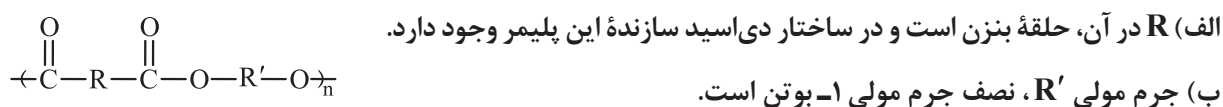
- برای تهیه سوخت از گاز اتن، می توان با استفاده از کاتالیزگر مناسب، اتن را هیدروژن دار کرد.
- افشانه بی حس کننده موضعی، حاوی یک ترکیب سیرنشده و کلردار است که از گاز اتن سنتز می شود.
- با تولید یک الکل، می توان از آن در سنتز آلدهید، کتون، اسید و آمین استفاده کرد.
- هر چه نوع و شمار گروه های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، سنتز آن دشوارتر است.
- مونومرهای مورد نیاز برای تولید PET، در نفت خام وجود دارند و به طور مستقیم از آن استخراج می شوند.

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- در مورد واکنش گرماده:  $\text{CO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(l)$ ، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) فراورده واکنش در فرایند بازیافت PET و تبدیل آن به مواد سودمند استفاده می شود.  
(۲) علی رغم گرماده بودن، این واکنش در دما و فشار بالا انجام می شود.  
(۳) برای تهیه واکنش دهنده ها، از متان به دست آمده از گاز مشعل، گاز طبیعی یا زیست گاز، بهره می برند.  
(۴) در این واکنش، گاز کربن مونوکسید، نقش کاهنده و گاز هیدروژن، نقش اکسنده دارد.

۹۳- اگر ساختار پلی اتیلن ترفتالات به صورت زیر نمایش داده شود، کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟



پ) در صورت اکسایش پارازایلن در حضور محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات، یکی از مونومرهای مورد نیاز برای تولید PET، به دست می آید.

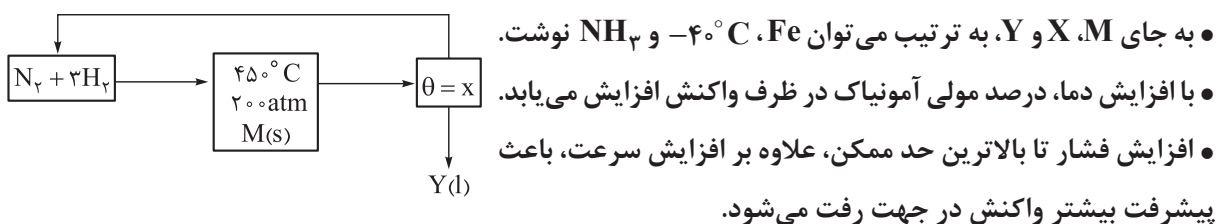
ت) با اکسایش اتن در حضور اکسنده مناسب، می توان  $\text{R}'(\text{OH})_2$  را سنتز کرد.

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

محل انجام محاسبات



۹۴- شکل زیر طرحی ساده از فرایند هابر را در صنعت نشان می‌دهد، بر این اساس، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



• به جای M، X و Y، به ترتیب می‌توان Fe،  $-40^{\circ}\text{C}$  و  $\text{NH}_3$  نوشت.

• با افزایش دما، درصد مولی آمونیاک در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.

• افزایش فشار تا بالاترین حد ممکن، علاوه بر افزایش سرعت، باعث

پیشرفت بیشتر واکنش در جهت رفت می‌شود.

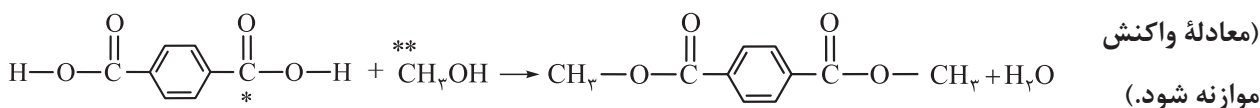
• خروج تدریجی  $\text{Y(l)}$  و بازگردانی  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  واکنش‌نداده به محفظه انجام واکنش، با اصل لوشاتلیه قابل توجیه

است و باعث تولید بیشتر فرآورده می‌شود.

• اگر دما تا  $25^{\circ}\text{C}$  کاهش یابد، علی‌رغم بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل، عملاً واکنش انجام نمی‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- با توجه به واکنش زیر که مربوط به تهیه یک ماده شیمیایی به نام دی‌متیل ترفتالات است، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) مجموع ضرایب مولی مواد شرکت‌کننده در معادله موازنه‌شده واکنش، برابر ۶ است.

(۲) عدد اکسایش اتم  $\text{C}^*$  همانند اتم  $\text{C}^{**}$ ، طی واکنش تغییری نمی‌کند.

(۳) اگر به جای متانول از یک الکل دواملی استفاده شود، از این واکنش می‌توان یک پلی‌استر تهیه کرد.

(۴) فرآورده آلی واکنش را می‌توان از واکنش  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{OH}$  و بنزوئیک اسید نیز به دست آورد.

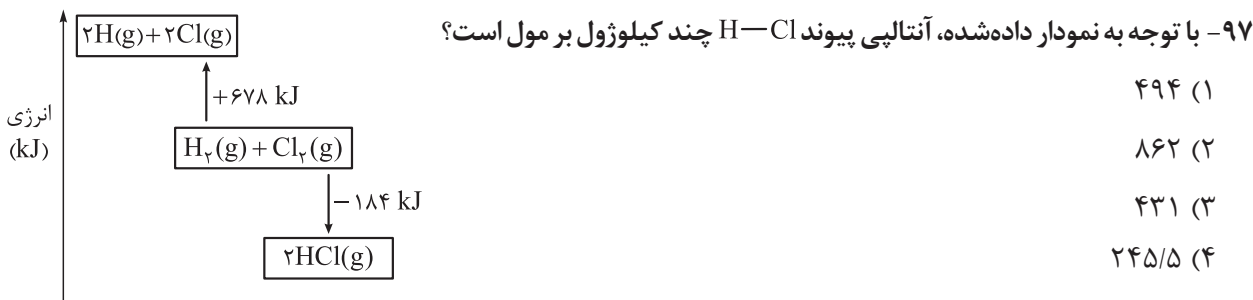
شیمی پایه: شیمی (۱) و شیمی (۲): مسائل

۹۶- برم ( $\text{Br}_{75}$ ) در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با شمار نوترون‌های ۴۴ و ۴۶ است. اگر در نمونه‌ای از برم مایع ( $\text{Br}_2$ ) به

حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر،  $10^{24} \times 3/9$  اتم وجود داشته باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برم در این نمونه کدام است؟

(چگالی برم مایع را  $3 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

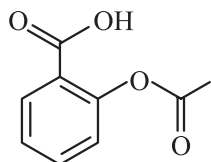


محل انجام محاسبات

۹۸- معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت  $S = 0.3\theta + 27$  است. ۵۸ گرم محلول سیرشده این ماده در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  را تا چه دمایی (برحسب درجه سلسیوس) سرد کنیم تا ۰.۸ مول از این ماده ته نشین شود؟ ( $\text{KCl} = 75 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

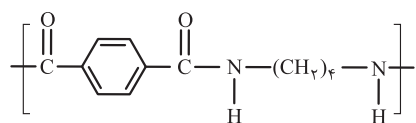
۹۹- در یک نمونه آب، ترکیب زیر با غلظت ۱۸ ppm موجود است. در ۱۰ لیتر از این نمونه آب، چند میلی مول از ترکیب مورد نظر وجود دارد؟ ( $\text{d} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



۰/۱ (۱)  
۱۰۰ (۳)  
۱ (۲)  
۱۰۰ (۴)

۱۰۰- اگر برای سوختن کامل ۲/۷ گرم از نوعی آلکین، ۸/۸ گرم گاز اکسیژن نیاز باشد، شمار پیوندهای C-H در ساختار این آلکین، چند برابر شمار پیوندهای C-C است و برای سیرشدن کامل این مقدار آلکین، به چند گرم گاز هیدروژن نیاز است؟ ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

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



۱۰۱- اگر ۱۵۲۶ گرم از پلی آمید مقابل با مقدار کافی آب وارد واکنش شود، جرم آمین و کربوکسیلیک اسید دو عاملی تولید شده به ترتیب از راست به چپ، برابر چند گرم است؟ ( $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۱۱۴۸-۶۰۲ (۱) ۱۱۲۰-۵۸۸ (۲) ۱۱۳۴-۵۷۴ (۳) ۱۱۶۲-۶۱۶ (۴)

۱۰۲- اگر آنتالپی سوختن متان  $-890 \text{ kJ.mol}^{-1}$  باشد، برای افزایش دمای یک جسم مسی به جرم ۱۰ کیلوگرم به میزان  $44/5^{\circ}\text{C}$ ، چند گرم متان باید سوزانده شود؟ (گرمای ویژه مس را  $0.4 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  در نظر بگیرید و فرض کنید ۲۰ درصد انرژی حاصل از سوختن متان طی فرایند تلف می شود. ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ ))

۲/۴ (۱) ۳/۲ (۲) ۳/۶ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- به محلولی از سدیم نیترات ۴۰ درصد جرمی با چگالی ۱/۵ گرم بر میلی لیتر، چند میلی لیتر آب بیفزاییم تا ۴۰۰ mL محلول ۳۰ درصد جرمی با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر به دست آید؟ ( $\text{Na} = 23$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۱۵۰ (۴) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۲) ۳۰۰ (۱)

۱۰۴- منگنز (IV) اکسید ( $\text{MnO}_2$ ) حاصل از تجزیه ۱۵/۸ گرم پتاسیم پرمنگنات ( $\text{KMnO}_4$ ) ناخالص را وارد واکنش با هیدروکلریک اسید می کنیم. اگر مجموع حجم گازهای تولید شده در واکنش ها، در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، برابر با ۱۷۹۲ میلی لیتر باشد، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات اولیه چه قدر بوده است و جرم نهایی مخلوط واکنش (I)، چند گرم است؟ ( $\text{O} = 16$ ,  $\text{K} = 39$ ,  $\text{Mn} = 55$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



۱۴/۵۲, ۷۵ (۴) ۱۳/۲۴, ۸۰ (۳) ۱۳/۲۴, ۷۵ (۲) ۱۴/۵۲, ۸۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۵- از واکنش  $۸/۴$  گرم از چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها با مقدار کافی آب، چند گرم الکل تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید،  $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$ )

۱۳/۲۰ (۴)      ۱۰/۵۶ (۳)      ۹/۹۰ (۲)      ۷/۹۲ (۱)

۱۰۶- در شرایط معین، ۱ تن آهن (III) اکسید با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد. اگر پس از نیم ساعت از شروع واکنش، ۴۰ درصد از آهن (III) اکسید در ظرف واکنش باقی مانده باشد، سرعت متوسط تولید گرما در این واکنش بر حسب  $kJ.s^{-1}$  کدام است؟ ( $O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$ )



۶۰ (۴)      ۵۰ (۳)      ۴۰ (۲)      ۳۰ (۱)

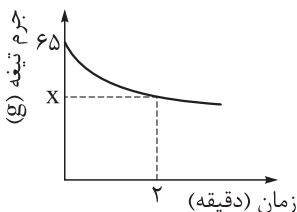
۱۰۷- از واکنش ۱۱۵ گرم اتانول با خلوص ۸۰ درصد، با مقدار کافی از کربوکسیلیک اسید A با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، فراورده‌ای آلی با ۲۹ پیوند اشتراکی تشکیل شده است. اگر بازده واکنش برابر ۷۵ درصد باشد، شمار مولکول‌های فراورده آلی تشکیل شده، چند برابر شمار پیوندهای دوگانه در ۵۲ گرم استیرن است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$ )

۲ (۴)      ۱/۵ (۳)      ۱ (۲)      ۰/۷۵ (۱)

۱۰۸- مطابق معادله زیر، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۲ مولار در واکنش با فلز مس به طور کامل مصرف می‌شود. اگر گاز حاصل را در شرایط STP جمع‌آوری کنیم، سپس دمای آن را به  $273^\circ C$  برسانیم، حجم گاز در دمای جدید بر حسب لیتر کدام است؟ (فشار را ثابت در نظر بگیرید.)



۱۱/۲ (۴)      ۸/۹۶ (۳)      ۴/۴۸ (۲)      ۲۲/۴ (۱)



۱۰۹- تیغه‌ای از جنس فلز روی را در ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار  $CuSO_4$  قرار می‌دهیم. با فرض این که ۵۰ درصد مس تولیدی طی این واکنش بر سطح تیغه روی قرار گیرد و سرعت متوسط واکنش در ۲ دقیقه ابتدایی برابر  $\frac{1}{300}$  مول بر ثانیه باشد، مقدار X روی نمودار به تقریب برابر چه عددی است و در این زمان غلظت  $CuSO_4$  چند مولار است؟ ( $Zn = ۶۵, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$ )

۰/۶۷ - ۶۴/۶ (۴)      ۱/۳۳ - ۵۱/۸ (۳)      ۰/۶۷ - ۵۱/۸ (۲)      ۱/۳۳ - ۶۴/۶ (۱)

۱۱۰- درون یک بشر، ۰/۲ مول باریم کلرید را در مقدار کافی آب حل کرده و به محلول حاصل، مقدار کافی نقره نیترات و سدیم سولفات اضافه می‌کنیم تا همه یون‌های موجود در محلول اولیه رسوب کنند. نسبت جرم نقره نیترات به سدیم سولفات اضافه شده به تقریب کدام است؟ (از انحلال ناچیز باریم سولفات و نقره کلرید صرف نظر کنید.)



۱/۷۴ (۴)      ۲/۶۸ (۳)      ۱/۱۹ (۲)      ۲/۳۹ (۱)

محل انجام محاسبات



دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛  
فایل پاسخنامه این آزمون را که شامل درسنامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از  
صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.  
همچنین شما می توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.  
برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: [azmoon.kheilisabz.com](http://azmoon.kheilisabz.com) شوید  
و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی های آزمون های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در  
سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات







ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۲  
۱۴۰۲/۰۲/۲۲

آزمون  
دهم  
حضور  
دفترچه شماره ۳

خیلی‌سبز!  
آزمون  
تجربی | ریاضی | انسانی  
سال تحصیلی  
۱۴۰۱-۱۴۰۲

## آزمون آزمایشی خیلی‌سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	۴۵ سؤال
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		۶۰ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

[Azmoon.kheilisabz.com](http://Azmoon.kheilisabz.com)

ریاضی دوازدهم و پایه مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۶۵ تا ۱۴۸

۱۱۱- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} a\sqrt[3]{x} & ; x \geq 1 \\ x^2 + bx & ; x < 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  مشتق پذیر است. حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) -۱      (۲) -۲      (۳) -۳      (۴) -۴

۱۱۲- نیم‌مماس‌های وارد بر نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2 + |x-1|}{x}$  در  $x = 1$  را رسم می‌کنیم. این نیم‌مماس‌ها یا امتدادشان، نیمساز ربع اول و سوم را در نقاط P و Q قطع می‌کنند. طول پاره‌خط PQ کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$       (۲)  $2\sqrt{2}$       (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۱۱۳- اگر  $y = (\sqrt[4]{\frac{4}{x+2}})(1-x^2)$ ، آن‌گاه مشتق  $y^2$  در  $x = 2$  چه قدر از ۲۳ کم‌تر است؟

- (۱)  $\frac{2}{9}$       (۲)  $\frac{1}{9}$       (۳)  $\frac{3}{8}$       (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۱۴- اگر  $x < -1$ ،  $f(x) = \frac{1}{(x+1)^2}$ ، آن‌گاه خط مماس بر نمودار تابع  $f^{-1}$  در نقطه  $(\frac{1}{4}, 0)$  محور  $y$ ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) -۹      (۲)  $-\frac{8}{5}$       (۳)  $-\frac{9}{5}$       (۴) -۸

۱۱۵- نمودارهای دو تابع  $f(x) = ax^2 + 2x$  و  $g(x) = b + \sqrt{x}$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن‌ها، هر دو بر یک خط مماس‌اند. مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{25}$       (۲)  $\frac{1}{5}$       (۳)  $\frac{1}{75}$       (۴) ۱

۱۱۶- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  از  $x = 0$  تا  $x = 3$ ، با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در کدام نقطه برابر است؟

- (۱)  $x = 1$       (۲)  $x = \frac{1}{5}$       (۳)  $x = 2$       (۴)  $x = \frac{2}{5}$

۱۱۷- بازه  $(a, b)$ ، بزرگ‌ترین بازه‌ای است که در آن، تابع  $f(x) = \frac{x^4}{x^3-1}$  نزولی است. حاصل  $a^3 + b^3$  کدام است؟

- (۱) ۱      (۲) ۳      (۳) ۵      (۴) ۴

۱۱۸- اگر  $f$  تابع همانی باشد و  $g(x) = \frac{x+1}{x^2+1}$ ، آن‌گاه مجموع مقادیر اکستریم نسبی تابع  $f.g$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۹- تابع  $f(x) = \frac{|x^3 - x^2|}{x+1}$  در  $x = 0$  دارای ..... و در  $x = 1$  دارای ..... است.

- (۱) ماکزیمم نسبی - ماکزیمم نسبی  
 (۲) مینیمم نسبی - مینیمم نسبی  
 (۳) ماکزیمم نسبی - مینیمم نسبی  
 (۴) مینیمم نسبی - ماکزیمم نسبی

۱۲۰- کمترین فاصله نقاط واقع بر سهمی به معادله  $y = \frac{1}{4}x^2$  از خطی که محورهای مختصات را با طول و عرض ۲- قطع می کند، کدام است؟

- (۱)  $1/25$  (۲)  $1/25\sqrt{2}$  (۳)  $0/75$  (۴)  $0/75\sqrt{2}$

۱۲۱- طول قطر یک مستطیل برابر با  $d$  است. اگر حجم شکل حاصل از دوران این مستطیل حول یکی از ضلع هایش، بیشترین مقدار ممکن باشد، طول ضلع دیگر آن کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{6}}{3}d$  (۲)  $\frac{\sqrt{6}}{2}d$  (۳)  $\frac{2}{3}d$  (۴)  $\frac{3}{2}d$

۱۲۲- از داخل یک استوانه قائم با شعاع قاعده و ارتفاع برابر، بزرگترین مخروط قائم را جدا کرده و شکل حاصل را با صفحه‌ای موازی با قاعده‌های استوانه و فاصله برابر از آن‌ها برش می‌زنیم. مساحت مقطع حاصل چند برابر مساحت قاعده استوانه است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۲۳- زاویه‌های مثلثی با اعداد ۱، ۱ و ۴ متناسب و طول بزرگ‌ترین ضلع آن ۳ است. حجم حاصل از دوران این مثلث حول این ضلع چند برابر  $\pi$  است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴) ۱

۱۲۴- دو نقطه  $A$  و  $A'$  دو سر قطر بزرگ یک بیضی با فاصله کانونی ۲ و مرکز  $O$  است. خطی که در کانون بیضی بر  $AA'$  عمود می‌شود، از دایره‌ای به قطر  $AA'$  و مرکز  $O$ ، و تری به طول  $1/5$  جدا می‌کند. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/6$  (۳)  $0/75$  (۴)  $0/8$

۱۲۵- دو نقطه  $(-5, 1)$  و  $(11, 1)$  دو سر کوچک‌ترین قطر یک بیضی هستند که طول بلندترین قطر آن ۲۰ است. اختلاف طول و عرض یکی از کانون‌های این بیضی کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

محل انجام محاسبات



۱۲۶- خط به معادله  $x + y = 1$  از دایره به معادله  $x^2 + y^2 - 4y + a = 0$  وتری جدا می‌کند که طول آن با شعاع دایره برابر است.  $a$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $3\frac{1}{3}$  (۳)  $3\frac{2}{3}$  (۴) ۴

۱۲۷- منحنی به معادله  $2 = (2y+1)^2 + (2x-1)^2$ ، محور  $y$ ها را در نقطه‌ای با عرض منفی قطع می‌کند و معادله خط مماس بر منحنی در این نقطه، به صورت  $ax + by + 2 = 0$  است، حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- دایره‌ای که بر دایره  $x^2 + y^2 = 1$  مماس داخل و بر دایره  $x^2 + y^2 - 6x + 8 = 0$  مماس خارج است، خط  $y = \frac{\sqrt{5}}{2}$  را با کدام طول مثبت قطع می‌کند؟

- (۱)  $1/3$  (۲)  $1/4$  (۳)  $1/5$  (۴)  $1/6$

۱۲۹- در کیسه اول ۸ مهره سیاه، در کیسه دوم ۸ مهره سفید و در کیسه سوم ۵ مهره سیاه و ۳ مهره سفید داریم. به تصادف یکی از این کیسه‌ها را انتخاب و دو مهره از آن خارج می‌کنیم. احتمال آن که در میان این دو مهره، مهره سفید داشته باشیم، کدام است؟

- (۱)  $\frac{23}{42}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{19}{42}$  (۴)  $\frac{12}{21}$

۱۳۰- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم، اگر مجموع دو عدد رو شده از ۹ بیشتر بود، یک عدد طبیعی یک رقمی و اگر از ۹ کم‌تر بود، یک عدد طبیعی دو رقمی انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال، عدد انتخاب شده اول است؟

- (۱)  $\frac{11}{27}$  (۲)  $\frac{131}{540}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{31}{108}$

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳

۱۳۱- بازه  $(2, -3)$ ، مجموعه طول تمام نقاطی است که در آن‌ها نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax+b}{x-a}$  بالای محور  $x$ ها قرار دارد، حاصل  $b - a$  کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۹ (۴) ۹

۱۳۲- اگر  $x = 2$ ، تنها ریشه معادله درجه دوم  $ax^2 + bx = 12$  باشد، کدام معادله ریشه ندارد؟

- (۱)  $x^2 + ax + b = 0$  (۲)  $x^2 + bx + a = 0$   
(۳)  $x^2 + ax - b = 0$  (۴)  $x^2 + bx - a = 0$

محل انجام محاسبات

۱۳۳- نمودارهای دو سهمی به معادله‌های  $f(x) = ax^2 - 2ax + 6$  و  $g(x) = -x^2 + 4x + b$  در رأس‌های خود متقاطع‌اند. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x(x-1) = 1$  باشند، آن‌گاه  $\alpha + \frac{1}{\alpha}$  و  $\beta + \frac{1}{\beta}$  جواب‌های معادله  $x^2 + ax + b = 0$  هستند، حاصل  $a - b$  کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۷ (۴) ۷

۱۳۵- یکی از ریشه‌های معادله  $2x^2 - 12x + k = 0$ ، دو برابر مربع ریشه دیگر است. اختلاف مقادیر قابل قبول برای  $k$  کدام است؟

- (۱) ۴۵/۵ (۲) ۴۶/۵ (۳) ۴۷/۵ (۴) ۴۸/۵

۱۳۶- مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 = \frac{5+x^4}{8}$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۸ (۳) ۴۸ (۴) ۵۴

۱۳۷- خط  $y = \beta$  در نقطه  $x = \alpha$  بر سهمی به معادله  $y = 2x^2 + mx + 1$  مماس است. بیشترین مقدار  $\alpha + \beta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{4}$  (۲)  $\frac{7}{8}$  (۳)  $\frac{9}{8}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۱۳۸- میترا و سحر تایپ یک متن را در ۳ روز تمام می‌کنند، اگر زهرا هم به آن‌ها اضافه شود، تایپ این متن در ۲ روز تمام می‌شود. زهرا به تنهایی این متن را در چند روز تایپ می‌کند؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۴/۵ (۴) ۶

۱۳۹- حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $3 = \frac{6}{x^2+x} + \frac{8}{x^2+x-2}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۴۰- اگر  $x = \alpha$  جواب معادله  $5 = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} + \sqrt{4x + 3}$  باشد، حاصل  $4\alpha^2 - 1$  کدام است؟

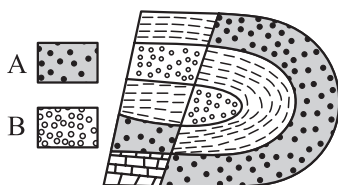
- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۷۲ تا ۱۱۷

۱۴۱- در سنگ‌های اصلی کدام پهنه زمین‌ساختی ایران، احتمال یافتن فسیل جانداران کم‌تر است؟

- (۱) پهنه دارای دو بخش شرقی - غربی  
 (۲) پهنه دارای تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی  
 (۳) پهنه واجد معدن سرب و روی ایرانکوه  
 (۴) پهنه واجد قدیمی‌ترین نوع سنگ‌های ایران



۱۴۲- با توجه به شکل مقابل، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- با کم‌شدن تنش‌ها، مقاومت لایه‌ها تغییر نخواهد یافت.
- سنگ‌ها در ابتدا از خود رفتار الاستیک نشان داده‌اند.
- شکل یک ناودیس است ← اگر سن لایه  $A < B$  باشد.
- پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه بازمی‌گردد.
- فرود یواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۴۳- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) لاپیلی‌ها جزئی از توف‌های آتشفشانی هستند.  
 (۲) توف‌های آتشفشانی می‌توانند تفرها را به وجود آورند.  
 (۳) توف‌های آتشفشانی جزئی از لاپیلی‌ها هستند.  
 (۴) تفرهای آتشفشانی می‌توانند توف‌ها را به وجود آورند.

۱۴۴- همه گزینه‌های زیر به نوعی از ضررهای طوفان‌های گرد و غبار می‌باشند؛ به جز.....

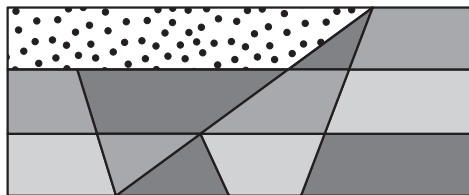
- (۱) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق دارای جمعیت زیاد  
 (۲) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی  
 (۳) کاهش دمای زمین در اثر بازتاب گرمای خورشید  
 (۴) ایجاد بیماری‌های مزمن دستگاه تنفسی

۱۴۵- کدام موارد در رابطه با مقیاس «مشاهده‌ای و توصیفی» زمین‌لرزه، درست‌اند؟

- (الف) براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.  
 (ب) این مقیاس با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، کاهش می‌یابد.  
 (پ) به ازای هر  $n$  واحد از این مقیاس، مقدار انرژی زمین‌لرزه  $(10)^n$  برابر افزایش می‌یابد.  
 (ت) بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.

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

محل انجام محاسبات



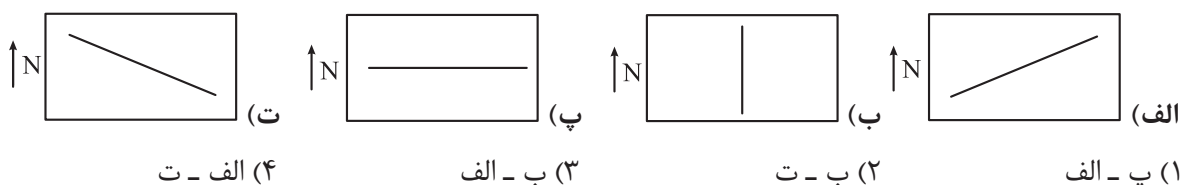
۱۴۶- کدام نوع گسل‌ها در شکل مقابل وجود دارد؟

- (۱) سه گسل عادی
- (۲) سه گسل معکوس
- (۳) دو گسل عادی و دو گسل معکوس
- (۴) دو گسل معکوس و یک گسل عادی

۱۴۷- کدام گزینه درباره همه امواج درونی زمین درست است؟

- (۱) از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.
- (۲) سرعت بیشتری را نسبت به نوع دیگر امواج دارند.
- (۳) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند.
- (۴) سرعت این امواج با تراکم سنگ‌ها رابطه عکس دارد.

۱۴۸- به ترتیب امتداد گسل‌های «هلیل‌رود و تروند» در کدام یک از شکل‌های زیر، به درستی نشان داده شده است؟



۱۴۹- کدام گزینه در رابطه با رشته‌ای از زمین‌شناسی که «به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد»، به درستی بیان شده است؟

- (۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.
- (۲) هدف اصلی در آن، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.
- (۳) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی هستند.
- (۴) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده خاص می‌باشد.

۱۵۰- کدام دو عنصر مطرح‌شده، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌گردند؟

- (۱) مس و سرب
- (۲) منیزیم و مس
- (۳) منگنز و طلا
- (۴) روی و فسفر

محل انجام محاسبات

۱۵۱- کدام عبارت در رابطه با «فرایند تشکیل و ذخیره اولین میدان نفتی ایران» به درستی بیان شده است؟

- (۱) در محیط‌هایی با فشار و گرمای بسیار زیاد تشکیل شده است.
- (۲) سنگ مخزن این میدان نفتی می‌تواند از جنس سنگ‌های کربناتی باشد.
- (۳) در محیط‌های دریایی عمیق از تجزیه پلانکتون‌ها ایجاد شده است.
- (۴) سنگ مخزن نفوذناپذیر دارد که از حرکت نفت جلوگیری می‌کند.

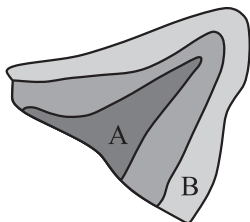
۱۵۲- اگر در خاک منطقه A بی‌هنجاری مثبت سرب و در خاک منطقه B بی‌هنجاری منفی روی وجود داشته باشد،

آن‌گاه به ترتیب کدام عوارض ممکن است در افراد این مناطق مشاهده گردد؟

- (۱) تولد کودکان ناقص - کم‌خونی
- (۲) کوتاهی قد - خشکی غضروف‌ها
- (۳) ناباروری - اختلال سیستم ایمنی
- (۴) عقب‌افتادگی ذهنی - کم‌خونی

۱۵۳- با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر لایه A مربوط به دوره ..... و لایه B مربوط به دوره ..... باشد، شکل نشان‌دهنده یک ..... است.»



- (۱) کرتاسه - تریاس - تاقدیس
- (۲) پرمین - کربونیفر - تاقدیس
- (۳) کربونیفر - دونین - ناودیس
- (۴) نئوژن - کواترنری - ناودیس

۱۵۴- به ترتیب، چاه شماره یک و بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران در کدام شهرها قرار دارند و ایران چند درصد از نفت

جهان را دارا می‌باشد؟

- (۱) مسجدسلیمان - اهواز - ۱۰ درصد
- (۲) مسجدسلیمان - سرخس - ۲۰ درصد
- (۳) اهواز - اهواز - ۲۰ درصد
- (۴) اهواز - مسجدسلیمان - ۱۰ درصد

۱۵۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هرچه ..... گدازه آتشفشانی ..... باشد، .....»

- (۱) میزان سیلیس - کم‌تر - سرعت جریان گدازه بیشتر است.
- (۲) سرعت جریان - کم‌تر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.
- (۳) میزان سیلیس - بیشتر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.
- (۴) میزان سیلیس - بیشتر - گرانیروی سرعت جریان گدازه بیشتر است.

محل انجام محاسبات





دفترچه  
پاسخ  
آزمون دهم  
حضوری

ویژه  
کنکوری های  
۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۲/۲۲

علوم تجربی

سال تحصیلی  
۱۴۰۱ - ۱۴۰۲



## آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علیرضا آروین - احمد آقاجانپور - موسی بیات - مبین حیدری - سیدعلی خاتمی - مبین قربانی - امیر گیتی پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	محسن توانا - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبداللهی - علیرضا گونه - فرزاد نامی
شیمی	مجتبی ابراهیمی - محمدعلی توسلی فر - پیمان خواجوی مجد - حسن رحمتی کوکنده - معصومه سعیدی - مبینا شرافتی پور - مرضیه قاسمی - میلاد قاسمی - فیروزه کامرانی
ریاضی	کوروش اسلامی - حسین شفیع‌زاده - علی شهرابی - مهرداد کیوان - حمید گلزاری - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - حدیث طلوع‌مهر

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی	امیر گیتی پور - امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی - سروش مرادی	احمد آقاجان پور - روزا امیری کچائی - علی محمد باطبی - ابوالفضل حاتمی	روزا امیری کچائی - فاطمه تاجبخش - آرمان محمودزاده - راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه	علیرضا جباری - علیرضا عبداللهی	مهدی بابائی - نرجس تیمناک - محمدرضا فضلی - احسان محمدی - امیر محمودی انزایی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	سروش عبادی	معصومه سعیدی	یاسر راش - احسان رحیمی - هومن زندگی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	علی شهرابی	حمید گلزاری - سروش موئینی	الما احسانیان - عادل حسینی - شقایق راهبریان - هتاو مرادی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده - حدیث طلوع‌مهر	سلیمان علی محمدی	حدیث طلوع‌مهر - سلیمان علی محمدی - یگانه یزدی‌زاده

مدیر آزمون: مهدی هاشمی  
سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com



زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی (۱): صفحات ۷۹ تا ۱۱۱ + زیست‌شناسی (۲): صفحات ۱۱۹ تا ۱۵۲

### تست و پاسخ ۱

طبق مطلب کتاب درسی، کدام مورد از جمله روش‌های دفاع شیمیایی گیاهان است؟

- (۱) مرگ جانور مهاجم توسط ترکیبات سیانیددار
- (۲) افزوده شدن ترکیبات سیلیسی به دیواره یاخته‌ای
- (۳) وجود کرک جهت دشوار کردن حرکت حشرات
- (۴) قرارگیری بافت چوب‌پنبه در سطح خارجی ساقه

### پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۹ - دفاع شیمیایی در گیاهان)

**پاسخ تشریحی** ترکیبات سیانیددار از جمله موادی هستند که جهت دفاع شیمیایی توسط گیاهان ساخته می‌شوند. این ترکیبات در درون بدن جانور گیاه‌خوار به موادی تبدیل می‌شوند (مثلن سیانید از آن‌ها آزاد می‌شود) که می‌تواند به پیکر جانور آسیب وارد کند. طبق متن کتاب، سایر گزینه‌ها مربوط به سازوکارهای دفاعی گیاهان از نوع «تلاش برای جلوگیری از ورود» هستند.

**نکته** سیانید و مونواکسید کربن از جمله مولکول‌هایی هستند که با توقف تنفس یاخته‌ای هوازی در یاخته‌ها، موجب توقف ساخت ATP به روش هوازی در یاخته و در نهایت مرگ آن می‌شوند. سیانید با غیرفعال کردن پمپ سوم زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، مانع انتقال الکترون‌ها به  $O_2$  می‌شود که نتیجه نهایی آن می‌شود توقف تنفس یاخته‌ای هوازی!

### تست و پاسخ ۲

براساس مطالب کتاب درسی در مورد انواع گیاهان نهان‌دانه علفی، گیاهانی که دستجات آوندی در ساقه آن‌ها، بر روی چند دایره قرار گرفته است، برخلاف گیاهانی که دستجات آوندی در ساقه آن‌ها بر روی فقط یک دایره قرار می‌گیرد، چه مشخصه‌ای دارند؟

گیاهان تک‌لپه برخلاف دولپه

- (۱) در ساختار برگ، رگبرگ‌ها دارای حالت منشعب هستند.
- (۲) آوندهای چوبی و آبکشی ریشه، به صورت یک‌درمیان قرار دارند.
- (۳) در همه آن‌ها، هر یاخته درون پوست، در اطراف خود نوار کاسپاری دارد.
- (۴) مرکزی‌ترین یاخته‌ها در ریشه، فاقد دیواره چوبی شده هستند.

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل‌های ۶ و ۷ - مقایسه گیاهان تک‌لپه و دولپه)

**پاسخ تشریحی** در گیاهان نهان‌دانه تک‌لپه، مرکزی‌ترین یاخته‌ها در ریشه، یاخته‌های زنده (پارانیشیم مرکز ریشه) هستند، بنابراین فاقد دیواره چوبی شده هستند (دیواره چوبی شده مربوط به آوندهای چوبی است)، اما در گیاهان نهان‌دانه دولپه، مرکزی‌ترین یاخته‌ها در ریشه، آوندهای چوبی هستند که دیواره چوبی شده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در تک‌لپه‌ای‌ها، رگبرگ‌ها موازی هم هستند در حالی که در دولپه‌ای‌ها، رگبرگ‌ها منشعب هستند.
- ۲ در ریشه دولپه‌ای‌ها، آوندهای چوبی و آبکشی، به صورت یکی‌درمیان قرار گرفته‌اند.

**نکته** دستجات آوندی که حاصل کنار هم قرار گرفتن آوندهای چوبی و آبکشی و یاخته‌های دیگری مثل فیبر و پارانیشیم هستند، در ساقه دیده می‌شوند. در ریشه، طبق شکل کتاب درسی، ساختاری تحت عنوان دسته آوندی نداریم، اما آوندها در کنار هم قرار دارند؛ به عبارتی در هر بخشی از ریشه پراکنده نیستند.

۳ اگر به شکل ۱۳ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی (۱) نگاه کنید، می‌بینید که شکل می‌تواند مربوط به یک گیاه تک‌لپه باشد (به خاطر آرایش آوندها). در این گیاه، در درون پوست یاخته‌های معبری وجود دارد که طبق متن کتاب درسی، فاقد نوار کاسپاری هستند. سایر یاخته‌های درون پوست این گیاه هم، در دیواره‌های جانبی و پشتی خود، سوپربین دارند.



### تست و پاسخ ۳

نوعی دانهٔ گرده به وسیلهٔ باد، آب و یا جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می‌شود. کدام گزینه، در خصوص این دانهٔ گرده نادرست است؟

گردهٔ رسیده ←

- ۱) در حین فرارگیری بر روی کلاله، یکی از هسته‌های آن، در مجاورت نوعی یاخته با محتوای وراثتی هسته‌ای مشابه با خود قرار گرفته است.
- ۲) پس از پذیرفته‌شدن توسط کلاله، در آینده هستهٔ یاختهٔ بزرگ‌تر آن جلوتر از هستهٔ زامه (اسپرم)ها در لولهٔ گرده جابه‌جا می‌گردد.
- ۳) پس از فرارگیری بر روی کلاله، یاختهٔ بزرگ‌تر آن با تشکیل رشته‌های دوک تقسیم، شرایط لازم برای رشد لولهٔ گرده به سمت تخمک را فراهم می‌کند.
- ۴) به دنبال نفوذ بخشی از آن به درون بافت خامه، امکان مشاهدهٔ تشکیل پوشش هسته به دور فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی وجود دارد.

### پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۱ - دانهٔ گرده)

**پاسخ تشریحی** دانهٔ گردهٔ رسیده، دو یاختهٔ زایشی و رویشی در درون خود دارد. پس از فرارگیری دانهٔ گرده بر روی کلاله، اگر کلاله آن را بپذیرد، امکان رشد یاختهٔ رویشی وجود دارد. دقت کنید یاختهٔ رویشی در پی رشد بدون تقسیم! (افزایش ابعاد یاخته) لولهٔ گرده را تشکیل می‌دهد. به عبارتی یاختهٔ رویشی، تقسیم نمی‌گردد، پس رشتهٔ دوک تقسیم هم تشکیل نمی‌دهد.

**نکته** رشد می‌تواند به دو صورت رخ دهد، افزایش تعداد یاخته‌ها (با تقسیم میتوز) و یا افزایش اندازهٔ آن‌ها (بزرگ‌شدن غیر قابل برگشت ابعاد یاخته)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دانهٔ گردهٔ رسیده طبق شکل کتاب درسی، هستهٔ یاختهٔ رویشی در مجاورت یاختهٔ زایشی قرار گرفته است. یاختهٔ زایشی و رویشی، حاصل تقسیم میتوز گردهٔ نارس هستند، پس محتوای وراثتی هسته‌های آن‌ها مشابه یکدیگر است.

### درس‌نامه •• تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده

- ۱) در بساک گیاهان، کیسه‌های گرده‌ای وجود دارد که در یک گیاه ۲n، دارای یاخته‌های دیپلوئیدی هستند که با تقسیم‌های خود در نهایت منجر به تولید گامت می‌شوند، ولی دقت کنید که این گامت‌ها در بساک تولید نمی‌شوند بلکه در لولهٔ گرده و در مادگی گیاه تولید می‌شوند.
- ۲) در یک گیاه ۲n، یاخته‌های کیسهٔ گرده، میوز انجام می‌دهند و گرده‌های نارس را ایجاد می‌کنند.
- ۳) گرده‌های نارس، میتوز انجام می‌دهند که نتیجهٔ آن، تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده است.
- ۴) هر گردهٔ رسیده، دو یاخته دارد: یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر و یاختهٔ زایشی کوچک‌تر.
- ۵) یاختهٔ رویشی، با رشد ابعادی خود، لولهٔ گرده را می‌سازد. این لوله مسئول انتقال اسپرم‌ها به سمت تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای درون تخمک است.
- ۶) در لولهٔ گرده، یاختهٔ زایشی میتوز انجام می‌دهد و دو اسپرم می‌سازد که هر کدام با یکی از یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای، لقاح انجام می‌دهند.

۲) هستهٔ یاختهٔ رویشی جلوتر از هستهٔ اسپرم‌ها در طول لولهٔ گرده حرکت می‌کند.

۴) پس از فرارگیری دانهٔ گردهٔ رسیده روی کلاله و پذیرفته‌شدن! یاختهٔ رویشی با رشد خود، به درون آن نفوذ می‌کند. در طی تشکیل لولهٔ گرده، در درون لولهٔ گرده، یاختهٔ زایشی با تقسیم میتوز، دو اسپرم را ایجاد می‌کند. در انتهای تقسیم میتوز، پوشش هسته به دور فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی ایجاد می‌شود.

### شاهد کنکوری!

(تست ۲۰۳ - سراسری داخل کشور ۱۴۰۰)

کدام عبارت، دربارهٔ یاختهٔ بزرگ‌تر دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ گیاه کدو، درست است؟

- ۱) چهار یاختهٔ متصل به هم را ایجاد می‌کند.
- ۲) با انجام تقسیمات متوالی، لولهٔ گرده را می‌سازد.
- ۳) به بخشی حاوی سه هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید)ی، تمایز می‌یابد.
- ۴) در درون لولهٔ گرده، یک تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهد.

۱- گزینهٔ (۳) درست است.



## تست و پاسخ ۴

کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر میوه حقیقی و کاذب، حاصل رشد و نمو حلقه‌ای از گل می‌باشد.
- ۲) هر میوه حقیقی، حاصل رشد و نمو پایین‌ترین قسمت مادگی است.
- ۳) هر میوه دارای بخش‌هایی از تخمدان گل، میوه‌ای حقیقی می‌باشد.
- ۴) هر میوه حاصل از گل چندبرچهای، دانه‌هایی با پوسته سخت دارد.

(زیست یازدهم - فصل ۱ - میوه)

## پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: هر میوه حقیقی، حاصل رشد تخمدان (پایین‌ترین بخش مادگی) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) میوه کاذب از رشد قسمت‌های مختلف گل به جز تخمدان می‌تواند حاصل شده باشد، مثل سیب حاصل رشد نهج است که جزء حلقه‌های گل محسوب نمی‌شود. دقت کنید نهج جزئی از گل می‌باشد اما جزء یکی از حلقه‌ها (گلبرگ، کاسبرگ، پرچم و مادگی) نیست.

نکته: در بخشی از گل چهار حلقه هم‌مرکز مشاهده می‌شود (البته در شرایطی که گل دوجنسی باشد) که شامل ۱) کاسبرگ ۲) گلبرگ ۳) پرچم و ۴) مادگی می‌باشد که این‌ها بر روی ساختاری به نام نهج قرار می‌گیرند. گل دوجنسی یا کامل هر چهار حلقه را دارد اما گل تک‌جنسی یکی از حلقه‌های مادگی و پرچم را دارد (نه هر دو را!) دقت کنید گل ناکامل می‌تواند هم پرچم داشته باشد و هم مادگی (ممکن است حلقه‌های دیگری را نداشته باشد).

۲) درون میوه کاذب، مانند سیب، تخمدان قابل مشاهده است؛ دقت کنید که در سیب، میوه حاصل رشد نهج است اما تخمدان هم در میوه قرار دارد.

۳) طبق فعالیت کتاب، خیار و پرتقال میوه‌هایی حاصل از گل چندبرچهای هستند؛ در حالی که دانه با پوسته سخت ندارند.

## شاهد کنکوری!

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف) در همه میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان ایجاد شده است.

ب) در همه میوه‌های کاذب، میوه از رشد نهج به وجود آمده است.

ج) بعضی میوه‌های بدون دانه، از لقاح یاخته تخم‌زا و زامه (اسپرم) به وجود آمده‌اند.

د) در بعضی میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است.<sup>۱</sup>

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

## تست و پاسخ ۵

طبق مطلب کتاب درسی، در حالت معمول، چند مورد در ارتباط با گیاهی دولپه که نهج آن ژنوتیپ AaBb دارد، غیرممکن است؟ (تقسیم

یاخته‌ها به صورت طبیعی و بدون وقوع کراسینگ اور رخ می‌دهد).

الف) وجود یاخته‌ای تک‌هسته‌ای و فاقد ال A در کیسه رویانی

ب) وجود یاخته‌ای با توانایی لقاح و واجد دو ال b در کیسه رویانی

ج) تشکیل دانه‌ای با ژنوتیپ aabb برای یاخته‌های زنده سازنده پوسته دانه

د) تشکیل نوعی یاخته تخم با ژنوتیپ AaBb در قسمت مرکزی تخمک

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

(زیست یازدهم - فصل ۱ - تشکیل گامت در گیاهان)

## پاسخ: گزینه ۲

موارد «ج» و «د» در ارتباط با گیاه ذکرشده غیرممکن هستند.

خود حل کنی بهتره این گیاه در شرایط طبیعی می‌تواند گامت‌های Ab، AB، aB، ab تولید کند.

۱- موارد «الف» و «ج» و «د» درست هستند.



پاسخ تشریحی بررسی همه موارد:

(الف) اگر یاخته باقی‌مانده حاصل از تقسیم میوز یاخته‌ای از بافت خورش، ژنوتیپ مثلن  $ab$  را داشته باشد، به دلیل این که یاخته‌های کیسه رویانی حاصل میتوز هستند، همگی ال‌های  $a$  و  $b$  را خواهند داشت و ال  $A$  در آن‌ها دیده نمی‌شود.

(ب) در کیسه رویانی، یاخته تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای توانایی لقاح دارند. به دنبال میوز یاخته‌ای از بافت خورش، چهار یاخته حاصل می‌شود که فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند و با تقسیمات میتوزی خود هسته‌های کیسه رویانی را تولید می‌کند؛ در نتیجه می‌توان فهمید که دو هسته یاخته دوهسته‌ای از لحاظ محتوای وراثتی هسته‌ای مشابه هستند، پس این یاخته می‌تواند مثلن ژنوتیپ  $Ab + Ab$  یا  $ab + ab$  داشته باشد (دو ال  $b$  دارد). یاخته دوهسته‌ای با یکی از اسپرم‌ها لقاح می‌کند و تخم ضمیمه را تشکیل می‌دهد.

(ج) پوسته تخمک تغییر می‌کند و به پوسته دانه تبدیل می‌شود، پس از نظر محتوای ژنی مشابه هستند؛ به عبارتی ژنوتیپ پوسته دانه با پوسته تخمک (گیاه مادر) یکسان و به صورت  $AaBb$  خواهد بود.

(د) طبق شکل صفحه ۱۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، از بین تخم ضمیمه و تخم اصلی، این تخم ضمیمه است که در بخش مرکزی تخمک قرار دارد. تخم ضمیمه در این گیاه، تریپلوئید ( $3n$ ) بوده و نمی‌تواند ژنوتیپ  $AaBb$  داشته باشد.

## تست و پاسخ ۶

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر نوع هورمون گیاهی که می‌تواند .....»

- (۱) مانع رشد جوانه‌های جانبی در ساقه گیاه شود، توانایی افزایش طول ساقه به دنبال تحریک رشد طولی یاخته‌ها را دارد
- (۲) برای ساخت برخی سموم کشاورزی مورد استفاده قرار بگیرد، در رشد جهت‌دار اندام گیاهی در پاسخ به نور بی‌تأثیر است
- (۳) مانع از تجزیه آندوسپرم در دانه گندم گردد، همانند عامل چیرگی رأسی، در درشت‌کردن برخی از میوه‌ها تأثیرگذار است
- (۴) همراه با تجمع الکل یا لاکتیک اسید در گیاه افزایش یابد، همانند جیبرلین می‌تواند محرک ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده باشد

## پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم - فصل ۹ - هورمون‌های گیاهی)

پاسخ تشریحی در پی تجمع الکل و لاکتیک‌اسید در یاخته‌های گیاهی در پی وقوع تخمیر، امکان بروز آسیب بافتی وجود دارد چراکه این مواد می‌توانند سبب مرگ یاخته‌ها شوند، در نتیجه میزان هورمون اتیلن در گیاه افزایش می‌یابد. اتیلن در فرایند ریزش برگ سبب تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای می‌گردد. از سوی دیگر روپان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. جیبرلین بر خارجی‌ترین لایه درون دانه (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاسدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می‌کنند.

نکته تولید الکل و لاکتیک‌اسید زمانی در یاخته‌ها رخ می‌دهد که  $O_2$  کافی در دسترس آن‌ها نباشد؛ در نتیجه یاخته از روش تخمیر، انرژی مورد نیازش را تأمین می‌کند که طی آن در مرحله فندکافت ATP تولید می‌شود و در مرحله بعدی، الکل یا لاکتیک‌اسید تولید می‌شود (بسته به نوع مسیری که یاخته طی می‌کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اکسین و اتیلن (در پی چیرگی رأسی) و آبسزیک اسید می‌توانند مانع رشد جوانه‌های جانبی در ساقه گیاه شوند. اکسین می‌تواند از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها منجر به افزایش طول ساقه شود. هورمون آبسزیک اسید مانع رشد گیاه می‌شود.

نکته اکسین و جیبرلین هر دو نوعی محرک رشد هستند که می‌توانند سبب افزایش طول یاخته‌ها (رشد طولی یاخته‌ها) شوند. دقت کنید هر دو هورمون در تحریک تقسیم یاخته‌ها نیز نقش دارند.

۲ از مخلوط اکسین‌ها برای ساخت سموم کشاورزی استفاده می‌شود. اکسین در نورگرایی (خم‌شدن ساقه به سمت نور) نقش دارد.

۳ آبسزیک‌اسید مانع از رویش دانه می‌شود، پس اثری مخالف جیبرلین در هضم آندوسپرم دانه غلات دارد. دقت کنید که اکسین و جیبرلین در درشت‌کردن برخی از میوه‌ها نقش دارند.



هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه	توصیف
آبسزیک اسید	باعث بسته شدن روزنه های هوایی گیاه می شود.	اکسین + جیبرلین	رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته
اتیلن	سبب رسیدن میوه می شود.	برهم کنش سیتوکینین و اکسین	باعث ریشه زایی می شود.
اکسین + جیبرلین	در درشت کردن میوه نقش دارد.	برهم کنش اکسین و سیتوکینین	موجب ساقه زایی می شود.
آبسزیک اسید + اکسین و اتیلن (مانع رشد جوانه های جانبی می شوند.)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می کند.	اکسین (ها)	در کشاورزی به عنوان سم استفاده می شود.
جیبرلین	باعث تحریک جوانه زنی دانه می شود.	اتیلن	از سوخت های فسیلی نیز رها می شود.
اکسین	در قلمه زدن موجب تحریک ریشه زایی می شود.	جیبرلین	علاوه بر یاخته های گیاهی در قارچ هم تولید می شود.
اکسین + جیبرلین	در تولید میوه های بدون دانه کاربرد دارد.	سیتوکینین	باعث تأخیر در پیر شدن اندام های هوایی گیاه می شود.
سالیسیلیک اسید	باعث القای مرگ یاخته ای می شود.	اکسین (با تحریک تولید اتیلن در جوانه های جانبی)	عامل چیرگی رأسی است.
اتیلن و جیبرلین	باعث تولید آنزیم های تجزیه کننده دیواره یاخته ای می شود.	برهم کنش اتیلن و اکسین	در ریزش برگ و میوه نقش دارد.
اکسین	باعث خم شدن گیاه به سمت نور می شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	توسط یاخته های آسیب دیده تولید می شود.
جیبرلین	در خارجی ترین لایه درون دانه گیرنده دارد.	اکسین	از جوانه رأسی به جوانه جانبی می رود.

## شاهد کنکوری!

(تست ۴۴ - سراسری دی ماه ۱۴۰۱)

مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در تنظیم کننده رشد گیاهی که ..... می شود، .....»

۱) باعث رشد طولی یاخته ها - برای تولید میوه های بدون دانه مورد استفاده قرار می گیرد

۲) باعث تولید و فعالیت آمیلاز دانه غلات - بر فعالیت ریشه زایی بی تأثیر است

۳) موجب رسیدن میوه ها - بر روند رشد گیاه تأثیر گذار است

۴) مانع رویش دانه - در ریزش برگ های ساقه نقش دارد<sup>۱</sup>

## تست و پاسخ ۷

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گیاه نهان دانه تک لپه، به منظور .....، به طور حتم لازم است تا .....»

۱) خروج آب از طریق روزنه های همیشه باز در برگ - خروج بخار آب از بخش های مختلف گیاه در اندام های هوایی متوقف گردد

۲) مکش آب از رگبرگ به فضای بین یاخته های برگ - ساکارز و یون های پتاسیم و کلر از یاخته های نگهبان روزنه خارج شوند

۳) افزایش فاصله بین دیواره های پشتی در دو یاخته اطراف روزن - کمربندهای سلولزی این یاخته ها، مانع از گسترش عرضی آنها شود

۴) خروج قطرات آب از لبه های برگ - فرایند بارگیری چوبی در ریشه، هنگام شب یا در هوایی بسیار مرطوب تداوم یابد

(زیست دهم - فصل ۷ - پایه های مواد در گیاه)

## پاسخ: گزینه ۳

۱- جواب گزینه (۴) است.



**پاسخ تشریحی** دو یاختهٔ نگهبان روزنه به گونه‌ای در کنار هم قرار می‌گیرند که در بین آن‌ها منفذ روزن قرار می‌گیرد؛ به دنبال تورژسانس این یاخته‌ها، کمربند سلولزی که دور دیوارهٔ این یاخته‌ها وجود دارد، مانع از گسترش عرضی این یاخته‌ها می‌شود اما چون این یاخته‌ها می‌توانند از نظر طولی طویل شوند، باعث می‌شود که آن‌ها ظاهری خمیده پیدا کنند، به عبارتی دیواره‌های شکمی و دیواره‌های پشتی دو یاختهٔ نگهبان نسبت به هم فاصله بگیرند. نتیجهٔ نهایی این فرایند باز شدن روزنه‌های هوایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
**۱** در تعریق، آب از روزنه‌های همیشه باز (روزنه‌های آبی) برگ‌ها خارج می‌شود. برای وقوع تعریق لازم است که میزان آبی که در نتیجهٔ فشار ریشه‌ای به برگ می‌رسد، بیشتر از میزان آب خارج شده با تعرق باشد؛ در واقع توقف کامل تعرق برای انجام تعریق الزامی نیست.

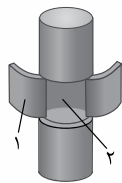
**نکته** در گیاهان، تعرق از بخش‌های مختلف می‌تواند رخ دهد مثل روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک (در گیاهان دولپه‌ای مسن)؛ بنابراین اگر یکی از این سازوکارها متوقف شود، امکان انجام تعرق از طریق بخش‌های دیگر ممکن است.

**۲** مکش تعرقی، آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد. به عبارتی، در تعرق آب از محلی که دارای تراکم بیشتر است به محلی جابه‌جا می‌شود که دارای تراکم کم‌تر است. تعرق می‌تواند از منفذ باز روزنه‌های هوایی صورت بگیرد که برای این کار، دو یاختهٔ نگهبان روزنه باید در حالت تورژسانس باشند که در این شرایط لازم است که ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه انباشته شوند و در نتیجه آب براساس اختلاف فشار اسمزی به این یاخته‌ها وارد می‌شود. به دنبال خارج شدن این یون‌ها، از یاخته‌های نگهبان روزنه، منفذ روزنه‌های هوایی بسته می‌شود و تعرق از این طریق رخ نمی‌دهد.

**۳** یکی از شرایط انجام تعریق، تداوم پمپ‌شدن یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی (بارگیری چوبی) در شب یا هوای مرطوب در زمانی است که تعرق کاهش می‌یابد. دقت کنید که خروج قطرات آب در تعریق می‌تواند از لبه‌های برگ‌ها یا انتهای آن‌ها باشد؛ به عبارتی در هر برگ، تعریق از لبه‌های برگ رخ نمی‌دهد بلکه ممکن است از انتهای آن‌ها باشد. از طرفی تعریق در بعضی از گیاهان علفی رخ می‌دهد نه هر گیاه نهان دانهٔ تک‌لپه!

## تست و پاسخ

براساس شکل‌های کتاب درسی و مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در بخش ۱ همانند بخش ۲، همهٔ یاخته‌ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم همواره حاصل تقسیم و تمایز نوعی مریستم پسین هستند.

۲) در بخش ۱ برخلاف بخش ۲، گروهی از یاخته‌های مؤثر در انتقال نوعی شیرهٔ گیاهی، دارای هسته و سیتوپلاسم هستند.

۳) در بخش ۲ همانند بخش ۱، یاخته‌هایی وجود دارد که بخش‌هایی از دیوارهٔ یاخته‌های آن‌ها، ضخامت متفاوتی نسبت به سایر بخش‌ها دارند.

۴) در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، ممکن است دو نوع یاخته با ساختار متفاوت، آب و مواد محلول در آن را در سراسر گیاه جابه‌جا کنند.

(زیست دهم - فصل‌های ۶ و ۷ - سامانه‌های بافتی در گیاهان)

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** بخش ۱، پوست درخت را نشان می‌دهد و شامل یاخته‌های پارانشیمی، بافت چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آبکش پسین است. بخش ۲، آوندهای چوبی گیاه را شامل می‌شود.

**پاسخ تشریحی** کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های پارانشیم و چوب‌پنبهٔ پیراپوست را می‌سازد، یاخته‌های آبکش پسین هم توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شوند. پس تا این‌جا، همهٔ این یاخته‌ها توسط کامبیوم (مریستم پسین) ساخته شده‌اند، اما دقت کنید که خود کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در ابتدا بر اثر تقسیم نوعی مریستم نخستین ایجاد شده است و یاخته‌های حاصل، پس از تمایز، کامبیوم‌ها را ایجاد کرده‌اند. در ضمن چوب نخستین در بخش ۲ نیز توسط مریستم‌های نخستین ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۲** در بافت آوند آبکش، یاخته‌های همراه نیز می‌تواند وجود داشته باشد که دارای هسته بوده و در ترابری شیرهٔ پرورده به یاخته‌های آوند آبکش کمک می‌کنند. در بافت آوند چوبی همهٔ آوندها مرده و فاقد هسته و سیتوپلاسم هستند.

**نکته** دقت کنید یاخته‌های همراه که در کنار آوندهای آبکش گیاهان نهان‌دانه وجود دارند، خودشان شیرهٔ پرورده را جابه‌جا نمی‌کنند بلکه در ترابری مواد به نوعی مؤثر می‌باشند، یعنی به آوندهای آبکش کمک می‌کنند تا این مواد را جابه‌جا کنند.



۳) یاخته‌های گیاهی که در این بخش‌ها قرار دارند، همگی دارای دیواره و لان‌ها هستند. در محل لان‌ها، دیواره یاخته‌ای نازک مانده است.  
 ۴) آوندهای چوبی شامل تراکئیدها و عناصر آوندی هستند. تراکئیدها، باریک و طولی هستند و عناصر آوندی، پهن‌تر از تراکئیدها، وظیفه این یاخته‌ها، ترابری شیره خام در سراسر گیاه است. در بخش ۱، فقط یاخته‌های آبکش پسین به ترابری مواد مختلف می‌پردازند.

### تست و پاسخ ۹

اگر در یک گیاه دیپلوئید و دوجنسی که دانه آن جزء غلات است، در مسیر گامت‌سازی، در اثر خطا در تقسیم، همه هسته‌های شرکت‌کننده در لقاح عدد کروموزومی مشابهی با یاخته‌های پیکری گیاه داشته باشند و گیاه خودلقاحی کند، دانه‌ای حاصل می‌شود که در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای، در هسته یاخته‌های ..... وجود دارد.

۱) ترشح‌کننده آمیلاز طی رویش دانه، از هر کروموزوم، ۴ عدد

۲) سازنده جیبرلیک اسید، ۶ مجموعه کروموزومی

۳) تشکیل‌دهنده پوسته آن، چهار مجموعه کروموزومی

۴) لایه گلوتن‌دار، برای هر صفت هسته‌ای و تک‌جایگاهی مستقل از جنس، ۶ دگره

### پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم - فصل ۹ - رویش بذر غلات)

پاسخ تشریحی طبق فرض سؤال، همه یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح (اسپرم‌ها + تخم‌زا + یاخته دوهسته‌ای)، در هر هسته خود دارای دو مجموعه کروموزومی هستند. پس گامت‌های نر و یاخته تخم‌زا دارای دو مجموعه کروموزومی بوده و یاخته دوهسته‌ای، چهار مجموعه کروموزومی دارد. در این حالت، تخم ضمیمه و بنابراین یاخته‌های آندوسپرم ۶n بوده و تخم اصلی و بنابراین یاخته‌های رویانی، ۴n خواهند بود. طبق شکل ۸ فصل ۹ زیست یازدهم، لایه گلوتن‌دار همان خارجی‌ترین لایه آندوسپرم است و برای هر صفت هسته‌ای تک‌جایگاهی غیروابسته به جنس، ۶ دگره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های ترشح‌کننده آمیلاز در طی رویش دانه، یاخته‌های گلوتن‌دار هستند که خارجی‌ترین یاخته‌های بافت آندوسپرم محسوب می‌شوند. این یاخته‌ها، ۶n بوده و از هر کروموزوم هسته‌ای ۶ عدد دارند.

۲) هنگام رویش دانه، رویان (۴n) جیبرلیک اسید تولید و ترشح می‌کند.

۳) پوسته دانه حاصل تغییر پوسته تخمک است پس همانند گیاه مادر، یاخته‌های دیپلوئید دارد.

### تست و پاسخ ۱۰

با توجه به گیاه آلبالو، کدام مورد صحیح است؟

«به طور معمول، بزرگ‌ترین یاخته ..... به طور حتم .....»

۱) حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) یاخته بافت خورش - به منظور ایجاد کیسه رویانی، در مجاورت محل منفذ تخمک، تقسیم خود را آغاز می‌کند

۲) حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) تخم اصلی - موجب تشکیل ساختاری با یک ردیف یاخته می‌شود که به ریشه رویانی متصل می‌شوند

۳) حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) گرده نارس - ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره یاخته‌ای را در وسط سیتوپلاسم خود ردیف می‌نماید

۴) موجود در ساختار کیسه رویانی - در محل تشکیل خود، به منظور لقاح به سمت نوعی یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) جابه‌جا می‌شود

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۸ - تشکیل گامت‌ها و تخم در نون‌دانگان)

پاسخ تشریحی رویان از تقسیم پی‌درپی یاخته تخم اصلی تشکیل می‌شود. در نخستین تقسیم تخم اصلی، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود. از تقسیم یاخته بزرگ‌تر، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. مطابق شکل ۱۴ صفحه ۱۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این ساختار یک ردیف یاخته دارد و به ریشه رویانی متصل می‌شود.

نکته یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم اولیه یاخته تخم اصلی، منشأ رویان است و در نهایت بخشی را ایجاد می‌کند (رویانی) که نسبت به بخش ایجادشده از تقسیم یاخته بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته باقی‌مانده، بزرگ‌ترین یاخته حاصل از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است. به منظور تشکیل کیسه رویانی، یاخته باقی‌مانده باید چند تقسیم میتوز متوالی انجام دهد. طبق شکل کتاب، این یاخته نسبت به سایر یاخته‌هایی که از بین می‌روند، در فاصله دورتری نسبت به منفذ تخمک قرار گرفته است.

۳) یاخته رویشی و زایشی از تقسیم گرده نارس ایجاد می‌شوند که یاخته رویشی، اندازه بزرگ‌تری دارد. این یاخته توانایی تشکیل لوله گرده را دارد ولی باید خیلییی مواظب باشید چراکه یاخته رویشی، توانایی تقسیم ندارد!!! بلکه با افزایش ابعاد خود رشد می‌کند و لوله گرده را می‌سازد؛ پس این یاخته ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره یاخته‌ای را در وسط سیتوپلاسم خود قرار نمی‌دهد.

**نکته** از کجا فهمیدیم که یاخته رویشی، تقسیم نمی‌شود؟ به خاطر این‌که در لوله گرده فقط یک هسته مربوط به آن وجود دارد و همین مسئله نشان می‌دهد که یاخته رویشی تقسیم نشده است بلکه فقط رشد کرده است.

۴) یاخته دوهسته‌ای، بزرگ‌ترین یاخته موجود در ساختار کیسه رویانی است. در نهان‌دانگان گامت‌ها وسیله حرکتی ندارند اما گامت نر به منظور لقاح با گامت ماده (تخم‌زا) باید به سمت آن جابه‌جا شود که اسپرم‌ها توسط لوله گرده به سمت کیسه رویانی (محل حضور گامت ماده) جابه‌جا می‌شوند. خیلی حواستون باشه بچه‌ها که یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای حرکت ندارند و به منظور لقاح، جابه‌جا نمی‌شوند.

## تست و پاسخ ۱۱

طبق مطالب کتاب درسی، هر نوع سامانه بافتی در پیکر درخت آلبالو که یاخته‌های آن می‌توانند طی شرایطی به دنبال چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره، پروتوپلاست خود را از دست بدهند، می‌تواند ..... .

پوششی + زمینه‌ای + آوندی

۲) دارای یاخته‌هایی با دیواره پسین چوبی شده باشد

۴) به واسطه یاخته‌های کلانشیمی خود، استحکام گیاه را افزایش دهد

۱) انواع مختلفی از یاخته‌های فتوسنتزکننده داشته باشد

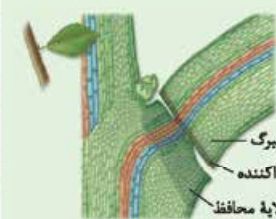
۳) یاخته‌هایی با توانایی تولید  $CO_2$  داشته باشد

(زیست دهم - فصل ۶ - سامانه‌های بافتی در گیاهان)

## پاسخ: گزینه ۳

**خودت حل کنی بهتره** در ساقه درختان، یاخته‌های بافت چوب‌پنبه در سامانه بافت پوششی (از نوع پیراپوست) وجود دارد. علاوه بر این، با ریزش برگ، یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال برگ به شاخه قرار داشتند (لایه محافظ)، چوب‌پنبه‌ای می‌شوند تا لایه‌ای محافظ در برابر محیط ایجاد شود. این یاخته‌ها می‌توانند در هر سه نوع سامانه بافتی قرار داشته باشند. به عبارتی مثلن یاخته‌های پارانشیمی که هم در سامانه بافتی زمینه‌ای قرار دارند و هم آوندی، می‌توانند چوب‌پنبه‌ای شوند (تغییر ماهیت بدهند).

**پاسخ تشریحی** همه سامانه‌های بافتی در گیاهان، حداقل در بخشی از خود دارای یاخته‌های زنده‌ای هستند که توانایی تولید کربن دی‌اکسید را در تنفس یاخته‌های هوازی دارند. مثل یاخته‌های پارانشیمی که هم در پیراپوست وجود دارند و هم بافت زمینه‌ای و یا یاخته‌های همراه در سامانه آوندی.



### شکل نامه ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده

۱) هورمون‌های گیاهی در ریزش برگ نقش دارند؛ در صورتی که در محل دمبرگ میزان اتیلن نسبت به اکسین زیاد شود، گروهی از یاخته‌های دمبرگ آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کنند.  
۲) این آنزیم‌ها، در قاعده دمبرگ و در محل اتصال آن به شاخه، سبب تجزیه یاخته‌ها می‌شوند (تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ).

۳) به تدریج، به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده، یاخته‌ها از هم جدا می‌شوند و از بین می‌روند ← جداسدن برگ از شاخه.

۴) یاخته‌هایی از شاخه (نه برگ و دمبرگ) که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. این چوب‌پنبه‌ای شدن می‌تواند در سراسر این بخش رخ دهد.

۵) چوب‌پنبه‌ای شدن در حفاظت از گیاه (جلوگیری از ورود عوامل بیگانه به درون گیاه) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مثلن در پیراپوست انواع مختلفی از یاخته‌های فتوسنتزکننده دیده نمی‌شود.



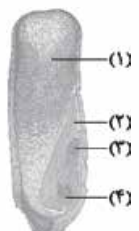
**نکته** در گیاهان، همهٔ یاخته‌ها توانایی فتوسنتز ندارند. یاخته‌های نگهبان روزنه و یاخته‌های پارانشیمی از جمله یاخته‌های فتوسنتزکننده هستند. در گروهی از گیاهان، یاخته‌های غلاف آوندی نیز در برگ گیاه وجود دارند که توانایی فتوسنتز دارند.

**۲** در پیراپوست یاخته‌های چوبی شده نداریم. در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌هایی مثل فیبرها و در سامانهٔ بافت آوندی، آوندهای چوبی، از جمله یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوبی شده هستند.

**۴** در پیراپوست و بافت آوندی، یاخته‌های کلانشیمی دیده نمی‌شود. این یاخته‌ها در سامانهٔ بافت زمینه‌ای وجود دارند و به واسطهٔ دیوارهٔ نخستین ضخیم خود در استحکام گیاه نقش دارند.

## تست و پاسخ ۱۲

با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟



(۱) بخش ۴ همانند بخش ۳، به دنبال تقسیم‌های متوالی یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است.

(۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، حاصل نوعی تقسیم تک‌مرحله‌ای در یاخته‌ای با دو مجموعهٔ فام‌تنی (کروموزومی) است.

(۳) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، در آینده با خروج از خاک، بر تنوع زنجیره‌های انتقال الکترون خود می‌افزاید.

(۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، مواد مغذی مورد احتیاج خود را مستقیماً از لپه یا لپه‌ها دریافت می‌کند.

(زیست یازدهم - فصل ۸ - دانهٔ ذرت)

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** با توجه به فعالیت صفحهٔ ۱۳۱ کتاب درسی زیست‌شناسی (۲)، شکل مربوط به دانهٔ ذرت است و بخش‌های مشخص شده به ترتیب: (۱) آندوسپرم (درون دانه) (۲) لپه (۳) ساقهٔ رویانی و (۴) ریشهٔ رویانی است.

**پاسخ تشریحی** بخش‌های رویانی شامل ساقه، ریشه و لپه از یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم اولیهٔ تخم اصلی (در پی میتوزهای متوالی) ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۲** ذرت گیاهی ۲n است. منشأ لپه و ساقهٔ رویانی، یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از اولین تقسیم تخم است که دیپلوئید (دارای دو مجموعهٔ کروموزومی) می‌باشد و با تقسیمات میتوز متوالی بخش‌های مختلف رویان را ایجاد می‌کند.

**۳** لپه در گیاه ذرت همراه با رویش دانه، در زیر خاک می‌ماند و توانایی انجام فتوسنتز را ندارد و از خاک خارج نمی‌شود. در فتوسنتز، زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید فعالیت می‌کنند.

**نکته** در یاخته‌های یوکاریوتی انواع مختلفی زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌تواند دیده شود. یکی در غشای درونی میتوکندری که در تنفس یاخته‌ای هوازی نقش دارد و فعالیت آن در تولید ATP بیشتر در یاخته، نقش دارد. در یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده، در غشای تیلاکوئید هم، دو زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد که طی واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز عملکرد دارند.

**۴** درون دانه، خودش ذخیرهٔ دانه در ذرت است و نقش لپهٔ آن، انتقال مواد غذایی از درون دانه به رویان در حال رشد است؛ بنابراین ریشه و ساقهٔ رویانی مواد غذایی مورد نیاز خود را مستقیماً از لپه دریافت می‌کنند، اما خب این گزینه در ارتباط با درون دانه نادرست است.

## تست و پاسخ ۱۳

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، در یک گل کامل، ..... یاخته یا یاخته‌های ..... به طور حتم .....»

(۱) فراوان‌ترین - کیسهٔ رویانی - در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند

(۲) بزرگ‌ترین - تخم تشکیل شده - با تقسیم پی‌درپی خود منجر به تشکیل رویان می‌شود

(۳) کوچک‌ترین - دانهٔ گردهٔ رسیده - در درونی‌ترین حلقهٔ گل رشته‌های دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد

(۴) مرکزی‌ترین - کیسهٔ رویانی لقاح‌نیافته - پس از لقاح با زامه، در آینده تنها بخش تأمین‌کنندهٔ مواد مغذی رویان در دانهٔ بالغ را تشکیل می‌دهد

(زیست یازدهم - فصل ۸ - لقاح و وقایع بعد از آن در گیاهان)

## پاسخ: گزینه ۳



**پاسخ تشریحی** در دانه‌گرد رسیده در گیاهان گل‌دار، دو یاخته وجود دارد که **یاخته زایشی** آن از یاخته رویشی کوچک‌تر است. یاخته زایشی در درون لوله‌گرده (درون مادگی تشکیل می‌شود و به سمت منفذ تخمک رویش می‌کند) با تقسیم میتوز خود دو گامت نر (اسپرم) را ایجاد می‌کند. طی تقسیم میتوز، رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شوند.

**نکته** به چند اصطلاح مهم توجه کنید لطفن: ① گل کامل: همه حلقه‌های گل را دارد، پس حتمن دوجنسی است. ② گل ناکامل: همه حلقه‌های گل را ندارد، می‌تواند دوجنسی باشد (زمانی که پرچم و مادگی را دارد و مثلن گلبرگ ندارد) یا تک‌جنسی (زمانی که یا پرچم دارد یا مادگی). ③ گل دوجنسی: پرچم و مادگی را دارد ولی می‌تواند کامل باشد یا ناکامل. ④ گل تک‌جنسی که یا پرچم دارد یا مادگی که به طور حتم ناکامل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① علاوه بر تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای که در لقاح شرکت می‌کنند، در یک کیسه رویانی انواع دیگری یاخته‌ها پلوئیدی (پنج یاخته دیگر) وجود دارند که فراوان‌ترین یاخته‌های درون کیسه رویانی هستند، این یاخته‌ها در لقاح با گامت‌های نر شرکت نمی‌کنند.

② تخم ضمیمه اندازه‌ای بزرگ‌تر از تخم اصلی دارد. یاخته تخم اصلی (نهنه ضمیمه) با تقسیم متوالی خود رویان را ایجاد می‌کند. دقت کنید یاخته تخم ضمیمه با تقسیم خود بافت آندوسپرم را ایجاد می‌کند.

**نکته** در نهبان دانگان زایا دو لقاح رخ می‌دهد؛ یکی بین تخم‌زا و اسپرم ← تشکیل تخم اصلی که رویان را می‌سازد و دیگری بین یاخته دوهسته‌ای و اسپرم دیگر که تخم ضمیمه را می‌سازد که با تقسیم خود، آندوسپرم را می‌سازد.

④ یاخته دوهسته‌ای در مرکز کیسه رویانی مستقر است. یاخته دوهسته‌ای در لقاح با اسپرم، تخم ضمیمه را ایجاد می‌کند. تخم ضمیمه هم، بافت ذخیره دانه به نام آندوسپرم را ایجاد می‌کند. اما دقت کنید آندوسپرم می‌تواند به عنوان ذخیره دانه باقی بماند مثلن در ذرت و یا جذب لپه‌ها شود که در این حالت، لپه‌ها در تأمین مواد مغذی رویان نقش دارند.

## تست و پاسخ ۱۴

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «در گیاهان نهبان دانه دولپه، به منظور قطع شدن ارتباط برگ با شاخه لازم است تا .....»
- الف) در برگ مقدار دو هورمون بازدارنده رشد نسبت به یکدیگر تغییر یابد
- ب) ارتباط یاخته‌های قاعده دمبرگ با شاخه به دنبال تشکیل لایه جداکننده قطع گردد
- ج) در قاعده دمبرگ، با چوب‌پنبه‌ای شدن گروهی از یاخته‌ها لایه محافظ ایجاد شود
- د) ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده در یاخته‌های محل اتصال برگ به شاخه بیان شوند

چهار (۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴)

(زیست یازدهم - فصل ۹ - ریزش برگ)

## پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** موارد «ب» و «د» صحیح هستند و سایر موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) جهت ریزش برگ، در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در بخشی از برگ گیاه (قاعده دمبرگ) تولید می‌شود. اتیلن نوعی هورمون بازدارنده رشد و اکسین، نوعی هورمون محرک رشد است؛ بنابراین در ریزش برگ‌ها مقدار یک هورمون بازدارنده رشد و یک هورمون محرک رشد نسبت به یکدیگر تغییر می‌یابد.

**نکته** دقت کنید که اکسین همواره به عنوان محرک رشد عمل نمی‌کند بلکه بسته به میزان آن و محل ترشح آن می‌تواند اثر متفاوتی داشته باشد؛ مثلن در جوانه‌های رأسی، محرک رشد است و سبب طولیل شدن ساقه می‌شود اما مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود (به صورت مستقیم نه، بلکه از طریق افزایش میزان اتیلن در جوانه‌های جانبی)؛ اما به هر حال جزء محرک‌های رشد دسته‌بندی می‌شود نه بازدارنده‌ها.



ب) اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته‌ها از هم جدا شوند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که برای وقوع این فرایند، در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. این لایه زمانی ایجاد می‌شود که یاخته‌های قاعده دمبرگ به دنبال اثر آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا شوند.

ج) لایه محافظ که از چوب‌پنبه‌ای شدن گروهی از یاخته‌ها شکل می‌گیرد، طبق شکل ۱۱ صفحه ۱۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مرتبط با شاخه است، یعنی در شاخه تشکیل می‌شود نه قاعده دمبرگ.

**نکته** یکی از راه‌های حفاظتی در گیاهان در برابر عوامل آسیب‌رسان، تغییر در دیواره یاخته‌های آنهاست مثل اضافه شدن لیگنین یا سیلیس که دیواره را سخت‌تر می‌کند. چوب‌پنبه هم علاوه بر حفظ آب گیاه، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان ایجاد می‌کند.

د) برای ریزش برگ، یاخته‌های قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند، پس لازم است که این آنزیم‌ها ساخته شوند و این یعنی بیان ژن (های) مرتبط با آنها.

## تست و پاسخ ۱۵

کامبیوم آوندساز +  
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

کدام عبارت درباره همه انواع مریستم‌های پسین ساختار ساقه درخت چندساله صادق است؟

- ۱) به سمت خارج خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که در آینده لیگنین ساخته‌شده توسط پروتوپلاست را به دیواره می‌افزایند.
- ۲) به سمت داخل خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که به کمک یاخته‌های همراه، مولکول ساکارز را از محل تولید دریافت می‌کنند.
- ۳) به سمت خارج خود، یاخته‌هایی تولید می‌کنند که محتویات غیرآلی یاخته‌های درون پوست ریشه را طی بارگیری چوبی از خود عبور می‌دهند.
- ۴) به سمت داخل خود، می‌توانند یاخته‌هایی تولید کنند که برای انجام فعالیت‌های خود، لازم است به کمک فرایندهایی، انرژی زیستی تولید کنند.

(زیست دهم - فصل ۶ - مریستم‌های پسین)

## پاسخ: گزینه ۴

**خود حل کنی بهتره** کامبیوم آوندساز، منشأ بافت‌های آوندی چوب و آبکش است. این مریستم بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون خود تولید می‌کند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود و به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آنها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند.

**پاسخ تشریحی** این کامبیوم‌ها (آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز) به ترتیب، به سمت داخل خود بافت آوند چوب پسین و یاخته پارانشیمی می‌سازند. یاخته‌های پارانشیمی زنده هستند و برای فعالیت‌های خود لازم است با کمک فرایندهایی مثل زنجیره انتقال الکترون میتوکندری و یا قندکافت ATP تولید کنند؛ یاخته‌های آوند چوب پسین مرده‌اند، پس تولید ATP و ... ندارند. جابه‌جایی شیره خام توسط این آوندها، مستقل از مصرف ATP توسط آوندهای چوبی است. اما دقت کنید این یاخته‌ها از اول مرده نیستند بلکه یاخته‌های زنده‌ای هستند که با چوبی شدن دیواره‌شان می‌میرند؛ به عبارتی ساخت لیگنین و اضافه کردن آن به دیواره توسط یاخته‌های زنده‌ای صورت می‌گیرد که توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شوند و برای انجام این فعالیت‌ها هم ATP می‌سازند و در ادامه مصرف می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کامبیوم آوندساز، به سمت داخل (نه خارج) خود یاخته‌هایی می‌سازد که دیواره آنها چوبی می‌شود (آوندهای چوب پسین)؛ به عبارتی این یاخته‌ها ماده لیگنین ساخته‌شده توسط پروتوپلاست را به دیواره خود اضافه می‌کنند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز هم به سمت خارج یاخته‌هایی می‌سازد که دیواره آنها چوب‌پنبه‌ای می‌شود. دقت کنید که این یاخته‌ها چوب‌پنبه (ترکیبات لیپیدی) را به دیواره خود اضافه می‌کنند؛ نه لیگنین!
- ۲) کامبیوم آوندساز، به سمت خارج خود یاخته‌هایی را تولید می‌کند که آوندهای آبکش پسین را تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها به کمک یاخته‌های همراه، ساکارز را از محل تولید دریافت می‌کنند (بارگیری آبکشی). آوندهای چوبی، ساکارز دریافت نمی‌کنند.
- ۳) کامبیوم آوندساز، به سمت داخل (نه خارج) خود آوندهای چوب پسین را تولید می‌کند که این یاخته‌ها، طی بارگیری چوبی محتویات یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آن را (همان شیره خام) دریافت می‌کنند؛ دقت کنید این موضوع بارگیری چوبی مربوط به ریشه است اما صورت سؤال مربوط به ساقه است.



## تست و پاسخ ۱۶

در یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی توسط ریشه گیاهان که در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار دیده می‌شود (مطرح شده در کتاب درسی)، یکی از عوامل مورد نیاز برای ..... است.

قارچ ریشه‌ای

- ۱) حفاظت از مریستم نوک ریشه، عدم نفوذ رشته‌های قارچ به داخل ریشه در محل فرارگیری کلاهک
- ۲) دریافت همه مواد معدنی مورد نیاز قارچ از گیاه، نفوذ رشته‌های قارچ تا مجاورت آوندهای چوبی در بخش کوچکی از ریشه
- ۳) افزایش فسفات در درون گیاه، تبادل مواد بین یاخته‌های تار کشنده با رشته‌های قارچ در بین یاخته‌های سازنده پوست ریشه
- ۴) دریافت مونومر (تک‌پار)های لازم برای تولید گلیکوژن توسط قارچ، فرارگیری رشته‌های ظریف قارچ در فضای بین یاخته‌های پاراننشیمی

## پاسخ: گزینه ۴

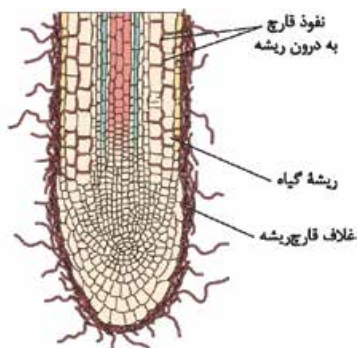
(زیست دهم - فصل ۷ - قارچ ریشه‌ای)

پاسخ تشریحی در همزیستی قارچ ریشه‌ای، قارچ مواد آلی مورد نیاز خود را مانند گلوکز، از گیاه دریافت می‌کند؛ برای این کار رشته‌های ظریفی را به درون ریشه می‌فرستد تا مواد آلی را از یاخته‌هایی در ریشه دریافت کنند که در ازای آن قارچ مواد معدنی و خصوصاً فسفات را برای گیاه تأمین می‌کند. سامانه بافت زمینه‌ای که از یاخته‌های پاراننشیمی، کلانشیمی و اسکلتی تشکیل شده است فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، پس رشته‌های قارچی از فضای بین یاخته‌های پاراننشیمی عبور می‌کنند تا به درون ریشه نفوذ کنند.

نکته گلیکوژن نوعی پلی‌ساکارید است که از واحدهای گلوکز ساخته شده است. نشاسته و سلولز هم فقط گلوکز دارند. گلیکوژن در قارچ‌ها و جانوران، نشاسته و سلولز در گیاهان ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق شکل، در محل کلاهک، رشته‌های ظریف قارچ به نوک ریشه وارد نشده‌اند اما خب این مسئله به حفاظت کلاهک از مریستم نزدیک به نوک ریشه ارتباطی ندارد، از طرفی مریستم ریشه، نزدیک به نوک ریشه (نه نوک ریشه) قرار دارد.
- ۲) همان‌طور که در شکل می‌بینید، رشته‌های قارچ تا درون سامانه بافت زمینه‌ای گیاه نفوذ می‌کنند. از طرفی، قارچ خودش می‌تواند مواد معدنی را از خاک دریافت کند، هدف از نفوذ رشته‌های قارچی به درون ریشه گیاه، دریافت مواد آلی از گیاه است نه مواد معدنی! از طرفی قارچ، غلافی را به دور ریشه تشکیل می‌دهد، به عبارتی می‌تواند به بخش‌های زیادی از ریشه نفوذ کند.
- ۳) طبق متن کتاب درسی، تبادل مواد بین گیاه و قارچ، در داخل ریشه و توسط رشته‌های قارچی نفوذ یافته به ریشه صورت می‌گیرد؛ ولی دقت کنید تارهای کشنده در سطح ریشه مشاهده می‌شوند.



## درس نامه قارچ‌ها

## ● قارچ ریشه‌ای

- ۱) رشته‌های قارچ از بین یاخته‌های روپوست و پوست ریشه عبور می‌کنند.
  - ۲) در محل کلاهک، رشته‌های قارچ به درون ریشه نفوذ نمی‌کنند.
  - ۳) تعداد رشته‌هایی از قارچ که به درون ریشه نفوذ می‌کنند از تعداد رشته‌هایی که روی سطح خارجی ریشه قرار دارند، کم‌تر است.
  - ۴) غلاف قارچ ریشه‌ای، سطح خارجی ریشه گیاه را احاطه می‌کند و با داشتن رشته‌های ظریف و متعدد، توان جذب مواد مغذی بیشتری را دارد که می‌تواند این مواد را در اختیار گیاه قرار دهد.
- بعضی از قارچ‌ها برای گیاه مضر هستند، مثلن:

- ۱) آلودگی دانه‌زست‌های برنج به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا گیاه به سرعت رشد کند. در نتیجه، این دانه‌زست‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. چنین بیماری‌ای سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان‌های فراوان بود. (زیست یازدهم - فصل ۹)
- ۲) رشته‌های نوعی قارچ می‌تواند از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه وارد گیاه شود. رشته‌های این نوع قارچ، اندام مکنده خود را در مجاورت یاخته‌های گیاهی زنده مثل یاخته‌های پاراننشیمی برگ قرار می‌دهند و مواد مغذی را از آن دریافت می‌کنند و هیچی هم به گیاه نمی‌دهند! (زیست یازدهم - فصل ۹)



### تست و پاسخ ۱۷

چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«پس از انجام نخستین تقسیم یاخته تخم اصلی در گیاه دیپلوئید لوبیا، .....»

(الف) بزرگ‌ترین یاخته حاصل از تقسیم تخم اصلی، نسبت به یاخته کوچک‌تر، از یاخته تخم ضمیمه دورتر خواهد بود

(ب) به دنبال نخستین تمایز در یاخته‌های دیپلوئید، ابتدا بخشی از رویان در دانه رویش پیدا می‌کند

(ج) یاخته‌ای که با تقسیمات میتوزی خود، رویان را می‌سازد، ابتدا توده یاخته‌ای کروی و سپس توده‌ای قلبی‌شکل می‌سازد

(د) سرعت تقسیم یاخته‌های سازنده بخش ارتباط‌دهنده گیاه والد و رویان نسبت به یاخته‌های سازنده رویان، ابتدا بیشتر است و سپس کم‌تر می‌شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست یازدهم - فصل ۸ - تشکیل رویان)

### پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» عبارت را به طور نامناسب تکمیل می‌کند.

(الف) طبق شکل ۹ در فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، تخم ضمیمه بالاتر از تخم اصلی تشکیل می‌شود. هم‌چنین، طبق شکل ۱۴ همین فصل، بزرگ‌ترین یاخته حاصل از تقسیم تخم اصلی، نسبت به یاخته کوچک‌تر حاصل از این تقسیم، پایین‌تر قرار گرفته است؛ پس می‌توان گفت یاخته بزرگ‌تر، از یاخته تریپلوئید تخم ضمیمه دورتر است.

(ب) نخستین تمایز در یاخته‌های دیپلوئید بعد از نخستین میتوز تخم اصلی صورت می‌گیرد که موجب تمایز و جداسازی یاخته سازنده بخش اتصال‌دهنده رویان به گیاه مادر از یاخته‌ای می‌شود که با تقسیم‌های خود، در آینده رویان را می‌سازد.

**نکته** همه یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم اصلی از نظر محتوای وراثتی هسته‌ای مشابه هستند، تفاوت در آن‌ها مربوط به تفاوت در بیان ژن‌ها است. بسته به این که در هر یاخته کدام ژن (ها) بیان شوند، محصول متفاوتی ایجاد خواهد شد که سبب تشکیل یاخته‌های متفاوت از هم می‌شود.

(ج) یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی در تشکیل رویان نقش دارد. طبق شکل ۱۴ در فصل ۸ زیست یازدهم، این یاخته با تقسیمات میتوزی خود، ابتدا توده یاخته‌ای کروی‌شکلی را ایجاد می‌کند که سپس تبدیل به توده قلبی‌شکل می‌شود.

(د) درستی این مورد با توجه به شکل ۱۴ کتاب درسی مشهود است، چراکه در مراحل بعدی، برخلاف مراحل ابتدایی، تعداد یاخته‌هایی که رویان را می‌سازند از تعداد یاخته‌های بخش متصل‌کننده خیلی بیشتر است.

### تست و پاسخ ۱۸

با بررسی صفت رنگ گلبرگ در دانه یک گیاه گل میمونی دیپلوئید، مشخص شده است که یک یاخته آندوسپرم در دانه نابالغ، واجد بیش از دو دگره مشابه با یاخته موجود در تنها بخش به‌جامانده از گیاه والد می‌باشد. کدام مورد را نمی‌توان به ترتیب به فنوتیپ والد ماده و نر پدیدآورنده این دانه نسبت داد؟

۴ صورتی - صورتی

۳ صورتی - سفید

۲ قرمز - صورتی

۱ سفید - قرمز

(زیست دوازدهم - فصل ۳ - ژنتیک گیاهی)

### پاسخ: گزینه ۱

به عنوان یک قاعده کلی می‌دانیم که ژنوتیپ اندوخته غذایی (آندوسپرم) در ارتباط با این صفت، متشکل از سه دگره است (حاصل تقسیمات متوالی تخم ضمیمه ۳n است) که یک دگره آن مربوط به گامت نر بوده و دو دگره دیگر نیز، همان دگره موجود در یاخته دوهسته‌ای هستند.

منظور از بخش به‌جامانده از گیاه والد نیز همان پوسته تخمک است که به پوسته دانه تمایز می‌یابد.

با این اوصاف، وقتی مشخص شده است که یک یاخته آندوسپرم، واجد بیش از دو دگره مشابه با یاخته موجود در تنها بخش به‌جامانده از گیاه والد می‌باشد، نتیجه می‌گیریم که یاخته‌های آندوسپرم ژنوتیپی خالص دارند یعنی یا به شکل RRR است و یا WWW. به عبارتی دیگر، گامت‌های نر و ماده الل یکسان با هم داشته‌اند یعنی یا R بوده‌اند یا W؛ پس هر دو گیاه نر و ماده باید حداقل یک الل یکسان با هم داشته باشند تا امکان تشکیل آندوسپرم خالص وجود داشته باشد، به عبارتی طبق توضیحات مشخص است که ممکن نیست یکی از این گیاهان قرمز (RR) و دیگری سفید (WW) باشد، چون در این صورت هرگز نمی‌توانند گامت‌هایی با ژنوتیپ یکسان تولید نمایند و در نهایت آندوسپرم خالص تولید نمی‌شود.



## تست و پاسخ ۱۹

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در ..... مراحل الگوی جریان فشاری در مدل ارنست موش که در طی آن، مواد آلی بین دو یاخته زنده دارای هسته و فاقد هسته مبادله می‌شوند، .....»

مراحل اول و چهارم

- ۱) همه - مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های زنده رخ می‌دهد
- ۲) بعضی از - ماده معدنی فقط بین دو یاخته زنده فاقد هسته جابه‌جا می‌گردد
- ۳) همه - فعالیت گروهی از پروتئین‌های غشایی افزایش پیدا می‌کند
- ۴) بعضی از - میزان مواد آلی، درون یاخته‌های آوند آبکش افزایش می‌یابد

## پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۷ - جابه‌جایی شیره پرورده)

**خودت حل کنی بهتره** یاخته منبع و مصرف کننده می‌توانند نوعی یاخته هسته‌دار زنده باشند که در مرحله اول (بارگیری آبکشی) و چهارم (باربرداری آبکشی) با آوند آبکشی (نوعی یاخته زنده فاقد هسته) به مبادله مواد می‌پردازند.

**پاسخ تشریحی** دقت کنید ورود آب به آوند آبکشی (از یاخته زنده محل منبع و یاخته غیرزنده آوند چوبی) مربوط به مرحله دوم مدل ارنست موش می‌باشد. هم‌چنین در مرحله آخر آب از آوند آبکش به آوند چوب (یاخته مرده) وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هر دو مرحله اول و چهارم، به سبب وقوع فرایند انتقال فعال، انرژی زیستی مصرف می‌شود.
- ۳) جابه‌جایی مواد آلی در مراحل اول و چهارم با کمک انتقال فعال است. انتقال فعال، با کمک پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد پس فعالیت آن‌ها، افزایش پیدا می‌کند.
- ۴) طبق متن کتاب، در مرحله اول به علت ورود مواد آلی مثل ساکارز (قند) به آوند آبکشی، میزان این مواد در این آوندها افزایش می‌یابد. در مرحله چهارم، مواد آلی درون آوند آبکش کاهش می‌یابد.

## درس‌نامه •• چگونگی حرکت شیره پرورده

### ۱) مرحله اول: بارگیری آبکشی

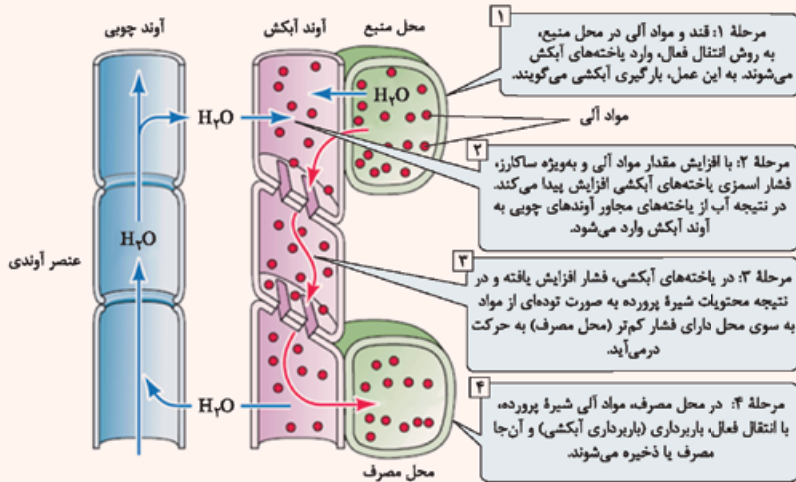
- قند و مواد آلی از محل منبع و به روش انتقال فعال وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.
- مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی زیستی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.

### ۲) مرحله دوم:

- با افزایش مقدار مواد آلی در آوندهای آبکش و در نتیجه افزایش فشار اسمزی در آن‌ها، آب از یاخته‌های مجاور مثل یاخته‌های منبع و مولکول‌های آب هم از یاخته‌های منبع و هم از یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شوند.

### ۳) مرحله سوم: جریان توده‌ای در آوندهای آبکش

- با ورود آب و مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکشی، فشار درون آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای از محل با فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.
- مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق منافذ موجود در صفحه آبکشی جابه‌جا می‌شوند.





#### ۴) مرحله چهارم: باربرداری آبکشی

- در محل مصرف، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال، از آوند آبکش خارج شده (باربرداری آبکشی) و به محل مصرف وارد می‌شوند؛ به عبارتی در آن جا یا مصرف شده و یا ذخیره می‌شوند.
- با خارج شدن مواد آلی، نسبت میزان آب درون آوندهای آبکش بیشتر از قبل می‌شود؛ در نتیجه آب از آوندهای آبکش خارج و به یاخته‌های آوند چوب وارد می‌شود (از جایی با تعداد مولکول‌های آب بیشتر به جایی با تعداد مولکول‌های آب کم‌تر).

#### تست و پاسخ ۲۰

نوعی باکتری مطرح شده در کتب زیست دهم و دوازدهم، بدون استفاده از نور خورشید، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورد. چند مورد در ارتباط با این جاندار صحیح است؟

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده  
مثل باکتری نیترات‌ساز

الف) می‌توانند سبب افزایش فعالیت آنزیم(هایی) در ریشه گیاهان شوند.

ب) می‌توانند جهت ساخت ترکیب نیتروژن دار، اکسیژن مصرف کنند.

ج) میزان هر دو شکل غالب نیتروژن مورد استفاده گیاه را در خاک تغییر می‌دهند.

د) فاقد توانایی جذب و تغییر در شکل مولکولی عنصر نیتروژن جو می‌باشند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

(زیست دهم - فصل ۷ - باکتری نیترات‌ساز)

#### پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه موارد صحیح هستند.

الف) باکتری‌های نیترات‌ساز، می‌توانند آمونیوم را به نیترات تبدیل کنند. نیترات هم می‌تواند به ریشه گیاهان وارد شود که در ادامه، با دخالت آنزیم(ها) درون ریشه گیاه به آمونیوم تبدیل می‌شود و سپس به بخش‌های هوایی گیاه ارسال می‌گردد.

**نکته** گیاهان می‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را به شکل‌های متفاوتی به دست بیاورند مثلن  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{NO}_3^-$ ؛ دقت کنید که گروهی از گیاهان، حشره (گوشت)‌خوار هستند که این‌ها می‌توانند نیتروژن آلی (مثلن آمینواسیدها) را از سایر جانداران به دست بیاورند.

ب) باکتری‌های نیترات‌ساز طبق سؤال کنکور ۹۹ هوای هستند. از طرفی برای تبدیل  $\text{NH}_4^+$  به  $\text{NO}_3^-$ ، مشخص است که به مصرف اکسیژن نیاز است. ج) این باکتری‌ها از میزان آمونیوم خاک می‌کاهند و بر میزان نیترات خاک می‌افزایند. آمونیوم و نیترات دو شکل غالب نیتروژن مورد استفاده گیاهان هستند. د) در نتیجه فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، شکل مولکولی نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) در نهایت به آمونیوم تبدیل می‌شود اما این توانایی در باکتری‌های نیترات‌ساز وجود ندارد.

**نکته** همه جانداران مطرح شده در کتاب درسی می‌توانند گروهی از ترکیبات نیتروژن دار مورد نیاز خود را بسازند مثلن ATP یا NADH طی تنفس یاخته‌ای ساخته می‌شوند؛ دقت کنید تفاوت در منبع نیتروژن مورد استفاده آن‌هاست مثلن تثبیت‌کننده‌های نیتروژن می‌توانند از  $\text{N}_2$  جو استفاده کنند ولی مثلن گیاهان نمی‌توانند.

**نکته** باکتری‌های شیمیوسنتزکننده توانایی استفاده از  $\text{CO}_2$  جو را دارند، به عبارتی توانایی تثبیت کربن را دارند اما برای این کار از نور استفاده نمی‌کنند (فتوسنتز نمی‌کنند).





نیترات‌ساز	آمونیاک‌ساز	سیانوباکتری	ریزوبیوم	
x	x	✓ (برخی)	✓	توانایی تثبیت نیتروژن را دارد.
x	x	✓ (برخی)	✓	از شکل مولکولی نیتروژن استفاده می‌کنند.
✓	x	x	x	انرژی لازم برای تولید مواد آلی از مواد معدنی را، از واکنش‌های اکسایش تأمین می‌کند.
x	x	x	✓	با گیاهان تیره پروانه‌واران همزیستی دارد.
x	x	✓	x	با گونرا همزیستی دارد.
x	x	✓	x	با گیاه آبی آزولا همزیستی دارد.
x	x	✓	x	توانایی انجام فتوسنتز را دارد.

### زیست‌شناسی دوازدهم: زیست‌شناسی (۳): صفحات ۶۳ تا ۱۲۴

#### تست و پاسخ ۲۱

کدام مورد در ارتباط با اندامک کلروپلاست (سبزدیسه) در گیاهان فتوسنتز کننده، صحیح است؟

- هر فتوسیستم در آن، مرکز واکنش و آنتن‌های گیرنده نور دارد.
- قادر به تولید همه پروتئین‌های مورد نیاز خود است.
- دنا و ریبوزوم‌های آن در فضای داخل تیلاکوئیدها قرار گرفته‌اند.
- فاقد توانایی تقسیم مستقل از یاخته یوکاریوتی دارای آن است.

#### پاسخ: گزینه ۱

(زیست دوازدهم - فصل ۶ - کلروپلاست)

پاسخ تشریحی در هر فتوسیستم، یک مرکز واکنش و چند آنتن گیرنده نور وجود دارد. فتوسیستم‌ها سامانه‌های تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ سبزدیسه مانند راکیزه، قادر به تولید فقط بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز خود است. بخشی از این پروتئین‌ها، ژن‌هایشان) در هسته یاخته یوکاریوتی قرار دارد و رنای پیک مربوط به آن‌ها در ماده زمینه سیتوپلاسم ترجمه می‌شود و بعد پروتئین (رشته پپتیدی) به کلروپلاست وارد می‌شود.

۳ رنا، دنا و رناتن‌های سبزدیسه در بستره قرار دارند، نه درون تیلاکوئید.

نکته فضای درون کلروپلاست از سه بخش مجزا از هم تشکیل شده است؛ (۱) فضای بین دو غشای بیرونی و درونی (۲) بستره که توسط غشای درونی محصور شده است و (۳) فضای درون تیلاکوئیدها!

۴ سبزدیسه می‌تواند هم همراه با یاخته و هم مستقل از آن تقسیم شود.



درس نامه •• مقایسه دو اندامک مهم؛ میتوکندری و کلروپلاست!

کلروپلاست (سبزیه)	میتوکندری (راکبزه)	
یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده مثل آغازیان فتوسنتزکننده (نظیر اسپروژیر و اوگلنا) و اکثر گیاهان (بعضی گیاهان انگل، فتوسنتز نمی‌کنند).	اغلب یاخته‌های یوکاریوتی مثلن گوچه قرمز بالغ در انسان، آن را ندارد	در چه جاندارانی (یا یاخته‌هایی!) وجود دارد؟
فتوسنتز (انرژی به ماده)	تنفس یاخته‌ای (ماده به انرژی)	نوع تبدیل انرژی
۲ غشای اصلی، به همراه سامانه غشایی تیلاکوئید	۲ غشا (بیرونی، صاف و درونی، چین‌خورده به داخل)	تعداد غشا
(۱) بستره (۲) فضای درون تیلاکوئید (۳) فضای بین دو غشا	(۱) بخش درونی (داخلی) (۲) فضای بین دو غشا	فضا(های) درون اندامک
حلقوی	حلقوی	نوع دنا
دارد (رنا)	دارد (رنا)	نوکلئیک اسید خطی
فقط بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز آن توسط خود اندامک تولید می‌شود.		توانایی تولید پروتئین
همراه با یاخته و نیز مستقل از آن	همراه با یاخته و نیز مستقل از آن	توانایی تقسیم‌شدن؟
ساخته‌شدن نوری ATP	ساخته‌شدن اکسایشی ATP + ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده (در کربس)	روش تولید ATP در آن

## تست و پاسخ ۲۲

با توجه به مراحل ژن‌درمانی مطرح‌شده در شکل کتاب درسی، در بین مرحله سوم و پنجم، کدام مورد انجام می‌شود؟

- (۲) ترکیب ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان یاخته بیمار  
(۴) تولید محصول ژن معیوب در داخل بدن فرد بیمار

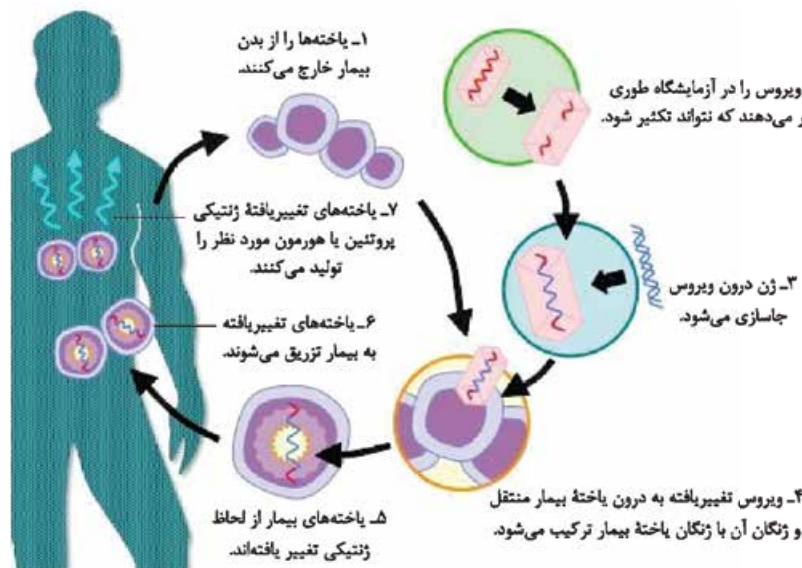
- (۱) جاسازی نسخه سالمی از ژن در درون نوعی ویروس  
(۳) تزریق یاخته‌های با محتوای ژنی متفاوت به بیمار

(زیست دوازدهم - فصل ۷ - ژن‌درمانی)

## پاسخ: گزینه ۲

مطابق شکل کتاب درسی، در مرحله چهارم ژن‌درمانی، ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاخته

بیمار ترکیب می‌شود.





### تست و پاسخ ۳۳

کدام عبارت، فقط درباره یکی از روش‌هایی صادق است که در همه جانداران هوازی سازنده گلوکز به کمک انرژی نور خورشید، به ساخته شدن ATP منجر می‌شود؟

ساخته شدن ATP  
در سطح پیش‌ماده +  
ساخته شدن نوری ATP  
+ ساخته شدن ATP به  
صورت اکسایشی

- (۱) ضمن مصرف نوعی نوکلئوتید دوفسفاته، مولکول آب تولید می‌شود.
- (۲) جابه‌جایی الکترون‌های نوکلئوتیدهای حامل الکترون، در زنجیره‌ای در غشا برای تولید ATP ضروری است.
- (۳) با کمک انرژی حاصل از جابه‌جایی یون‌های  $H^+$ ، پیوند بین فسفات‌ها تشکیل می‌شود.
- (۴) مستقیماً از انرژی الکترون‌ها برای تولید شکل رایج انرژی استفاده می‌شود.

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۶ - تولید ATP در فتوسنتزکنندگان)

**خودت حل کنی بهتره** سه روش برای ساخته شدن ATP در یاخته‌ها وجود دارد: (۱) ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده که در همه جانداران رخ می‌دهد (مثلن طی قندکافت) (۲) ساخته شدن اکسایشی ATP که در نتیجه عملکرد زنجیره انتقال الکترون (مثلن در میتوکندری‌ها یوکاریوت) رخ می‌دهد و از آنجایی که جانداران هوازی این زنجیره را دارند، می‌توانند با استفاده از این روش ATP بسازند و (۳) ساخته شدن نوری ATP که در فتوسنتزکنندگان رخ می‌دهد (طی واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز). در فتوسنتزکنندگان (چه پروکاریوتی و چه یوکاریوتی) هوازی، هر سه روش دیده می‌شود.

### پاسخ تشریحی

برای تولید ATP در سطح پیش‌ماده، فسفات از ترکیبی فسفات‌دار به ADP منتقل می‌شود و ATP ساخته می‌شود. در تولید اکسایشی ATP، حامل‌های الکترون باید اکسایش یابند و جابه‌جایی الکترون‌ها در زنجیره انتقال الکترون، با ایجاد شیب  $H^+$ ، انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کند. برای ساخته شدن نوری ATP، وقوع زنجیره انتقال الکترون الزامی است اما دقت کنید که در این زنجیره، نوکلئوتیدهای حامل‌های الکترون اکسایش نمی‌یابند بلکه الکترون‌های برانگیخته کلروفیل‌های مرکز واکنش در غشا جابه‌جا می‌شوند؛ پس این مورد فقط برای تولید اکسایشی ATP صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در همه روش‌های ذکر شده، ADP مصرف می‌شود و ATP تولید می‌شود. تولید ATP نوعی واکنش سنتز آبدی است؛ پس آب تولید می‌شود.
- ۳) آنزیم سازی که در تنفس یاخته‌ای و ساخته شدن نوری ATP، ATP می‌سازد، انرژی خود را از جابه‌جایی یون‌های  $H^+$  تأمین می‌کند؛ به عبارتی جابه‌جایی یون‌های  $H^+$  از بخش کانالی این آنزیم، انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کند.

**نکته** در تنفس هوازی، انرژی لازم برای پمپ  $H^+$  (مثلن از بخش داخلی راکیزه به فضای بین دو غشای آن در یاخته یوکاریوتی) از جابه‌جایی الکترون‌ها تأمین می‌شود؛ انرژی لازم برای ساخت ATP هم از جابه‌جایی  $H^+$ !

- ۴) در هیچ کدام از روش‌های مطرح شده از انرژی الکترون‌ها به طور مستقیم برای ساخت ATP استفاده نمی‌شود.

### تست و پاسخ ۳۴

چند مورد، معرف نوعی واکنش کاهشی در جانداران می‌باشد؟

واکنش‌هایی که با به دست آوردن الکترون همراه است.

- (الف) تبدیل قند سه کربنه به اسید سه کربنه در قارچ همزیست با گیاهان دانه‌دار
- (ب) تبدیل اسید سه کربنه به قند سه کربنه در باکتری گوگردی
- (ج) تبدیل پیرووات به اتانال در یاخته‌های بافت پیوندی غضروفی
- (د) خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در حضور پاداکسنده‌ها در بدن انسان

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل‌های ۵ و ۶ - واکنش‌های اکسایش و کاهش)



موارد «ب» و «د» درست هستند.

الف) همه جانداران قندکافت را انجام می‌دهند که در سومین مرحله آن ضمن تبدیل قند سه‌کربنه تک‌فسفات به اسید سه‌کربنه دوفسفاته،  $NAD^+$  با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد و  $NADH$  تشکیل می‌شود، در این شرایط امکان ندارد که قند سه‌کربنه کاهش یافته باشد، چراکه واکنش‌های اکسایش و کاهش همراه با هم رخ می‌دهند؛ به عبارتی قند سه‌کربنه اکسایش می‌یابد تا  $NAD^+$  کاهش یابد.

ب) باکتری‌های گوگردی قادر به فتوسنتز هستند (چرخه کالوین دارند). در چرخه کالوین، ضمن تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه،  $NADPH$  مصرف می‌شود؛ به عبارتی در این مرحله،  $NADPH$  الکترون از دست می‌دهد (اکسایش می‌یابد) و ترکیبی (اسید سه‌کربنی) این الکترون‌ها را دریافت می‌کند (کاهش می‌یابد) تا اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی تبدیل شود.

ج) تبدیل پیرووات به اتانال در تخمیر الکلی رخ می‌دهد؛ دقت کنید در یاخته‌های غشروفی تخمیر الکلی صورت نمی‌گیرد.

د) رادیکال‌های آزاد به علت الکترون‌های جفت‌نشده خود، اثر تخریبی دارند یعنی به مولکول‌های زیستی یاخته‌ها حمله می‌کنند تا کمبود الکترونی خود را جبران کنند، اما در واکنش با پاداکسنده‌ها، کمبود الکترون خود را با دریافت الکترون (ها) از این مولکول‌ها جبران می‌کنند، به عبارتی با دریافت الکترون کاهش می‌یابند. بعد از این که این رادیکال‌ها الکترون بگیرند، خنثی می‌شوند!

## تست و پاسخ ۲۵

شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند. این جانور نسبت به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد. چند مورد درباره تغییر رفتار این جانور نسبت به حرکت مداوم آب، صحیح است؟

الف) جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ می‌کند.

ب) جانور با کسب تجربه در طول حیات خود می‌آموزد به برخی از محرک‌های همیشگی (دائمی) پاسخ ندهد.

ج) جانور یاد می‌گیرد که در صورت وجود یک محرک طبیعی خاص، نوعی رفتار غریزی را انجام ندهد.

د) در پی تجربه، جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، پاسخ نمی‌دهد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

(زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتار، خوگیری)

## پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی همه موارد در ارتباط با رفتار خوگیری صحیح هستند.

الف) جانوران در معرض محرک‌های متعددی قرار دارند که پاسخ به همه آن‌ها، نیازمند صرف انرژی زیادی است. خوگیری (عادی شدن) موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت (و مداوم)، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

**نکته** جانوران به هر محرکی پاسخ نمی‌دهند؛ اما دقت کنید خوگیری لزومن تنها زمانی نیست که جانور به یک محرک پاسخ نمی‌دهد. اگر جانور

گیرنده‌ای برای نوعی محرک نداشته باشد به آن پاسخ نمی‌دهد؛ مثلاً انسان گیرنده‌ای برای پرتوهای فرابنفش ندارد، پس نمی‌تواند به آن‌ها پاسخ دهد.

**نکته** رفتار خوگیری از بعضی جهات مشابه سازش گیرنده‌های حس انسان است؛ این گیرنده‌ها (البته به‌جز گیرنده درد) در حضور محرک

دائمی (ثابت)، پیام عصبی کم‌تر ایجاد می‌کنند یا هیچ پیام عصبی‌ای ارسال نمی‌کنند.

ب) چون این رفتار نوعی یادگیری است، جانور می‌آموزد به برخی از محرک‌های همیشگی پاسخ ندهد.

**نکته** دقت کنید در خوگیری، همیشگی بودن یک محرک برای پاسخ ندادن به آن کافی نیست، بلکه این محرک دائمی باید سود و زیانی

نداشته باشد یا به عبارتی بی‌اهمیت باشد. اگر یک محرک تکراری برای جانور اهمیت داشته باشد، خوگیری رخ نمی‌دهد.

ج) در رفتار خوگیری جانور می‌آموزد در صورت وجود یک محرک طبیعی خاص، رفتار غریزی را انجام ندهد. در این‌جا، حرکت آب نوعی محرک طبیعی است که جانور باید بازوهای خود را در برابر تحریک مکانیکی ناشی از حرکت آب، منقبض کند اما چون دچار خوگیری شده است، این کار را نمی‌کند.

د) در رفتار عادی شدن، جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، پاسخ نمی‌دهد.

**نکته** در خوگیری شقایق دریایی به حرکت آب، اگر شدت حرکت آب تغییر کند، دیگر برای جانور تکراری نخواهد بود به عبارتی با تغییر

محرک تکراری، جانور به آن پاسخ می‌دهد.



## تست و پاسخ ۲۶

طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته زنده و سالمی که ..... می‌تواند ..... را به ترتیب تولید و مصرف نماید.»

- (۱) در صنایع تولید مواد لبنی مورد استفاده قرار می‌گیرد - اتانول و NADH
- (۲) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان منشأ می‌گیرد - NADH و پیرووات
- (۳) در سامانه بافت آوندی گیاهان تیره پروانه‌واران وجود دارد - استیل کوآنزیم A و NADPH
- (۴) رونویسی برخی ژن‌های خود را با اتصال نوعی پروتئین به اپراتور متوقف می‌کند - پیرووات و اکسیژن

## پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - فرایندهای تولید انرژی در یاخته‌ها)

**پاسخ تشریحی:** همه یاخته‌های زنده، در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم خود، گلیکولیز (قندکافت) را انجام می‌دهند که طی آن، NADH و پیرووات تولید می‌شود. NADH همانند پیرووات، می‌تواند در فرایندهای دیگری مثل تخمیر لاکتیکی (در گوچه قرمز بالغ) و یا تنفس هوازی در یاخته‌ها (مثل گوچه‌های سفید) مصرف شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صنایع تولید مواد لبنی، انواعی از پروکاریوت‌ها که تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در تخمیر لاکتیکی، لاکتات تولید می‌شود نه اتانول. از طرفی طی قندکافت NADH تولید و طی مرحله تخمیر، NADH مصرف می‌شود.

۳) یاخته‌های زنده موجود در سامانه بافت آوندی گیاهان نهان‌دانه، یاخته‌های آوند آبکش، پارانسیم و یاخته‌های همراه هستند. هر یاخته گیاهی توانایی فتوسنتز و در نتیجه تولید و مصرف NADPH را ندارد؛ مثلن آوند آبکشی و یاخته همراه فتوسنتز ندارند. استیل کوآنزیم A نیز در یاخته‌های یوکاریوتی دارای تنفس هوازی، درون راکیزه، تولید و مصرف می‌شود.

۴) بخش ابتدایی سؤال مربوط به پروکاریوت‌هاست. پروکاریوت‌ها اپراتور دارند. توجه داشته باشید که پروکاریوت‌های بی‌هوازی فاقد توانایی مصرف  $O_2$  هستند.

## تست و پاسخ ۲۷

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (روش جداسازی باکتری‌ها استفاده از پادزیست است.)

«در مراحل مربوط به مهندسی ژنتیک مطرح‌شده در کتاب درسی، بعد از مرحله‌ای که برای اولین بار، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده در دناى خطی مورد شناسایی قرار می‌گیرد، ..... نسبت به ..... زودتر انجام می‌شود.»

### مرحله اول مهندسی ژنتیک

- (۱) اختلال در عملکرد زیستی یاخته‌های فاقد دیسک - استخراج ژن خارجی از درون یاخته‌های میزبان
- (۲) ایجاد پیوند هیدروژنی بین ناقل و قطعه دناى خارجی - ورود دناى نوترکیب به یاخته پروکاریوتی
- (۳) تولید انبوه فرآورده ژن خارجی - بیان ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در یاخته تراژنی
- (۴) ایجاد یاخته‌های حاوی دناى نوترکیب - جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها

**پاسخ: گزینه ۳** (زیست دوازدهم - فصل ۷ - مراحل مهندسی ژنتیک)

**خودت حل کنی بهتره:** در مرحله نخست مهندسی ژنتیک برای اولین بار طی این فرایند، جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده در دناى خطی

مورد شناسایی قرار می‌گیرد؛ پس منظور سؤال مراحل بعد از آن است.

**نکته:** دقت کنید در مراحل مختلفی از مهندسی ژنتیک، امکان شناسایی جایگاه تشخیص آنزیم وجود دارد: (۱) در مرحله اول برای جداسازی قطعه دناى هدف! (۲) در مرحله دوم برای برش ناقل جهت تسهیل شرایط برای قرارگرفتن قطعه دناى خارجی در دناى ناقل (۳) در مرحله آخر، اگر هدف از همسانه‌سازی تولید انبوه ژن و استخراج آن باشد، باید ژن را از ناقل جدا کرد که این کار هم به کمک آنزیم‌های برش‌دهنده صورت می‌گیرد.

**پاسخ تشریحی:** پیش از مرحله تولید فرآورده یا استخراج ژن، ابتدا باید یاخته‌های تراژنی (دریافت‌کننده دناى نوترکیب) از سایرین متمایز شوند، به این منظور از روش‌های مختلفی می‌توان استفاده کرد مثل استفاده از پادزیست (اگر از ناقلی استفاده کرده باشیم که ژن مقاومت به نوعی پادزیست را دارد)؛ در نتیجه باکتری‌های دارای دناى نوترکیب، ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) را بیان می‌کنند تا بتوانند در حضور پادزیست زنده بمانند و از سایر یاخته‌ها متمایز شوند.

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



بررسی سایر گزینه‌ها:

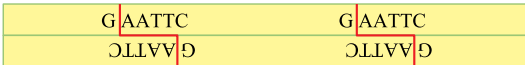
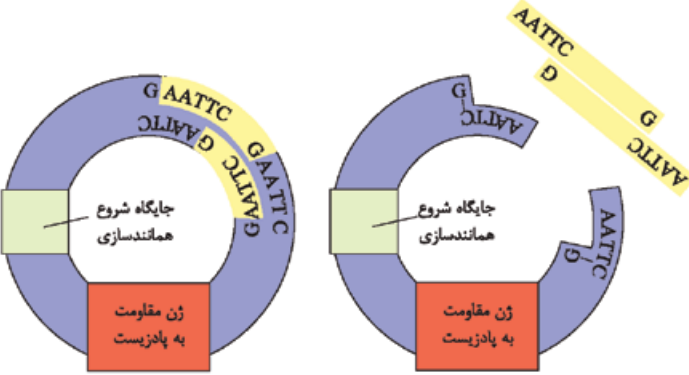
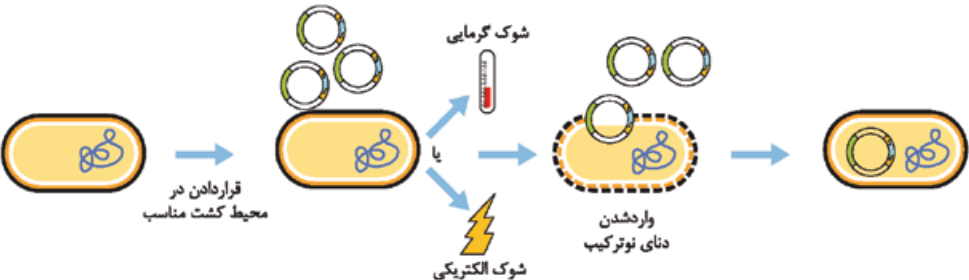
۱) افزودن پادزیست به محیط کشت در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی، سبب اختلال در عملکرد زیستی یاخته‌های فاقد دیسک (فاقد ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک) می‌شود، چراکه نمی‌توانند در حضور پادزیست زنده بمانند. پس از جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها، ژن خارجی می‌تواند درون یاخته میزبان تکثیر یابد و سپس فرآورده یا ژن خارجی استخراج می‌شود.

**نکته** هدف از همسانه‌سازی می‌تواند هم تولید ژن باشد و یا هم محصول آن ژن، که در حالت دوم نیاز به بیان ژن خارجی در یاخته میزبان داریم.

۲) در حین تشکیل دناى نوترکیب، ایجاد پیوند هیدروژنی بین ناقل و قطعه دناى خارجی صورت می‌گیرد، دقت کنید که در مهندسی ژنتیک ابتدا، قطعه دناى حاوی توالی مورد نظر در دناى ناقل جاسازی و دناى نوترکیب ایجاد می‌گردد و سپس دناى نوترکیب به یاخته‌های میزبان (می‌تواند یاخته پروکاریوتی باشد) منتقل می‌شود.

۴) مرحله واردکردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان و ایجاد یاخته‌های حاوی دناى نوترکیب (یاخته تراژنی)، پیش از مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی رخ می‌دهد.

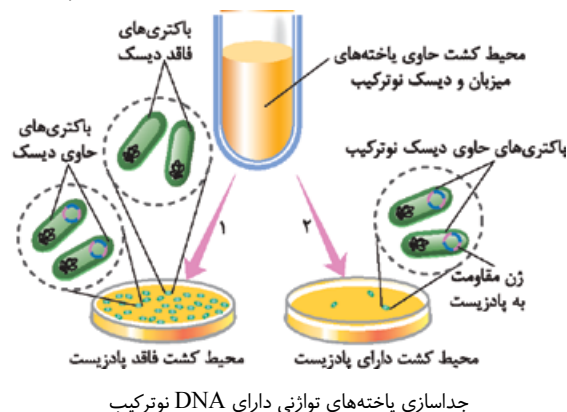
## درس نامه ●● مراحل همسانه‌سازی دنا با کمک باکتری‌ها

<p>● از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. ● آنزیم برش‌دهنده، توالی جایگاه تشخیص را که در دو سر توالی ژن مورد نظر قرار دارد، شناسایی می‌کند و با شکستن تعدادی پیوند فسفودی‌استر باعث جدا شدن قطعه حاوی ژن مورد نظر از دنا و ایجاد قطعه‌هایی از دنا می‌شود.</p>	<p>جداسازی قطعه‌ای از دنا</p> 
<p>● از آنزیم برش‌دهنده، لیگاز و ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود. ● اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: برش ناقل همسانه‌سازی با همان آنزیم برش‌دهنده‌ای که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. (جهت ایجاد انتهای چسبنده مکمل هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر) ← تبدیل دیسک حلقوی به یک قطعه دناى خطی با دو انتهای چسبنده یکسان ← قرارگیری ژن خارجی در دیسک به دلیل داشتن انتهای چسبنده مکمل با هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر (تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل) ← اتصال ژن خارجی به دیسک با استفاده از آنزیم لیگاز (تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر) ← تشکیل دناى نوترکیب (شامل دناى ناقل همسانه‌سازی و ژن خارجی)</p>	<p>اتصال قطعه دنا به ناقل همسانه‌سازی و تشکیل دناى نوترکیب</p> 
<p>● برای تولید انبوه ژن و یا فرآورده آن باید این دنا به یاخته میزبان وارد شود. ● اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: قراردادن یاخته‌های میزبان در محیط کشت مناسب ← ایجاد منافذ در دیواره و غشای باکتری‌های میزبان با استفاده از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ← وارد شدن دناى نوترکیب به یاخته میزبان ← ترمیم دیواره و غشای باکتری پس از دریافت دناى نوترکیب. ● در این مرحله همه باکتری‌های محیط کشت، دناى نوترکیب را دریافت نمی‌کنند.</p>	<p>وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان</p> 



- برای انجام این مرحله، می‌توان از روش‌های متفاوتی استفاده کرد. یکی از این روش‌ها استفاده از دیسکی برای ساخت دمای نوترکیب است که دارای ژن مقاومت به پادزیست (مثل آمپی‌سیلین) است.
- مراحل جداسازی با استفاده از ژن مقاومت به پادزیست: کشت باکتری‌های دارای دیسک نوترکیب و فاقد آن در محیط کشت دارای پادزیست ← رشد باکتری‌های دارای دمای نوترکیب در محیط به دلیل مقاومت به پادزیست + مرگ باکتری‌های فاقد دمای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست.
- در این مرحله از روی ژن مقاومت به پادزیست، رونویسی می‌شود و رنای پیک حاصل ترجمه می‌شود و محصول ساخته شده می‌تواند مانع اثر پادزیست بر روی یاخته‌ها شود.
- در شرایط مناسب، باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند و نسخه‌های متعددی از دناهای نوترکیب به صورت مستقل از فام‌تن اصلی یاخته ساخته می‌شود؛ به عبارتی دمای خارجی به سرعت تکثیر می‌شود که در این شرایط از این باکتری‌ها، هم می‌توان برای جداسازی ژن مورد نظر (به میزان زیاد) استفاده کرد و هم برای تولید محصول!

جداسازی  
یاخته‌های  
تراژنی



## تست و پاسخ ۲۸

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی، به طور معمول ..... در برگ یک گیاه تک‌لپه‌ای  $C_3$ ، .....

- (الف) هر یاخته مستقر در خارجی‌ترین بخش رگبرگ - در مقایسه با هر یک از فراوان‌ترین یاخته‌های پارانشیم برگ، سبزدیسه‌های کم‌تری دارد  
(ب) فراوان‌ترین یاخته‌ها - نسبت به یاخته‌های معادل خود در گیاهان دولپه  $C_3$ ، با انواع بیشتری از یاخته‌های فتوسنتزکننده مجاورت دارند  
(ج) سطحی‌ترین یاخته‌ها - برخلاف یاخته‌های میانبرگ گیاهان  $C_3$ ، بیشتر فضای درون خود را به واکوئول اختصاص داده‌اند  
(د) نزدیک‌ترین یاخته‌ها به روپوست - همانند بعضی یاخته‌های روپوستی، با ایجاد فضاهای بین یاخته‌ای به نوعی در تبخیر آب اثر دارند

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

(زیست دوازدهم - فصل ۶ - سافتار برگ تک‌لپه)

## پاسخ: گزینه ۳

موارد «ب» و «د» مناسب هستند.

- (الف) خارجی‌ترین یاخته‌های رگبرگ در گیاهان  $C_3$ ، یاخته‌های غلاف آوندی هستند که طبق شکل ۱۰ کتاب درسی در فصل ۶ زیست دوازدهم، تعداد سبزدیسه بیشتری نسبت به فراوان‌ترین یاخته‌های برگ این گیاه (یاخته‌های میانبرگ در برگ گیاهان  $C_3$ ) دارند.  
(ب) یاخته‌های پارانشیمی میانبرگ، فراوان‌ترین یاخته‌های برگ‌ها هستند. در گیاهان تک‌لپه  $C_3$ ، این یاخته‌ها می‌توانند با نگهداری روزنه، غلاف آوندی و سایر یاخته‌های پارانشیمی مجاورت داشته باشند که هر سه فتوسنتز می‌کنند اما در گیاهان دولپه  $C_3$ ، این یاخته‌ها با پارانشیم و نگهداری روزنه مجاورت دارند.

- (ج) سطحی‌ترین یاخته‌ها در برگ این گیاهان، یاخته‌های روپوستی هستند. طبق شکل ۹ کتاب در فصل ۶ زیست دوازدهم، در گیاهان  $C_3$  ممکن است بیشتر فضای درون یاخته‌های میانبرگ به واکوئول اختصاص یافته باشد.

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



د) یاخته‌های میانبرگ، نزدیک‌ترین یاخته‌ها به روپوست هستند. در شکل مشاهده می‌کنید که وجود فضاهای بین یاخته‌ای در بین یاخته‌های میانبرگ اسفنجی (در مجاورت روزنه‌ها) و نیز ایجاد فضا بین یاخته‌های نگهبان‌روزنه (منفذ روزن)، در تبخیر آب نقش دارد. یاخته‌های نگهبان‌روزنه با فاصله‌گرفتن از یکدیگر سبب باز شدن روزنه‌ها می‌شوند، در نتیجه امکان تعرق فراهم می‌شود.

## شکل نامه مقایسه برگ گیاه تک‌لپه و دولپه (در حد کتاب درسی)

نمونه‌ای از گیاه تک‌لپه	نمونه‌ای از گیاه دولپه
<ul style="list-style-type: none"> <li>تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ بیشتر آب در گیاه)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ آب در گیاه)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>روپوست تک‌لایه دارند که در سطح خارجی آن پوستک وجود دارد.</li> <li>برگ‌ها در آن، ساختاری نواری شکل (باریک و دراز) و رگبرگ‌های موازی با هم دارند.</li> <li>فاقد دمبرگ است.</li> <li>یاخته‌های نگهبان‌روزنه (جزء سامانه پوششی) و میانبرگ (جزء سامانه زمینه‌ای) و غلاف آوندی (در گیاهان <math>C_4</math>) از جمله یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز هستند.</li> <li>یاخته‌های غلاف آوندی، پهن و کوتاه هستند که اطراف آوندهای چوب و آبکش را احاطه کرده‌اند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>می‌توانند روپوست تک‌لایه داشته باشند که در سطح آن، پوستک وجود دارد.<sup>۱</sup></li> <li>برگ‌ها، شکلی پهن با رگبرگ‌های منشعب دارند.</li> <li>دمبرگ و پهنک دارد.</li> <li>یاخته‌های نگهبان‌روزنه (جزء سامانه پوششی) و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی (جزء سامانه زمینه‌ای) فتوسنتزکننده هستند.</li> <li>یاخته‌های غلاف آوندی، باریک و کشیده هستند، فتوسنتز نمی‌کنند و اطراف آوندها را احاطه کرده‌اند.</li> </ul>

## تست و پاسخ ۲۹

کدام گزینه نادرست است؟

- در نظامی که هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را به طور مستقیم می‌پردازند، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.
- براساس انتخاب طبیعی، همواره رفتار غذایی‌ای برگزیده می‌شود که جانور غذاهایی بزرگ‌تر و واجد انرژی بیشتری را به دست آورد.
- در رفتار قلمروخواهی، استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا، انرژی دریافتی و رفتارهای زادآوری جانور را دستخوش تغییر کند.
- در بدن بعضی از جانوران، به دنبال مصرف مقدار زیادی غذا، چربی به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب زمستانی مصرف گردد.

(زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتارهای جانوری)

## پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** انتخاب طبیعی در جهت حفظ صفت‌های سازگار با محیط عمل می‌کند. غذاییابی بهینه به معنی موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن است. برای جانوران میزان سود یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد. براساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایی‌ای برگزیده می‌شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد، یعنی این که جانور در هر بار غذاییابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند که این مسئله لزوم به معنی مصرف غذاهای بزرگ‌تر نیست چراکه برای به دست آوردن این نوع غذاها، باید انرژی بیشتری هم مصرف کند. از طرفی جانوران برخی اوقات، غذایی می‌خورند که انرژی چندانی ندارد بلکه برخی مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند.

۱- در بعضی‌ها ممکن است، روپوست از چند لایه یاخته روپوستی (پوششی) تشکیل شده باشد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نظام جفت‌گیری تک‌همسری، هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند، چراکه هر دو به طور مستقیم به نگهداری و پرورش زاده‌ها می‌پردازند. در این نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

۲) قلمروخواهی که نیازمند صرف زمان و مصرف انرژی است برای جانوران فایده‌هایی دارد. استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. امکان جفت‌یابی جانور (رفتارهای زادآوری) و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می‌یابد، چراکه جانور با بروز این رفتار، مانع ورود جانوران مهاجم به قلمرو خود می‌شود.

**نکته** طی رفتار قلمروخواهی، دفاع از قلمرو و تهاجم به جانور مزاحم ممکن است به آسیب‌دیدن جانور صاحب قلمرو هم بینجامد. مثلن آواز خواندن پرندۀ ممکن است موقعیت آن را برای شکارچی آشکار کند؛ پس رفتار قلمروخواهی می‌تواند در شرایطی احتمال بقای جانور را کاهش دهد. اما به دلیل مزیت‌هایی که برای جمعیت جانوری دارد، توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود، به عبارتی سودهایش بیشتر از ضررهایش است.

۳) برخی جانوران برای بقا در زمستان، خواب زمستانی دارند. پیش از ورود به خواب زمستانی، این جانوران مقدار زیادی غذا مصرف می‌کنند و در بدن آن‌ها چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد.

### تست و پاسخ ۳۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در جانوران، رفتار .....»

- ۱) دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام همانند رفتار دگرخواهی دم‌عصایی‌ها، باعث افزایش شانس بقای جانوران غیرخویشاوند می‌شود
- ۲) یادگیری شامپانزه برای به دست آوردن موزهای متصل به سقف برخلاف درخواست غذا در جوجه کاکایی، با برنامه‌ریزی آگاهانه جانور برای موقعیت جدید همراه است
- ۳) قلمروخواهی قوها همانند پنهان کردن پوسته‌های تخم شکسته‌شده در لانه توسط کاکایی والد، همواره افزایش شانس بقای ژن‌های جانور را در پی دارد
- ۴) یادگیری رفتارهای اساسی در جوجه‌غازها از مادر خود برخلاف عدم پاسخ جوجه پرنده‌گان نسبت به افتادن برگ‌ها، حاصل برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری است

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۱ - رفتارهای جانوری)

**پاسخ تشریحی** مطابق مطالب کتاب درسی، شامپانزه برای به دست آوردن موزهای وصل‌شده به سقف، نوعی رفتار حل مسئله را بروز می‌دهد؛ هم‌چنین رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی، ابتدا رفتاری کاملن غریزی است (بلافاصله بعد از تولد بروز می‌یابد اما به صورت غیردقیق!) که در ادامه با یادگیری و تجربه اصلاح می‌شود (نوعی شرطی‌شدن فعال است که با نوک‌زدن دقیق‌تر به منقار والد همراه خواهد بود). دقت کنید رفتار حل مسئله با برنامه‌ریزی آگاهانه برای یک موقعیت جدید صورت می‌گیرد!

**نکته** در رفتار حل مسئله، جانور از تجربیات گذشته استفاده می‌کند، فکر می‌کند و تصمیم می‌گیرد چه رفتاری را بروز دهد، یعنی به صورت آگاهانه برنامه‌ریزی جدید انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی‌ها فقط در بین افراد خویشاوند انجام می‌شود، اما در خفاش‌های خون‌آشام، این رفتار می‌تواند بین افراد خویشاوند و یا غیرخویشاوند رخ دهد.

۲) رفتار قلمروخواهی می‌تواند شانس جفت‌گیری جانور را افزایش دهد، چراکه می‌تواند موجب حذف جانور رقیب شود! و بدین ترتیب شانس بقای ژن‌های فرد را می‌تواند بیشتر کند. از سوی دیگر، بیرون انداختن پوسته تخم‌های شکسته (نه استتار آن‌ها درون لانه) موجب افزایش شانس بقای زاده‌های کاکایی و ژن‌های آن می‌شود.

۳) عدم پاسخ جوجه پرنده‌گان نسبت به افتادن برگ‌های درختان (رفتار خوگیری) همانند پیوند جوجه‌ها و مادرشان طی چند روز بعد از تولد و یادگیری رفتارهای اساسی از پرندۀ والد (رفتار نقش‌پذیری)، نوعی یادگیری بوده و محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنی (غریزه) و یادگیری می‌باشد.



**نکته** در رفتارهای کاملن غریزی (مثل مراقبت مادری در موش‌ها)، تجربه‌های محیطی در بروز رفتار نقشی ندارد؛ به عبارتی رفتار جانور در اثر این عوامل تغییر نمی‌کند اما در رفتارهای حاصل از یادگیری، تجربه‌های محیطی سبب تغییر رفتار می‌شوند، یعنی جانور رفتار را به شکل دیگری بروز می‌دهد.

### تست و پاسخ ۳۱

با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۵ زیست دوازدهم، فرایند قندکافت (گلیکولیز) فرایندی است که به کمک آنزیم‌های متعددی در چهار مرحله انجام می‌پذیرد. با توجه به این جمله، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«فقط در بعضی از مراحل فرایند قندکافت که ..... ترکیبی با دو پیوند اشتراکی بین کربن(های) قند و گروه(های) فسفات تولید می‌شود.»

(الف) در طی آن‌ها، نوعی ترکیب شیمیایی آلی فاقد گروه فسفات مشاهده می‌شود

(ب) در آن‌ها، ترکیبات دارای باز آلدین و نوعی قند تولید می‌گردند

(ج) پیش‌ماده و فراورده با تعداد کربن برابر، در جایگاه فعال نوعی آنزیم دیده می‌شوند

(د) نوعی ترکیب شیمیایی فسفات و دارای بیش از سه اتم کربن، مصرف می‌گردد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - قندکافت)

### پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) در مرحله اول قندکافت، گلوکز و در مرحله آخر آن پیرووات مشاهده می‌شود که هر دو فاقد فسفات هستند. در مرحله اول فروکتوز دوفسفاته شش کربنی مشاهده می‌شود که در ساختار خود دو کربنی دارد که هر کدام به یک فسفات متصل هستند. در مرحله چهارم تولید ترکیب آلی با دو فسفات مشاهده نمی‌شود. در ATP نیز، کربن قند ریوز به یک فسفات متصل است (به طور مستقیم) و سایر فسفات‌ها به هم متصل هستند نه به کربن قند! (ب) ترکیباتی مثل ATP، ADP،  $NAD^+$  و NADH دارای باز آلدین و قند هستند. در مراحل اول، سوم و چهارم یکی از این انواع ترکیبات نوکلئوتیدی تولید می‌شود. در مرحله اول فروکتوز فسفات تولید می‌شود. در مرحله سوم NADH تولید می‌شود که ترکیب دونوکلئوتیدی است پس دو قند دارد که هر کدام به یک گروه فسفات متصل هستند. در مرحله چهارم ترکیب مورد نظر تولید نمی‌شود.

(ج) در مراحل اول (تبدیل گلوکز شش کربنی به فروکتوز فسفات شش کربنی)، سوم (تبدیل قند سه کربنی به اسید سه کربنی) و چهارم (تبدیل اسید سه کربنی به پیرووات)، واکنش‌دهنده و فراورده تعداد کربن برابری دارند. در مراحل اول و سوم، ترکیبی داریم که به دو کربن آن، گروه فسفات متصل است اما در مرحله چهارم نه! دقت کنید ترکیب سه کربنی مرحله سوم ۲ فسفات است اما قند نمی‌باشد.

(د) در مرحله اول ATP، در مرحله دوم فروکتوز فسفات، در مرحله سوم  $NAD^+$  و در مرحله چهارم ADP مصرف می‌شوند که همگی فسفات هستند و بیش از سه کربن دارند. قسمت دوم گزینه برای مراحل دوم و چهارم صحیح نیست.

### تست و پاسخ ۳۲

کدام گزینه، در ارتباط با هر نوع فرایند تنفس در یاخته‌های گیاهی صادق است که می‌تواند با مصرف مولکول اکسیژن در درون نوعی اندامک دوغشایی همراه باشد؟

تنفس یاخته‌ای + تنفس نوری

(۱) در ماده زمینهای سیتوپلاسم آغاز می‌شود.

(۲) بخشی از واکنش‌های خود را درون راکتیزه صورت می‌دهد.

(۳) با شکست پیوند بین اتم‌های کربن در نوعی ترکیب شش کربنی همراه است.

(۴) هم‌زمان با تشکیل ATP منجر به آزاد شدن مولکول دی‌اکسید کربن از ترکیب سه کربنی می‌شود.

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل‌های ۵ و ۶ - تنفس یاخته‌ای و نوری)



**خودت حل کنی بهتره** در تنفس هوازی و تنفس نوری، مولکول اکسیژن، درون نوعی اندامک دوغشایی (به ترتیب میتوکندری و کلروپلاست) مصرف می‌شود.

**پاسخ تشریحی** در تنفس باخته‌ای هوازی، قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و سایر مراحل آن در میتوکندری رخ می‌دهد. در تنفس نوری هم بخشی از واکنش‌ها در کلروپلاست و بخشی هم در راکیزه انجام می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه در ارتباط با تنفس نوری صادق نیست، چراکه تنفس نوری در بسترهٔ کلروپلاست آغاز می‌گردد، اما قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

۲) در طی تنفس هوازی، در چرخهٔ کربس و قندکافت، پیوند بین اتم‌های کربن در نوعی مولکول شش‌کربنی می‌شکند اما طی تنفس نوری، مولکول حاصل از ترکیب قند پنج‌کربنی ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن، هم‌چنان پنج‌کربنی است که تجزیه شده و دو مولکول دوکربنی و سه‌کربنی می‌سازد. در ادامه هم،  $\text{CO}_2$  از مولکولی دوکربنی آزاد می‌شود، پس کلن ترکیب شش‌کربنی نداریم.

۳) در واکنش‌های تنفس نوری که ATP تشکیل نمی‌شود، هم‌چنین باید دقت داشته باشید که در این واکنش‌ها آزاد شدن کربن دی‌اکسید از ترکیب دوکربنی است نه از ترکیب سه‌کربنی! هم‌چنین طی تنفس باخته‌ای هوازی، در مرحلهٔ اکسایش پیرووات،  $\text{CO}_2$  از ترکیب سه‌کربنی آزاد می‌شود. در این مرحله هم به طور مستقیم ATP تولید نمی‌شود اما NADH تولیدی در آن برای ساخت ATP بیشتر در یاخته می‌تواند مصرف شود.

**نکته** در تنفس باخته‌ای در قندکافت، کربس و طی فعالیت آنزیم ATP ساز به طور مستقیم ATP تولید می‌شود، در مرحله‌ای از تنفس باخته‌ای، ترکیباتی مصرف یا تولید می‌شود (مثل NADH و  $\text{FADH}_2$  که در کربس تولید و در زنجیرهٔ انتقال الکترون مصرف می‌شوند) که شرایط لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند؛ مثلن اگر اکسایش پیرووات رخ ندهد، چرخهٔ کربس با اختلال مواجه می‌شود، در نتیجه مثلن  $\text{FADH}_2$  نخواهیم داشت و...؛ پس همهٔ مراحل تنفس باخته‌ای به نحوی در تولید ATP طی این فرایند نقش دارند حالا چه مستقیم و چه غیرمستقیم!

### تست و پاسخ ۳۳

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، ..... زنجیره‌های انتقال الکترونی که در غشای تیلاکوئید یک یاختهٔ گیاهی قابل مشاهده‌اند، .....»

۱) بعضی از - توسط نوعی پمپ در ایجاد شیب غلظت مورد نیاز برای تولید مولکول‌های پرانرژی ATP نقش دارند

۲) همهٔ - می‌توانند جزئی داشته باشند که فقط با یک لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارد

۳) بعضی از - سبب تغییر میزان یون پروتون در فضای محتوی نوکلئیک‌اسیدهای خطی می‌گردد

۴) همهٔ - الکترون را از رنگیزه‌ای می‌گیرند که در محدودهٔ نور نارنجی - قرمز، نسبت به رنگیزه‌های دیگر جذب نوری بیشتری دارد

### پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم - فصل ۶ - زنجیره‌های انتقال الکترون تیلاکوئیدی)

**خودت حل کنی بهتره** دو نوع زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد؛ یکی زنجیرهٔ بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ و دیگری بین فتوسیستم ۱ و  $\text{NADP}^+$  قرار گرفته است.

**پاسخ تشریحی** در فضای بسترهٔ کلروپلاست، مولکول‌های دناي حلقوی و رناي خطی قابل مشاهده است. زنجیره‌ای که بین دو فتوسیستم قرار دارد، جزئی دارد که با پمپ  $\text{H}^+$  از بستره به فضای درون تیلاکوئید (برخلاف شیب غلظت)، منجر به کاهش مقدار یون‌های هیدروژن در فضای بستره می‌شود. زنجیرهٔ انتقال الکترون دیگر نیز توسط واکنش کاهش (احیای)  $\text{NADP}^+$  و تشکیل NADPH منجر به تغییر میزان یون‌های هیدروژن در این فضا (بستره) می‌شود؛ در نتیجه مفهوم این گزینه در ارتباط با هر دوی این زنجیره‌ها صادق است، نه فقط بعضی از آن‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط زنجیره‌ای که بین دو فتوسیستم قرار دارد، پمپ غشایی دارد که  $\text{H}^+$  را به درون تیلاکوئید می‌آورد، در نتیجه در تأمین شیب غلظت لازم برای تولید مولکول‌های انرژی زیستی ATP نقش دارد. آنزیم ATP ساز مستقر در غشای تیلاکوئید، براساس شیب غلظت  $\text{H}^+$  کار می‌کند و با جابه‌جایی  $\text{H}^+$ ، ATP می‌سازد.



۲) در هر دوی این زنجیره‌های انتقال الکترون، امکان مشاهده جزئی وجود دارد که فقط با یکی از لایه‌های فسفولیپیدی غشا در تماس است. جزء سوم در زنجیره اول و هر دو جزء زنجیره دوم این ویژگی را دارند.

۴) الکترون‌های زنجیره‌ای که بین دو فتوسیستم قرار گرفته‌اند، از  $P_{680}$  و الکترون‌های زنجیره دیگر نیز از  $P_{700}$  تأمین شده‌اند. کلروفیل موجود در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها، نوعی کلروفیل  $a$  است که نسبت به رنگیزه دیگر در محدوده نارنجی - قرمز ( $600$  تا  $700$  نانومتر) جذب نوری بیشتری دارد، هم‌چنین طبق متن کتاب، کلروفیل  $a$  مرکز واکنش فتوسیستم یک، در  $700$  نانومتر و کلروفیل  $a$  مرکز واکنش در فتوسیستم دو در  $680$  نانومتر بیشترین جذب را دارد. این محدوده، محدوده رنگ نارنجی - قرمز است.

### درس‌نامه •• زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید

<p>بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد + ۳ عضو دارد؛ یکی پمپ غشایی و دوتا ناقل الکترون (غیرپمپ) + بر میزان یون‌های هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید مؤثر است + همه اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور غیرمستقیم در تولید ATP نقش دارد. (به دلیل ایجاد شیب <math>H^+</math> برای فعالیت آنزیم ATPساز)</p>	
<p>اولین عضو زنجیره انتقال الکترون بزرگ است.          مولکولی غیرسراسری است که در بین دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد؛ بنابراین آب‌گریز است.          الکترون‌های خارج‌شده از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند.</p>	<p>جزء شماره ۱</p>
<p>دومین و بزرگ‌ترین عضو زنجیره انتقال الکترون بزرگ است.          پروتئینی سراسری است؛ بنابراین در تماس با تمام عرض هر دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است.          بین دو ناقل الکترونی قرار دارد؛ در واقع الکترون را از یک ناقل آب‌گریز دریافت و به یک ناقل آب‌دوست منتقل می‌کند.          با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون، یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با انتقال فعال از بستره کلروپلاست به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.          در جابه‌جایی الکترون و پروتون (یون هیدروژن) نقش دارد.</p>	<p>زنجیره اول (بزرگ)          جزء شماره ۲</p>
<p>سومین (آخرین) عضو زنجیره انتقال الکترون بزرگ است.          مولکولی غیرسراسری و آب‌دوست است که بر روی فسفولیپیدهای لایه داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد و در تماس با محتویات درون تیلاکوئید است.          الکترون را از جزء شماره ۲ (پمپ هیدروژنی) دریافت و به کلروفیل <math>a</math> مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند.</p>	<p>جزء شماره ۳</p>
<p>بین فتوسیستم ۱ و <math>NADP^+</math> قرار دارد + ۲ عضو دارد و <i>مفتشون</i> فقط ناقل الکترون هستند (پمپ <math>H^+</math> انجام نمی‌دهند) + بر میزان یون‌های هیدروژن بستره مؤثر است (به دلیل مصرف این یون‌ها حین تشکیل <math>NADPH</math>) + همه اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور مستقیم در تولید <math>NADPH</math> نقش دارد + بر روی لایه خارجی غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید قرار دارند + مولکول‌هایی آب‌دوست هستند.</p>	<p>زنجیره دوم (کوچک)</p>
<p>عضو کوچک‌تر زنجیره انتقال الکترون است.          الکترون را از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.</p>	<p>جزء شماره ۴</p>
<p>عضو بزرگ‌تر این زنجیره انتقال الکترون است.          الکترون را به مولکول <math>NADP^+</math> منتقل می‌کند.</p>	<p>جزء شماره ۵</p>



### تست و پاسخ ۳۴

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مهندسی پروتئین تغییر توالی آمینواسیدی ..... افزایش ..... را به دنبال دارد.»

(الف) اینترفرون همانند پلاسمین - کاربرد و عملکرد پروتئین در درمان

(ب) اینترفرون همانند آمیلازا - پایداری در برابر شرایط خاص محیطی

(ج) پلاسمین برخلاف اینترفرون - تأثیرگذاری آن به اندازه پروتئین طبیعی

(د) آمیلازا برخلاف پلاسمین - میزان پایداری آن و کاهش زمان انجام واکنش

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

### پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

موارد «الف» و «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز یک آمینواسید آن، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر، فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته‌شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و همچنین آن را پایدارتر می‌کند؛ در نتیجه عملکرد و کاربرد درمانی اینترفرون افزایش می‌یابد. همچنین در فرایند مهندسی پروتئین، جانمایی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی آن بیشتر شود. در نتیجه مدت‌زمان بیشتری می‌تواند در بدن فعالیت کند و این یعنی افزایش کاربرد و عملکرد پروتئین.

(ب) مهندسی پروتئین سبب می‌شود تا اینترفرون ساخته‌شده طی آن، پایدارتر از حالت طبیعی باشد. همچنین امروزه به کمک روش‌های مهندسی پروتئین در زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما (پایدار در برابر شرایط محیطی خاص) ممکن شده است.

(ج) اینترفرون حاصل از مهندسی پروتئین، کارایی مشابه با پروتئین اینترفرون طبیعی دارد. دقت کنید که پلاسمین از نظر عملکرد مشابه پروتئین طبیعی است اما چون مدت‌زمان بقای آن افزایش پیدا کرده است، نسبت به پروتئین طبیعی می‌تواند عملکرد بهتری داشته باشد.

(د) طی مهندسی پروتئین می‌توان آمیلازهای مقاوم به گرما تولید کرد که استفاده از آن‌ها، باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود. از طرفی دیگر، پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین دارای مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی بیشتری است؛ بنابراین در هر دو نوع پروتئین، به دنبال مهندسی پروتئین، میزان پایداری آن‌ها افزایش پیدا می‌کند و به همین دلیل می‌توان شاهد افزایش کارایی آن‌ها بود؛ به عبارتی زمان انجام واکنشی که توسط آن‌ها انجام می‌شود، کاهش می‌یابد.

ویژگی	اینترفرون نوع ۱	پلاسمین
عملکرد	دارای فعالیت ضدویروسی	تجزیه لخته‌های خونی
کاربرد	مقاومت یاخته‌های سالم در برابر ویروس	دارای کاربرد درمانی / تجزیه لخته‌های خونی در سرخرگ‌های حیاتی و مهم بدن (جلوگیری از بروز سکت)
نقش مهندسی پروتئین در ساخت آن‌ها	افزایش کارایی و عملکرد نسبت به پروتئین تولیدشده توسط مهندسی ژنتیک و افزایش پایداری پروتئین	افزایش مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و در نتیجه، افزایش اثرات درمانی آن
روش تغییر پروتئین در مهندسی پروتئین	جایگزین کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر	جایگزین کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر
نتیجه تغییر مهندسی پروتئین	افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی (نسبت به اینترفرونی که با مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود) پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت‌زمان نگاه‌داری دارو	افزایش مدت‌زمان فعالیت آن در پلاسمای پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگاه‌داری دارو



### تست و پاسخ ۳۵

طی مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی، از زمان ایجاد نخستین ترکیب سه‌کربنه بدون فسفات تا ساخت اولین مولکول آلی شش‌کربنی، تولید کدام یک غیرممکن است؟

از زمان تشکیل پیرووات تا مرحله اول چرخه کربس

- ۱) مولکولی که با عبور از چهار لایه فسفولیپیدی به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد شود.
- ۲) ترکیبی که بتواند الکترون‌های خود را مستقیماً به نوعی ترکیب آلی کربن‌دار انتقال دهد.
- ۳) محصولی با یک کربن که در نخستین مرحله از کربس، از ترکیبی چندکربنی جدا شود.
- ۴) مولکولی که حاوی باز(های) آلی نیتروژن‌دار و دو حلقه کربن‌دار قندی باشد.

### پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - مراحل تنفس یافته‌ای)

**خودت حل کنی بهتره** نخستین ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات که طی تنفس یاخته‌ای هوازی تشکیل می‌شود، پیرووات است. پیرووات اکسایش می‌یابد و پس از تبدیل شدن به استیل کوآنزیم A، وارد چرخه کربس می‌شود و به دنبال واکنش آن با مولکولی چهارکربنی، ترکیبی شش‌کربنی پدید می‌آید؛ پس منظور از انتهای قندکافت تا انتهای مرحله اول چرخه کربس است.

**پاسخ تشریحی** در نخستین مرحله چرخه کربس، استیل کوآنزیم A با نوعی مولکول چهارکربنی وارد واکنش می‌شود. استیل به ترکیب چهارکربنی متصل می‌شود و کوآنزیم A از آن آزاد می‌شود. کوآنزیم A، مولکولی است که بیش از یک کربن در ساختار خود دارد. طبق تعریف کوآنزیم از فصل یک دوازدهم، می‌دانیم که نوعی مولکول آلی بوده و اساس مولکول‌های آلی نیز اتم کربن است.  $CO_2$  در مراحل بعدی چرخه کربس آزاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طی اکسایش پیرووات، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. در یاخته‌های یوکاریوتی این مولکول می‌تواند از میتوکندری خارج شود، بنابراین از غشای داخلی و خارجی میتوکندری عبور می‌کند که هر کدام از این غشاهای دو لایه فسفولیپیدی دارند.

**نکته** مولکول‌های مختلفی که در بخش‌های مختلف تنفس یاخته‌ای هوازی تولید می‌شوند می‌توانند در بخش‌های دیگر استفاده شوند؛ مثلاً NADH و پیروواتی که طی قندکافت تولید می‌شوند می‌توانند وارد میتوکندری شوند یا NADH و  $FADH_2$  تولیدی در چرخه کربس در زنجیره انتقال الکترون مصرف می‌شوند.

۲) مولکول NADH تولیدشده طی اکسایش پیرووات، می‌تواند الکترون‌های خود را به طور مستقیم به نوعی مولکول پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون منتقل کند.

۴) مولکول NADH، دونوکلئوتیدی بوده و دارای باز(های) آلی نیتروژن‌دار و دو حلقه قندی در ساختار خود است.

### تست و پاسخ ۳۶

با توجه به مراحل تولید انسولین از طریق مهندسی ژنتیک، بلافاصله قبل از انجام مهم‌ترین مرحله آن، کدام مورد انجام می‌شود؟

تولید انسولین فعال

- ۱) انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده دناى نو ترکیب به کمک نوعی پادزیست
- ۲) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسک
- ۳) خالص‌سازی و جمع‌آوری دو نوع زنجیره آمینواسیدی
- ۴) وارد کردن دناى نو ترکیب به یاخته‌های تراژنی

### پاسخ: گزینه ۳

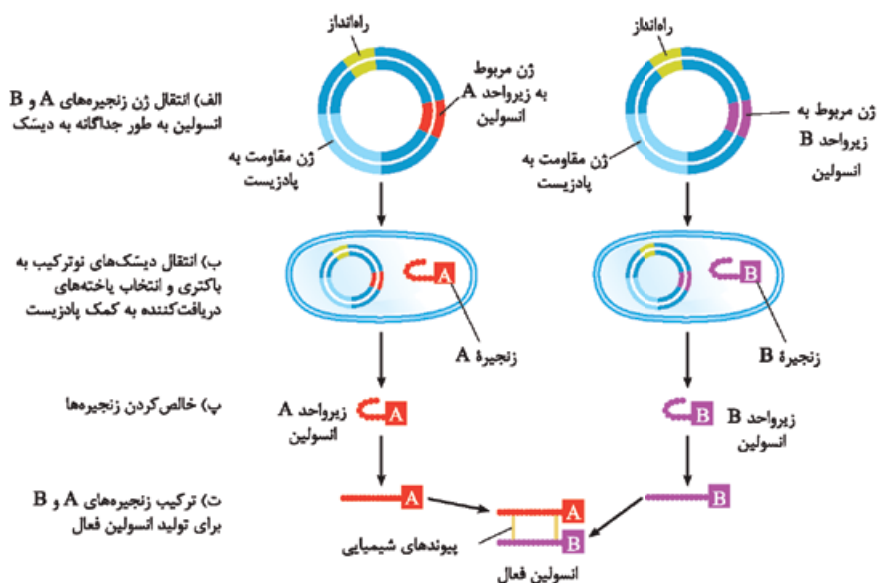
(زیست دوازدهم - فصل ۷ - تولید انسولین توسط مهندسی ژنتیک)

**پاسخ تشریحی** مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است، زیرا تبدیل بیش‌هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی‌شود. مطابق شکل کتاب درسی پس از خالص‌سازی و جمع‌آوری زنجیره‌های A و B در آزمایشگاه، ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال (مهم‌ترین مرحله) صورت می‌گیرد.

**نکته** انسولین غیرفعالی که در بدن انسان ساخته می‌شود، سه بخش متصل به هم دارد. زنجیره‌های A، B، و C که با جداشدن زنجیره C، انسولین فعال تشکیل می‌شود. طبق شکل کتاب بین زنجیره‌های A و B، هم در انسولین غیرفعال و هم فعال، دو پیوند شیمیایی وجود دارد.



**نکته** اگر کل ژن مربوط به انسولین را به باکتری منتقل کنیم، می‌تواند پروتئینی بسازد که هر سه زنجیره را دارد اما باکتری توانایی جداسازی زنجیره C را ندارد، به همین دلیل نمی‌تواند انسولین غیرفعال را به فعال تبدیل کند. در مهندسی ژنتیک این کار در آزمایشگاه (خارج از پیکر جاندار زنده) صورت می‌گیرد.



### تست و پاسخ ۳۷

در فرایند تولید مولکول ATP به روش اکسایشی، هر پروتئین سرتاسری در غشای داخلی راکیزه که با عملکرد خود در تولید مولکول آب در بخش داخلی این اندامک مؤثر است، چه مشخصه‌ای دارد؟

آنزیم ATP‌ساز + آخرین پمپ پروتئینی زنجیره انتقال الکترون

- سیانید مستقیماً عملکرد آن را مختل می‌کند.
- بخشی از آن به سمت بخش داخلی راکیزه قرار گرفته است.
- از میزان پروتون در بخش داخلی راکیزه می‌کاهد.
- الکترون‌های دو نوع حامل الکترون را دریافت می‌کند.

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - تولید ATP در میتوکندری)

**خودت حل کنی بهتره** در غشای داخلی راکیزه، آنزیم ATP‌ساز به تولید ATP می‌پردازد که نوعی واکنش سنتز آبدهی است؛ در نتیجه با تولید آب همراه است. هم‌چنین آخرین پمپ زنجیره نیز در تولید آب نقش دارد.

**پاسخ تشریحی** مطابق با شکل ۸ کتاب در فصل ۵ زیست‌شناسی (۳)، همه پروتئین‌های مذکور بخشی برآمده به سمت بخش داخلی راکیزه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد فقط در ارتباط با آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون صدق می‌کند.

**نکته** سیانید از انتقال الکترون‌ها به  $O_2$  طی تنفس یاخته‌ای جلوگیری می‌کند؛ با اختلال در این جزء زنجیره انتقال الکترون، به تدریج سایر اجزا هم دچار اختلال می‌شوند و در نهایت تولید ATP هم متوقف می‌شود و این‌جوری زنجیره انتقال الکترون از کار می‌افتد و کم‌کم کل تنفس یاخته‌ای متوقف می‌شود.

۳) برای آنزیم ATP‌ساز صدق نمی‌کند. این آنزیم، یون‌های هیدروژن را از فضای بین دو غشای راکیزه به بخش داخلی آن منتقل می‌کند.

۴) آنزیم ATP‌ساز جزء زنجیره انتقال الکترون نیست و الکترونی را دریافت نمی‌کند.



## تست و پاسخ ۳۸

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از فرایندهای چرخه کربس و یا چرخه کالوین در یک یاخته پاراننشیمی گیاه رز که ..... می‌شود، .....»

- (۱) تجزیه مولکول گلوکز تا حد کربن دی‌اکسید، تکمیل - نوعی ترکیب آلی چهار کربنه تولید می‌گردد
- (۲) ترکیب آغازگر چرخه، بازسازی - ترکیبی آلی به ترکیب دیگری با تعداد کربن برابر با خود تبدیل می‌گردد
- (۳) مولکول(های) حامل الکترون، مصرف - آزاد شدن فسفات پس از تولید نوعی پذیرنده الکترون صورت می‌گیرد
- (۴) تعداد مولکول‌های  $CO_2$  در داخل اندامک، دستخوش تغییر - نوعی ترکیب شیمیایی شش کربنه، تولید یا مصرف می‌شود

## پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل‌های ۵ و ۶ - پرفه‌های کربس و کالوین)

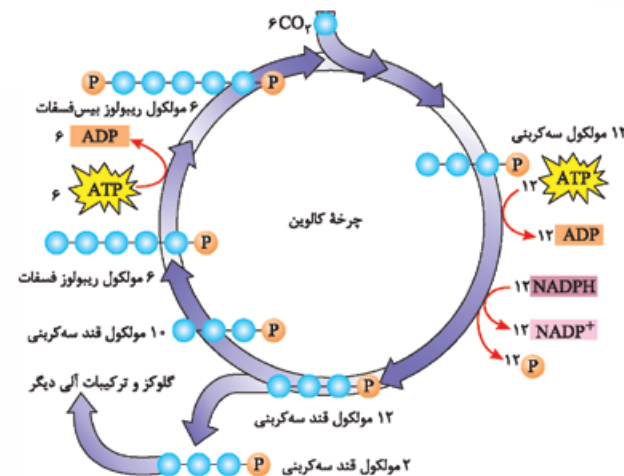
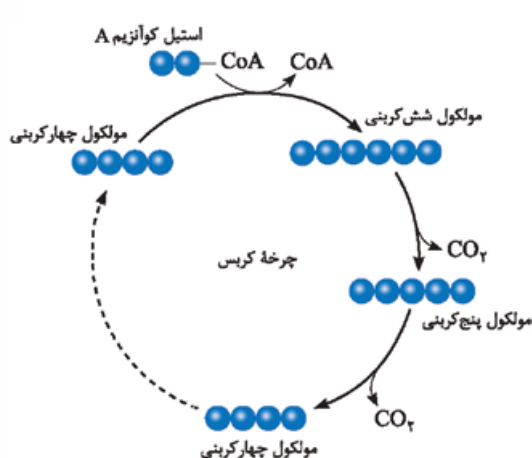
در نخستین مرحله چرخه کالوین و نیز مراحل دوم و سوم چرخه کربس، میزان کربن دی‌اکسید در نوعی اندامک (سبزیسه یا راکیزه) تغییر می‌کند. در این مرحله از چرخه کالوین، ترکیب شش کربنه ناپایدار تشکیل می‌شود. در مرحله دوم چرخه کربس، ترکیبی شش کربنی مصرف می‌شود اما در مرحله سوم، ترکیبی پنج کربنی مصرف و ترکیبی چهار کربنی تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق متن کتاب، گلوکز در تنفس هوازی، تا حد تشکیل مولکول‌های  $CO_2$  تجزیه می‌شود. بخشی از تجزیه گلوکز در قندکافت و اکسایش پیرووات و بخش دیگر آن در چرخه کربس انجام می‌شود. پس از ورود استیل کوآنزیم A به چرخه کربس، با آزاد شدن دومین  $CO_2$  در چرخه، این رویداد کامل می‌شود. در این مرحله، ترکیب پنج کربنه به ترکیبی چهار کربنه تبدیل می‌شود.

۲ برای بازسازی ترکیب آغازگر چرخه کالوین و کربس، به ترتیب نوعی ترکیب پنج کربنی (ریبولوز فسفات) و چهار کربنه به ترکیباتی با تعداد کربن برابر با خود تبدیل می‌گردند.

۳ در چرخه کالوین برخلاف کربس، نوعی حامل الکترون مصرف شده و الکترون‌های خود را به ترکیبی آلی می‌دهد. در این مرحله از چرخه کالوین، طبق شکل کتاب، آزاد شدن فسفات پس از تولید  $NADP^+$  صورت می‌گیرد. در چرخه کربس، حامل‌های الکترونی  $NADH$  و  $FADH_2$  در مراحل مختلفی از چرخه تولید می‌شوند.



## تست و پاسخ ۳۹

با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) به دنبال تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژی، همواره، فقط گروهی از یاخته‌های غدد شیری جانور واجد ژن(های) پروتئین انسانی‌اند.
- (۲) در جهت تولید داروهای مطمئن و مؤثر در صنعت داروسازی، در مواقعی ژن دو زنجیره بسیار بلند و خطی تشکیل دهنده انسولین فعال به باکتری‌ها منتقل می‌شود.
- (۳) جهت تولید واکسن نو ترکیب، به طور حتم ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک جاندار غیربیماری‌زا انتقال می‌یابد.
- (۴) به دنبال تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها با روش‌های زیست‌فناوری، حشره آفت در پی خوردن پیش‌سم غیرفعال، می‌تواند دچار تخریب یاخته‌های لوله گوارش خود شود.

## پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۷ - کاربردهای زیست فناوری)





**پاسخ تشریحی** یکی از کاربردهای زیست‌فناوری، تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها است. به عنوان مثال برخی از باکتری‌های خاک‌زی، پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشند. این باکتری‌ها در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. این مولکول در بدن حشره فعال شده و حشره را از بین می‌برد. به عبارتی پیش‌سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله‌ گوارش حشره شکسته شده و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله‌ گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود. از ژن این پروتئین می‌توان با استفاده از زیست‌فناوری، گیاه مقاوم به آفت تولید کرد.

**نکته** گروهی از مولکول‌ها به صورت غیرفعال ساخته می‌شوند و در ادامه طی واکنش(هایی) فعال می‌شوند مثلن (۱) پپسینوژن که تحت اثر HCl و پپسین به پپسین تبدیل می‌شود. (۲) پروتئازهای لوزالمعده که غیرفعال ساخته و ترشح می‌شوند و در روده باریک فعال می‌شوند (۳) ترکیبات سیانیددار در گیاهان که در بدن جانوران گیاه‌خوار فعال می‌شود (سیانید سمی از آن آزاد می‌شود) و سبب مرگ جانوران می‌شوند (۴) انسولین که به صورت پیش‌انسولین ساخته می‌شود و با جداسدن زنجیره C از آن، فعال می‌شود و ...

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** برای تولید دام تراژنی، دیسک ناقل که حاوی ژن(های) پروتئین(های) انسانی است به تخمک لقاح‌یافته انتقال می‌یابد؛ بنابراین تمام یاخته‌های هسته‌دار جانور تراژن دارای ژن یا ژن‌های پروتئین‌های انسانی خواهند بود، اما خب این ژن فقط در گروهی از یاخته‌ها (یعنی یاخته‌های غدد شیری) بیان می‌شود.

**۲** باکتری در صورت داشتن ژن انسولین انسانی می‌تواند پروتئین(های) مرتبط با آن را بسازد. مولکول انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه (نه بلند) پلی‌پپتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند.

**نکته** طبق شکل کتاب درسی، در انسولین غیرفعال (پیش‌انسولین)، زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیره C به هم متصل هستند و هم از طریق دو پیوند شیمیایی غیرپپتیدی. در انسولین فعال، زنجیره‌های A و B، فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل خواهند بود.

**۳** در تولید واکسن نوترکیب، ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا می‌تواند به یک باکتری (نوعی جاندار) یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل شود. دقت کنید که ویروس‌ها، جاندار محسوب نمی‌شوند.

## تست و پاسخ ۴۰

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فرض کنید پژوهشگران در گروهی از موش‌های ماده، با ایجاد جهش در ژن B، آن را غیرفعال کردند. در صورتی که این موش‌ها به تازگی زایمان کرده باشند، ..... موش‌های مادر سالم، .....»

- (۱) همانند - در ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولدشده را واریسی می‌کنند
- (۲) برخلاف - اجازه می‌دهند بچه‌موش‌های تازه متولدشده بعد از واریسی، از آن‌ها دور شوند
- (۳) همانند - نوروں‌های دستگاه عصبی محیطی، پیام‌های مربوط به نوزادان را به مغز مادر می‌فرستند
- (۴) در مقایسه با - پروتئین(های) مرتبط با هر نوع رفتار غریزی مرتبط با مراقبت از زاده‌ها را به میزان کم‌تری تولید می‌کنند

## پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۸ - مراقبت مادری در موش‌ها)

**پاسخ تشریحی** در ارتباط با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش‌ها، نقش ژن B توسط پژوهشگران بررسی شده است. ژن B در موش‌های سالم، دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که این پروتئین، آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند، در نهایت درون مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجه آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری از زاده‌ها را نشان می‌دهد.

در صورتی که ژن B جهش‌یافته باشد و بیان نشود (غیرفعال باشد)، پروتئین خاصی تولید نمی‌شود و در نتیجه، امکان مشاهده رفتار مراقبت مادری در موش ماده وجود ندارد؛ بنابراین فقط در حضور ژن B فعال، موش ماده رفتار مراقبتی از زاده‌ها را نشان می‌دهد، اما دقت کنید در زمان غیرفعال بودن ژن B، هم‌چنان رفتار غریزی واریسی فرزندان در موش‌ها رخ می‌دهد. بروز این رفتار با مراقبت از زاده‌ها ارتباط دارد و برای بروز این رفتار، فعال شدن ژن(ها) و ساخته شدن پروتئین(ها) در بدن جانور الزامی است که در هر دو گروه به میزان کافی از این پروتئین(ها) ساخته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) موش‌های ماده‌ای که ژن جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولدشده را واریسی کردند، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت را نشان ندادند. به عبارتی رفتار واریسی نوزادان توسط موش ماده ارتباطی با ژن B نداشته و در افراد سالم و جهش‌یافته انجام می‌شود.
- ۲) موش ماده طبیعی اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد. (رفتار مراقبت مادری شامل این‌هاست)، اما موش‌های جهش‌یافته رفتار مراقبتی انجام نمی‌دهند؛ بنابراین در موش‌های ماده جهش‌یافته اگر بچه‌موش‌های تازه متولدشده از او دور شوند، کاری به کارشان ندارد و می‌گذارد از او دور شوند.
- ۳) موش مادر (چه سالم و چه جهش‌یافته) ابتدا نوزادان را واریسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس (نورون‌های بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) به مغز جانور ارسال می‌شود.

### درس‌نامه

رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده:



- بروز رفتار مراقبت مادری در موش ماده با بیان ژن B ارتباط دارد.
- موش ماده طبیعی (ژن B سالم دارد) اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه‌موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد.

مکانیسم بروز رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش مادر:



- واریسی کردن نوزادان تازه متولد شده توسط موش مادر ← جمع‌آوری اطلاعات از طریق حواس (حس بینایی، حس لامسه و ...) به دنبال این واریسی و ارسال پیام آن‌ها به مغز ← بیان ژن B در یاخته‌هایی از مغز موش مادر ← تولیدشدن پروتئینی که خود سبب فعال‌شدن آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری می‌شود ← راه‌اندازی فرایندهای پیچیده در مغز جانور ← بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر.

- پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده را واریسی کردند، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت مادری را نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش اساس ژنی دارد.
- دقت کنید وجود ژن B به تنهایی برای بروز رفتار مراقبت مادری کافی نیست، بلکه آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری هم دخیل هستند؛ در صورتی که همه این عوامل به درستی کار کنند، این رفتار می‌تواند به شکل صحیحی بروز یابد.

### تست و پاسخ ۴۱

چند مورد در ارتباط با همه انواع مولکول‌های حامل الکترون (مطرح‌شده در کتاب درسی) در یوکاریوت‌ها، به درستی بیان شده است؟  
الف) برای تولید هر مولکول از آن‌ها، دو الکترون مصرف می‌شود.



- ب) فقط در اندامکی دوغشایی و دارای دنا(های) حلقوی، تولید می‌شوند.  
ج) همواره، الکترون‌های آن‌ها در نهایت به ترکیبی آلی منتقل می‌شود.  
د) تولید آن‌ها همراه با مصرف ماده یا موادی با بار مثبت صورت می‌گیرد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

(زیست دوازدهم - فصل‌های ۵ و ۶ - حامل‌های الکترون)

پاسخ: گزینه ۲



موارد «الف» و «د» درست هستند.

الف) برای تولید هر یک از این مولکول‌ها، دو الکترون مصرف می‌گردد. به واکنش‌های مربوط به تشکیل هر یک از آن‌ها دقت کنید لطفاً:

- $NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NADH + H^+$
- $FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons FADH_2$
- $NADP^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADPH + H^+$

ب) NADH می‌تواند در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم نیز تولید شود (طی قندکافت).

ج) الکترون‌های NADH و  $FADH_2$  اگر در زنجیرهٔ انتقال الکترون تنفس هوازی وارد شوند، در نهایت به اکسیژن منتقل شده و سبب تولید یون اکسید می‌شوند.

الکترون‌های NADPH نیز طی چرخهٔ کالوین به ترکیبی آلی منتقل می‌شود.

**نکته** دقت کنید طی تخمیر الکترون‌های NADH می‌تواند به مولکولی آلی منتقل شود (اتانال در تخمیر الکلی و پیرووات در تخمیر لاکتیکی!)

د) برای تولید NADH و NADPH،  $NAD^+$ ،  $NADP^+$  و  $H^+$  مصرف می‌شوند؛ دقت کنید با این که  $FADH_2$  به دنبال مصرف FAD که بدون بار است، تولید می‌شود اما برای تولید آن مثل سایر حامل‌های الکترون، یون هیدروژن نیز مصرف می‌گردد.

## تست و پاسخ ۴۲

با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۵ زیست دوازدهم، در نوعی روش تأمین انرژی در یاخته‌های یوکاریوتی که با مصرف پیرووات همراه است، پیرووات اکسایش نمی‌یابد. کدام مورد، دربارهٔ این روش (های) تأمین انرژی به طور حتم صادق است؟

تخمیر الکلی + تخمیر لاکتیکی

۱) انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی را تأمین می‌کند.

۲) ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات آغازگر واکنش‌های آن است.

۳) فقط در بعضی مراحل آن ترکیب (های) فسفات‌دار تولید یا مصرف می‌شوند.

۴) طی آن، پیرووات و NADH در سیتوپلاسم یاخته تولید و مصرف می‌شوند.

## پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - تخمیر)

پاسخ تشریحی در تخمیر الکلی و لاکتیکی که در کتاب درسی به آن‌ها اشاره شده است، در مرحلهٔ قندکافت پیرووات و NADH در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند و در مرحله یا مراحل بعدی، هر دو مولکول در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم مصرف می‌شوند.

**نکته** در تخمیر، مقدار کم‌تری ATP تولید می‌شود (نسبت به تنفس یاخته‌ای هوازی). هدف از تخمیر، بازسازی  $NAD^+$  و ایجاد شرایط لازم برای تداوم قندکافت است تا یاخته بتواند حداقل ATP مورد نیاز خود را تولید کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تخمیر الکلی در عضلهٔ اسکلتی انجام نمی‌شود، اما تخمیر لاکتیکی یکی از روش‌های تأمین انرژی در این یاخته‌ها است.
- ۲) دقت کنید که تخمیر همانند تنفس یاخته‌ای هوازی با فرایند قندکافت آغاز می‌شود، پس گلوکز می‌تواند آغازگر این فرایندها باشد.
- ۳) در تمام مراحل تخمیر لاکتیکی، ترکیب (های) فسفات‌دار تولید و مصرف می‌شود (NADH یک ترکیب آلی فسفات‌دار است که طی تبدیل پیرووات به لاکتات، مصرف می‌شود و  $NAD^+$  تولید می‌شود)؛ اما این مورد در ارتباط با تخمیر الکلی صادق نیست، چراکه در طی واکنش تبدیل پیرووات به اتانال، ترکیب فسفات‌داری تولید یا مصرف نمی‌گردد.



### تست و پاسخ ۴۳

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطلب کتاب درسی، در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، مورچهٔ ..... رفتاری را برای ایفای نقش خود در زندگی گروهی انجام می‌دهد که همانند.....»

(الف) بزرگ - رفتار دم‌عصایی نگهبان، بر میزان بقای جانور تأثیرگذار است

(ب) کوچک - رفتار پرندگان یاریگر جوان، نوعی رفتار دگرخواهی به شمار می‌رود

(ج) کوچک - رفتار زنبور عسل کارگر، می‌تواند سبب کاهش احتمال بقای فرد شود

(د) بزرگ - رفتار قوهای سرخ‌رود، می‌تواند بر دسترسی افراد غیرهم‌گونه به غذا مؤثر باشد

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

**پاسخ: گزینه ۱** (زیست دوازدهم - فصل ۸ - مورچه‌های برگ‌بر)

همهٔ موارد درست هستند.

**خودت حل کنی بهتره** در جمعیت مورچه‌های برگ‌بر، مورچهٔ بزرگ‌تر کارگری است که برگ‌های برش‌داده‌شده را به لانه حمل می‌کند و مورچه‌های کوچک‌تر از این برگ‌ها دفاع می‌کنند.

**پاسخ تشریحی** بررسی همهٔ موارد:

(الف) مورچهٔ بزرگ با حمل برگ‌ها به لانه، در پرورش قارچی که این مورچه‌ها از آن تغذیه می‌کنند مؤثر است و بنابراین رفتار مورد نظر می‌تواند سبب افزایش بقای آن شود (به علت تأمین غذای مورچه). رفتار دم‌عصایی نگهبان نیز، نوعی رفتار دگرخواهی است که می‌تواند سبب کاهش بقای آن شود. ب و ج) مورچه‌های کوچک از برگ‌های در حال حمل دفاع می‌کنند، پس این رفتار آن‌ها می‌تواند سبب کاهش احتمال بقا و تولیدمثل فرد شود اما چون شانس تأمین غذا را افزایش می‌دهد، احتمال بقا و تولیدمثل سایر افراد را افزایش می‌دهد؛ بنابراین مانند رفتار پرندهٔ یاریگر، نوعی دگرخواهی به شمار می‌رود. زنبور عسل کارگر نیز دگرخواهی انجام می‌دهد. در رفتار دگرخواهی، احتمال بقا و تولیدمثل فرد دگرخواه می‌تواند به بهای افزایش شانس بقا و تولیدمثل سایر افراد کاهش پیدا کند.

(د) برگ انتقال‌داده‌شده به لانه توسط مورچه‌های برگ‌بر، می‌تواند به عنوان نوعی کود برای پرورش نوعی قارچ (فرد غیرهم‌گونه) مورد استفاده قرار گیرد. (به عبارتی قارچ از این برگ استفاده می‌کند) در رفتار قلمروخواهی نیز جانور مانع از دستیابی فرد هم‌گونه یا غیرهم‌گونه به منابع غذایی قلمرو خود می‌شود.

### تست و پاسخ ۴۴

مطابق با مطالب کتاب درسی، هر تک‌یاخته فتوسنتزکننده که در شرایطی می‌تواند با مصرف مواد آلی دریافت‌شده از محیط، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست آورد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) با استفاده از کلروفیل (سبزینه) a، انرژی نور خورشید را در تیلاکوئیدها به دام می‌اندازد.

۲) ژن گروهی از پروتئین‌های دخیل در تنفس یاخته‌ای را در سیتوپلاسم قرار داده است.

۳) منبع الکترون و انرژی واکنش‌های مستقل از نور را به کمک واکنش‌های وابسته به نور تولید می‌کند.

۴) فاقد توانایی تبدیل شکل مولکولی عنصر نیتروژن به شکل قابل استفاده در گیاهان می‌باشد.

اوگلنا + سیانوباکتری‌های  
همزیست مثلن با گونرا

**پاسخ: گزینه ۳** (زیست دوازدهم - فصل ۶ - جانداران فتوسنتزکننده)

**خودت حل کنی بهتره** اوگلنا، جاندار تک‌یاخته‌ای و مثالی از آغازیان فتوسنتزکننده است. این جاندار در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد سبزیس‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. هم‌چنین، سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه گونرا که نوعی باکتری فتوسنتزکننده هستند، می‌توانند از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده کرده و ترکیبات مورد نیاز خود را به دست آورند.

**پاسخ تشریحی** سیانوباکتری‌ها و اوگلنا جزء فتوسنتزکنندگان اکسیژن‌زا هستند؛ پس منبع الکترون (NADPH) و انرژی (ATP) لازم برای واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز را توسط واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز تأمین می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تیلاکوئیدها مربوط به اندامک سبز دیسه هستند که در اوگلنا دیده می‌شوند، در حالی که باکتری‌ها سبز دیسه ندارند.

**نکته** دقت کنید که اوگلنا، همواره کلروپلاست ندارد بلکه در شرایطی که فتوسنتز می‌کند آن را دارد و در نبود نور، آن را از دست می‌دهد.

۲) در باکتری‌ها هسته وجود ندارد، بنابراین ژن مربوط به همه پروتئین‌های دخیل در تنفس یاخته‌ای آن‌ها، در سیتوپلاسم این جانداران قرار دارد؛ اما در اوگلنا، برخی ژن‌ها در هسته و برخی دیگر در راکیزه قرار دارند.

۴) بعضی از سیانوباکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را دارند که طی آن، با مصرف  $N_2$  در نهایت یون آمونیوم تولید می‌شود که برای گیاه قابل استفاده است.

### تست و پاسخ ۴۵

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

کاروتنوئیدها + کلروفیل‌ها

«نوعی رنگیزه فتوسنتزی موجود در ساختار آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم‌ها می‌تواند .....»

(الف) بیشترین جذب نور را در محدوده طول موج‌های بنفش - آبی نور داشته باشد

(ب) به جذب انرژی نور خورشید در هر نوع باکتری همزیست با ریشه گیاه شبدر پردازد

(ج) الکترون‌های برانگیخته خود را به یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون منتقل کند

(د) با کاهش طول روز و کم شدن نور محیط تجزیه شده و مقدار آن در دیسه کاهش یابد

۱) یک

۲) دو

۳) سه

۴) چهار

### پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۶ - رنگیزه‌های فتوسنتزی)

**خودت حل کنی بهتره** رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم (سامانه تبدیل انرژی) ۱ و ۲ قرار دارند و هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش فتوسیستم منتقل می‌کند، پس سؤال در ارتباط با کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدهاست.

**پاسخ تشریحی** موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

(الف) بیشترین جذب نور هر دو نوع سبزینه (کلروفیل) موجود در آنتن‌های گیرنده نوری فتوسیستم‌های گیاهان (a و b)، در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی - قرمز) است. کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند و بیشترین جذب آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است؛ بنابراین می‌توان گفت هم کلروفیل‌ها و هم کاروتنوئیدها می‌توانند بیشترین جذب خود را در محدوده بنفش - آبی نور مرئی داشته باشند (طبق نمودار کتاب درسی نیز صحیح است).

(ب) شبدر متعلق به خانواده تیره گیاهان پروانه‌واران است و با ریزوبیوم‌ها در گرهک‌های ریشه خود همزیستی دارد. ریزوبیوم‌ها فتوسنتز کننده نیستند. (ج) تنها سبزینه‌های a موجود در مرکز واکنش (نه آنتن!) فتوسیستم‌ها می‌توانند الکترون را به زنجیره انتقال الکترون منتقل کنند. در فتوسنتز، در آنتن‌ها، انرژی الکترون‌های برانگیخته (نه خود آن‌ها) در رنگیزه‌ها، از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می‌رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a می‌شود؛ این الکترون برانگیخته می‌تواند از مرکز واکنش خارج شود و وارد زنجیره انتقال الکترون شود.

**نکته** هر الکترونی که انرژی می‌گیرد برانگیخته نمی‌شود بلکه باید این انرژی به حدی باشد که بتواند الکترون را از مدار خود خارج کند. الکترون‌ها بعد از برانگیخته شدن می‌توانند انرژی خود را به مولکول دیگری بدهند و به مدار خود برگردند یا این که مولکول خود را ترک کنند و وارد زنجیره انتقال الکترون شوند (به مولکول دیگری منتقل شوند).



## درس نامه •• فتوسیستم

- (۱) نوعی سامانه تبدیل انرژی است (انرژی نور را دریافت می‌کند) که در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده در غشای تیلاکوئیدها قرار دارد.
- (۲) رنگه‌های فتوسنتزی، همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند.
- (۳) اجزاء:
- آنتن‌های گیرنده نور که رنگه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین دارند. رنگه‌ها در گرفتن انرژی نور و انتقال آن به مرکز واکنش نقش دارند.
  - مرکز واکنش شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.
- (۴) انواع:
- فتوسیستم ۱: در ارتباط با دومین زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید قرار دارد یعنی الکترون‌ها را به این زنجیره منتقل می‌کند، حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش این فتوسیستم، در طول موج  $700^\circ$  نانومتر است. (در سایر طول موج‌ها هم توان جذب نور دارد).
  - فتوسیستم ۲: با اولین زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید در ارتباط است یعنی الکترون‌ها را به اولین جزء این زنجیره منتقل می‌کند، حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش این فتوسیستم، در طول موج  $680^\circ$  نانومتر است.
  - فتوسیستم‌ها با مولکول‌هایی به نام **ناقل الکترون** (اجزای زنجیره انتقال الکترون) به هم مرتبط می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند الکترون بگیرند یا این که الکترون از دست بدهند (شرکت در واکنش‌های کاهش و اکسایش).
  - فتوسیستم ۲، الکترون‌های حاصل از تجزیه آب را دریافت می‌کند، هم‌چنین الکترون‌های رنگه‌ها در آنتن‌ها در اثر نور می‌توانند برانگیخته شده و انرژی آن‌ها از رنگه‌ای به رنگه دیگری منتقل می‌شود تا در نهایت به مرکز واکنش می‌رسد و سبب خروج الکترون از آن می‌شود که این الکترون هم در نهایت می‌تواند به  $NADP^+$  برسد.

(د) در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند، در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیابان سبز

فیزیک

فیزیک دوازدهم: فیزیک (۳): صفحه‌های ۶۲ تا ۱۲۵

## تست و پاسخ ۴۶

تشت موجی از دو ناحیه عمیق و کم عمق تشکیل شده است. در سطح آب این تشت، امواجی با دوره تناوب  $5/0$  s ایجاد می‌کنیم. اگر با ورود موج از ناحیه عمیق به ناحیه کم عمق، تندی انتشار آن  $1 \text{ m/s}$  تغییر کند، طول موج آن چند سانتی متر و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۵، کاهش می‌یابد. (۲) ۵، افزایش می‌یابد. بدون تغییر

(۳) ۲۰، کاهش می‌یابد. (۴) ۲۰، افزایش می‌یابد.

## پاسخ: گزینه ۱

**مشاوره** حتماً به این نکته توجه داشته باشید که تندی انتشار موج در محیط عمیق از کم عمق بیشتر است. (۲) در این مورد دام تستی است.

**خودت حل کنی بهتره** به کمک رابطه  $\lambda = vT$  با توجه به ثابت بودن دوره تناوب در اثر عبور موج از یک محیط به محیط دیگر، اختلاف طول موج در دو حالت را به دست آورید.

**درس نامه** رابطه طول موج با دوره تناوب و تندی انتشار:

$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

تندی انتشار (m/s)  $\lambda$  طول موج (m)  $T$  دوره تناوب (s) بسامد (Hz)  $f$

**نکته** در امواج سطحی منتشر شده روی سطح آب، با افزایش عمق، تندی انتشار افزایش می‌یابد.

**پاسخ تشریحی** با تغییر محیط انتشار موج، دوره تناوب آن تغییر نمی‌کند ( $T_1 = T_2 = 5/0 \text{ s}$ ). از طرفی تندی انتشار موج در ناحیه کم عمق از ناحیه عمیق، کم تر است ( $v_2 < v_1$ )؛ بنابراین طبق رابطه  $\lambda = vT$  می‌توان نوشت:

$$\lambda = vT \xrightarrow{T_1 = T_2} \lambda_2 - \lambda_1 = (v_2 - v_1)T_1 \xrightarrow{\substack{v_2 - v_1 = -0/1 \text{ m/s} \\ T_1 = 5/0 \text{ s}}} \lambda_2 - \lambda_1 = (-0/1) \times 5/0$$

$$\Rightarrow \lambda_2 - \lambda_1 = -0/05 \text{ m} = -5 \text{ cm}$$

علامت منفی نشان می‌دهد که طول موج کاهش یافته است.

## تست و پاسخ ۴۷

یک دستگاه لرزه‌نگار، نخستین موج‌های اولیه و ثانویه حاصل از یک زمین‌لرزه را با اختلاف زمانی  $3/5 \text{ min}$  دریافت می‌کند. اگر این موج‌ها روی خط راست حرکت کنند، زمین‌لرزه در فاصله چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟ (تندی انتشار موج‌های اولیه و ثانویه به ترتیب  $8 \text{ km/s}$  و  $4/5 \text{ km/s}$  است).

$$2160 \quad (2)$$

$$216 \quad (1)$$

$$73/5 \quad (4)$$

$$735 \quad (3)$$

## پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** به مثال‌های حل شده در متن کتاب درسی توجه کنید. این تست، مشابه یکی از آن‌هاست.

**خودت حل کنی بهتره** به کمک رابطه ساده  $\Delta x = vt$ ، مدت زمان دریافت هر موج را بر حسب  $\frac{\Delta x}{v}$  نوشته، سپس فاصله محل زمین‌لرزه از لرزه‌نگار که همان  $\Delta x$  است به دست آورید.



## درس نامه ●●

امواج لرزه‌ای: موج‌های مکانیکی‌ای هستند که از لایه‌های زمین عبور می‌کنند. موج اولیه با تندی  $v_p$  و در زمان  $t_p$  به محل لرزه‌نگار می‌رسد. موج ثانویه نیز با تندی  $v_s$  و در زمان  $t_s$  به محل لرزه‌نگار می‌رسد.

برای محاسبه فاصله محل زمین‌لرزه تا لرزه‌نگار  $(\Delta x)$  به کمک اختلاف زمانی دریافت اولین موج P و S توسط لرزه‌نگار  $(\Delta t)$  داریم:

$$\Delta t = t_s - t_p = \frac{\Delta x}{v_s} - \frac{\Delta x}{v_p} = \frac{(v_p - v_s)\Delta x}{v_s v_p} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_s v_p}{v_p - v_s} \Delta t$$

با توجه به رابطه به دست آمده در درس نامه می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{v_s v_p}{v_p - v_s} \Delta t \xrightarrow[\frac{v_s = 4/5 \text{ km/s}, v_p = 8 \text{ km/s}}{\Delta t = 3/5 \times 60 = 210 \text{ s}}]{} \Delta x = \frac{4/5 \times 8}{8 - 4/5} \times 210$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{36}{3/5} \times 210 = 2160 \text{ km}$$

برای حل این تست به اشتباه از رابطه  $\Delta x = (v_p - v_s)\Delta t$  استفاده نکنید که به گزینه نادرست ۳ می‌رسید. **حواستون باشه**

## تست و پاسخ ۴۸

طنابی به جرم  $600 \text{ g}$  و طول  $4 \text{ m}$  با نیروی کشش  $240 \text{ N}$  بین دو نقطه بسته شده است. اگر در طناب، موجی عرضی با بسامد  $200 \text{ Hz}$  ایجاد کنیم، طول موج آن چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۴۰  
 (۴) ۸۰

## پاسخ: گزینه ۲

**خودت حل کنی بهتره** ابتدا، تندی انتشار موج عرضی در طناب را به دست آورید، سپس با داشتن بسامد، طول موج را محاسبه کنید.

درس نامه ●● تندی انتشار موج عرضی ( $v$ ) در یک تار یا ریسمان به جرم  $m$  و طول  $L$  که با نیروی کشش  $F$  بین دو نقطه بسته شده است، از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

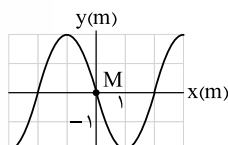
پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا به کمک نیروی کشش، طول و جرم طناب، تندی انتشار موج عرضی در طناب را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow[\frac{m = 0.6 \text{ kg}}{F = 240 \text{ N}, L = 4 \text{ m}}]{} v = \sqrt{\frac{240 \times 4}{0.6}} = 40 \text{ m/s}$$

گام دوم: با داشتن تندی انتشار و بسامد موج، طول موج را به دست می‌آوریم:  $\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[\frac{f = 200 \text{ Hz}}{v = 40 \text{ m/s}}]{} \lambda = \frac{40}{200} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$

## تست و پاسخ ۴۹

تصویر موج منتشر شده در طنابی، در یک لحظه معین به شکل زیر است. اگر سرعت انتشار موج  $\vec{v} = (-10 \text{ m/s}) \vec{i}$  باشد، سرعت ذره M از طناب، در این لحظه، برحسب متر بر ثانیه، کدام است؟



- توجه شود این نمودار مکان-زمان نیست.
- (۱)  $+20 \pi \vec{j}$   
 (۲)  $-20 \pi \vec{j}$   
 (۳)  $+10 \pi \vec{j}$   
 (۴)  $-10 \pi \vec{j}$

## پاسخ: گزینه ۴





**مشاوره** برای پاسخ به این سؤال باید به نمودار  $y-x$  موج عرضی تسلط کامل داشته باشید و بتوانید از روی نمودار اطلاعات را در مورد طول موج و دامنه به دست آورید.

**خودت حل کنی بهتره** به کمک نمودار، دامنه و طول موج را به دست آورده، سپس به کمک روابط  $f = \frac{v}{\lambda}$  و  $v_{\max} = A\omega$ ، بزرگی سرعت ذره  $M$  را به دست آورید و در نهایت به کمک جهت انتشار موج، جهت حرکت ذره  $M$  را تعیین کنید.

### درس نامه

**نکات ۱** بیشینه تندی نوسان هر ذره نوسان کننده، در وسط پاره خط نوسان بوده و برابر است با:

$$v_{\max} = A\omega \rightarrow (\text{Rad/s})$$

بسامد زاویه ای

$$v_{\max} = A\omega \rightarrow (\text{m/s})$$

بیشینه تندی نوسان

**۲** هرگاه جهت انتشار موج عرضی به سمت چپ باشد، یعنی آشفتگی‌ها از راست به چپ منتقل می‌شوند و هر ذره از محیط می‌خواهد حرکت ذره سمت راست خود را تکرار کند.

**۳** فاصله دو قله متوالی در نمودار  $y-x$  موج، برابر با طول موج ( $\lambda$ ) و بیشترین فاصله از نقطه تعادل در نمودار  $y-x$  موج، برابر با دامنه ( $A$ ) است.

**پاسخ تشریحی** با توجه به نکته ۳ درس نامه، طول موج برابر با ۴ متر و دامنه، برابر با ۲ متر است. از طرفی چون جهت انتشار موج به سمت چپ است، درمی‌یابیم ذره  $M$  در حال حرکت به سمت پایین بوده و با توجه به نکته ۱ درس نامه، تندی آن بیشینه تندی نوسان است؛ بنابراین سرعت ذره  $M$  برابر با  $\vec{v}_M = -v_{\max} \vec{j}$  است.

می‌توان نوشت:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{10}{4} = 2.5 \text{ Hz}$$

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{\omega=2\pi f} v_{\max} = A\omega = A2\pi f = 2 \times 2\pi \times 2.5 = 10\pi \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_M = -10\pi \vec{j} \text{ (m/s)}$$

### تست و پاسخ ۵۰

تصویر یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر شده است، در یک لحظه، به شکل زیر است. بسامد این موج برحسب مگاهرتز و جهت انتشار آن کدام است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )



(۱) ۶۰۰، در جهت محور X

(۲) ۶۰۰، در خلاف جهت محور X

(۳) ۱۲۰۰، در جهت محور X

(۴) ۱۲۰۰، در خلاف جهت محور X

### پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** چون نمودار موج الکترومغناطیسی شلوف است، ممکن است عددی که بر روی محور  $x$  نوشته می‌شود و می‌توان به کمک آن طول موج را به دست آورد، نادیده گرفته شود.

**خودت حل کنی بهتره** ابتدا با توجه به نمودار موج الکترومغناطیسی، طول موج را به دست آورده و به کمک آن طبق رابطه  $f = \frac{c}{\lambda}$ ، بسامد موج را به دست آورید و در نهایت به کمک قاعده دست راست، جهت انتشار موج را تعیین کنید.



## درس نامه

قاعده دست راست برای یافتن جهت انتشار موج الکترومغناطیسی به کمک جهت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در یک نقطه:

چهار انگشت باز شده: جهت میدان الکتریکی ( $\vec{E}$ )

عمود بر کف دست: جهت میدان مغناطیسی ( $\vec{B}$ )

انگشت شست: جهت انتشار موج الکترومغناطیسی ( $\vec{v}$ )

هنگام انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ داریم:

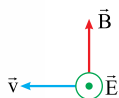
تندی انتشار موج  
الکترومغناطیسی در خلأ

$$\lambda = \frac{c}{f} = cT$$

## پاسخ تشریحی

با توجه به تصویر موج الکترومغناطیسی درمی‌یابیم  $2\lambda = 1 \text{ m}$ ؛ بنابراین طول موج ( $\lambda$ ) برابر با  $0.5 \text{ m}$  است. از طرفی با داشتن تندی انتشار، بسامد موج را به دست می‌آوریم:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{0.5 \text{ m}} = 6 \times 10^8 \text{ Hz} = 600 \text{ MHz}$$



از طرفی به کمک قاعده دست راست در یک نقطه، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را به دست می‌آوریم:

اگر چهار انگشت باز شده دست راست را در جهت  $\vec{E}$  قرار دهیم، به طوری که بردار میدان مغناطیسی ( $\vec{B}$ ) از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت انتشار موج ( $\vec{v}$ ) را نشان می‌دهد که در خلاف جهت محور X است.

حواستون باشه اگر به اشتباه  $4\lambda = 1$  در نظر گرفته شود، به گزینه نادرست ۴ می‌رسید.

## تست و پاسخ ۵۱

اگر تراز شدت صوت، در فاصله ۶۰ متری از یک چشمه صوت ۹۰ dB باشد، تراز شدت صوت، در فاصله ۱۲۰ متری از آن چشمه، چند دسی‌بل است؟  $\log 2 = 0.3$  و جذب و اتلاف انرژی صوتی در محیط ناچیز فرض می‌شود.

۹۶ (۴)

۹۳ (۳)

۸۷ (۲)

۸۴ (۱)

## پاسخ: گزینه ۱

مشاوره مشابه این سؤال در کنکورهای اخیر، بسیار دیده شده است و در کنکورهای آینده نیز به احتمال زیاد خواهد آمد.

خودت حل کنی بهتره با توجه به رابطه اختلاف تراز شدت صوت و با داشتن مربع نسبت فاصله‌ها که معکوس نسبت شدت صوت در دو حالت است، تراز شدت صوت را در حالت دوم به دست آورید.

## درس نامه

اگر از جذب انرژی موج صوتی توسط محیط صرف نظر کنیم، شدت صوت، با مربع فاصله از چشمه صوت رابطه عکس دارد. پس برای محاسبه تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2} \beta_2 - \beta_1 = 20 \cdot \log \frac{r_1}{r_2}$$

تراز شدت صوت در حالت دوم برحسب (dB)      فاصله از چشمه در حالت اول

تراز شدت صوت در حالت اول برحسب (dB)      فاصله از چشمه در حالت دوم

پاسخ تشریحی با توجه به این که از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شده است، بنابراین تنها تغییر در فاصله از چشمه، باعث

$$\beta_2 - \beta_1 = 20 \cdot \log \frac{r_1}{r_2}$$

تغییر تراز شدت صوت شده است و می‌توان نوشت:



$$\frac{f_1 = 60 = 1}{f_2 = 120 = 2} \rightarrow \beta_2 - 90 = 20 \log \frac{1}{2} = 20 \log 2^{-1} = -20 \log 2$$

$$\log 2 = 0.3 \rightarrow \beta_2 - 90 = -20 \times (0.3) = -6 \Rightarrow \beta_2 = 90 - 6 = 84 \text{ dB}$$

**تکنیک** بدون محاسبه می‌توان گفت با توجه به دور شدن از چشمه صوت باید تراز شدت صوت کاهش یابد؛ پس ۳ و ۴ نادرست هستند.

### تست و پاسخ ۵۲

زاویه بین دو آینه تخت  $M_1$  و  $M_2$  برابر با  $\alpha$  است. پرتو نوری با زاویه تابش  $55^\circ$  به آینه  $M_1$  می‌تابد و پس از بازتاب از آن به آینه  $M_2$  می‌رسد. اگر زاویه بازتاب پرتو از آینه  $M_2$  برابر با  $50^\circ$  باشد،  $\alpha$  چند درجه است؟

نسبت به خط عمود

۸۵ (۲)

۷۵ (۱)

۱۰۵ (۴)

۹۵ (۳)

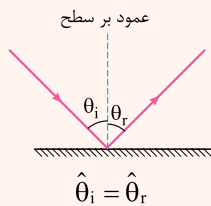
### پاسخ: گزینه ۴

**مشاوره** برای حل این سؤال کافی است شکل را رسم کنید و قوانین هندسی و بازتاب را بر روی شکل پیاده کنید.

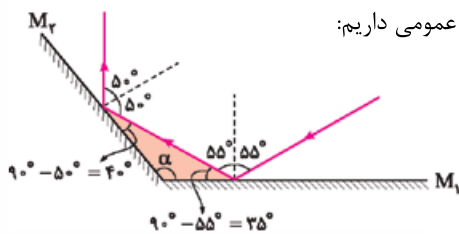
**خودت حل کنی بهتره** به کمک قانون بازتاب عمومی و قواعد ساده هندسی، شکل را رسم کرده و زاویه بازتاب از آینه ۲ را به دست آورید.

### درس نامه

قانون بازتاب عمومی: برای هر وضعیت از مانع و همه انواع موج، همواره زاویه تابش ( $\hat{\theta}_i$ ) با زاویه بازتابش ( $\hat{\theta}_r$ ) برابر است.



**پاسخ تشریحی** با توجه به توضیحات مسئله، مطابق شکل زیر و به کمک قانون بازتاب عمومی داریم:



$$\Rightarrow \alpha + 40^\circ + 35^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 105^\circ$$

### تست و پاسخ ۵۳

شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز محیط‌های R و I فرود آمده‌اند. کدام مقایسه درباره تندی انتشار موج (v) و بسامد (f) در این دو محیط، درست است؟

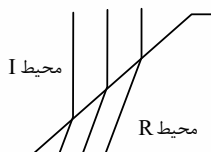
خطهای موازی

$$f_R > f_I \text{ (۲)}$$

$$f_I > f_R \text{ (۱)}$$

$$v_R > v_I \text{ (۴)}$$

$$v_I > v_R \text{ (۳)}$$



### پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** پرسش‌ها و مسئله‌های دوره‌ای در آخر فصل‌های کتاب درسی را به دقت مطالعه کنید. این تست بر اساس یکی از همین پرسش‌ها مطرح شده است.

**خودت حل کنی بهتره** با توجه به شکل، به کمک مقایسه فاصله جبهه‌های موج در دو حالت و قانون شکست عمومی، تندی انتشار موج در دو محیط را مقایسه کنید.



### درس نامه

(۱) هنگام انتشار موج، از محیطی به محیط دیگر، بسامد آن تغییر نمی‌کند؛ پس در پدیده شکست موج، بسامد ثابت می‌ماند.

(۲) فاصله بین دو جبهه متوالی موج را طول موج می‌گوییم. طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، طول موج با تندی انتشار موج، نسبت مستقیم دارد:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\lambda = \text{طول موج (m)} \quad v = \text{تندی انتشار موج (m/s)} \quad f = \text{بسامد (Hz)}$$

**پاسخ تشریحی** با توجه به این که در اثر شکست موج، بسامد تغییر نمی‌کند ( $f_1 = f_R$ ) و این که فاصله جبهه‌های متوالی موج ( $\lambda$ ) در محیط I

بیشتر از محیط R است ( $\lambda_I > \lambda_R$ ). طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  درمی‌یابیم تندی انتشار موج نیز در محیط I از محیط R بیشتر است. ( $v_I > v_R$ )؛ بنابراین صحیح است.

### تست و پاسخ ۵۴

در شکل زیر، پرتو نوری از هوا، وارد محیط شفاف شده است. کدام یک از موارد زیر درباره این پرتو نور درست است؟

(الف) ضریب شکست محیط شفاف  $\sqrt{2}$  برابر ضریب شکست هواست.

(ب) تندی انتشار نور در محیط شفاف  $\sqrt{2}$  برابر تندی انتشار آن در هواست.

(پ) طول موج نور در هوا  $\sqrt{2}$  برابر طول موج نور در محیط شفاف است.

(ت) بسامد نور در هوا  $\sqrt{2}$  برابر بسامد نور در محیط شفاف است.



(۱) الف و پ

(۲) الف و ت

(۳) ب و پ

(۴) ب و ت

### پاسخ: گزینه ۱

**مشاوره** حتماً حواستان باشد که زوایای نشان داده شده،  $\theta_p$  و  $\theta_r$  نیستند، بلکه متمم  $\theta_p$  و  $\theta_r$  هستند.

**خودت حل کنی بهتره** به کمک قانون شکست عمومی و قانون اسنل موارد را بررسی کنید.

### درس نامه

(۱) قانون شکست اسنل برای شکست موج‌های نورانی به صورت زیر به کار می‌رود:

$$n_1 = \text{ضریب شکست محیط اول}$$

$$n_2 = \text{ضریب شکست محیط دوم}$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\theta_1 = \text{زاویه تابش} = \text{زاویه بین پرتو تابش با خط عمود}$$

$$\theta_2 = \text{زاویه شکست} = \text{زاویه بین پرتو شکست با خط عمود}$$

(۲) قانون شکست عمومی: اگر تندی انتشار موج تابش را با  $v_1$  و تندی انتشار موج شکست یافته را با  $v_2$  نشان دهیم، رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

**پاسخ تشریحی** به بررسی موارد می‌پردازیم (هوا محیط (۱) و محیط شفاف، محیط (۲) است.):

مورد «الف» صحیح است؛ زیرا با کمک قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

فیزیک

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (I)$$

مورد «ب» غلط است؛ زیرا طبق قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{(I)} \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{2}$$

مورد «پ» صحیح است؛ زیرا طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  و با توجه به ثابت بودن بسامد داریم:

مورد «ت» غلط است؛ زیرا در اثر شکست موج، بسامد تغییر نمی کند.

بنابراین موارد «الف» و «پ» درست هستند.

## تست و پاسخ ۵۵

یک لامپ با توان تابشی مفید  $40 \text{ W}$ ، فوتون‌هایی با طول موج  $620 \text{ nm}$  گسیل می کند. تعداد فوتون‌های گسیلی از این لامپ در هر دقیقه

توان مفید خروجی

کدام است؟ ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

۱/۵ × ۱۰<sup>۲۱</sup> (۴)

۱/۵ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۳)

۷/۵ × ۱۰<sup>۲۱</sup> (۲)

۷/۵ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۱)

## پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** این سؤال مشابه تمرین کتاب درسی بوده و سرعت محاسبات در آن بسیار مهم است.

**خودت حل کنی بهتره** ابتدا به کمک رابطه  $E = Pt$  انرژی گسیلی را به دست آورده و سپس به کمک رابطه  $E = \frac{nhc}{\lambda}$  تعداد فوتون

گسیلی را محاسبه کنید.

## درس نامه

(۱) انرژی امواج الکترومغناطیسی کمیتی کوانتیده است؛ بنابراین مضرب درستی از انرژی یک فوتون ( $hf$ ) است.

$$E = n h f \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} E = \frac{nhc}{\lambda}$$

ثابت پلانک

$$1 \text{ eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

الکترون - ولت

(۲) تبدیل یکای الکترون - ولت، به ژول:

**پاسخ تشریحی** با توجه به رابطه  $E = \frac{nhc}{\lambda}$ ، می توان نوشت:

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \xrightarrow{E=Pt} Pt = \frac{nhc}{\lambda} \xrightarrow{hc=1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}, P=40 \text{ W}, t=60 \text{ s}} 40 \times 60 = n \times \frac{1240 \times 1/6 \times 10^{-19}}{620}$$

$$\Rightarrow n = \frac{2400}{3/2 \times 10^{-19}} = 7/5 \times 10^{21}$$

بنابراین در مدت یک دقیقه،  $7/5 \times 10^{21}$  فوتون از لامپ گسیل می شود.

## تست و پاسخ ۵۶

در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در  $k$  امین حالت برانگیخته اتم،  $1/36 \times 10^{-19} \text{ J}$  است.  $k$  برابر کدام است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

مدارهای بالاتر از  $n = 1$

۳ (۲)

۵ (۴)

۲ (۱)

۴ (۳)

## پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** بررسی انرژی الکترون در مدارهای اتم هیدروژن همواره مورد توجه طراحان سؤال‌های کنکور بوده و هست.



### درس نامه

(۱) در اتم هیدروژن، پایین ترین تراز انرژی مربوط به حالت پایه ( $n=1$ ) و انرژی آن  $13/6 \text{ eV}$  است. ترازهای انرژی بالاتر از آن را حالت های برانگیخته می گوئیم؛ مثلاً در اولین حالت برانگیخته،  $n=2$  و در دومین حالت برانگیخته  $n=3$  و ... هستند؛ بنابراین برای  $k$  امین حالت برانگیخته،  $n = k + 1$  است.

(۲) رابطه انرژی الکترون در اتم هیدروژن:

$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$  انرژی الکترون در مدار  $n$  ام اتم هیدروژن  $E_R$ : انرژی یک ریذبرگ  $= 13/6 \text{ eV}$   $n$ : شماره مدار

(۳) الکترون ولت ( $\text{eV}$ )، یکای انرژی در فیزیک اتمی و فیزیک هسته ای است.  $1 \text{ eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$

**پاسخ تشریحی** گام اول:  $E_R$  را بر حسب ژول می نویسیم.

$$E_R = 13/6 \text{ eV} \times \frac{1/6 \times 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 13/6 \times 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

گام دوم: شماره مدار الکترون و سپس  $k$  را به دست می آوریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow n^2 = -\frac{E_R}{E_n} = -\frac{13/6 \times 1/6 \times 10^{-19}}{-1/36 \times 10^{-19}} = 16$$

$$\Rightarrow n = 4$$

$$k = n - 1 = 4 - 1 = 3$$

**حواستون باشه** اگر به نکته ۱ درس نامه توجه نکنید، ممکن است در دام **بیفتید**.

### تست و پاسخ ۵۷

در طیف اتمی هیدروژن، اختلاف بسامدهای اولین و دومین خط رشته پاشن ( $n' = 3$ ) با بسامد کدام خط برابر است؟ ( $R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$ )

$$n = 5 \text{ و } n = 4$$

(۲) خط دوم رشته براکت ( $n' = 4$ )

(۱) خط اول رشته براکت ( $n' = 4$ )

(۴) خط دوم رشته پفوند ( $n' = 5$ )

(۳) خط اول رشته پفوند ( $n' = 5$ )

### پاسخ: گزینه ۱

### درس نامه

(۱) طول موج تمامی خط های طیف اتم هیدروژن، از معادله ریذبرگ به دست می آید؛ به طوری که اگر الکترون اتم هیدروژن از تراز  $n$  به تراز  $n'$  برود، طول موج  $\lambda$  را تابش می کند و اگر از  $n'$  به  $n$  برود، طول موج  $\lambda$  را جذب می کند.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$\lambda$  = طول موج  $n$  = شماره مدار بزرگ تر  $n'$  = شماره مدار کوچک تر  $R$  = ثابت ریذبرگ

(۲) براساس رابطه  $f = \frac{c}{\lambda}$  و معادله ریذبرگ، می توان نوشت:

$$f = c \times \frac{1}{\lambda} \Rightarrow f = cR \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$c$  = تندی نور در هوا و یا خلأ  $f$  = بسامد

(۳) به ازای یک عدد صحیح که به  $n'$  نسبت می دهیم،  $n$  می تواند عددهای صحیح بعد از آن باشد و مجموعه ای از طول موج ها ایجاد شوند که یک رشته نامیده می شوند. مقدارهای  $n$ ، شماره های خطها را نشان می دهد؛ مثلاً در رشته براکت ( $n' = 4$ )، برای اولین خط،  $n = 5$  و برای دومین خط،  $n = 6$  هستند.

**پاسخ تشریحی** اختلاف بسامدهای اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن را می نویسیم:

$$\text{پاشن } (n' = 3) \begin{cases} n = 4 & \text{اولین خط} \\ n = 5 & \text{دومین خط} \end{cases}$$

$$f_5 - f_4 = cR \left[ \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2} \right) - \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \right] = cR \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right)$$

بنابراین  $n = 5$  و  $n' = 4$  بوده و این مشخصات مربوط به اولین خط رشته براکت است.



### تست و پاسخ ۵۸

نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون، برای ایزوتوپ‌های پایدار سبک و ایزوتوپ‌های پایدار سنگین به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

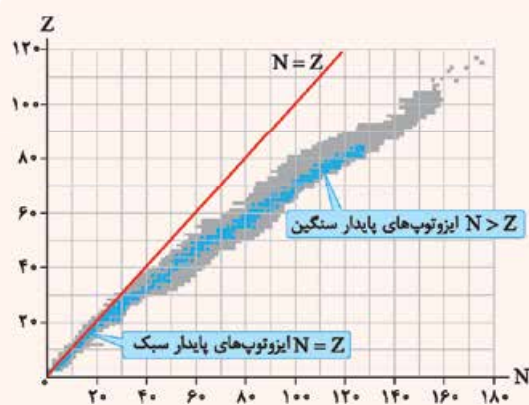
$$\frac{N}{Z}$$

- (۲) کوچک‌تر از یک، بزرگ‌تر از یک  
(۴) تقریباً برابر با یک، بزرگ‌تر از یک

- (۱) کوچک‌تر از یک، تقریباً برابر با یک  
(۳) تقریباً برابر با یک، کوچک‌تر از یک

### پاسخ: گزینه ۴

**مشاوره** این نوع تست‌ها ظاهراً از زمینه مشترک بین دو درس فیزیک و شیمی مطرح می‌شوند؛ اما فیزیک در مورد هسته اتم حرف‌های بیشتری برای گفتن دارد.



### درس‌نامه

نمودار تغییرات  $Z$  (تعداد پروتون‌ها) بر حسب  $N$  (تعداد نوترون‌ها) برای هسته‌های پایدار، نشان می‌دهد که نسبت  $\frac{N}{Z}$  برای هسته‌های سبک تقریباً برابر با یک و برای هسته‌های سنگین، تقریباً برابر با  $1/5$  است؛ یعنی با افزایش تعداد پروتون‌ها، برای آن که هسته پایدار بماند، باید تعداد نوترون‌ها افزایش بیشتری داشته باشند.

**پاسخ تشریحی** با توجه به درس‌نامه، ۴ صحیح است.

### تست و پاسخ ۵۹

نپتونیم  ${}^{237}_{93}\text{Np}$  ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و پس از چند واپاشی متوالی به ترتیب با گسیل ذرات  $\alpha$  و  $\beta^-$  و  $\alpha$  به هسته جدید تبدیل می‌شود. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، عدد اتمی و عدد نوترونی هسته جدید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$N$

$Z$

(۴) ۸۶، ۱۳۷

(۳) ۸۸، ۱۳۷

(۲) ۸۶، ۲۲۵

(۱) ۸۸، ۲۲۵

### پاسخ: گزینه ۳

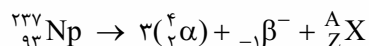
**مشاوره** واپاشی‌های مختلف هسته‌ها را به خوبی یاد بگیرید. زمینه طرح سؤال از این مطلب در کنکور، بسیار زیاد است.

### درس‌نامه

- نمایش هسته: هسته هر اتم با نماد شیمیایی  $X$ ، به صورت  ${}^A_Z X_N$  نشان داده می‌شود. معمولاً برای اختصار  $N$  را نمی‌نویسند.  
 $A = Z + N$   
عدد جرمی =  $A$       عدد اتمی =  $Z$       عدد نوترونی =  $N$
- ذره  $\alpha$  (آلفا) از جنس هسته اتم هلیم است که از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است ( ${}^4_2\text{He}$ ).
- اما ذره  $\beta^-$  از جنس الکترون است و هنگامی به وجود می‌آید که یک نوترون درون هسته، به یک پروتون و یک الکترون تبدیل شود.
- در تمام واپاشی‌های هسته‌ای، باید مجموع عددهای جرمی در هر طرف واکنش با طرف دیگر برابر باشد؛ همچنین مجموع عددهای اتمی در هر طرف واکنش با طرف دیگر برابر باشد.



پاسخ تشریحی با گسیل ۳ ذره  $\alpha$  و یک ذره  $\beta^-$ ، هسته  ${}_{93}^{237}\text{Np}$  به هسته  ${}_Z^AX$  تبدیل می‌شود.



$$237 = (3 \times 4) + 0 + A \Rightarrow A = 225 \quad \text{عدد جرمی}$$

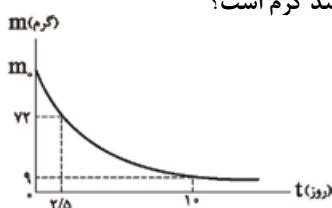
$$93 = (3 \times 2) + (-1) + Z \Rightarrow Z = 88 \quad \text{عدد اتمی}$$

$$A = Z + N \Rightarrow 225 = 88 + N \Rightarrow N = 137 \quad \text{عدد نوترونی}$$

حواستون باشه در این سؤال عدد اتمی و عدد نوترونی خواسته شده، پس همین که به عدد جرمی رسیدید به اشتباه 1 را انتخاب نکنید.

### تست و پاسخ ۶۰

نمودار جرم نمونه‌ای از یک ماده پرتوزا بر حسب زمان، به شکل زیر است. جرم اولیه این نمونه ( $m_0$ ) چند گرم است؟



۲۸۸ (۱)

۱۴۴ (۲)

۲۱۶ (۳)

۱۰۸ (۴)

### پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا با توجه به بازه زمانی ۲/۵ روز تا ۱۰ روز، نیمه عمر را به دست آورید، سپس در بازه زمانی صفر تا ۲/۵ روز،  $m_0$  را محاسبه کنید.

### درس نامه

هسته‌های پرتوزا، با گذشت زمان واپاشیده می‌شوند و تعداد هسته‌های اولیه آن‌ها و در نتیجه، جرم آن‌ها کاهش می‌یابد. نیمه عمر، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌ها و در نتیجه جرم اولیه موجود در یک نمونه به نصف برسد و آن را با نماد  $T_{1/2}$  نشان می‌دهیم.

$$m_0 = \text{جرم ماده پرتوزای اولیه}$$

$$m = \text{جرم ماده پرتوزای باقی مانده}$$

$$n = \text{تعداد مراحل واپاشی}$$

$$\Delta t = \text{بازه زمانی واپاشی}$$

$$m = \frac{m_0}{2^n}$$

$$n = \frac{\Delta t}{T_{1/2}}$$

توجه لازم نیست  $\Delta t$  و  $T_{1/2}$  حتماً بر حسب ثانیه باشند. فقط کافی است یکای آن‌ها یکسان باشد.

پاسخ تشریحی گام اول: در بازه زمانی روز (۲/۵) تا روز (۱۰)، جرم ماده پرتوزا از  $m_1 = 72\text{g}$  به  $m_2 = 9\text{g}$  می‌رسد.

$$m_2 = \frac{m_1}{2^n} \Rightarrow 9 = \frac{72}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 = 2^3 \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{\Delta t}{T_{1/2}} \Rightarrow 3 = \frac{10 - 2/5}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{7/5}{3} = 2/5 \text{ روز}$$

یعنی در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، جرم ماده پرتوزا، ۳ بار نصف می‌شود.

$$\Delta t = 2/5 - 0 = 2/5 \text{ روز}$$

گام دوم: در بازه زمانی ( $t_0 = 0$ ) تا ( $t_1 = 2/5$  روز)، داریم:

$$n = \frac{\Delta t}{T_{1/2}} = \frac{2/5}{2/5} = 1 \quad m_1 = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 72 = \frac{m_0}{2^1} \Rightarrow m_0 = 144\text{g}$$



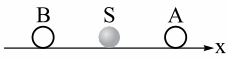


**تکنیک** تست‌های مربوط به نیمه‌عمر را می‌توان با نصف کردن‌های متوالی نیز پاسخ داد.

### تست و پاسخ ۶۱

در شکل زیر چشمه صوت S ساکن است و دو ناظر A و B در جهت محور x حرکت می‌کنند. کدام مورد درباره مقایسه بسامد (f) و طول موج ( $\lambda$ ) صوت دریافتی توسط دو ناظر در این لحظه درست است؟

$\lambda$  ثابت



$$(1) \lambda_A < \lambda_B, f_A > f_B$$

$$(2) \lambda_A = \lambda_B, f_A > f_B$$

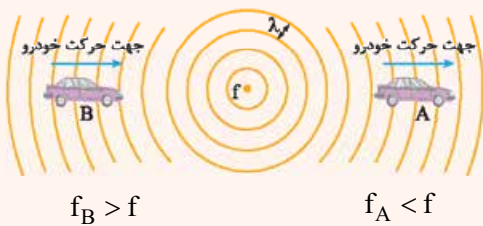
$$(3) \lambda_A < \lambda_B, f_B > f_A$$

$$(4) \lambda_A = \lambda_B, f_B > f_A$$

### پاسخ: گزینه ۴

**خودت حل کنی بهتره** با توجه به اثر دوپلر در حالی که چشمه صوت ساکن است، پاسخ دهید.

### درس نامه



اگر چشمه ساکن و ناظر (شنونده) متحرک باشد، شنونده‌ای که به چشمه ساکن نزدیک می‌شود، با جبهه‌های موج بیشتری برخورد می‌کند؛ یعنی بسامد بیشتری دریافت می‌کند، اما شنونده‌ای که از آن دور می‌شود با جبهه‌های موج کم‌تری برخورد می‌کند؛ یعنی بسامد کم‌تری دریافت می‌کند. اما طول موج در همه‌جا یکسان است.

**پاسخ تشریحی** با توجه به درس‌نامه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} f_B > f \text{ (در حال نزدیک شدن به چشمه)} \\ f_A < f \text{ (در حال دور شدن از چشمه)} \end{array} \right\} \Rightarrow f_B > f_A$$

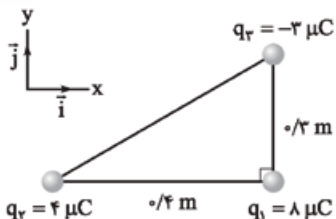
از طرفی چون چشمه موج ساکن است،  $\lambda_A = \lambda_B$  است.

### فیزیک یازدهم: فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴

### تست و پاسخ ۶۲

سه ذره باردار مطابق شکل زیر در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر ذره واقع در رأس قائمه برحسب

نیوتون کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



$$(1) 1/8 \vec{i} + 2/4 \vec{j}$$

$$(2) 1/8 \vec{i} - 2/4 \vec{j}$$

$$(3) 180 \vec{i} + 240 \vec{j}$$

$$(4) 180 \vec{i} - 240 \vec{j}$$

### پاسخ: گزینه ۱

**مشاوره** در محاسبه نیروی وارد بر ذره باردار یا میدان الکتریکی خالص در یک نقطه، جهت‌ها نقش مهم و اساسی دارند، به گونه‌ای که می‌توان با تشخیص جهت‌ها رد گزینه کرد؛ پس توصیه می‌شود ابتدا تکلیفتان را با جهت نیرو یا میدان الکتریکی مشخص کنید، برای تأیید این صحبت‌ها کافی است به تکنیک به کار برده شده در این سؤال مراجعه کنید تا متوجه شوید که روند حل ساده‌تر خواهد شد.



### درس نامه

به نیرویی که دو ذره باردار  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله  $r$  به هم وارد می کنند، نیروی الکتریکی یا نیروی کولنی گفته می شود که اندازه آن از رابطه زیر به دست می آید.

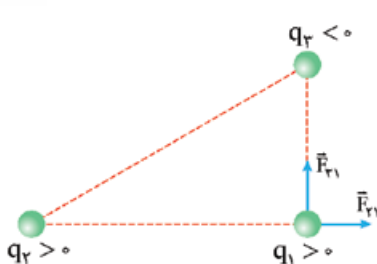
$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$$

در این رابطه  $k$  ثابت کولن است که معادل با  $\frac{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$  است.  $q_1$  و  $q_2$  بارهای الکتریکی هستند که یکای آن ها در SI، کولن (C) است.

**نکته** اگر بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن ( $\mu\text{C}$ ) و فاصله آن ها برحسب سانتی متر (cm) باشد، بدون تبدیل یکاها می توانیم از فرمول ۹۰ استفاده کنیم و اندازه نیروی بین دو ذره باردار را برحسب نیوتون به دست آوریم؛ به عبارتی داریم:

$$N \leftarrow F = 90 \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$\mu\text{C}$  (above  $q_1, q_2$ )  
 $r \rightarrow \text{cm}$  (below  $r$ )



**پاسخ تشریحی** گام اول: جهت نیروهای وارد بر بار  $q_1$  را از طرف بارهای  $q_2$  و  $q_3$  مشخص می کنیم.

همان طور که در شکل می بینیم، جهت نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$ ، هم جهت با محورهای X و Y است؛ بنابراین ۲ و ۳ حذف می شوند.

گام دوم: اندازه نیروی وارد بر بار  $q_1$  را در هر دو راستای X و Y به کمک رابطه  $F = \frac{90 |q_1| |q_2|}{r^2}$  به دست می آوریم.

$$F_x = F_{12} = \frac{90 |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{90 \times 8 \times 4}{(40)^2} = 1/8 \text{ N}$$

$$F_y = F_{13} = \frac{90 |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{90 \times 8 \times 3}{(30)^2} = 2/4 \text{ N}$$

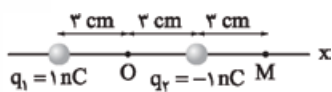
$$\vec{F} = 1/8 \vec{i} + 2/4 \vec{j}$$

گام سوم: نیروی وارد بر بار  $q_1$  را برحسب بردارهای یکه می نویسیم:

**تکنیک** با توجه به گزینه ها، فقط کافی است اندازه نیروی وارد بر بار  $q_1$  را در راستای Y (نیرویی که بار  $q_3$  به  $q_1$  وارد می کند) به دست آوریم و سپس جهت آن را تشخیص دهیم تا به گزینه درست برسیم.

### تست و پاسخ ۶۳

شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم اندازه و غیرهمنام (دوقطبی الکتریکی) را نشان می دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر  $\vec{E}_M$  و میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر با  $\vec{E}_O$  باشد، کدام درست است؟



$$\vec{E}_O = \frac{9}{5} \vec{E}_M \quad (2)$$

$$\vec{E}_O = \frac{9}{4} \vec{E}_M \quad (1)$$

$$\vec{E}_O = -\frac{9}{5} \vec{E}_M \quad (4)$$

$$\vec{E}_O = -\frac{9}{4} \vec{E}_M \quad (3)$$

### پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** در حل سوال ها حتماً به گزینه ها توجه کنید، گزینه ها می توانند مسیر فکری شما را واضح تر کند؛ مثلاً در این تست، ۱ با ۳ و ۲ با ۴ گزینه هستند، پس می توان به این نتیجه رسید طراح جدا از مقایسه اندازه میدان، مقایسه بین جهت های میدان را هم در نظر دارد.

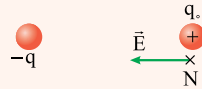
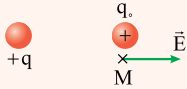


**درس نامه** در فضای اطراف هر بار الکتریکی، خاصیتی وجود دارد که به بارهای دیگر که در این فضا وجود دارند، نیروی الکتریکی وارد می‌کند. به این خاصیت، که کمیتی برداری است، «میدان الکتریکی» گفته می‌شود.

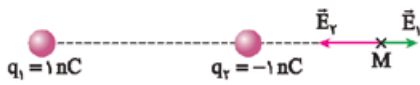
بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای  $q$  در فاصله  $r$  از آن، از رابطه مقابل به دست می‌آید.

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

جهت میدان الکتریکی در یک نقطه، هم‌جهت با نیروی وارد بر بار آزمون مثبت ( $q_0$ ) است که به طور فرضی در آن نقطه قرار می‌گیرد. در شکل‌های زیر جهت میدان الکتریکی در نقطه‌های  $M$  و  $N$  مشخص شده است.



**گام اول:** اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار  $q = 1 \text{ nC}$  را در فاصله  $r = 3 \text{ cm}$  از آن را معادل با  $E$  در نظر می‌گیریم.



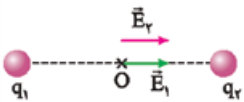
**گام دوم:** میدان الکتریکی خالص را در نقطه  $M$  برحسب  $E$  به دست می‌آوریم. در شکل مقابل جهت میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $M$  مشخص شده است.

$$\frac{E_r}{E} = \left(\frac{r}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_r}{E} = \left(\frac{3}{3}\right)^2 \Rightarrow E_r = E \Rightarrow \vec{E}_r = -E\vec{i}$$

$$\frac{E_1}{E} = \left(\frac{r}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E} = \left(\frac{3}{9}\right)^2 \Rightarrow E_1 = \frac{E}{9} \Rightarrow \vec{E}_1 = \frac{E}{9}\vec{i}$$

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_r = \frac{E}{9}\vec{i} - E\vec{i} = \frac{-8E}{9}\vec{i}$$

بنابراین میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  برابر است با:



**گام سوم:** میدان الکتریکی خالص را در نقطه  $O$  برحسب  $E$  به دست می‌آوریم. در شکل مقابل جهت میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $O$  رسم شده است.

براهای  $q_1$  و  $q_2$  هر دو در فاصله  $3 \text{ cm}$  از نقطه  $O$  قرار دارند، بنابراین میدان الکتریکی حاصل از این دو بار الکتریکی در این دو نقطه با هم برابر است.

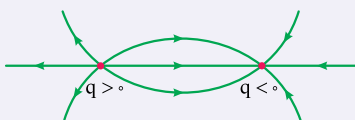
$$E_1 = E_2 = E \Rightarrow \vec{E}_1 = \vec{E}_2 = E\vec{i}$$

$$\vec{E}_O = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 2E\vec{i}$$

میدان الکتریکی خالص در نقطه  $O$  برابر است با:

**گام چهارم:** نسبت میدان الکتریکی خالص در نقطه  $O$  را به میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  به دست آورید.

$$\frac{\vec{E}_O}{\vec{E}_M} = \frac{2E\vec{i}}{-\frac{8E}{9}\vec{i}} = -\frac{9}{4} \Rightarrow \vec{E}_O = -\frac{9}{4}\vec{E}_M$$



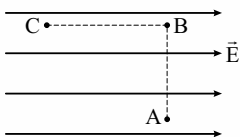
**تکنیک** میدان الکتریکی در اطراف دو بار ناهمنام به صورت مقابل می‌باشد:

با توجه به جهت خطوط میدان، می‌توان به این نتیجه رسید، میدان الکتریکی در نقطه  $(O)$  و  $(M)$  در خلاف جهت هم هستند، بنابراین **۱** و **۲** جواب تست نخواهند بود.



### تست و پاسخ ۶۴

مطابق شکل زیر، بار  $q = -50 \text{ nC}$  را در میدان الکتریکی یکنواخت  $8/0 \times 10^4 \text{ N/C}$  نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر  $BC = 40 \text{ cm}$  و  $AB = 30 \text{ cm}$  باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



- (الف) اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره  $4 \times 10^{-3} \text{ N}$  و جهت آن به سمت چپ است.  
 (ب) پتانسیل الکتریکی نقطه A،  $4 \times 10^4 \text{ V}$  از پتانسیل الکتریکی نقطه C کم‌تر است.  
 (پ) کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی، در جابه‌جایی ذره از نقطه A تا نقطه C، برابر  $1/2 \times 10^{-3} \text{ J}$  است.  
 (ت) در جابه‌جایی ذره از نقطه A تا نقطه C، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$  کاهش می‌یابد.

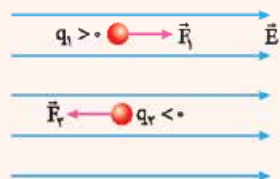
(۱) الف و ب      (۲) الف و ت      (۳) ب و پ      (۴) پ و ت

### پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** علاقه‌طراحان کنکور به سمت سؤال‌های موردی در این چند سال اخیر کاملاً مشهود است، در این نوع سؤال‌ها لازم نیست حتماً عبارات‌ها را به ترتیب مورد بررسی قرار دهید. ابتدا گزینه‌های کم‌در دسرتر را مورد بررسی قرار دهید. مثلاً در این سؤال، عبارت «الف» که از همه ساده‌تر است را تحلیل کنید، این عبارت صحیح است، حال با توجه به گزینه‌ها، ۲ و ۴ حذف می‌شوند. حال باید عبارت «ب» و «ت» را مورد آنالیز قرار دهید که تحلیل درستی و نادرستی عبارت «ب»، ساده‌تر است.

### درس‌نامه

● اگر ذره باردار  $q$  در فضای میدان الکتریکی  $\vec{E}$  قرار گیرد، نیرویی از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود که بزرگی این نیرو برابر  $F_E = E|q|$  است.  
 جهت نیروی ناشی از میدان الکتریکی، در صورت مثبت بودن بار الکتریکی، هم‌جهت با میدان الکتریکی است و در صورت منفی بودن بار الکتریکی، در خلاف جهت میدان الکتریکی است. در شکل زیر جهت نیروهای وارد بر بار  $q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$  مشخص شده است.



● تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ( $\Delta U_E$ ) بار الکتریکی  $q$  در یک جابه‌جایی مشخص ( $d$ ) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \alpha$$

در این رابطه  $\alpha$  زاویه بین نیروی وارد بر بار  $q$  ( $\vec{F}_E$ ) و بردار جابه‌جایی ( $\vec{d}$ ) است.

● تغییرات پتانسیل الکتریکی ( $\Delta V$ ) در یک جابه‌جایی مشخص ( $\vec{d}$ ) در فضای یک میدان الکتریکی از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\Delta U_E = q \Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = -E d \cos \alpha$$

در این رابطه،  $\alpha$  زاویه بین میدان الکتریکی ( $\vec{E}$ ) و بردار جابه‌جایی ( $\vec{d}$ ) است.

**پاسخ تشریحی** گام اول: اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q = -50 \text{ nC}$  را به دست می‌آوریم.

$$F_E = E|q| \Rightarrow F_E = (8 \times 10^4)(50 \times 10^{-9}) = 4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

از آن‌جا که ذره باردار منفی است، جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره، در خلاف جهت میدان الکتریکی و به سمت چپ است؛ پس عبارت «الف» درست است.

**گام دوم:** اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و C را به دست می‌آوریم. می‌دانیم هر چه در جهت میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد؛ بنابراین  $V_A < V_C$  است.

$$\Delta V = -Ed \cos \alpha$$

$$d_E = \text{جابه‌جایی در راستای میدان} = BC = 40 \text{ cm} = 0/4 \text{ m}$$

$$\Delta V_{AC} = -Ed_E = -8 \times 10^4 \times 0/4 \qquad V_A - V_C = -3/2 \times 10^4 \text{ V}$$

نتیجه می‌گیریم، پتانسیل الکتریکی نقطه A، به اندازه  $3/2 \times 10^4 \text{ V}$  کم‌تر از پتانسیل الکتریکی نقطه C است؛ پس عبارت «ب» نادرست است.



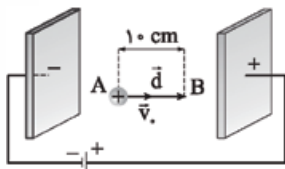
گام سوم: کار انجام شده توسط نیروی الکتریکی را در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه C به دست می‌آوریم.

$$W_E = -\Delta U_E = -(q \times (V_C - V_A)) = -(-50 \times 10^{-9} \times 3 / 2 \times 10^4) = 1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

توجه کنید که برای محاسبه  $\Delta V$ ، از گام دوم استفاده کردیم. عبارت «پ» نادرست است.

گام چهارم: همان‌طور که در گام سوم، محاسبه کردیم در جابه‌جایی از A تا C، کار میدان الکتریکی برابر  $1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$  است؛ بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی  $1/6 \times 10^{-3} \text{ J}$  است و انرژی پتانسیل الکتریکی در این مسیر کاهش یافته است؛ پس عبارت «ت» درست است. با این توضیحات، عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند و **۲** صحیح است.

### تست و پاسخ ۶۵



مطابق شکل، در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $6 \times 10^3 \text{ N/C}$ ، پروتونی از نقطه A با تندی  $v_0$  در راستای خطوط میدان پرتاب شده و از نقطه B با تندی  $\frac{v_0}{3}$  عبور می‌کند.  $v_0$  چند متر بر ثانیه است؟ (جرم پروتون  $1/6 \times 10^{-24} \text{ g}$  و نیروی وزن و مقاومت هوا ناچیز است.)

$$\Delta U_E + \Delta K = 0$$

$$4\sqrt{3} \times 10^5 \quad (2) \quad 4 \times 10^5 \quad (1)$$

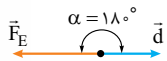
$$4\sqrt{3} \times 10^3 \quad (4) \quad 4 \times 10^3 \quad (3)$$

### پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** ابتدا تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را به دست آورید، سپس با توجه به پایستگی انرژی و به کمک رابطه  $\Delta U_E + \Delta K = 0$ ، تندی اولیه را محاسبه کنید.

**پاسخ تشریحی** گام اول: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در جابه‌جایی از A تا B را به دست می‌آوریم.

$$\Delta U_E = -E |q| d \cos \alpha = -6 \times 10^3 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 0/1 \times \cos 180^\circ = 6 \times 1/6 \times 10^{-17} \text{ J}$$



شکل مقابل جهت نیروی وارد بر بار q از طرف میدان الکتریکی و جابه‌جایی را نمایش می‌دهد.

گام دوم: با صرف نظر از مقاومت هوا و نیروی وزن، انرژی مکانیکی در طول مسیر ثابت می‌ماند؛ بنابراین داریم:

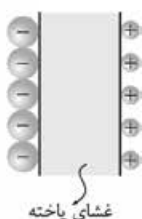
$$\Delta E = 0 \Rightarrow \Delta U_E + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U_E = -\Delta K$$

$$6 \times 1/6 \times 10^{-17} = -\frac{1}{2} m \left( \left( \frac{v_0}{3} \right)^2 - v_0^2 \right)$$

$$\Rightarrow 6 \times 1/6 \times 10^{-17} = \frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-24} \times 10^{-3} \times \left( \frac{3}{4} v_0^2 \right) \Rightarrow 16 \times 10^{10} = v_0^2 \Rightarrow v_0 = 4 \times 10^5 \text{ m/s}$$

### تست و پاسخ ۶۶

یک یاختهٔ عصبی به شکل زیر، به صورت یک خازن تخت مدل‌سازی می‌شود، به طوری که غشای یاخته به عنوان دی‌الکتریک و یون‌های باردار ناهمنام به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن در نظر گرفته می‌شوند. اگر ثابت دی‌الکتریک غشاء ۳، ضخامت آن  $6 \text{ nm}$  و مساحت آن  $1/6 \times 10^{-10} \text{ m}^2$  باشد، برای آن که اختلاف پتانسیل الکتریکی  $120 \text{ mV}$  ایجاد شود، باید چه تعداد یون یک بار یونیده روی یک وجه غشا قرار گیرد؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ،  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ )



$$5/4 \times 10^5 \quad (2) \quad 5/4 \times 10^4 \quad (1)$$

$$1/8 \times 10^5 \quad (4) \quad 1/8 \times 10^4 \quad (3)$$

### پاسخ: گزینه ۲

**خودت حل کنی بهتره** در قدم اول ظرفیت خازن را به کمک رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  به دست آورید، سپس بار ذخیره‌شده در خازن را به ازای اختلاف پتانسیل مشخص شده محاسبه کنید تا در نهایت با استفاده از رابطه  $Q = n e$ ، تعداد یون یک بار یونیده‌شده به دست آید.



### درس نامه

ظرفیت خازن به بار الکتریکی ذخیره شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن بستگی ندارد بلکه به مشخصات فیزیکی و ساختمان خازن وابسته است. ظرفیت خازنی که مساحت صفحات آن  $A$  و فاصله بین صفحات آن  $d$  باشد و بین صفحات آن با دی الکتریکی با ثابت  $\kappa$  پر شده است، از رابطه مقابل به دست می آید.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$\epsilon_0$ ، ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است که تقریباً برابر  $9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  فرض می شود.

**پاسخ تشریحی** گام اول: ظرفیت بار ذخیره شده در یاخته عصبی (مدل سازی شده به صورت خازن) را به دست می آوریم.

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} = \frac{3 \times 9 \times 10^{-12} \times 1 / 6 \times 10^{-10}}{6 \times 10^{-9}} = 7 / 2 \times 10^{-13} \text{ F}$$

گام دوم: بار ذخیره شده بر روی خازن را به ازای اختلاف پتانسیل  $120 \text{ mV}$  به دست می آوریم.

$$Q = CV \Rightarrow Q = 7 / 2 \times 10^{-13} \times 120 \times 10^{-3} = 42 \times 12 \times 10^{-16} \text{ C}$$

گام سوم: تعداد یون یک بار یونیده شده را به کمک رابطه  $Q = ne$  به دست می آوریم.

$$Q = ne \Rightarrow 42 \times 12 \times 10^{-16} = n \times 1 / 6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 / 4 \times 10^5$$

### تست و پاسخ ۶۷

اگر جریان الکتریکی عبوری از یک باتری، از  $1 \text{ A}$  به  $2 \text{ A}$  برسد، توان خروجی آن از  $10 \text{ W}$  به  $16 \text{ W}$  می رسد. در حالتی که جریان عبوری از باتری  $4 \text{ A}$  است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن برابر با چند ولت است؟

$$P = \epsilon I - rI^2$$

$$V = \epsilon - Ir = ?$$

۱۰ (۴)

۸ (۳)

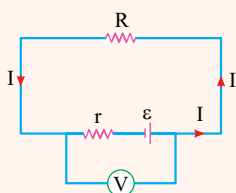
۶ (۲)

۴ (۱)

### پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** به کمک رابطه توان خروجی باتری و به ازای جریان های  $1 \text{ A}$  و  $2 \text{ A}$ ، نیروی محرکه باتری و مقاومت درونی آن را به دست آورید. در نهایت اختلاف پتانسیل دو سر باتری را با استفاده از رابطه  $V = \epsilon - Ir$ ، به ازای جریان  $4 \text{ A}$  محاسبه کنید.

### درس نامه



در مدار شکل مقابل که شامل یک باتری و یک مقاومت خارجی است، جریان الکتریکی از پایانه مثبت باتری خارج و به پایانه منفی آن وارد می شود و از رابطه زیر به دست می آید.

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

$$V_{\text{باتری}} = \epsilon - Ir$$

ولت سنج، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نمایش می دهد که از رابطه مقابل به دست می آید.

توان الکتریکی هر قطعه الکتریکی از رابطه  $P = I\Delta V$  به دست می آید؛ بنابراین توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = I \Delta V = I(\epsilon - Ir) = \epsilon I - rI^2$$

**پاسخ تشریحی** گام اول: به کمک رابطه  $P = \epsilon I - rI^2$ ، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را به دست می آوریم.

$$P = \epsilon I - rI^2 \begin{cases} I_1 = 1 \text{ A}, P_1 = 10 \text{ W} \Rightarrow 10 = \epsilon - r \\ I_2 = 2 \text{ A}, P_2 = 16 \text{ W} \Rightarrow 16 = 2\epsilon - 4r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20 = 2\epsilon - 2r \\ 16 = 2\epsilon - 4r \end{cases}$$

$$4 = 2r \Rightarrow r = 2 \Omega$$

$$10 = \epsilon - r \xrightarrow{r=2\Omega} 10 = \epsilon - 2 \Rightarrow \epsilon = 12 \text{ V}$$

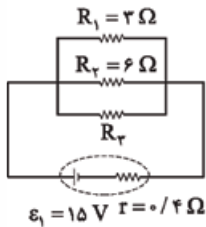
گام دوم: اختلاف پتانسیل دو سر باتری را به کمک رابطه  $V = \epsilon - Ir$  و به ازای جریان  $I = 4 \text{ A}$  به دست می آوریم.

$$V = \epsilon - Ir = 12 - 4(2) = 4 \text{ V}$$



### تست و پاسخ ۶۸

در مدار مقابل، اگر مقاومت معادل سه مقاومت  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  برابر  $1/6 \Omega$  باشد، توان مصرفی مقاومت  $R_3$  چند وات است؟



$$P_3 = \frac{V_3^2}{R_3} = R_3 I_3^2 = I_3 V_3$$

۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۶۰ (۳)

۹۰ (۴)

### پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** برای محاسبه توان قطعه الکتریکی، دو نگاه وجود دارد:

نگاه اول: به صورت کلی مدار را بررسی کنیم، مجموع توان‌های خروجی مدار با مجموع توان‌های مصرفی مدار برابر است.  
نگاه دوم: به صورت جزئی قطعه الکتریکی را تحلیل کنیم و به دنبال جریان عبوری یا اختلاف پتانسیل دو سر قطعه الکتریکی باشیم.  
در ابتدا مسیر کلی خود را مشخص کنید. در اینجا، نگاه دوم اولویت دارد و همچنین تقسیم جریان جایز نیست. (چرا؟)

**خودت حل کنی بهتره** با توجه به مقاومت معادل که برابر  $1/6 \Omega$  است، مقاومت  $R_3$  را به دست آورید. سپس اختلاف پتانسیل دو سر باتری را به دست آورید، توجه کنید که اختلاف پتانسیل دو سر باتری و مقاومت  $R_3$  برابر است (چون موازی هستند)، حال به کمک رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی مقاومت  $R_3$  به راحتی به دست خواهد آمد.

### درس نامه

● مقاومت معادل دو مقاومت موازی به صورت زیر به دست می‌آید.



● اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی با هم برابر هستند.

● توان مصرفی مقاومت خارجی از رابطه‌های مقابل به دست می‌آیند.

$$P = IV = RI^2 = \frac{V^2}{R}$$

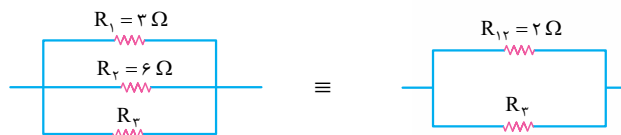
مقاومت (Ω) →  $\frac{V^2}{R}$  ← توان (W)  
 اختلاف پتانسیل (V) ←  $IV$  ← جریان (A)

**پاسخ تشریحی** گام اول: با توجه به این که مقاومت معادل مدار  $1/6 \Omega$  است، مقاومت  $R_3$  را به دست می‌آوریم.

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2 \Omega$$

مقاومت معادل  $R_1$  و  $R_2$  برابر است با:

بنابراین شکل ساده‌شده مدار به صورت زیر خواهد بود:



$$R_{eq} = \frac{(R_{12})(R_3)}{(R_{12}) + R_3} \Rightarrow 1/6 = \frac{2R_3}{R_3 + 2}$$

بنابراین مقاومت معادل برابر است با:

$$0.8 R_3 + 1/6 = R_3 \Rightarrow R_3 = 8 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{15}{1/6 + 0.4} = 7.5 \text{ A}$$

گام دوم: جریان خارج‌شده از باتری را به دست می‌آوریم.



گام سوم: اختلاف پتانسیل دو سر باتری را به کمک رابطه  $V = \varepsilon - Ir$  محاسبه می‌کنیم.

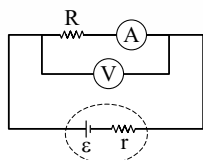
$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir = 15 - 7 / 5 (0 / 4) = 12 \text{ V}$$

گام چهارم: اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر هر سه مقاومت  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  برابر است؛ بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر

$$P_3 = \frac{V_3^2}{R_3} = \frac{(12)^2}{8} = \frac{144}{8} = 18 \text{ W}$$

مقاومت  $R_3$  هم،  $12 \text{ V}$  است. حال توان مصرفی مقاومت  $R_3$  برابر است با:

### تست و پاسخ ۶۹



در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج، عدد  $24 \text{ V}$  و آمپرسنج، عدد  $2 \text{ A}$  را نشان می‌دهند. اگر مقاومت الکتریکی ولت‌سنج

$R_V = 10^4 \Omega$  و مقاومت الکتریکی آمپرسنج  $R_A = 1 \Omega$  باشد، مقاومت  $R$  بر حسب اهم و جریان عبوری از ولت‌سنج

بر حسب میلی‌آمپر، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۲۴، ۱۱۹ (۴)

۲/۴، ۱۱۹ (۳)

۲۴، ۱۱ (۲)

۲/۴، ۱۱ (۱)

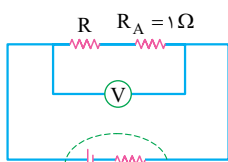
### پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه ۶۶ (۱) اختلاف پتانسیل مقاومت‌ها در اتصال موازی، با یکدیگر برابر است.

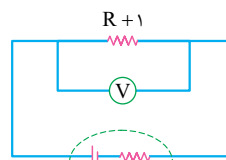
(۲) جریان الکتریکی مقاومت‌ها در اتصال متوالی با یکدیگر برابر است.

مقاومت الکتریکی آمپرسنج برابر با  $1 \Omega$  و به صورت سری به مقاومت الکتریکی  $R$  وصل شده است (شکل «الف»)، بنابراین

مقاومت معادل آن‌ها برابر است با (شکل «ب»).



(الف)



(ب)

آمپرسنج، جریان الکتریکی  $2 \text{ A}$  را نشان می‌دهد، پس جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت الکتریکی  $(R + 1)$  اهم برابر با  $2 \text{ A}$  است؛

هم‌چنین ولت‌سنج اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت الکتریکی  $(R + 1)$  اهم را نشان می‌دهد که برابر با  $24 \text{ V}$  است؛ بنابراین با استفاده از

قانون اهم می‌توانیم بنویسیم:

$$V = RI \rightarrow \frac{V=24 \text{ V}}{R=R+1, I=2 \text{ A}} \rightarrow 24 = (R+1)(2) \rightarrow R = 119 \Omega$$

از طرفی مقاومت الکتریکی ولت‌سنج برابر با  $10^4 \Omega$  است.

بنابراین با توجه به قانون اهم، جریان الکتریکی عبوری از ولت‌سنج برابر است با:

$$I_V = \frac{V}{R_V} = \frac{24}{10^4} \Rightarrow I_V = 2/4 \times 10^{-3} \text{ A} \quad \text{یا} \quad I_V = 2/4 \text{ mA}$$

### تست و پاسخ ۷۰

در مدار شکل روبه‌رو، با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، مقدارهایی که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی

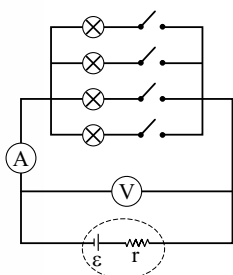
نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.



### پاسخ: گزینه ۳





**مشاوره** با باز وبسته کردن کلید، مقاومت معادل مدار و در نتیجه جریان الکتریکی مدار تغییر می‌کند. کلید مدارهای کلیددار همین است.

**درس نامه** وقتی یک شاخه مقاومت‌دار، به طور موازی به مدار اضافه شود، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.

**پاسخ تشریحی** وقتی کلیدها را یکی پس از دیگری می‌بندیم، مقاومت‌های الکتریکی به طور موازی وارد مدار می‌شوند و مقاومت معادل مدار

کاهش می‌یابد؛ بنابراین با کاهش مقاومت معادل مدار، جریان کل مدار افزایش می‌یابد؛ زیرا:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\text{کاهش } R_{eq}} \text{افزایش } I$$

آمپرسنج آرمانی، جریان کل مدار ( $I$ ) را نشان می‌دهد؛ بنابراین با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد افزایش می‌یابد.

از طرفی ولت‌سنج آرمانی، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد.

$$V = \varepsilon - r I \xrightarrow{\text{افزایش } I} \text{کاهش } V$$

$\downarrow$  ثابت       $\downarrow$  ثابت

پس می‌توانیم بنویسیم:

بنابراین با بستن کلیدها یکی پس از دیگری، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

### تست و پاسخ ۷۱

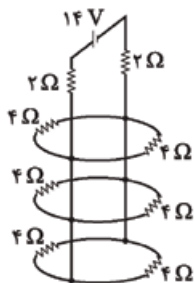
در مدار شکل مقابل جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌های ۴ اهمی، چند آمپر است؟

۳ (۱)

۱/۵ (۲)

۱ (۳)

۰/۵ (۴)



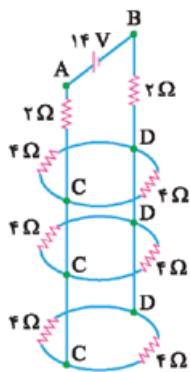
### پاسخ: گزینه ۴

**مشاوره** برای تشخیص سری یا موازی بودن مقاومت‌ها می‌توانیم از تکنیک نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل استفاده کنیم.

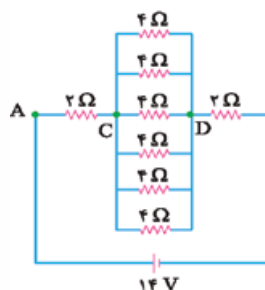
**خودت حل کنی بهتره** ابتدا حالت ساده‌ای از مدار را با استفاده از نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل رسم کنید؛ سپس جریان الکتریکی مدار را

با توجه به مقاومت معادل و رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$  به دست بیاورید.

**پاسخ تشریحی** ابتدا با استفاده از تکنیک نام‌گذاری، مدار را ساده‌تر می‌کنیم تا از شکل «الف» به شکل «ب» درآید:



(الف)



(ب)

$$R_{eq} = 2 + \frac{4}{3} + 2 = \frac{14}{3} \Omega$$

حالا می‌توانیم مقاومت معادل مدار را محاسبه کنیم.



برای این که جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌های ۴ اهمی را به دست آوریم، باید ابتدا جریان الکتریکی کل مدار را محاسبه کنیم. برای این کار داریم:

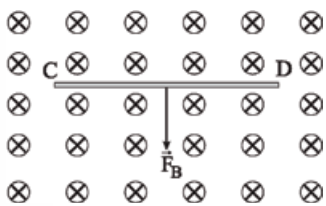
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\varepsilon=14V, R=\frac{14}{3}\Omega, r=0} I = \frac{14}{\frac{14}{3}} \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

با توجه به شکل «ب» جریان الکتریکی کل مدار بین مقاومت‌های ۴ اهمی به طور مساوی تقسیم می‌شود و از هر یک از آن‌ها جریان الکتریکی  $0.5 \text{ A}$  عبور می‌کند.

$$I_{f\Omega} = \frac{I}{6} = \frac{3}{6} = 0.5 \text{ A}$$

### تست و پاسخ ۷۳

سیم رسانای CD به طول  $80 \text{ cm}$  مطابق شکل زیر عمود بر میدان مغناطیسی درون سو و یکنواختی با اندازه  $500 \text{ G}$  قرار گرفته است. اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم  $F_B = 0.2 \text{ N}$  باشد، جریان الکتریکی عبوری از این سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟



(۱) ۵، از C به D

(۲) ۵، از D به C

(۳) ۲، از C به D

(۴) ۲، از D به C

### پاسخ: گزینه ۲

#### درس نامه

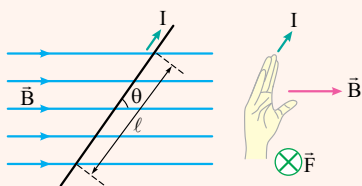
(۱) اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$F = I \ell B \sin \theta$$

اندازه میدان مغناطیسی برحسب تسلا (T) ← طول قسمتی از سیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد برحسب متر (m)

زاویه بین جهت جریان و جهت میدان مغناطیسی ← اندازه نیروی مغناطیسی برحسب نیوتون (N)

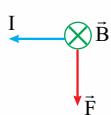
جریان عبوری از سیم برحسب آمپر (A) ←



(۲) قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم:

چهار انگشت باز دست راست را طوری در جهت جریان قرار می‌دهیم که خطوط میدان از کف دستمان خارج شوند. در این حالت شست دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.

(۳) یک گاوس، معادل  $10^{-4}$  تسلا است. ( $1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$ )



پاسخ تشریحی با توجه به قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت جریان الکتریکی قرار دهیم، به طوری که وقتی آن‌ها را خم می‌کنیم در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرد، آن‌گاه انگشت شست ما جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد.

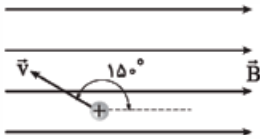
بنابراین جهت جریان الکتریکی درون سیم از D به C است و اندازه آن برابر است با:

$$F = I \ell B \sin \theta \Rightarrow I = \frac{F}{\ell B \sin \theta} \xrightarrow{\substack{F=0.2 \text{ N}, \ell=0.8 \text{ m} \\ \theta=90^\circ, B=500 \times 10^{-4}}} I = \frac{2 \times 10^{-1}}{8 \times 10^{-1} \times 5 \times 10^{-2} \times 1} \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$



### تست و پاسخ ۷۳

در شکل زیر پروتونی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $250 \text{ G}$  با تندی  $5 \times 10^4 \text{ m/s}$  در جهت نشان داده شده، پرتاب شده است. در این لحظه، نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



$$\otimes, 10^{-12} \text{ (2)}$$

$$\odot, 10^{-12} \text{ (1)}$$

$$\otimes, 10^{-16} \text{ (4)}$$

$$\odot, 10^{-16} \text{ (3)}$$

### پاسخ: گزینه ۴

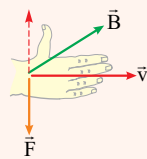
**مشاوره** برای پیدا کردن جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، حواستان باشد که بار الکتریکی ذره مثبت است یا منفی!

### درس نامه

(۱) اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک در یک میدان مغناطیسی یکنواخت از رابطه زیر به دست می‌آید:

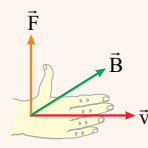
$$F = |q| v B \sin \theta$$

اندازه میدان مغناطیسی (T) ← اندازه بار الکتریکی (C)  
زاویه بین جهت سرعت و جهت میدان مغناطیسی  
تندی بار الکتریکی (m/s) ← اندازه نیروی مغناطیسی (N)



اگر بار ذره منفی باشد.

(ب)



اگر بار ذره مثبت باشد.

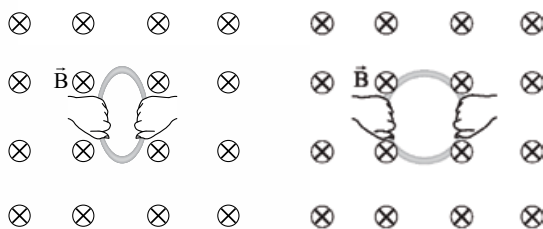
(الف)

(۲) قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک: چهار انگشت باز دست راست را طوری در جهت بردار سرعت قرار می‌دهیم که اگر آن‌ها را خم کنیم، در جهت بردار میدان مغناطیسی قرار گیرند. در این حالت، انگشت شست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را نشان می‌دهد (شکل «الف»). توجه کنید که نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است.

**پاسخ تشریحی** با توجه به قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت حرکت پروتون (v) قرار دهیم، به طوری که وقتی آن‌ها را خم می‌کنیم در جهت میدان مغناطیسی (B) قرار گیرند، آن‌گاه انگشت شست دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون ( $\vec{F}$ ) را نشان می‌دهد؛ بنابراین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون به سمت داخل، یعنی درون سواست و اندازه آن برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta \xrightarrow[v=5 \times 10^4 \text{ m/s}, B=250 \times 10^{-4} \text{ T}]{q=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \theta=15^\circ} F = 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^4 \times 250 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \Rightarrow F = 10^{-16} \text{ N}$$

### تست و پاسخ ۷۴



(ب)

(الف)

در شکل «الف»، حلقه رسانایی به مقاومت  $25 \Omega$  و مساحت  $25 \text{ cm}^2$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه  $0.3 \text{ T}$  قرار دارد. اگر مطابق شکل «ب» در مدت  $\Delta t = 0.2 \text{ s}$  مساحت حلقه را به  $10 \text{ cm}^2$  برسانیم، جریان الکتریکی القایی متوسط عبوری از حلقه چند آمپر و در کدام جهت است؟

$$(2) 9 \times 10^{-6} \text{ پادساعتگرد}$$

$$(1) 9 \times 10^{-6} \text{ ساعتگرد}$$

$$(4) 6 \times 10^{-6} \text{ پادساعتگرد}$$

$$(3) 6 \times 10^{-6} \text{ ساعتگرد}$$

### پاسخ: گزینه ۱



### درس نامه

۱) شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در میدان مغناطیسی یکنواخت از رابطه زیر به دست می آید.

$$\Phi = B A \cos \theta$$

↑  
 زاویه بین نیم خط عمود بر سطح  
 حلقه با میدان مغناطیسی  
 ↓  
 مساحت سطح پیچه (m<sup>2</sup>)

↑  
 میدان مغناطیسی (T)  
 ← شار مغناطیسی (Wb)

تغییر هر یک از کمیت های A و B و  $\theta$  می تواند شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه را تغییر دهد.

$$\Delta \Phi = (\Delta B) A \cos \theta, \quad \Delta \Phi = B (\Delta A) \cos \theta, \quad \Delta \Phi = B A (\Delta \cos \theta)$$

۲) اگر شار مغناطیسی عبوری از پیچه یا سیم لوله ای که از N دور تشکیل شده است، در مدت زمان  $\Delta t$  تغییر کند، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه، از رابطه زیر به دست می آید:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| \frac{-N \Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

↑  
 تغییر شار مغناطیسی (Wb) تعداد حلقه ها  
 ↓  
 اندازه نیروی محرکه القایی متوسط (V)  
 ↓  
 مدت زمان (s)

۳) اندازه جریان الکتریکی متوسط در پیچه یا سیم لوله ای با مقاومت R از رابطه مقابل به دست می آید:

۴) طبق قانون لنز، جریان الکتریکی القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی القا می شود که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورنده جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت کند؛ یعنی اگر شار در حال افزایش باشد، جریان در جهتی القا می شود که می خواهد از افزایش شار جلوگیری کند و اگر شار در حال کاهش باشد، جریان در جهتی القا می شود که می خواهد از کاهش شار جلوگیری کند.

**پاسخ تشریحی** وقتی مساحت حلقه تغییر می کند، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه تغییر می کند و جریان الکتریکی در حلقه رسانا القا می شود که اندازه متوسط آن برابر است با:

$$|\bar{I}| = \left| -\frac{NB(\Delta A) \cos \theta}{R \Delta t} \right| \xrightarrow{N=1, B=0.3T, A_1=25 \times 10^{-4} m^2, R=25 \Omega, \Delta t=0.2s, A_2=10 \times 10^{-4} m^2} |\bar{I}| = \left| -\frac{1 \times 0.3 \times (10 - 25) \times 10^{-4} \times 1}{25 \times 0.2} \right|$$

$$\Rightarrow |\bar{I}| = 9 \times 10^{-6} A$$

با کاهش مساحت حلقه رسانا، شار مغناطیسی عبوری از آن نیز کاهش می یابد. طبق قانون لنز، جهت جریان الکتریکی القایی باید در جهتی باشد که با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کند؛ بنابراین جریان الکتریکی القایی باید ساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی ناشی از آن، داخل حلقه، درون سو باشد و به این ترتیب با کاهش شار مخالفت کند.

### تست و پاسخ ۷۵

ضریب القاوری یک القاگر فرضی چند هانری باشد تا با عبور جریان الکتریکی ۲۰۰ آمپری از آن، ۱ kWh انرژی ذخیره کند؟

باید به Ws یا J تبدیل واحد کنیم.

۹ (۱)  
۱۸ (۲)  
۱۸۰ (۴)  
۹۰ (۳)

### پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** هر کیلووات ساعت معادل ۳/۶ مگاژول است. (1 kWh = ۳/۶ × ۱۰<sup>۶</sup> J)

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \xrightarrow{U=0.1 \times 10^6 \times 3600 \text{Ws}, I=200 \text{A}} 36 \times 10^4 = \frac{1}{2} L \times (200)^2$$

با استفاده از رابطه  $U = \frac{1}{2} L I^2$  می توانیم بنویسیم:

$$\Rightarrow L = 18 \text{ H}$$



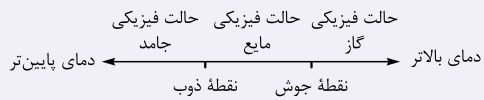
## شیمی دوازدهم: شیمی (۳): صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۱

### تست و پاسخ ۷۶

کدام ماده زیر، در گستره دمایی کم‌تری به حالت مایع است؟



### پاسخ: گزینه ۲



**نکته** هر ماده‌ای در دماهای پایین‌تر از نقطه ذوب خود، به حالت جامد، در دماهای بالاتر از نقطه جوش خود، به حالت گاز و بین این دو دما، به حالت مایع است. هر چه نیروهای جاذبه میان ذره‌های یک ماده خالص قوی‌تر باشد، تفاوت بین نقطه ذوب و جوش آن ماده، بیشتر بوده و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.

**پاسخ تشریحی** نیروهای جاذبه میان ذرات سازنده مواد یونی مانند  $KCl$  (۳)، به دلیل نیروی جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام در شبکه بلوری آن‌ها، از مواد مولکولی قوی‌تر است. در میان مواد مولکولی، نیروهای جاذبه بین مولکولی در موادی مانند  $H_2O$  و  $HF$  (۱ و ۴) به دلیل برقراری پیوندهای هیدروژنی، از نیروهای جاذبه بین مولکولی موادی مانند  $N_2$  (۲) که دارای مولکول‌های ناقطبی می‌باشد، قوی‌تر است.

### تست و پاسخ ۷۷

کدام گزینه نادرست است؟

- گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و چگالی آن نسبت به الماس، کم‌تر است.
- رسانایی الکتریکی گرافیت از الماس بیشتر بوده، اما سختی آن کم‌تر است.
- الماس و گرافیت، هر دو جزء جامدهای کووالانسی سه‌بعدی هستند و فقط از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند.
- میانگین آنتالپی پیوندهای کربن - کربن در الماس، کم‌تر از گرافیت است.

### پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** گرافیت، نوعی جامد کووالانسی با چینش دو بعدی و الماس، نوعی جامد کووالانسی با چینش سه بعدی می‌باشد و هر دو ماده، تنها از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گرافیت، ساختاری لایه‌لایه دارد. به دلیل فاصله بین لایه‌ها، در جرم‌های یکسان، حجم گرافیت از الماس بیشتر بوده و چگالی آن کم‌تر است.
- الماس، رسانای جریان الکتریسیته نیست، اما گرافیت رسانای جریان الکتریسته است. الماس بسیار سخت، ولی گرافیت ماده‌ای نرم است.
- همه پیوندهای کربن - کربن در الماس از نوع یگانه است، اما در گرافیت، علاوه بر پیوندهای یگانه، پیوند دوگانه نیز بین بعضی از اتم‌های کربن وجود دارد؛ بنابراین می‌توان گفت میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در گرافیت، بیشتر از الماس است.

### خلاصه نکات

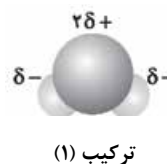
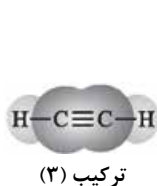
ویژگی	آلوتروپ	الماس	گرافیت
نماد و نام عنصر تشکیل‌دهنده		C، کربن	C، کربن
نوع جامد		کووالانسی سه‌بعدی	کووالانسی دو بعدی
رنگ		شفاف	تیره
سختی یا نرمی		بسیار سخت	نرم
نقطه ذوب		بالا	بالا



ویژگی	آلوتروپ	الماس	گرافیت
رسانایی الکتریکی	دارد	ندارد	دارد
کاربردها	جواهرسازی، ساخت مته و ابزار برش شیشه	مغز مداد و الکتروود	
نوع پیوند میان اتم‌ها	اشتراکی	اشتراکی	اشتراکی
تعداد پیوندهای هر اتم کربن	۴	۴	۴
طول پیوند کربن - کربن	بلندتر	کوتاه‌تر	
آنتالپی پیوند کربن - کربن	کم‌تر	بیشتر	
شمار اتم‌های کربن متصل به هر اتم کربن	۴	۳	
چگالی	بیشتر	کم‌تر	
پایداری	ناپایدارتر	پایدارتر	
قدرمطلق آنتالپی سوختن و ارزش سوختی	بیشتر	کم‌تر	
گرمای ویژه	کم‌تر	بیشتر	

## تست و پاسخ ۷۸

چند مورد از مطالب داده‌شده درباره ترکیب‌های زیر، درست است؟



- ترکیب (۱) می‌تواند مولکول قطبی آب باشد.
- ترکیب (۲) می‌تواند مولکول آمونیاک باشد که تراکم بار الکتریکی بر روی اتم مرکزی آن، بیشتر است.
- ترکیب (۳) مولکول اتین بوده و اتم‌های کربن در نقشه پتانسیل آن، سرخ‌رنگ هستند.
- ترکیب (۱) می‌تواند مولکول  $SO_2$  یا  $OF_2$  باشد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

## پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در مولکول آب ( $\delta^- \text{O} \delta^-$ )، اتم مرکزی (اکسیژن) از اتم‌های هیدروژن، خاصیت نافلزی بیشتری دارد و بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) دارد؛ پس ساختار (۱) نمی‌تواند مربوط به مولکول آب باشد.

عبارت دوم: در مولکول آمونیاک ( $\delta^- \text{N} \delta^-$ )، اتم مرکزی (نیتروژن)، دارای خاصیت نافلزی بیشتری نسبت به اتم‌های H بوده و تراکم بار

بر روی اتم نیتروژن، بیشتر از اتم‌های هیدروژن است و در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ سرخ دیده می‌شود.

عبارت سوم: ترکیب اتین ( $HC \equiv CH$ )، یک مولکول ناقطبی است. اتم‌های کربن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول اتین، به دلیل خاصیت نافلزی بیشتر نسبت به اتم‌های هیدروژن، به رنگ سرخ دیده می‌شوند.

عبارت چهارم: در مولکول‌های  $SO_2$  و  $OF_2$ ، اتم مرکزی دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به اتم‌های کناری است و در این مولکول‌ها، به دلیل خاصیت نافلزی کم‌تر اتم مرکزی نسبت به اتم‌های کناری، اتم مرکزی بار جزئی مثبت به خود می‌گیرد. هم‌چنین این مولکول‌ها به دلیل وجود جفت‌الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

شیمی

## تست و پاسخ ۷۹

در ظرفی به حجم یک لیتر، ۳ مول گاز دی‌نیتروژن تترااکسید را حرارت داده‌ایم تا تعادل:  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$  برقرار شود. اگر در لحظه تعادل، ۴ مول گاز  $NO_2$  در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

## پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا غلظت اولیه گاز  $N_2O_4$  را محاسبه می‌کنیم:

$$[N_2O_4] = \frac{3}{1} = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

گام دوم: تغییر غلظت‌ها و غلظت‌های تعادلی مواد را به دست می‌آوریم:

	$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$	
غلظت آغازی	۳	۰
تغییر غلظت	-x	+2x
غلظت نهایی (تعادلی)	۳-x	2x

$$\rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2 \rightarrow [N_2O_4] \text{ تعادلی}$$

$$= 1 \text{ mol.L}^{-1}, [NO_2] \text{ تعادلی} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{4^2}{1} = 16$$

گام سوم: با استفاده از غلظت‌های تعادلی مواد، ثابت تعادل واکنش را محاسبه می‌کنیم:

## تست و پاسخ ۸۰

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- همه ترکیب‌های یونی، فراورده واکنش یک فلز و یک نافلز هستند.
- به طور معمول، ترکیب‌های یونی سخت و شکننده‌اند و در حالت محلول و مذاب، رسانای جریان برق‌اند.
- در فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی، شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است و به همین دلیل در مجموع خنثی می‌باشند.
- به شمار یون‌های هم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت دوم درست است.

پاسخ تشریحی

عبارت اول: ترکیب‌های یونی دوتایی از واکنش فلز و نافلز پدید می‌آیند. در ساختار برخی ترکیب‌های یونی چندتایی (مانند  $NH_4NO_3$ )، عنصر فلزی وجود ندارد.

عبارت سوم: در ترکیب‌های یونی، جمع جبری بارهای مثبت و منفی با هم برابرند و به همین دلیل، ترکیب‌های یونی در مجموع خنثی هستند؛ اما لزوماً شمار یون‌های مثبت و منفی در ترکیب‌های یونی با هم برابر نیست.

عبارت چهارم: به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

## تست و پاسخ ۸۱

کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) شعاع یونی:  $Mg^{2+} < Li^+$

(۲) شعاع اتمی:  $O < F < Cl$

(۳) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور:  $(LiCl, LiF) > (LiBr, LiCl)$

(۴) چگالی بار:  $P^{3-} > Ca^{2+} > S^{2-}$

## پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

در مقایسه شعاع اتمی سه عنصر  $O, F, Cl$ ، می‌دانیم که شعاع اتمی عنصر  $F$  کم‌ترین مقدار را دارد، زیرا شعاع اتم‌ها در یک گروه جدول دوره‌ای، با افزایش شماره دوره افزایش می‌یابد (در نتیجه: شعاع اتمی  $Cl < F$ ) و همچنین شعاع اتم‌ها در یک دوره جدول دوره‌ای، با افزایش شماره گروه کاهش می‌یابد (در نتیجه: شعاع اتمی  $O < F$ )؛ بنابراین ترتیب ارائه شده در (۲) نادرست است.

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که لزوماً هر یونی که تعداد لایه‌های الکترونی بیشتری داشته باشد، شعاع آن بیشتر نیست! به طور مثال شعاع  $O^{2-}$  از شعاع  $Ca^{2+}$  و شعاع  $Li^+$  از شعاع  $Mg^{2+}$  بزرگ‌تر است.

۳

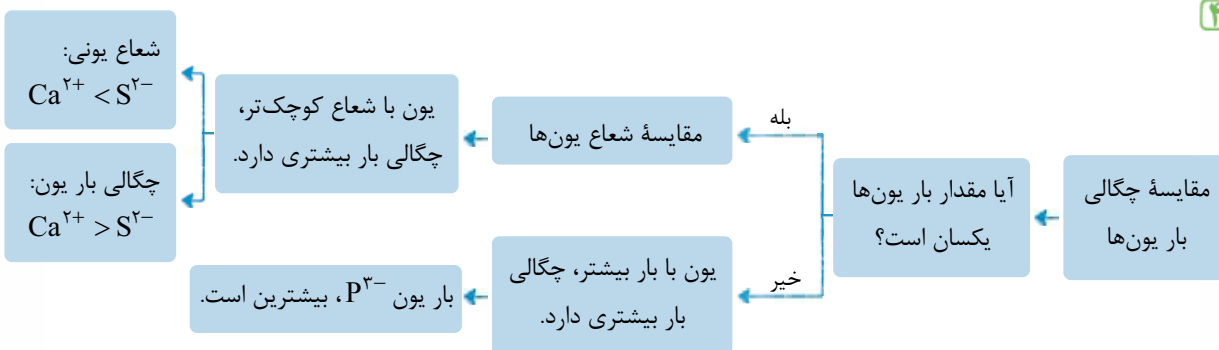
**نکته** در مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور هالیدهای یک فلز قلیایی معین، هر چه شعاع یون هالید کوچک‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بزرگ‌تر است.

$\Delta H$  فروپاشی:  $MF > MCl > MBr$



هم‌چنین همان‌طور که از نمودار مشخص است، تفاوت آنتالپی فروپاشی MF و MCl بیشتر از تفاوت آنتالپی فروپاشی MCl و MBr است.

۴



## تست و پاسخ ۸۲

کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) با استفاده از طیف‌سنجی فرورسرخ می‌توان به شناسایی گروه‌های عاملی، آلاینده‌هایی مانند  $CO$  و  $NO_x$  و مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای پرداخت.

ب) برای شناسایی مواد، تنها می‌توان از برهم‌کنش امواج فرورسرخ با آن‌ها بهره برد.

پ) دستگاه MRI، نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.

ت) جسمی که به رنگ سبز دیده می‌شود، تمام طول موج‌های مربوط به نور سبز را جذب می‌کند و سایر طول موج‌ها را عبور می‌دهد یا بازتاب می‌کند.

۴) پ - ت

۳) الف - پ

۲) ب - ت

۱) الف - ب

## پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

**پاسخ تشریحی** بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) افزون بر طیف‌سنجی فرورسرخ، می‌توان از برهم‌کنش پرتوهای فرابنفش، نور مرئی، امواج رادیویی و ... نیز برای شناسایی مواد گوناگون بهره برد.

ت) جسمی که به رنگ سبز دیده می‌شود، همه نورها (به جز نور سبز) را جذب و نور سبز را بازتاب کرده و یا عبور داده است.

## تست و پاسخ ۸۳

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• به کمک مدل دریای الکترونی، می‌توان رسانایی الکتریکی، واکنش‌پذیری و چکش‌خواری فلزها را توجیه کرد.

• طبق مدل دریای الکترونی، در فضای سه‌بعدی میان کاتیون‌های فلز، الکترون‌های موجود در اتم، دریای نامستقر را می‌سازند.

• در واکنش فلز روی با محلول نمک‌های وانادیم، در تبدیل رنگ زرد به سبز، عدد اکسایش وانادیم ۲ واحد کاهش می‌یابد.

• تیتانیوم نسبت به فولاد، نقطه ذوب و چگالی بالاتری دارد و در برابر خوردگی نیز مقاوم‌تر است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

## پاسخ: گزینه ۱





تنها عبارت سوم درست است.

**پاسخ تشریحی** بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با استفاده از مدل دریای الکترونی، می‌توان برخی رفتارهای فیزیکی فلزها مانند چکش‌خواری و رسانایی الکتریکی را توجیه کرد، اما واکنش‌پذیری از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها است و آن را نمی‌توان براساس مدل دریای الکترونی توجیه کرد.  
عبارت دوم: در مدل دریای الکترونی فلز، آرایش منظمی از کاتیون‌ها وجود دارد که در فضای میان آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (نه همه الکترون‌های اتم)، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

محلول	وانادیم (II)	وانادیم (III)	وانادیم (IV)	وانادیم (V)
رنگ	بنفش	سبز	آبی	زرد

عبارت سوم:

با توجه به جدول فوق، در تبدیل محلول زردرنگ وانادیم (محلولی از نمک  $V^{5+}$ ) به محلول سبزرنگ وانادیم (محلولی از نمک  $V^{3+}$ )، عدد اکسایش وانادیم، ۲ واحد کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: تیتانیم دارای چگالی کم‌تری نسبت به فولاد است.

## تست و پاسخ ۸۴

اگر در فرایند فروپاشی شبکه بلور سدیم اکسید، به ازای تولید ۵/۰ مول  $O^{2-}$  (g)، ۱۲۴۴ کیلوژول انرژی مصرف شود، به ترتیب از راست به چپ، کدام اعداد (برحسب  $kJ \cdot mol^{-1}$ ) را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم فلئوئورید، سدیم فلئوئورید و منیزیم اکسید نسبت داد؟

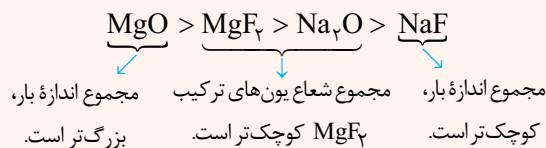
(۱) ۳۷۹۸، ۹۲۶ و ۲۹۶۵ (۲) ۲۹۶۵، ۹۲۶ و ۳۷۹۸ (۳) ۳۷۹۸، ۹۲۶ و ۲۹۶۵ (۴) ۲۹۶۵، ۹۲۶ و ۳۷۹۸

## پاسخ: گزینه ۲

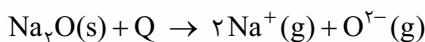
**درس‌نامه** به گرمای لازم در فشار ثابت، برای فروپاشی شبکه بلوری یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده‌اش (برحسب kJ)، آنتالپی فروپاشی شبکه می‌گویند و آن را با نماد فروپاشی  $\Delta H$  نشان می‌دهند و یکای آن  $kJ \cdot mol^{-1}$  است.  
برای مقایسه آنتالپی فروپاشی ترکیب‌های یونی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

(۱) هر چه مجموع قدرمطلق بار یون‌ها در یک ترکیب یونی بزرگ‌تر باشد، فروپاشی  $\Delta H$  شبکه آن بزرگ‌تر است.  
(۲) در صورت برابر بودن مجموع قدرمطلق بار یون‌ها، شعاع یون‌ها را مقایسه می‌کنیم. ترکیبی که یون‌های آن دارای شعاع کوچک‌تری باشد، فروپاشی  $\Delta H$  بزرگ‌تری دارد.

برای مثال مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی « $MgO$ ،  $NaF$ ،  $Na_2O$  و  $MgF_2$ » به صورت زیر است:

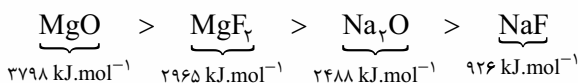


**پاسخ تشریحی** معادله زیر، واکنش فروپاشی شبکه بلوری سدیم اکسید ( $Na_2O$ ) را نشان می‌دهد:



$$\Delta H_{\text{فروپاشی}} = 1 \text{ mol } Na_2O \times \frac{1 \text{ mol } O^{2-}}{1 \text{ mol } Na_2O} \times \frac{1244 \text{ kJ}}{5 \text{ mol } O^{2-}} = 2488 \text{ kJ}$$

با توجه به مقایسه  $\Delta H$  فروپاشی شبکه بلور ترکیبات یونی که به صورت « $MgO > MgF_2 > Na_2O > NaF$ » است، می‌توان به ترتیب، اعداد ۲۹۶۵، ۹۲۶ و ۳۷۹۸ کیلوژول را به  $\Delta H$  فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی  $MgO$  و  $MgF_2$ ،  $NaF$  و  $Na_2O$  نسبت داد.





### تست و پاسخ ۸۵

کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

الف) در حلقه‌های موجود در ساختار سیلیس، هر اتم Si به ۴ اتم اکسیژن متصل است و عدد اکسایش هر اتم سیلیسیم، با عدد اکسایش کربن در مولکول کربن تتراکلرید برابر است.

ب) از نمونه‌های ناخالص فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین، در ساخت منشورها و عدسی‌ها استفاده می‌شود.

پ) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند که تاکنون هیچ ترکیب یونی شامل آن‌ها شناخته نشده است.

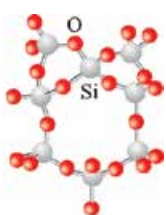
ت) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است و مقاومت کششی آن حدود ۵ برابر فولاد است و این ماده شفاف و انعطاف پذیر می‌باشد.

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

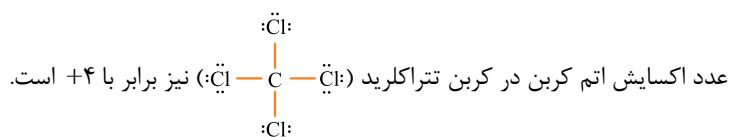
### پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:



الف) در حلقه‌های موجود در ساختار سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) که در شکل مقابل آمده است، هر اتم سیلیسیم به ۴ اتم اکسیژن متصل است و عدد اکسایش اتم Si برابر +۴ است.



ب) سیلیس ( $\text{SiO}_2$ )، فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس به شمار می‌رود که در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

پ) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن (C) و سیلیسیم (Si) هستند که از آن‌ها تاکنون هیچ یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی یافت نشده است؛ زیرا اتم‌های C و Si با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند. این دو عنصر، یون‌های چنداتمی مانند  $\text{CO}_3^{2-}$ ،  $\text{HCO}_3^-$ ،  $\text{SiO}_4^{4-}$  و ... تشکیل می‌دهند.

ت) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است و مقاومت کششی آن در حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

### تست و پاسخ ۸۶

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هوای آلوده علاوه بر گازهای سازنده هواکره، حاوی اکسید برخی نافلزها و اوزون نیز است.
- لایه قهوه‌ای‌رنگ موجود در سطح شهرهای بزرگ را می‌توان به نیتروژن مونوکسید موجود در هوا نسبت داد.
- در بین سه آلاینده  $\text{NO}$ ،  $\text{NO}_2$  و  $\text{O}_3$  در یک شهر بزرگ، غلظت گاز NO سریع‌تر از دو گاز دیگر به مقدار بیشینه خود می‌رسد.
- آلاینده‌های موجود در هوای آلوده، اغلب بی‌رنگ هستند.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

### پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند، در حالی که هوای آلوده، افزون بر آن‌ها، حاوی گازهای گوناگونی مانند  $\text{SO}_2$ ،  $\text{NO}_2$ ،  $\text{CO}$ ،  $\text{NO}$ ،  $\text{O}_3$ ، ذره‌های معلق و مواد آلی فزّار است.

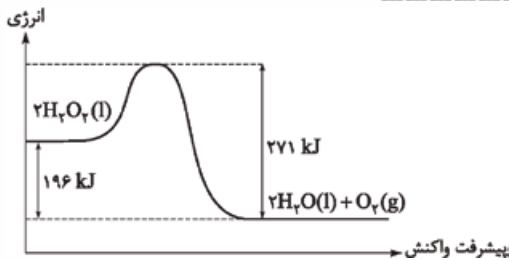
عبارت دوم: نیتروژن دی‌اکسید ( $\text{NO}_2$ ) قهوه‌ای‌رنگ است و وجود آن در هوا می‌تواند سبب ایجاد لایه قهوه‌ای‌رنگ شود.



عبارت سوم: با توجه به نمودار صفحه ۹۲ کتاب درسی، در بین سه آلاینده  $NO$ ،  $NO_2$  و  $O_3$  در هوای آلوده شهرها در طول شبانه‌روز، ابتدا غلظت گاز  $NO$ ، سپس غلظت گاز  $NO_2$  و در نهایت غلظت گاز  $O_3$  به بیشترین مقدار خود می‌رسند. عبارت چهارم: هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به سادگی آن‌ها را تشخیص داد.

## تست و پاسخ ۸۷

براساس نمودار زیر، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) برای انجام این واکنش، حداقل ۷۵ کیلوژول انرژی لازم است.  
 (۲) اگر با افزودن پتاسیم یدید، انرژی فعال‌سازی واکنش ۲۰٪ کاهش یابد، آنتالپی واکنش برابر با ۱۸۱- کیلوژول خواهد شد.  
 (۳) به ازای تجزیه ۱ مول واکنش‌دهنده، ۹۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.  
 (۴) مقایسه نسبی سطح انرژی واکنش‌دهنده و فراورده‌ها در این نمودار، مشابه مقایسه آن‌ها در نمودار تبدیل  $CO$  به  $CO_2$  در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی است.

## پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

- مقدار انرژی فعال‌سازی ( $E_a$ ) مورد نیاز برای انجام واکنش برابر است با:  
 $E_a = 271 - 196 = 75 \text{ kJ}$
- کاتالیزگر با تغییر مسیر واکنش، مقدار  $E_a$  را کاهش داده و سبب می‌شود که واکنش‌دهنده (ها) سریع‌تر به فراورده (ها) تبدیل شوند؛ اما کاتالیزگر تأثیری بر مقدار آنتالپی واکنش ندارد و آن را تغییر نمی‌دهد.
- به ازای ۲ مول  $H_2O_2$ ، ۱۹۶ kJ گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین به ازای ۱ مول از آن،  $\frac{196}{2} = 98$  کیلوژول گرما آزاد خواهد شد.
- واکنش تبدیل  $CO$  به  $CO_2$  در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی مانند مشابه واکنش فوق، گرماده ( $\Delta H < 0$ ) بوده و در هر دو واکنش، سطح انرژی فراورده (ها) از سطح انرژی واکنش‌دهنده (ها) کمتر است.

## تست و پاسخ ۸۸

کدام مطلب درباره واکنش تعادلی:  $CO_2(g) + C(s) + Q \rightleftharpoons 2CO(g)$  نادرست است؟

- افزایش دما، سرعت واکنش رفت را نسبت به سرعت واکنش برگشت، به میزان بیشتری افزایش می‌دهد.
- اگر مقداری گرد جامد کربن ( $C(s)$ ) به سامانه تعادلی اضافه شود، تعادل در جهت رفت جابه‌جا خواهد شد.
- با کاهش حجم سامانه تعادلی، شمار مول‌های گاز کربن مونوکسید کاهش می‌یابد.
- در صورت خارج کردن مقداری  $CO_2$  از سامانه، مقدار مول آن در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، کمتر خواهد شد.

## پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی تغییر مقدار مواد جامد ( $S$ ) و مایع ( $L$ )، موجب تغییر غلظت این مواد و در نتیجه جابه‌جایی تعادل نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- با افزایش دما، سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد، اما چون واکنش داده‌شده گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) است، با افزایش دما سرعت واکنش در جهت مصرف  $Q$  (در جهت رفت)، به میزان بیشتری افزایش می‌یابد.
- کاهش حجم سامانه تعادلی، باعث افزایش فشار و جابه‌جایی تعادل به سمت شمار مول‌های گازی کمتر (جهت برگشت) می‌شود؛ پس شمار مول‌های  $CO$  کاهش خواهد یافت.
- اگر عبارت ثابت تعادل ( $K$ ) شامل چند ماده گازی ( $g$ ) و محلول ( $aq$ ) باشد، تغییر اعمال‌شده به طور کامل جبران نمی‌شود. به عنوان مثال اگر غلظت ماده‌ای را افزایش دهیم، تعادل در جهت مصرف آن پیش می‌رود، اما غلظت آن ماده در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود و بالعکس. اگر غلظت ماده‌ای را کاهش دهیم، تعادل در جهت تولید آن پیش می‌رود، اما غلظت آن ماده در تعادل جدید کمتر از تعادل اولیه خواهد بود.



### تست و پاسخ ۸۹

- اگر A مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و B مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- مبدل A تک مرحله‌ای و مبدل B دومرحله‌ای است و در مبدل B، مقدار اکسیدهای نیتروژن به کمک یک ماده بیرونی، کاهش می‌یابد.
  - هر سه واکنش انجام شده در مبدل A، گرماده و با انرژی فعال‌سازی زیاد هستند و این واکنش‌ها در دمای اتاق بدون کاتالیزگر، پیشرفت چندانی ندارند.
  - در مبدل A، از سه فلز واسطه با ضخامت ۱۰ تا ۲۰ نانومتر بر روی توری سرامیکی استفاده می‌شود.
  - با استفاده از مبدل A، بیشترین میزان کاهش آلاینده‌گی (برحسب گرم) بین سه گاز CO،  $C_xH_y$  و NO، متعلق به CO است.

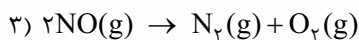
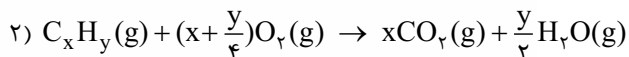
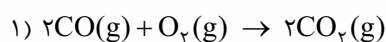
۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

### پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی در دو قسمت و در خودروهای بنزینی در یک قسمت طراحی شده‌اند؛ بنابراین مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای بنزینی تک‌مرحله‌ای و در خودروهای دیزلی دومرحله‌ای هستند. در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، گازهای NO و  $NO_2$ ، با ورود آمونیاک، به گاز  $N_2$  تبدیل شده و از ورود آلاینده‌های NO و  $NO_2$  به هواکره تا حدود زیادی جلوگیری می‌شود. عبارت دوم: معادله واکنش‌های انجام شده در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی به صورت زیر است:



هر سه واکنش فوق، گرماده هستند و فقط در دماهای بالا با سرعت مناسب انجام می‌شوند.

عبارت سوم: در سطح سرامیک درون مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

عبارت چهارم: مقدار کاهش آلاینده‌ها (برحسب گرم)، در حضور مبدل کاتالیستی به صورت  $CO > C_xH_y > NO$  و درصد کاهش آلاینده‌گی در حضور مبدل کاتالیستی به صورت  $NO > C_xH_y > CO$  است.

NO	$C_xH_y$	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب مبدل	مقدار آلاینده برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور مبدل	

### تست و پاسخ ۹۰

در واکنش تعادلی گرماده:  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  که در سیلندری به حجم ۲ لیتر با یک پیستون روان برقرار است، کدام تغییر(ها) باعث پررنگ‌تر شدن سامانه می‌شود؟

- الف) افزایش دما  
ب) کاهش حجم سامانه به یک لیتر  
پ) خارج کردن مقداری گاز اکسیژن از سامانه  
ت) افزودن مقداری گاز  $NO_2$  به سامانه
- ۱) فقط ب ۲) الف - پ ۳) پ - ت ۴) ب - ت

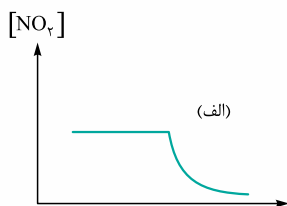
### پاسخ: گزینه ۴

موارد «ب» و «ت»، سبب پررنگ‌تر شدن سامانه می‌شوند.

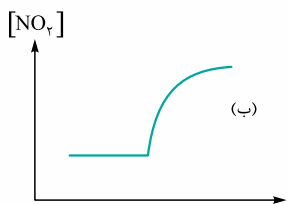
پاسخ تشریحی گازهای  $O_2$  و NO، بی‌رنگ اما گاز  $NO_2$  قهوه‌ای‌رنگ است؛ بنابراین باید به دنبال تغییری باشیم که در آن غلظت گاز  $NO_2$  افزایش یابد.



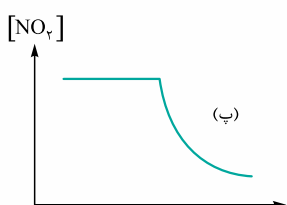
بررسی عبارت‌ها:



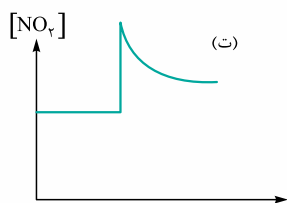
(الف) با افزایش دما، باید واکنش تعادلی در جهت مصرف Q پیش برود و چون واکنش در جهت رفت گرماده است، با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و غلظت گاز  $\text{NO}_2$  کاهش می‌یابد.



(ب) با کاهش حجم سامانه (یا افزایش فشار آن)، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کم‌تر (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود و سبب تولید گاز  $\text{NO}_2$  و افزایش غلظت آن می‌شود.



(پ) با خارج کردن مقداری گاز اکسیژن از سامانه، تعادل در جهت تولید گاز اکسیژن (جهت برگشت) پیش می‌رود و سبب مصرف گاز  $\text{NO}_2$  و کاهش غلظت آن می‌شود.



(ت) افزودن گاز  $\text{NO}_2$ ، سبب جابه‌جایی تعادل در جهت مصرف آن (جهت برگشت) می‌شود که تا حد ممکن سبب کاهش غلظت  $\text{NO}_2$  شود، اما این پیشرفت واکنش در جهت برگشت، نمی‌تواند افزایش غلظت گاز  $\text{NO}_2$  را به طور کامل جبران کند و در نهایت غلظت  $\text{NO}_2$  در تعادل جدید از تعادل اولیه بیشتر خواهد بود.

## تست و پاسخ ۹۱

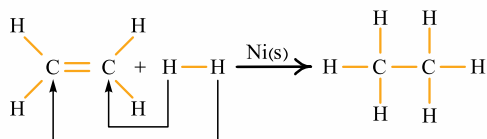
چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- برای تهیه سوخت از گاز اتن، می‌توان با استفاده از کاتالیزگر مناسب، اتن را هیدروژن‌دار کرد.
  - افشانه بی‌حس‌کننده موضعی، حاوی یک ترکیب سیرنشده و کلردار است که از گاز اتن سنتز می‌شود.
  - با تولید یک الکل، می‌توان از آن در سنتز آلدهید، کتون، اسید و آمین استفاده کرد.
  - هر چه نوع و شمار گروه‌های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، سنتز آن دشوارتر است.
  - مونومرهای مورد نیاز برای تولید PET، در نفت خام وجود دارند و به طور مستقیم از آن استخراج می‌شوند.
- ۴ (۴)
۳ (۳)
۲ (۲)
۵ (۱)

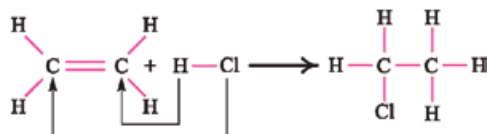
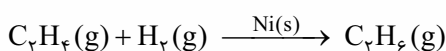
## پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

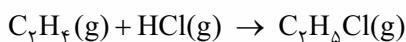


عبارت اول: با افزودن گاز هیدروژن به اتن در حضور کاتالیزگر  $\text{Ni(s)}$ ، اتن به اتان تبدیل می‌شود. از گاز اتان به عنوان سوخت استفاده می‌شود:



عبارت دوم: با افزودن  $\text{HCl}$  به اتن، کلرواتان به دست می‌آید. از کلرواتان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.

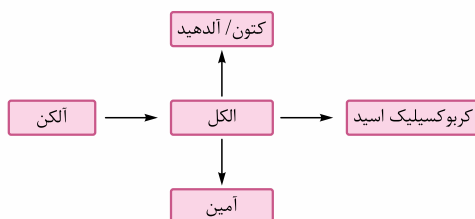
$\text{C}_7\text{H}_5\text{Cl}$  فاقد پیوند دوگانه و ترکیبی سیرشده است:



## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



عبارت سوم: با توجه به نمودار زیر، از الکل‌ها می‌توان در سنتز مواد آلی مختلفی استفاده کرد.



عبارت چهارم: هر چه نوع و شمار گروه‌های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، سنتز آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته‌تر و فناوری کارآمدتری نیاز دارد. عبارت پنجم: مونومرهای سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات (PET)، یک الکل دو عاملی به نام اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ ) و یک اسید دو عاملی به نام ترفتالیک اسید ( $C_8H_6O_4$ ) است. این دو ماده در نفت خام وجود ندارند و نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

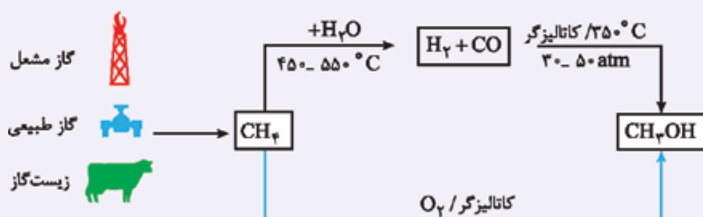
## تست و پاسخ ۹۲

در مورد واکنش گرماده:  $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(l)$ ، کدام مطلب نادرست است؟

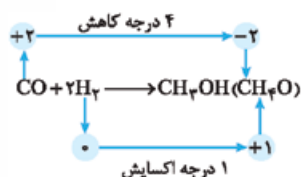
- ۱) فراورده واکنش در فرایند بازیافت PET و تبدیل آن به مواد سودمند استفاده می‌شود.
- ۲) علی‌رغم گرماده بودن، این واکنش در دما و فشار بالا انجام می‌شود.
- ۳) برای تهیه واکنش‌دهنده‌ها، از متان به دست آمده از گاز مشعل، گاز طبیعی یا زیست‌گاز، بهره می‌برند.
- ۴) در این واکنش، گاز کربن مونوکسید، نقش کاهنده و گاز هیدروژن، نقش اکسنده دارد.

## پاسخ: گزینه ۴

**نکته** متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌هاست که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد. از آن‌جا که این الکل کاربرد زیادی در صنایع گوناگون دارد، باید آن را در مقیاس صنعتی تولید کرد. روش‌های تولید متانول را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:



**پاسخ تشریحی** در واکنش تولید متانول از گازهای CO و  $H_2$ ، اتم‌های کربن ۴ درجه کاهش پیدا کرده‌اند و CO نقش اکسنده را دارد. از



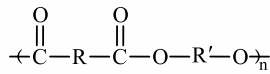
طرفی هر اتم هیدروژن، ۱ درجه اکسایش یافته و گاز هیدروژن نقش کاهنده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پلی‌اتیلن ترفتالات (PET)، در شرایط مناسب با متانول ( $CH_3OH$ ) واکنش داده و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود که می‌توان آن‌ها را برای تولید پلیمرهای جدید به کار برد.
- ۲) واکنش تولید متانول از گازهای CO و  $H_2$ ، علی‌رغم گرماده بودن، در دمای  $350^\circ C$  و فشار  $30 - 50$  اتمسفر و در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.
- ۳) گاز متان، گاز اصلی سازنده گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی به فراوانی یافت می‌شود و واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و تبدیل آن به متانول فرایندی دشوار است. گاز متان را می‌توان از گاز طبیعی، گاز مشعل و یا زیست‌گاز تهیه کرد.



## تست و پاسخ ۹۳



اگر ساختار پلی اتیلن ترفتالات به صورت مقابل نمایش داده شود، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟  
الف) در آن، حلقه بنزن است و در ساختار دی‌اسید سازنده این پلیمر وجود دارد.

ب) جرم مولی  $R'$ ، نصف جرم مولی ۱- بوتن است.

پ) در صورت اکسایش پارازایلین در حضور محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات، یکی از مونومرهای مورد نیاز برای تولید PET، به دست می‌آید.

ت) با اکسایش اتن در حضور اکسنده مناسب، می‌توان  $R'(OH)_2$  را سنتز کرد.

۴) الف - ب

۳) الف - پ - ت

۲) پ - ت

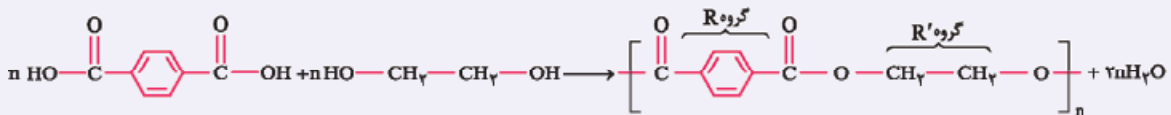
۱) الف - ب - ت

## پاسخ: گزینه ۱


عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست‌اند.

**نکته** پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلی استری است که از واکنش الکل دوعاملی اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ ) و اسید دوعاملی ترفتالیک

اسید ( $C_8H_6O_4$ ) طی فرایند زیر تهیه می‌شود:



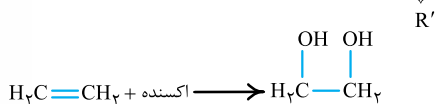
بررسی عبارت‌ها: **پاسخ تشریحی**

الف) R، حلقه بنزنی () است که در ساختار ترفتالیک اسید وجود دارد.

ب)  $R'$ ،  $(\text{CH}_2-\text{CH}_2)$  می‌باشد که جرم مولی آن، نصف جرم مولی ۱- بوتن ( $C_4H_8$ ) است؛ زیرا هم شماره اتم‌های کربن و هم شماره اتم‌های هیدروژن آن، نصف شماره این اتم‌ها در ۱- بوتن است.

پ) ترفتالیک اسید را می‌توان از اکسایش پارازایلین به دست آورد. در این واکنش، پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب، پارازایلین را با بازده نسبتاً خوبی به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند.

ت) از اکسایش اتن در حضور محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات، اتیلن گلیکول ( $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ) به دست می‌آید.



## تست و پاسخ ۹۴

شکل زیر طرحی ساده از فرایند هابر را در صنعت نشان می‌دهد. بر این اساس، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• به جای M، X و Y، به ترتیب می‌توان  $\text{Fe}$ ،  $400^\circ\text{C}$  و  $\text{NH}_3$  نوشت.

• با افزایش دما، درصد مولی آمونیاک در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.

• افزایش فشار تا بالاترین حد ممکن، علاوه بر افزایش سرعت، باعث پیشرفت بیشتر

واکنش در جهت رفت می‌شود.

• خروج تدریجی  $\text{Y(l)}$  و بازگردانی  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  واکنش‌نداده به محفظه انجام واکنش، با اصل لوشاتلیه قابل توجیه است و باعث تولید بیشتر فراورده می‌شود.

• اگر دما تا  $25^\circ\text{C}$  کاهش یابد، علی‌رغم بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل، عملاً واکنش انجام نمی‌شود.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۵) ۱

## پاسخ: گزینه ۴

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: شرایط بهینه واکنش تولید آمونیاک به روش هابر، دمای  $450^{\circ}\text{C}$ ، فشار  $200\text{ atm}$  و در حضور کاتالیزگر آهن است. گاز  $\text{NH}_3$  تولیدشده، به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌هایش، دمای جوش بالاتری ( $33^{\circ}\text{C}$ ) نسبت به نیتروژن ( $196^{\circ}\text{C}$ ) و هیدروژن ( $253^{\circ}\text{C}$ ) دارد؛ لذا کافی است پس از انجام فرایند هابر، دما را کمی پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک (مثلاً  $40^{\circ}\text{C}$ ) آورد تا فقط آمونیاک، مایع و جدا شود.

عبارت دوم: فرایند هابر  $(\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{Q})$ ، فرایندی گرماده است و با افزایش دما، واکنش باید در جهت مصرف  $\text{Q}$  پیش برود تا این افزایش دما را تا حد ممکن جبران کند؛ لذا با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و درصد مولی آمونیاک در ظرف واکنش کاهش می‌یابد.

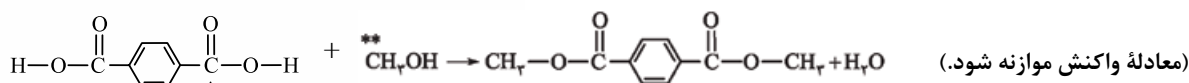
عبارت سوم: افزایش فشار، باعث جابه‌جاشدن تعادل گازی هابر در جهت تعداد مول‌های گاز کم‌تر، یعنی جهت رفت می‌شود و همین‌طور با افزایش غلظت گازها، سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت، نسبت به حالت اول افزایش می‌یابد.

عبارت چهارم: خروج تدریجی آمونیاک از سامانه واکنش و بازگردانی  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  واکنش‌نداده به محفظه انجام واکنش، سبب جابه‌جاشدن تعادل در جهت مصرف  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  و تولید  $\text{NH}_3$  یا جهت رفت می‌شود که این امر، سبب تولید بیشتر آمونیاک خواهد شد.

عبارت پنجم: با کاهش دما، مقدار عددی ثابت تعادل ( $K$ ) واکنش بزرگ‌تر شده و واکنش در جهت رفت، پیشرفت بیشتری خواهد داشت، اما سرعت واکنش به قدری کم است که عملاً واکنش انجام نمی‌شود.

## تست و پاسخ ۹۵

با توجه به واکنش زیر که مربوط به تهیه یک ماده شیمیایی به نام دی‌متیل ترفتالات است، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) مجموع ضرایب مولی مواد شرکت‌کننده در معادله موازنه‌شده واکنش، برابر ۶ است.

(۲) عدد اکسایش اتم  $\text{C}^*$  همانند اتم  $\text{C}^{**}$ ، طی واکنش تغییری نمی‌کند.

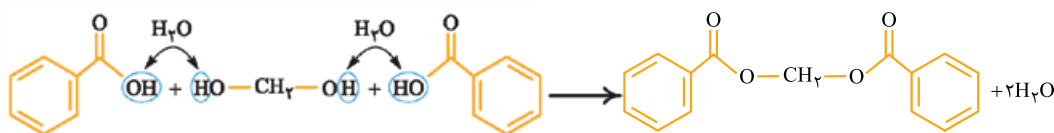
(۳) اگر به جای متانول از یک الکل دوعاملی استفاده شود، از این واکنش می‌توان یک پلی‌استر تهیه کرد.

(۴) فراورده آلی واکنش را می‌توان از واکنش  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{OH}$  و بنزوئیک اسید نیز به دست آورد.

## پاسخ: گزینه ۴

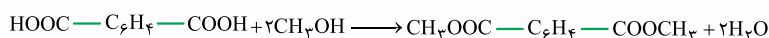
پاسخ تشریحی فراورده واکنش بنزوئیک اسید ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) و  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{OH}$ ، استر دوعاملی است، اما ساختار آن متفاوت خواهد

بود:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معادله موازنه‌شده واکنش ترفتالیک اسید و متانول به صورت زیر است:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در معادله واکنش، برابر ۶ است.

۲) عدد اکسایش اتم‌های  $\text{C}^*$  و  $\text{C}^{**}$  در دو طرف معادله واکنش به ترتیب برابر با  $3 = 4 - 1$  و  $-2 = 6 - 4$  است.

نکته واکنش‌های استری شدن از نوع اکسایش - کاهش نیستند و عدد اکسایش هیچ اتمی در طی این واکنش‌ها، تغییری نمی‌کند.

۳) از واکنش اسید دوعاملی (دی‌اسید) و الکل دوعاملی (دی‌الکل)، می‌توان برای تهیه پلی‌استر استفاده کرد.





# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

شیمی پایه: شیمی (۱) و شیمی (۲): مسائل

## تست و پاسخ ۹۶

برم ( $Br_2$ ) در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با شمار نوترون‌های ۴۴ و ۴۶ است. اگر در نمونه‌ای از برم مایع ( $Br_2$ ) به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر،  $9/03 \times 10^{24}$  اتم وجود داشته باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برم در این نمونه کدام است؟ (چگالی برم مایع را  $3 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

۲۵ (۱)      ۴۰ (۲)      ۵۰ (۳)      ۶۰ (۴)

## پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: گام اول: ابتدا جرم نمونه برم را با توجه به حجم و چگالی نمونه، به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم نمونه} = 1200 \text{ g Br}_2 \Rightarrow \text{جرم نمونه} = \frac{\text{جرم نمونه}}{400 \text{ mL}} = 3 \text{ g.mL}^{-1} \Rightarrow \frac{\text{جرم نمونه}}{\text{حجم نمونه}} = \text{چگالی نمونه}$$

گام دوم: شمار اتم‌های Br در این نمونه برابر  $9/03 \times 10^{24}$  است؛ بنابراین شمار مول‌های Br در این نمونه برابر است با:

$$9/03 \times 10^{24} \text{ atom Br} \times \frac{1 \text{ mol Br}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Br}} = 15 \text{ mol Br}$$

بنابراین جرم هر مول Br یا همان جرم مولی ( $M$ ) Br را می‌توان به صورت زیر به دست آورد:

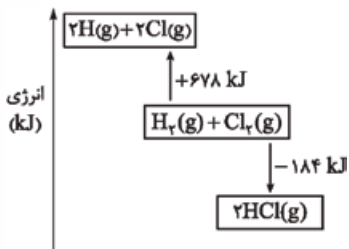
$$1200 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{2 \text{ M g Br}_2} \times \frac{2 \text{ mol Br}}{1 \text{ mol Br}_2} = 15 \text{ mol Br} \Rightarrow M = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

گام سوم: می‌دانیم که مقادیر عدد جرم اتمی میانگین و جرم مولی یک عنصر با یکدیگر برابرند؛ بنابراین جرم اتمی میانگین عنصر Br، برابر ۸۰ است. حال با توجه به این که برم دارای دو ایزوتوپ طبیعی با اعداد جرمی  $79 = 35 + 44$  و  $81 = 35 + 46$  است، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های آن را محاسبه می‌کنیم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) \Rightarrow 80 = 79 + \frac{F_2}{100} \Rightarrow \frac{F_2}{100} = 1 \Rightarrow F_2 = 100 \Rightarrow F_1 = 0$$

## تست و پاسخ ۹۷

با توجه به نمودار داده‌شده، آنتالپی پیوند H—Cl چند کیلوژول بر مول است؟

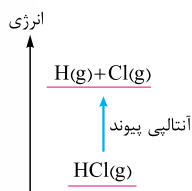
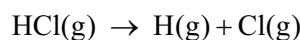


- (۱) ۴۹۴  
(۲) ۸۶۲  
(۳) ۴۳۱  
(۴) ۲۴۵/۵

## پاسخ: گزینه ۳

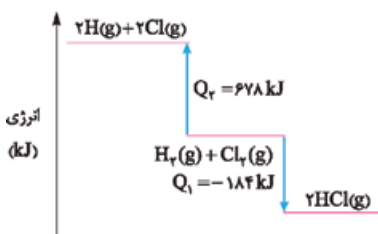
پاسخ تشریحی: به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی (کووالانسی) در حالت گازی و تبدیل آن به اتم‌های سازنده در حالت گازی، آنتالپی پیوند می‌گویند.

معادله شکستن پیوند H—Cl را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



چون نمودار داده‌شده در صورت سؤال، مقدار انرژی لازم را برای شکستن ۲ مول پیوند اشتراکی نشان می‌دهد، آنتالپی پیوند H—Cl را می‌توان به دو صورت محاسبه کرد:

روش اول:



$$\Delta H(\text{H—Cl}) = \frac{(-Q_1) + Q_2}{2} = \frac{184 + 678}{2} = 431 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



روش دوم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] \Rightarrow -184 = 678 - 2x \Rightarrow x = \frac{678 + 184}{2} = 431 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

در مواد واکنش دهنده      در مواد فراورده

## تست و پاسخ ۹۸

معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت  $S = \theta + 27$  است.  $58$  گرم محلول سیرشده این ماده در دمای  $60^\circ\text{C}$  را تا چه دمایی (برحسب درجه سلسیوس) سرد کنیم تا  $0.8$  مول از این ماده ته نشین شود؟ ( $\text{KCl} = 75 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱۰ (۱)      ۲۰ (۲)      ۳۰ (۳)      ۴۰ (۴)

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** ابتدا با توجه به مقدار مول رسوب  $\text{KCl}$ ، مقدار جرم آن را محاسبه کن. این مقدار رسوب در اثر سرد کردن  $58$  گرم محلول سیرشده  $\text{KCl}$  است. حال با توجه به جرم محلول و مقدار انحلال پذیری  $\text{KCl}$  در دمای  $60^\circ\text{C}$ ، مقدار انحلال پذیری آن را در دمای ثانویه محاسبه کن و دما رو به دست بیار!

**پاسخ تشریحی** گام اول: جرم رسوب پتاسیم کلرید ( $\text{KCl}$ ) تشکیل شده را به دست می آوریم:

$$\text{جرم رسوب} = 0.8 \text{ mol KCl} \times \frac{75 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 6 \text{ g KCl}$$

گام دوم: این مقدار رسوب، در اثر سرد شدن  $58$  گرم محلول سیرشده  $\text{KCl}$  از دمای  $60^\circ\text{C}$  به دست آمده است؛ حال انحلال پذیری  $\text{KCl}$  در دمای  $60^\circ\text{C}$ ، را محاسبه می کنیم:

$$S(60^\circ\text{C}) = \theta + 27 = \frac{45 \text{ g KCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

حال باید مقدار رسوب تشکیل شده، به ازای سرد کردن  $145$  گرم محلول سیرشده  $\text{KCl}$  از دمای  $60^\circ\text{C}$  را محاسبه کنیم:

$$\text{KCl رسوب} = 145 \text{ g محلول سیرشده} \times \frac{6 \text{ g رسوب KCl}}{58 \text{ g محلول سیرشده}} = 15 \text{ g رسوب}$$

پس انحلال پذیری  $\text{KCl}$  در دمای نهایی برابر است با:

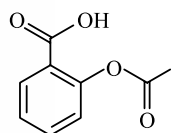
$$45 - 15 = \frac{30 \text{ g KCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

گام سوم: دمای نهایی را با توجه به معادله انحلال پذیری  $\text{KCl}$  حساب می کنیم:

$$S = \theta + 27 = 30 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

## تست و پاسخ ۹۹

در یک نمونه آب، ترکیب زیر با غلظت  $18 \text{ ppm}$  موجود است. در  $10$  لیتر از این نمونه آب، چند میلی مول از ترکیب مورد نظر وجود دارد؟



$$(d = 1 \text{ g.mL}^{-1}, O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

۱ (۱)      ۰/۱ (۱)

۱۰۰ (۴)      ۱۰ (۳)

## پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** گام اول: مقدار جرم ترکیب مورد نظر را در نمونه آب موجود محاسبه می کنیم:

$$\text{جرم محلول} = 10^4 \text{ g} \Rightarrow 1 \text{ g.mL}^{-1} = \frac{\text{جرم محلول}}{10 \text{ L} \times \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}}} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 10^4 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 18 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{10^4 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 18 \times 10^{-2} \text{ g}$$



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

گام دوم: فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت  $C_9H_8O_4$  است؛ بنابراین شمار میلی مول‌های آن در نمونه محلول برابر است با:

$$18 \times 10^{-2} \text{ g } C_9H_8O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_9H_8O_4}{180 \text{ g } C_9H_8O_4} \times \frac{10^3 \text{ mmol } C_9H_8O_4}{1 \text{ mol } C_9H_8O_4} = 1 \text{ mmol } C_9H_8O_4$$

## تست و پاسخ ۱۰۰

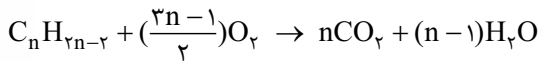
اگر برای سوختن کامل  $2/7$  گرم از نوعی آلکین،  $8/8$  گرم گاز اکسیژن نیاز باشد، شمار پیوندهای  $C-H$  در ساختار این آلکین، چند برابر شمار پیوندهای  $C-C$  است و برای سیر شدن کامل این مقدار آلکین، به چند گرم گاز هیدروژن نیاز است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

○ / ۱ - ۲ (۱)      ○ / ۲ - ۳ (۲)      ○ / ۱ - ۳ (۲)      ○ / ۲ - ۲ (۴)

## پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** واکنش‌های سوختن هیدروکربن‌ها و سیر کردن آن‌ها با هیدروژن، از جمله واکنش‌های مورد علاقه طراحان کنکور است و در چند سال اخیر بارها در سؤالات کنکور تکرار شده است.

**پاسخ تشریحی** گام اول: معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکین‌ها با فرمول عمومی  $C_nH_{2n-2}$  را می‌نویسیم:



گام دوم: به کمک رابطه بین مقادیر مصرف و تولید شده مواد، شمار اتم‌های کربن آلکین ( $n$ ) را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

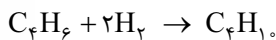
$$\frac{2/7}{1 \times (14n-2)} = \frac{8/8}{\left(\frac{3n-1}{2}\right) \times 32} \Rightarrow 16/2n-5/4 = 15/4n-2/2 \Rightarrow 0/8n = 3/2 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow$$

فرمول مولکولی آلکین:  $C_4H_6$

گام سوم: شمار پیوندهای  $C-H$  در هر مولکول از این آلکین، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن در آن است. این آلکین در هر واحد مولکولی خود، دارای ۳ پیوند کربن - کربن است که یکی از آن‌ها،  $C \equiv C$  و دو تای دیگر  $C-C$  است؛ بنابراین نسبت شمار پیوندهای  $C-H$  در

ساختار این آلکین به شمار پیوندهای  $C-C$  آن، برابر  $3/2$  است.

گام چهارم: معادله موازنه شده واکنش سیر شدن کامل  $C_4H_6$  با هیدروژن، به صورت زیر است:



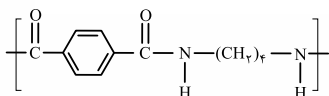
بنابراین مقدار هیدروژن مورد نیاز برای سیر شدن کامل  $2/7$  گرم  $C_4H_6$  را می‌توانیم به راحتی به دست بیاوریم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{2/7}{1 \times 54} = \frac{x}{2 \times 2} \Rightarrow x = 0/2 \text{ g } H_2$$

## تست و پاسخ ۱۰۱

اگر  $1526$  گرم از پلی‌آمید زیر با مقدار کافی آب وارد واکنش شود، جرم آمین و کربوکسیلیک اسید دوعاملی تولید شده به ترتیب از راست به

چپ، برابر چند گرم است؟ ( $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



$$1120 - 588 \quad (2)$$

$$1162 - 616 \quad (4)$$

$$1148 - 602 \quad (1)$$

$$1134 - 574 \quad (3)$$

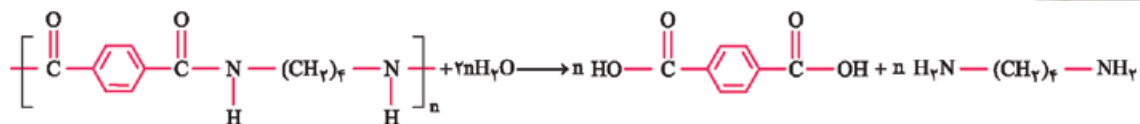
## پاسخ: گزینه ۴



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

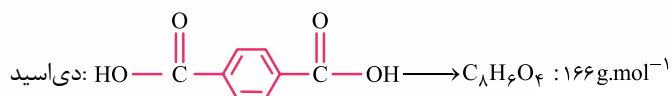
شیمی

پاسخ تشریحی گام اول: معادله واکنش انجام شده را می نویسیم:



گام دوم: حال با توجه به فرمول دی‌اسید و دی‌آمین حاصل و جرم پلی‌آمید آبکافت‌شده، جرم دی‌آمین و دی‌اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{پلی‌آمید: } (\text{C}_{17}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2)_n \Rightarrow 218 \text{ n g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1526}{1 \times (n \times 218)} = \frac{x}{n \times 166} = \frac{y}{n \times 88}$$

$$\Rightarrow x = 1162 \text{ g دی‌اسید} \text{ و } y = 616 \text{ g دی‌آمین}$$

## تست و پاسخ ۱۰۲

اگر آنتالپی سوختن متان  $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  باشد، برای افزایش دمای یک جسم مسی به جرم  $10$  کیلوگرم به میزان  $44/5^\circ \text{C}$ ، چند گرم متان باید سوزانده شود؟ (گرمای ویژه مس را  $4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$  در نظر بگیرید و فرض کنید  $20\%$  درصد انرژی حاصل از سوختن متان طی فرایند تلف می‌شود،  $(\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ )

۴ (۴)

۳/۶ (۳)

۳/۲ (۲)

۲/۴ (۱)

## پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای جسم مسی را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = (10 \times 10^3) \times 4 \times 44/5 = 178000 \text{ J} = 178 \text{ kJ}$$

گام دوم: حال باید ببینیم این مقدار گرما، با توجه به آنتالپی سوختن متان، از سوختن کامل چند گرم گاز متان به دست می‌آید. دقت کنید که  $80\%$  گرمای حاصل از سوزاندن متان، صرف گرم کردن جسم مسی شده و  $20\%$  آن هدر می‌رود.

$$\frac{80}{100} \times \text{گرمای سوختن متان} = 178 \text{ kJ} \Rightarrow \text{گرمای سوختن متان} = \frac{178}{8} \text{ kJ}$$

$$\frac{178}{8} \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{890 \text{ kJ}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 4 \text{ g CH}_4$$

از سوختن هر مول متان،  $890 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

## تست و پاسخ ۱۰۳

به محلولی از سدیم نیترات  $40\%$  درصد جرمی با چگالی  $1/5$  گرم بر میلی‌لیتر، چند میلی‌لیتر آب بیفزاییم تا  $400 \text{ mL}$  محلول  $30\%$  درصد جرمی با چگالی  $1/25$  گرم بر میلی‌لیتر به دست آید؟  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۱۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

## پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

نکته اگر درصد جرمی محلولی برابر  $a$  و چگالی محلول برابر  $d$  (برحسب  $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ) باشد، غلظت مولی ( $M$ ) این محلول (برحسب

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی}}$$

$(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$  برابر است با:



**نکته** با رقیق کردن یک محلول، تعداد مول ماده حل شونده تغییر نمی کند، بنابراین خواهیم داشت:

حجم محلول رقیق  $\times$  غلظت مولی محلول رقیق = حجم محلول غلیظ  $\times$  غلظت مولی محلول غلیظ  $\Rightarrow$  تعداد مول حل شونده ( $n$ ) ثابت است.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

غلظت مولی محلول  $\text{NaNO}_3$  را در حالت اولیه و ثانویه به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$\text{غلظت مولی محلول اولیه} = \frac{10 \times 40 \times 1/5}{85}$$

$$\text{غلظت مولی محلول ثانویه} = \frac{10 \times 30 \times 1/25}{85}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow$$

با توجه به حجم و غلظت مولی محلول ها خواهیم داشت:

$$\frac{10 \times 40 \times 1/5}{85} \times V_1 = \frac{10 \times 30 \times 1/25}{85} \times 400 \Rightarrow V_1 = 250 \text{ mL}$$

$$V_{\text{آب}} = V_2 - V_1 = 400 - 250 = 150 \text{ mL}$$

## تست و پاسخ ۱۰۴

منگنز (IV) اکسید ( $\text{MnO}_2$ ) حاصل از تجزیه ۸/۱۵ گرم پتاسیم پرمنگنات ( $\text{KMnO}_4$ ) ناخالص را وارد واکنش با هیدروکلریک اسید می کنیم. اگر مجموع حجم گازهای تولید شده در واکنش ها، در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، برابر با ۱۷۹۲ میلی لیتر باشد، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات اولیه چه قدر بوده است و جرم نهایی مخلوط واکنش (I)، چند گرم است؟ ( $\text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Mn} = 55; \text{g.mol}^{-1}$ )



۱۴/۵۲, ۷۵ (۴)

۱۳/۲۴, ۸۰ (۳)

۱۳/۲۴, ۷۵ (۲)

۱۴/۵۲, ۸۰ (۱)

## پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** گام اول: شرایط داده شده در صورت سؤال (دمای  $^{\circ}\text{C}$  و فشار ۱ atm)، بیانگر شرایط استاندارد (STP) است. در این شرایط، در این واکنش ها، حالت فیزیکی  $\text{O}_2$  و  $\text{Cl}_2$  گازی است. فرض می کنیم درصد خلوص  $\text{KMnO}_4$  برابر  $x\%$  باشد، حال مقدار گازهای تولید شده را محاسبه می کنیم:

$$15/8 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{x \text{ g KMnO}_4}{100 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{10^3 \text{ mL O}_2}{1 \text{ LO}_2} = (11/2x) \text{ mL O}_2$$

$$15/8 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{x \text{ g KMnO}_4}{100 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{22/4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{10^3 \text{ mL Cl}_2}{1 \text{ L Cl}_2} = (11/2x) \text{ mL Cl}_2$$

گام دوم: حال با توجه به مقدار کل گازهای تولید شده داریم:

گام سوم: می دانیم میزان کاهش جرم مخلوط واکنش، برابر است با جرم گازهای تولیدی! بنابراین جرم نهایی مخلوط واکنش (I) برابر است با:

جرم گاز(های) تولیدی - مجموع جرم واکنش دهنده ها = جرم نهایی مخلوط واکنش (I)

جرم  $\text{O}_2$  تولیدی - ۸/۱۵ = جرم نهایی مخلوط واکنش (I)

$$15/8 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{x \text{ g KMnO}_4}{100 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1/28 \text{ g O}_2$$

(I) جرم نهایی مخلوط واکنش = ۸/۱۵ - ۱/۲۸ = ۱۴/۵۲ g



## تست و پاسخ ۱۰۵

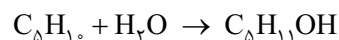
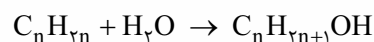
از واکنش ۸/۴ گرم از چهارمین عضو خانواده آلکنها با مقدار کافی آب، چند گرم الکل تولید می‌شود؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید،  $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )

$$۱۳/۲۰ (۴) \quad ۱۰/۵۶ (۳) \quad ۹/۹۰ (۲) \quad ۷/۹۲ (۱)$$

## پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** فرمول عمومی آلکنها، به صورت  $C_nH_{2n}$  و اولین عضو خانواده آلکنها،  $C_5H_{10}$  (اتن) می‌باشد؛ بنابراین چهارمین عضو خانواده آلکنها،  $C_8H_{16}$  (پنتن) است.

**گام اول:** معادله موازنه‌شده واکنش آلکنها با آب برای تولید الکل را می‌نویسیم:



**گام دوم:** جرم الکل تولیدشده را حساب می‌کنیم.

**روش اول:** استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{۱۰۰} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۷۵ \times ۸/۴}{۱۰۰} = \frac{x}{۱۷۰ \times ۱}$$

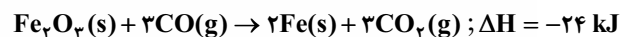
$$\Rightarrow \frac{۸/۴ \times ۰/۷۵}{۱ \times ۱۰۰} = \frac{x}{۱ \times ۱۷۰} \Rightarrow x = ۰/۱۲ \times \frac{۳}{۴} \times ۱۷۰ = ۷/۹۲ g C_8H_{17}OH$$

**روش دوم:** استفاده از کسر تبدیل:

$$۸/۴ g C_8H_{16} \times \frac{۱ mol C_8H_{16}}{۱۷۰ g C_8H_{16}} \times \frac{۱ mol C_8H_{17}OH}{۱ mol C_8H_{16}} \times \frac{۰/۷۵ mol C_8H_{17}OH}{۱ mol C_8H_{17}OH} \times \frac{۱۷۰ g C_8H_{17}OH}{۱ mol C_8H_{17}OH} = ۷/۹۲ g C_8H_{17}OH$$

## تست و پاسخ ۱۰۶

در شرایط معین، ۱ تن آهن (III) اکسید با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد. اگر پس از نیم ساعت از شروع واکنش، ۴۰ درصد از آهن (III) اکسید در ظرف واکنش باقی مانده باشد، سرعت متوسط تولید گرما در این واکنش برحسب  $kJ.s^{-1}$  کدام است؟ ( $O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$ )



$$۶۰ (۴) \quad ۵۰ (۳) \quad ۴۰ (۲) \quad ۳۰ (۱)$$

## پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** **گام اول:** پس از گذشت ۳۰ دقیقه از آغاز واکنش، ۴۰ درصد  $Fe_2O_3$  در ظرف واکنش باقی مانده می‌ماند؛ بنابراین ۶۰ درصد  $Fe_2O_3$  در واکنش مصرف می‌شود. مقدار جرم  $Fe_2O_3$  مصرف‌شده در واکنش را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$? g Fe_2O_3 = 1 \text{ ton } Fe_2O_3 \times \frac{۱۰^۳ \text{ kg}}{۱ \text{ ton}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۶۰}{۱۰۰} = ۶ \times ۱۰^۵ g Fe_2O_3$$

**گام دوم:** مقدار گرمای آزادشده در واکنش را به ازای مصرف  $۶ \times ۱۰^۵ g Fe_2O_3$  در واکنش داده‌شده، به دست می‌آوریم:

$$? kJ = ۶ \times ۱۰^۵ g Fe_2O_3 \times \frac{۱ mol Fe_2O_3}{۱۶۰ g Fe_2O_3} \times \frac{۲۴ kJ}{۱ mol Fe_2O_3} = ۹ \times ۱۰^۴ kJ$$

**روش اول:** استفاده از کسر تبدیل:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{۶ \times ۱۰^۵}{۱ \times ۱۶۰} = \frac{Q}{۲۴ kJ} \Rightarrow Q = ۹ \times ۱۰^۴ kJ$$

**روش دوم:** استفاده از کسر تناسب:



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

گام سوم: سرعت متوسط تولید گرما را با توجه به گرمای تولیدشده و زمان انجام واکنش محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{تولید گرما}} = \frac{|Q|}{\Delta t} = \frac{9 \times 10^4 \text{ kJ}}{0.5 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 50 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1}$$

## تست و پاسخ ۱۰۷

از واکنش ۱۱۵ گرم اتانول با خلوص ۸۰ درصد، با مقدار کافی از کربوکسیلیک اسید A با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، فراورده‌ای آلی با ۲۹ پیوند اشتراکی تشکیل شده است. اگر بازده واکنش برابر ۷۵ درصد باشد، شمار مولکول‌های فراورده آلی تشکیل شده، چند برابر شمار پیوندهای دوگانه در ۵۲ گرم استیرین است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

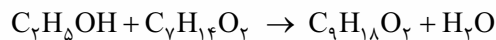
۰/۷۵ (۱)      ۱ (۲)      ۱/۵ (۳)      ۲ (۴)

## پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** گام اول: از واکنش الکل و کربوکسیلیک اسید در شرایط مناسب و با حضور کاتالیزگر، استر تولید می‌شود. فرمول عمومی استرهای یک‌عاملی با زنجیره هیدروکربنی سیرشده و خطی به صورت  $C_n H_{2n} O_2$  است؛ بنابراین با استفاده از شمار پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) آن، می‌توانیم نوع استر را تشخیص دهیم:

$$۲۹ = \frac{(\text{تعداد اتم‌های اکسیژن} \times ۲) + (\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} \times ۱) + (\text{تعداد اتم‌های کربن} \times ۴)}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۴n + ۲n + ۴}{۲} = ۲۹ \Rightarrow n = ۹$$



گام دوم: معادله موازنه‌شده واکنش استری شدن به صورت مقابل است:

اکنون می‌توان تعداد مولکول‌های استر تولیدشده را محاسبه کرد:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{تعداد مولکول‌ها}}{\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{C_9 H_{18} OH}} = \frac{\text{تعداد مولکول‌ها}}{\frac{N_A \times \text{ضریب}}{C_9 H_{18} O_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۱۵ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۷۵}{۱۰۰}}{۱ \times ۴۶} = \frac{x}{۱ \times N_A} \Rightarrow x = ۱/۵ N_A$$

تعداد مولکول استر تولیدشده  $1/5 N_A$

گام سوم: ساختار استیرین ( $C_8 H_8$ ) به صورت مقابل است:



در هر واحد مولکولی استیرین، ۴ پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین شمار پیوندهای اشتراکی دوگانه در ۵۲ گرم از آن برابر است با:

$$۵۲ \text{ g } C_8 H_8 \times \frac{۱ \text{ mol } C_8 H_8}{۱۰۴ \text{ g } C_8 H_8} \times \frac{۴ \text{ mol پیوند دوگانه}}{۱ \text{ mol } C_8 H_8} \times \frac{N_A \text{ پیوند دوگانه}}{۱ \text{ mol پیوند دوگانه}} = ۲ N_A$$

$$\frac{۱/۵ N_A \text{ مولکول استر}}{۲ N_A \text{ پیوند دوگانه}} = ۰/۷۵$$

گام چهارم: نسبت خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

## تست و پاسخ ۱۰۸

مطابق معادله زیر، ۲۰۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید ۲ مولار در واکنش با فلز مس به طور کامل مصرف می‌شود. اگر گاز حاصل را در شرایط STP جمع‌آوری کنیم، سپس دمای آن را به  $۲۷۳^\circ \text{C}$  برسانیم، حجم گاز در دمای جدید بر حسب لیتر کدام است؟ (فشار را ثابت در نظر بگیرید.)



(معادله واکنش موازنه شود.)

۱۱/۲ (۴)

۸/۹۶ (۳)

۴/۴۸ (۲)

۲۲/۴ (۱)

## پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی گام اول: معادله واکنش داده شده را به صورت زیر موازنه می‌کنیم:



گام دوم: شرایط اولیه ما، شرایط استاندارد (STP) است. در این شرایط، دما  $273^\circ\text{C}$  ( $273\text{ K}$ ) و فشار  $1\text{ atm}$  می‌باشد و در این شرایط، تنها  $\text{NO}_2$  به حالت گازی است. مقدار حجم گاز  $\text{NO}_2$  تولیدشده در شرایط استاندارد برابر است با:

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{2 \times 0/2}{4} = \frac{x \text{ L}}{2 \times 22/4} \Rightarrow x = 4/48 \text{ L NO}_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$? \text{ L NO}_2 = 0/2 \text{ L HNO}_3(\text{aq}) \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ L HNO}_3(\text{aq})} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{4 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{22/4 \text{ L NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2} = 4/48 \text{ L NO}_2$$

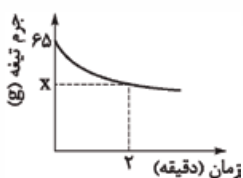
گام سوم: در فشار ثابت، بین حجم و دمای یک نمونه گاز رابطه مستقیم وجود دارد:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{4/48} = \frac{2 \times 273}{273} \Rightarrow V_2 = 8/96 \text{ L}$$

توجه در رابطه بالا، یکای حجم اهمیتی ندارد و یکسان بودن یکاهای  $V_2$  و  $V_1$  کفایت می‌کند؛ اما دما ( $T$ ) حتماً باید برحسب کلوین ( $K$ ) باشد.

## تست و پاسخ ۱۰۹

تیغه‌ای از جنس فلز روی را در  $300$  میلی لیتر محلول  $2$  مولار  $\text{CuSO}_4$  قرار می‌دهیم. با فرض این که  $50\%$  درصد مس تولیدی طی این واکنش بر سطح تیغه روی قرار گیرد و سرعت متوسط واکنش در  $2$  دقیقه ابتدایی برابر  $\frac{1}{300}$  مول بر ثانیه باشد، مقدار  $x$  روی نمودار به تقریب برابر چه عددی است و در این زمان غلظت  $\text{CuSO}_4$  چند مولار است؟ ( $\text{Zn} = 65, \text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



$$0/67 - 64/6(4)$$

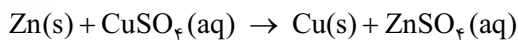
$$1/33 - 51/8(3)$$

$$0/67 - 51/8(2)$$

$$1/33 - 64/6(1)$$

## پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: معادله واکنش انجام شده، به صورت مقابل است:

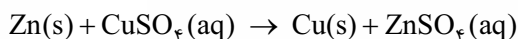


گام دوم: با توجه به این که ضرایب استوکیومتری همه مواد شرکت کننده برابر است، سرعت متوسط واکنش در دو دقیقه اول، برابر با سرعت متوسط تغییر هر یک از اجزای شرکت کننده در واکنش در همین بازه زمانی است.

با توجه به سرعت متوسط واکنش، مقدار تغییر مقدار مول هر یک از اجزای شرکت کننده در معادله واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{300} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta n}{2 \times 60} \Rightarrow \Delta n = 0/4 \text{ mol}$$

گام سوم: با محاسبه مقدار مول اولیه واکنش دهنده‌ها، مقدار مول مصرفی آن‌ها و مقدار مول تولیدی فرآورده‌ها را به دست می‌آوریم:



$$\text{جرم Zn اولیه} = 65 \text{ g} \Rightarrow \text{مول Zn اولیه} = 65 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} = 1 \text{ mol Zn}$$

$$\text{CuSO}_4 \text{ مول اولیه (بر حسب L)} = 2 \times 0/3 = 0/6 \text{ mol CuSO}_4 = \text{شمار مول CuSO}_4 \text{ اولیه}$$





گام چهارم: با تشکیل جدول زیر، مقدار مول نهایی هر کدام از اجزای شرکت کننده در واکنش را به دست می آوریم:

	Zn(s)	+ CuSO <sub>4</sub> (aq)	→	Cu(s)	+ ZnSO <sub>4</sub> (aq)
مول اولیه	۱	۰/۶		۰	۰
تغییرات مول	-۰/۴	-۰/۴		+۰/۴	+۰/۴
مول نهایی	۰/۶	۰/۲		۰/۴	۰/۴

گام پنجم: x، جرم تیغه روی پس از دو دقیقه را برحسب گرم نشان می دهد. جرم تیغه روی در انتهای دقیقه دوم، برابر است با جرم روی باقی مانده به علاوه جرمی از مس تولیدی که بر سطح تیغه می نشیند.

$$x = \text{جرم Cu تولیدشده} \times \left(\frac{5}{100}\right) + \text{جرم Zn باقی مانده} = \text{جرم نهایی تیغه}$$

$$= 0.6 \text{ mol Zn} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} + \left(\frac{5}{100}\right) \times 0.4 \text{ mol Cu} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 39 + 12.8 = 51.8 \text{ g}$$

گام ششم: غلظت نهایی CuSO<sub>4</sub> را در انتهای واکنش به دست می آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} \xrightarrow{\text{ثابت } V} \text{غلظت مولی} = \frac{0.2}{0.3} = 0.67 \text{ mol.L}^{-1}$$

## تست و پاسخ ۱۱۰

درون یک بشر، ۰/۲ مول باریم کلرید را در مقدار کافی آب حل کرده و به محلول حاصل، مقدار کافی نقره نیترات و سدیم سولفات اضافه می کنیم تا همه یون های موجود در محلول اولیه رسوب کنند. نسبت جرم نقره نیترات به سدیم سولفات اضافه شده به تقریب کدام است؟ (از انحلال ناچیز باریم سولفات و نقره کلرید صرف نظر کنید.)

$$(\text{Ba} = 137, \text{Ag} = 108, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$1/74 (4)$$

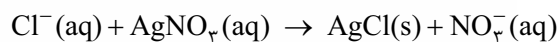
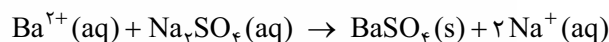
$$2/68 (3)$$

$$1/19 (2)$$

$$2/39 (1)$$

## پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: یون های باریم در واکنش با یون های سولفات و یون های کلرید در واکنش با یون های نقره، تشکیل رسوب می دهند:



در محلول اولیه (BaCl<sub>2</sub>)، ۰/۲ مول Ba<sup>2+</sup> و ۰/۴ × ۲ = ۰/۴ مول Cl<sup>-</sup> وجود دارد. طبق معادله واکنش ها، برای رسوب کامل ۰/۲ مول Ba<sup>2+</sup> به ۰/۲ مول Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> و برای رسوب کامل ۰/۴ مول Cl<sup>-</sup> به ۰/۴ مول AgNO<sub>3</sub> نیاز است.

$$\frac{\text{جرم AgNO}_3}{\text{جرم Na}_2\text{SO}_4} = \frac{0.4 \times 170}{0.2 \times 142} = \frac{170}{71} = \frac{142}{71} + \frac{28}{71} \approx 2/39$$

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



ریاضی دوازدهم و پایه مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۶۵ تا ۱۴۸

## تست و پاسخ ۱۱۱

تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} a\sqrt{x} & ; x \geq 1 \\ x^2 + bx & ; x < 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  مشتق پذیر است. حاصل  $a + b$  کدام است؟

-۴ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)

## پاسخ: گزینه ۴

**خودت حل کنی بهتره** باید مقدار ضابطه بالا و پایین در  $x = 1$  برابر باشد. یک بار هم مقدار مشتق ضابطه بالا و پایین را در  $x = 1$  برابر قرار می‌دهیم.

**درس نامه** •• مشتق پذیری در مرز توابع چندضابطه‌ای

$g(a) = h(a)$	در $x = a$ پیوسته باشد.	۱	اگر تابع $f(x) = \begin{cases} g(x) & x \geq a \\ h(x) & x < a \end{cases}$ در $x = a$ مشتق پذیر باشد.
$g'(a) = h'(a)$	مشتق راست و چپ در $x = a$ موجود و برابر باشد.	۲	باشد، باید دو شرط مقابل را داشته باشد.

$$\left. \begin{aligned} f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} a\sqrt{x} = a\sqrt{1} = a \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2 + bx) = 1^2 + b(1) = 1 + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 1 + b$$

**پاسخ تشریحی** گام اول: باید  $f$  در  $x = 1$  پیوسته باشد:

$$\left. \begin{aligned} (a\sqrt{x})' = a \times \frac{1}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{x=1} a \times \frac{1}{2} = \frac{a}{2} \\ (x^2 + bx)' = 2x + b \xrightarrow{x=1} 2 + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a}{2} = 2 + b \xrightarrow{\times 2} a = 4 + 2b$$

گام دوم: باید مشتق راست و چپ در  $x = 1$  برابر باشد:

$$1 + b = 4 + 2b \Rightarrow b = \frac{-5}{2} \text{ داریم: } a = 4 + 2b \text{ و } a = 1 + b$$

$$\text{پس: } a = 1 + \left(\frac{-5}{2}\right) = \frac{-3}{2}$$

گام چهارم:

$$a + b = \frac{-3}{2} + \left(\frac{-5}{2}\right) = -4$$

## تست و پاسخ ۱۱۲

نیم‌مماس‌های وارد بر نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2 + |x-1|}{x}$  در  $x = 1$  را رسم می‌کنیم. این نیم‌مماس‌ها یا امتدادشان، نیمساز ربع اول و سوم را در نقاط  $P$  و  $Q$  قطع می‌کنند. طول پاره خط  $PQ$  کدام است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳) $2\sqrt{2}$  (۲) $\sqrt{2}$  (۱)

## پاسخ: گزینه ۴

$$\left(\frac{ax + b}{cx + d}\right)' = \frac{ad - bc}{(cx + d)^2}$$

نکته

**پاسخ تشریحی** گام اول: ضابطه  $f$  را بدون قدرمطلق می‌نویسیم:

$$f(x) = \frac{2 + |x-1|}{x} = \begin{cases} \frac{2+x-1}{x} & x \geq 1 \\ \frac{2+(-x+1)}{x} & x < 1 \end{cases} = \begin{cases} \frac{x+1}{x} & x \geq 1 \\ \frac{-x+3}{x} & x < 1 \end{cases}$$



گام دوم: مشتق راست و چپ در  $x=1$ ، به ترتیب شیب نیم‌مماس‌های راست و چپ  $f$  در  $x=1$  را به ما می‌دهند:

$$\text{نیم‌مماس راست: } \left(\frac{1x+1}{1x+0}\right)' = \frac{(1 \times 0) - (1 \times 1)}{x^2} = \frac{-1}{x^2} \xrightarrow{x=1} -1 = m$$

$$\text{نیم‌مماس چپ: } \left(\frac{-1x+3}{1x+0}\right)' = \frac{(-1 \times 0) - (3 \times 1)}{x^2} = \frac{-3}{x^2} \xrightarrow{x=1} -3 = m$$

گام سوم: مختصات نقطه‌ای به طول ۱ روی  $f(x) = \frac{2+|x-1|}{x}$  به صورت  $A(1, 2)$  است.

$$\left. \begin{array}{l} A(1, 2) \\ m_1 = -1 \end{array} \right\} \Rightarrow y - 2 = -1(x - 1) \Rightarrow \underbrace{y = -x + 3}_{\text{نیم‌مماس راست}}$$

$$\left. \begin{array}{l} A(1, 2) \\ m_2 = -3 \end{array} \right\} \Rightarrow y - 2 = -3(x - 1) \Rightarrow \underbrace{y = -3x + 5}_{\text{نیم‌مماس چپ}}$$

هر دو نیم‌مماس را با نیمساز ربع اول و سوم قطع می‌دهیم:

$$\bullet y = -x + 3 \xrightarrow{y=x} x = -x + 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{نقطه}} P\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$\bullet y = -3x + 5 \xrightarrow{y=x} x = -3x + 5 \Rightarrow x = \frac{5}{4} \xrightarrow{\text{نقطه}} Q\left(\frac{5}{4}, \frac{5}{4}\right)$$

$$PQ = \sqrt{\left(\frac{5}{4} - \frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{4} - \frac{3}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{-1}{4}\right)^2 + \left(\frac{-1}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{2}{16}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

طول پاره‌خط PQ برابر است با:

## تست و پاسخ ۱۱۳

اگر  $y = (1-x^2)\sqrt{\frac{4}{x+2}}$ ، آن‌گاه مشتق  $y^2$  در  $x=2$  چه قدر از ۲۳ کم‌تر است؟

$\frac{1}{8} \quad (4)$

$\frac{3}{8} \quad (3)$

$\frac{1}{9} \quad (2)$

$\frac{2}{9} \quad (1)$

## پاسخ: گزینه ۴

گام اول: طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$y = \sqrt{\frac{4}{x+2}}(1-x^2) \Rightarrow y^2 = \sqrt{\frac{4}{x+2}}(1-x^2)^2 = \frac{2}{\sqrt{x+2}}(1-x^2)^2 = \frac{2(x^2-1)^2}{\sqrt{x+2}}$$

$$(y^2)' = 2x \frac{((x^2-1)^2)' \sqrt{x+2} - (x^2-1)^2 (\sqrt{x+2})'}{(\sqrt{x+2})^2}$$

گام دوم: به کمک رابطه  $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{fg' - fg'}{g^2}$ ، داریم:

$$\Rightarrow (y^2)' = 2x \frac{2(x^2-1)(2x)\sqrt{x+2} - (x^2-1)^2 \frac{1}{2\sqrt{x+2}}}{x+2}$$

گام سوم:  $x=2$  را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{1}{2} \times \frac{2(3)(4)(2) - 9 \times \frac{1}{4}}{4} = \frac{48 - 9}{4} = 24 - \frac{9}{4} \quad 23 + 1 - \frac{9}{4} = 23 - \frac{1}{4}$$

از ۲۳ کم‌تر است.

## تست و پاسخ ۱۱۴

اگر  $x < -1$ ،  $f(x) = \frac{1}{(x+1)^2}$ ، آن‌گاه خط مماس بر نمودار تابع  $f^{-1}$  در نقطه  $0.4/0$  محور  $y$ ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

$-8 \quad (4)$

$-9/5 \quad (3)$

$-8/5 \quad (2)$

$-9 \quad (1)$

## پاسخ: گزینه ۲



**خودت حل کنی بهتره** ضابطه  $f^{-1}$  را به دست آورید و از آن مشتق بگیرید. بعد  $x = 0/04$  را در آن قرار دهید تا شیب مماس به دست آید.

**پاسخ تشریحی** گام اول: ضابطه  $f^{-1}$  را به ازای  $x < -1$  به دست می آوریم:

$$y = \frac{1}{(x+1)^2} \xrightarrow{\text{معکوس}} (x+1)^2 = \frac{1}{y} \xrightarrow{\text{جذر}} |x+1| = \frac{1}{\sqrt{y}}$$

اول باید  $x$  را تنها کنیم:

$$\Rightarrow -x-1 = \frac{1}{\sqrt{y}} \Rightarrow x = -\frac{1}{\sqrt{y}} - 1$$

$$y = -\frac{1}{\sqrt{x}} - 1$$

حالا جای  $x$  و  $y$  را عوض می کنیم:

گام دوم: مختصات نقطه‌ای به طول  $x = 0/04$  روی  $f^{-1}$  را به دست می آوریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{-1}{\sqrt{x}} - 1 \Rightarrow f^{-1}(0/04) = \frac{-1}{0/2} - 1 = -5 - 1 = -6 \xrightarrow{\text{نقطه}} A(0/04, -6)$$

گام سوم: مشتق  $f^{-1}$  در  $x = 0/04 = \frac{1}{25} = 5^{-2}$  را حساب می کنیم:

$$f^{-1}(x) = -x^{-\frac{1}{2}} - 1 \Rightarrow (f^{-1})'(x) = \frac{1}{2}x^{-\frac{3}{2}} \Rightarrow (f^{-1})'(5^{-2}) = \frac{1}{2}(5^{-2})^{-\frac{3}{2}} = \frac{1}{2} \times 5^3 = \frac{125}{2}$$

$$A(0/04, -6) \left. \vphantom{A} \right\} \Rightarrow y - (-6) = \frac{125}{2}(x - 0/04) \Rightarrow y = \frac{125}{2}x - \frac{17}{2}$$

گام چهارم: معادله خط مماس را می نویسیم:

$$m_{\text{مماس}} = \frac{125}{2} \Rightarrow y - (-6) = \frac{125}{2}(x - 0/04) \Rightarrow y = \frac{125}{2}x - \frac{17}{2}$$

$$-8/5 = \text{عرض از مبدأ}$$

## تست و پاسخ ۱۱۵

نمودارهای دو تابع  $f(x) = ax^2 + 2x$  و  $g(x) = b + \sqrt{x}$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن‌ها، هر دو بر یک خط مماس اند. مقدار  $b$  کدام است؟

۱ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** باید  $f(1) = g(1)$  و  $f'(1) = g'(1)$  باشد.

### درس نامه •• مماس مشترک

اگر دو تابع  $f$  و  $g$  در یک نقطه، خط مماس یکسان داشته باشند، می‌گوییم «بر هم مماس‌اند» یا «مماس مشترک دارند». در این صورت  $f$  و  $g$  باید دو شرط زیر را داشته باشند:

	$f(a) = g(a)$	در $x = a$ ، مقدار $f$ و $g$ برابر باشد.	۱
	$f'(a) = g'(a)$	در $x = a$ ، شیب مماس‌ها (مشتق‌ها) برابر باشد.	۲

**پاسخ تشریحی** گام اول: در  $x = 1$ ، مقدار دو تابع  $f(x) = ax^2 + 2x$  و  $g(x) = b + \sqrt{x}$  یکسان است:

$$f(1) = g(1) \Rightarrow a + 2 = b + 1 \Rightarrow b = a + 1$$

$$\left. \begin{aligned} f'(x) = 2ax + 2 \Rightarrow f'(1) = 2a + 2 \\ g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow g'(1) = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2a + 2 = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{-3}{4}$$

گام دوم: در  $x = 1$ ، مقدار مشتق دو تابع برابر است:

$$b = \frac{-3}{4} + 1 = \frac{1}{4}$$

گام سوم: با جای گذاری  $a = \frac{-3}{4}$  در  $b = a + 1$ ، داریم:



## تست و پاسخ ۱۱۶

آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  از  $x=0$  تا  $x=3$ ، با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در کدام نقطه برابر است؟

$$x = 2/5 \quad (4)$$

$$x = 2 \quad (3)$$

$$x = 1/5 \quad (2)$$

$$x = 1 \quad (1)$$

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** آهنگ متوسط همان شیب خط گذرنده از دو نقطه داده شده و آهنگ لحظه‌ای همان مشتق تابع در نقطه مورد نظر است.

### درس نامه •• آهنگ تغییرات

متوسط	۱
آهنگ متوسط تغییر $f(x)$ در بازه $[a, b]$ برابر است با: $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$	
لحظه‌ای	۲
آهنگ لحظه‌ای تغییر $f(x)$ در $x = a$ برابر است با: $f'(a)$	

**پاسخ تشریحی** گام اول: آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  را در بازه  $[0, 3]$  حساب می‌کنیم:

$$\frac{f(3) - f(0)}{3 - 0} = \frac{\frac{1}{2} - (-1)}{3} = \frac{\frac{3}{2}}{3} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: مشتق تابع  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  را در  $x = \alpha$  حساب می‌کنیم:  $f'(x) = \frac{(1 \times 1) - (-1 \times 1)}{(x+1)^2} = \frac{2}{(x+1)^2} \Rightarrow f'(\alpha) = \frac{2}{(\alpha+1)^2}$  همان آهنگ تغییر لحظه‌ای  $f$  در  $x = \alpha$  است.

گام سوم: می‌خواهیم آهنگ تغییر متوسط در بازه  $[0, 3]$  با آهنگ تغییر لحظه‌ای در  $x = \alpha$  برابر باشد، پس:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{(\alpha+1)^2} \Rightarrow (\alpha+1)^2 = 4 \xrightarrow{\text{جذر}} |\alpha+1| = 2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha+1 = 2 \Rightarrow \alpha = 1 \\ \alpha+1 = -2 \Rightarrow \alpha = -3 \end{cases}$$

فقط  $\alpha = 1$  در گزینه‌ها وجود دارد.

## تست و پاسخ ۱۱۷

بازه  $(a, b)$ ، بزرگ‌ترین بازه‌ای است که در آن، تابع  $f(x) = \frac{x^4}{x^3-1}$  نزولی است. حاصل  $a^3 + b^3$  کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

## پاسخ: گزینه ۱

### درس نامه •• پیدا کردن بازه‌های یکنوایی تابع $f$

روش	توضیح
۱ رسم نمودار	اگر رسم نمودار آن تابع را بلد باشیم، رسمش می‌کنیم و از روی شکل، بازه‌های یکنوایی را مشخص می‌کنیم.
۲ مشتق	گام اول: $f'$ را حساب می‌کنیم و آن را تعیین علامت می‌کنیم. گام دوم: هر جا $f'$ مثبت بود، $f$ صعودی اکید و هر جا $f'$ منفی بود، $f$ نزولی اکید است.

**پاسخ تشریحی** گام اول: می‌دانیم  $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$ ، پس:

$$f(x) = \frac{x^4}{x^3-1} \Rightarrow f'(x) = \frac{4x^3(x^3-1) - 3x^2(x^4)}{(x^3-1)^2} = \frac{4x^6 - 4x^3 - 3x^6}{(x^3-1)^2} = \frac{x^6 - 4x^3}{(x^3-1)^2} = \frac{x^3(x^3-4)}{(x^3-1)^2}$$



گام دوم: ریشه‌های صورت و مخرج  $f'$  را مشخص می‌کنیم و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

تعبیر علامت نمی‌ده

مرتبه زوج

$$f'(x) = \frac{x^{\sqrt{4}}(x^{\sqrt{4}} - 4)}{(x^{\sqrt{4}} - 1)^2}$$

مرتبه زوج

x	0	1	$\sqrt{4}$
f'	+	-	+
f	↗	↘	↗

گام سوم:  $f$  در بازه‌های  $(0, 1)$ ,  $(1, \sqrt{4})$ ,  $(\sqrt{4}, \infty)$  نزولی است. طول بازهٔ اولی 1 و طول بازهٔ دومی کم‌تر از 1 است؛ پس بزرگ‌ترین بازه‌ای که  $f$  در آن

نزولی است بازهٔ  $(0, 1)$  است؛ در نتیجه:  $a^{\sqrt{4}} + b^{\sqrt{4}} = 0^{\sqrt{4}} + 1^{\sqrt{4}} = 1$ .

## تست و پاسخ ۱۱۸

اگر  $f$  تابع همانی باشد و  $g(x) = \frac{x+1}{x^2+1}$ ، آن‌گاه مجموع مقادیر اکسترمم نسبی تابع  $f.g$  کدام است؟

$$\frac{-1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$-1 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

## پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول:  $f$  تابع همانی است، یعنی:

گام دوم:  $f.g$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) = x$$

$$(f.g)(x) = f(x).g(x) = x \cdot \frac{x+1}{x^2+1} = \frac{x^2+x}{x^2+1}$$

$$y = \frac{x^2+x}{x^2+1} \Rightarrow y' = \frac{(2x+1)(x^2+1) - 2x(x^2+x)}{(x^2+1)^2}$$

گام سوم: مشتق می‌گیریم:

$$\Rightarrow y' = \frac{2x^2 + 2x + x^2 + 1 - 2x^2 - 2x^2}{(x^2+1)^2} = \frac{-x^2 + 2x + 1}{(x^2+1)^2}$$

$$y' = 0 \Rightarrow -x^2 + 2x + 1 = 0$$

گام چهارم: ریشه‌های  $y'$ ، طول نقاط اکسترمم نسبی را می‌دهد:

$$\begin{cases} x_1^2 = 2x_1 + 1 \quad (*) \\ x_2^2 = 2x_2 + 1 \quad (**) \end{cases}$$

ریشه‌های معادلهٔ بالا را  $x_1$  و  $x_2$  می‌گیریم. این دو ریشه در معادلهٔ بالا صدق می‌کنند، پس:

$$\begin{cases} S = \frac{-b}{a} \Rightarrow x_1 + x_2 = 2 \\ P = \frac{c}{a} \Rightarrow x_1 x_2 = -1 \end{cases}$$

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را هم حساب می‌کنیم:

گام پنجم: با جای گذاری  $x_1$  و  $x_2$  در ضابطهٔ تابع  $f.g$ ، عرض نقاط اکسترمم نسبی را به دست می‌آوریم:

$$(f.g)(x_1) = \frac{x_1^2 + x_1}{x_1^2 + 1} \stackrel{(*)}{=} \frac{2x_1 + 1 + x_1}{2x_1 + 1 + 1} = \frac{3x_1 + 1}{2x_1 + 2} = \frac{3x_1 + 3 - 2}{2x_1 + 2} = \frac{3}{2} - \frac{1}{x_1 + 1}$$

$$(f.g)(x_2) = \frac{x_2^2 + x_2}{x_2^2 + 1} \stackrel{(**)}{=} \frac{2x_2 + 1 + x_2}{2x_2 + 1 + 1} = \frac{3x_2 + 1}{2x_2 + 2} = \frac{3}{2} - \frac{1}{x_2 + 1}$$

گام ششم: مجموع دو کسر بالا را می‌خواهیم:

$$\frac{3}{2} - \frac{1}{x_1 + 1} + \frac{3}{2} - \frac{1}{x_2 + 1} = 3 - \frac{x_2 + 1 + x_1 + 1}{(x_1 + 1)(x_2 + 1)} = 3 - \frac{x_1 + x_2 + 2}{x_1 x_2 + x_1 + x_2 + 1} = 3 - \frac{4}{2} = 1$$



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

## تست و پاسخ ۱۱۹

تابع  $f(x) = \frac{|x^2 - x^2|}{x+1}$  در  $x=0$  دارای ..... و در  $x=1$  دارای ..... است.

- (۱) ماکزیمم نسبی - ماکزیمم نسبی  
 (۲) مینیمم نسبی - مینیمم نسبی  
 (۳) ماکزیمم نسبی - مینیمم نسبی  
 (۴) مینیمم نسبی - ماکزیمم نسبی

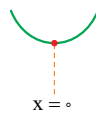
## پاسخ: گزینه ۲

**خودت حل کنی بهتره** مشتق نگیرید! مقدار  $f$  را در  $x=0^+$ ،  $x=0^-$  و  $x=0$  حساب کنید و تحلیل کنید. همین کار را برای  $x=1$  هم انجام دهید.

**پاسخ تشریحی** گام اول: مقدار تابع  $f$  را در  $0^+$ ،  $0^-$  و  $0$  حساب می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{x^2 |x-1|}{x+1} \Rightarrow \begin{cases} f(0^+) = \frac{0^+}{1^+} = 0^+ \\ f(0) = 0 \\ f(0^-) = \frac{0^+}{1^-} = 0^+ \end{cases}$$

شکل تابع در همسایگی  $x=0$



دقت کنید مقدار  $f$  در دو طرف  $x=0$ ، از مقدار  $f$  در  $x=0$  بیشتر شد، پس  $x=0$ ، نقطه  $\min$  نسبی است.

گام دوم: مقدار تابع  $f$  را در  $1^-$  و  $1^+$  حساب می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{x^2 |x-1|}{x+1} \Rightarrow \begin{cases} f(1^+) = \frac{0^+}{2^+} = 0^+ \\ f(1) = 0 \\ f(1^-) = \frac{0^+}{2^-} = 0^+ \end{cases}$$

شکل تابع در همسایگی  $x=1$



دقت کنید مقدار  $f$  در دو طرف  $x=1$ ، از مقدار  $f$  در  $x=1$  بیشتر شد، پس  $x=1$ ، نقطه  $\min$  نسبی است.

## تست و پاسخ ۱۲۰

کمترین فاصله نقاط واقع بر سهمی به معادله  $y = \frac{1}{4}x^2$  از خطی که محورهای مختصات را با طول و عرض ۲- قطع می‌کند، کدام است؟

- (۱)  $1/\sqrt{25}$  (۲)  $1/\sqrt{25}$  (۳)  $0/\sqrt{75}$  (۴)  $0/\sqrt{75}$

## پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** گام اول: معادله خطی با طول از مبدأ  $p$  و عرض از مبدأ  $q$  به صورت  $\frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1$  است، پس در این جا داریم:

$$p = q = -2 \xrightarrow{\text{معادله خط}} \frac{x}{-2} + \frac{y}{-2} = 1 \xrightarrow{\times(-2)} x + y + 2 = 0$$

گام دوم: مختصات پارامتری نقاط روی منحنی  $y = \frac{x^2}{4}$  را به صورت  $A(\alpha, \frac{\alpha^2}{4})$  در نظر می‌گیریم.

گام سوم: فاصله  $A$  از خط  $x + y + 2 = 0$  برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|\alpha + \frac{\alpha^2}{4} + 2|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|\frac{\alpha^2}{4} + \alpha + 2|}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{صورت و مخرج ضربدر ۲}} \frac{|\alpha^2 + 2\alpha + 4|}{2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{|\alpha^2 + 2\alpha + 1 + 3|}{2\sqrt{2}} = \frac{|(\alpha + 1)^2 + 3|}{2\sqrt{2}}$$

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



گام چهارم: عبارت بالا زمانی min است که  $(\alpha + 1)^2$  صفر باشد؛ یعنی  $\alpha = -1$  باشد؛ پس:  $d_{\min} = \frac{3}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{4} = 0.75\sqrt{2}$

## تست و پاسخ ۱۲۱

طول قطر یک مستطیل برابر با  $d$  است. اگر حجم شکل حاصل از دوران این مستطیل حول یکی از ضلع‌هایش، بیشترین مقدار ممکن باشد، طول ضلع دیگر آن کدام است؟

$$\frac{3}{2}d \quad (4)$$

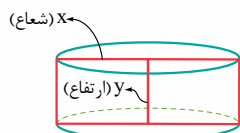
$$\frac{2}{3}d \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{3}d \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{3}d \quad (1)$$

## پاسخ: گزینه ۱

گام اول: طول اضلاع را  $X$  و  $Y$  می‌گیریم. بین اضلاع و قطر، رابطه فیثاغورس برقرار است:  $x^2 + y^2 = d^2 \Rightarrow x = \sqrt{d^2 - y^2}$



گام دوم: مستطیل را حول ضلع  $Y$  دوران می‌دهیم:

یک استوانه به شعاع  $X$  و ارتفاع  $Y$  داریم:

$$V = \pi r^2 h = \pi x^2 y = \pi (d^2 - y^2) y = \pi (d^2 y - y^3)$$

گام سوم: حجم آن را بر حسب یک متغیر می‌نویسیم:

$$V' = 0 \Rightarrow \pi (d^2 - 3y^2) = 0 \Rightarrow y^2 = \frac{d^2}{3}$$

گام چهارم: ریشه  $V'$  را به دست می‌آوریم:

$$x = \sqrt{d^2 - y^2} = \sqrt{d^2 - \frac{d^2}{3}} = \frac{\sqrt{2}d}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}d$$

گام پنجم: طول ضلع دیگر یعنی  $X$  را می‌خواهیم:

## تست و پاسخ ۱۲۲

از داخل یک استوانه قائم با شعاع قاعده و ارتفاع برابر، بزرگ‌ترین مخروط قائم را جدا کرده و شکل حاصل را با صفحه‌ای موازی با قاعده‌های استوانه و فاصله برابر از آن‌ها برش می‌زنیم. مساحت مقطع حاصل چند برابر مساحت قاعده استوانه است؟

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

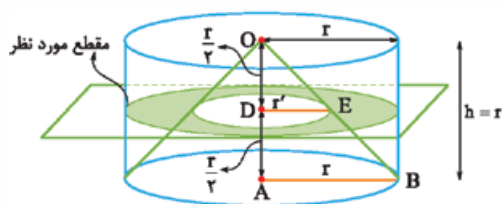
$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

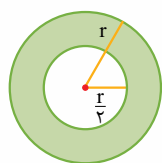
## پاسخ: گزینه ۲

گام اول: شکل می‌کشیم:



$$DE \parallel AB \xrightarrow{\text{تالس جزیه کل}} \frac{OD}{OA} = \frac{DE}{AB} \Rightarrow \frac{\frac{r}{2}}{r} = \frac{r'}{r} \Rightarrow r' = \frac{r}{2}$$

گام دوم: در مثلث  $OAB$ ، تالس می‌نویسیم:



$$\frac{\pi r^2 - \pi \left(\frac{r}{2}\right)^2}{\pi r^2} = \frac{\frac{3}{4}\pi r^2}{\pi r^2} = \frac{3}{4}$$

گام سوم: مقطع حاصل به شکل مقابل است:

نسبت مساحت قسمت رنگی به مساحت قاعده را می‌خواهیم:

## تست و پاسخ ۱۲۳

زاویه‌های مثلثی با اعداد ۱، ۱، ۴ متناسب و طول بزرگ‌ترین ضلع آن ۳ است. حجم حاصل از دوران این مثلث حول این ضلع چند برابر  $\pi$  است؟

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

## پاسخ: گزینه ۱





# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

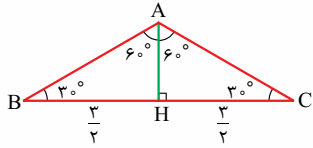
ریاضی

$$6x = 180 \Rightarrow x = 30^\circ$$

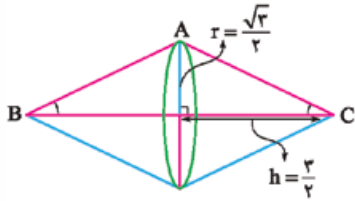
گام اول: زوایا را  $x$  و  $x$  و  $4x$  می‌گیریم. مجموعشان باید  $180^\circ$  باشد:

پس زوایای مثلث  $30^\circ$ ،  $30^\circ$  و  $120^\circ$  هستند. بزرگ‌ترین ضلع، ضلع روبه‌رو به زاویه  $120^\circ$  است که اندازه‌اش ۳ می‌باشد.

گام دوم: مثلث را می‌کشیم و  $AH$  را حساب می‌کنیم:



$$\Delta AHC: \tan 60^\circ = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{3}{2AH} \Rightarrow AH = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



گام سوم: مثلث  $ABC$  را حول ضلع  $BC$  دوران می‌دهیم. دو مخروط هم‌قاعده به دست می‌آید:

$$V_{\text{کل}} = 2V_{\text{مخروط}} = 2 \times \frac{\pi}{3} r^2 h = 2 \times \frac{\pi}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{3}{4} \pi$$

گام چهارم: حجم یکی از مخروط‌ها را حساب می‌کنیم و ضربدر ۲ می‌کنیم:  $\frac{3}{4} \pi$

## تست و پاسخ ۱۲۴

دو نقطه  $A$  و  $A'$  دو سر قطر بزرگ یک بیضی با فاصله کانونی ۲ و مرکز  $O$  است. خطی که در کانون بیضی بر  $AA'$  عمود می‌شود، از دایره‌ای به قطر  $AA'$  و مرکز  $O$ ، وترى به طول  $1/5$  جدا می‌کند. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

۰/۸ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۰/۶ (۲)

۰/۵ (۱)

## پاسخ: گزینه ۴

گام اول: شکل می‌کشیم:

فاصله کانونی  $(FF')$  برابر با ۲ بود، پس:  $c = OF = OF' = 1$

وتر  $BC$  برابر با  $1/5$  بود، پس:  $BF = \frac{1/5}{2} = \frac{1}{4}$

گام دوم: در مثلث  $OBF$ ، فیثاغورس می‌نویسیم تا  $OB$  به دست آید:

$$OB^2 = 1^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow OB = \frac{5}{4}$$

پس شعاع دایره  $\frac{5}{4}$  و در نتیجه نصف قطر بزرگ بیضی هم  $\frac{5}{4}$  است:

گام سوم: خروج از مرکز برابر است با:

$$a = \frac{5}{4}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{1}{5/4} = \frac{4}{5} = 0/8$$

## تست و پاسخ ۱۲۵

دو نقطه  $(-5, 1)$  و  $(11, 1)$  دو سر کوچک‌ترین قطر یک بیضی هستند که طول بلندترین قطر آن  $20$  است. اختلاف طول و عرض یکی از کانون‌های این بیضی کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

## پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره: نقطه وسط دو سر قطر کوچک، مرکز بیضی می‌شود. از مرکز بیضی به اندازه  $c$  باید بالا و پایین برویم تا به  $F$  و  $F'$  برسیم.

$$2a = 20 \Rightarrow a = 10$$

گام اول: طول بزرگ‌ترین قطر بیضی  $20$  است:

$$\left. \begin{matrix} B(11, 1) \\ B'(-5, 1) \end{matrix} \right\} \Rightarrow \text{قطر کوچک} = 2b = 11 - (-5) = 16 \Rightarrow b = 8$$

گام دوم: فاصله دو سر قطر کوچک را حساب می‌کنیم:

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



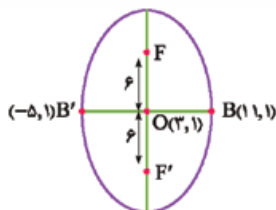
$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 100 = 64 + c^2 \Rightarrow c = 6$$

گام سوم: با داشتن  $a = 10$  و  $b = 8$  و  $c = 6$  را حساب می‌کنیم:

$$O = \left( \frac{B+B'}{2} \right) = \left( \frac{-5+11}{2}, \frac{1+1}{2} \right) = (3, 1)$$

گام چهارم: نقطه وسط دو سر قطر کوچک، مرکز بیضی را می‌دهد:

گام پنجم: چون نقاط دو سر قطر کوچک، ی‌های یکسانی دارند، یعنی بیضی قائم است:



گام ششم: از مرکز، 6 واحد به بالا و پایین می‌رویم تا مختصات کانون‌ها به دست آید:

$$F = (3, 1+6) = (3, 7) \Rightarrow |x_F - y_F| = |3 - 7| = 4 \Rightarrow \text{در گزینه‌هاست.}$$

$$F' = (3, 1-6) = (3, -5) \Rightarrow |x_{F'} - y_{F'}| = |3 - (-5)| = 8$$

## تست و پاسخ ۱۲۶

خط به معادله  $x + y = 1$  از دایره به معادله  $x^2 + y^2 - 4y + a = 0$  و تری جدا می‌کند که طول آن با شعاع دایره برابر است.  $a$  کدام است؟

۴ (۴)

 $3\frac{2}{3}$  (۳) $3\frac{1}{3}$  (۲)

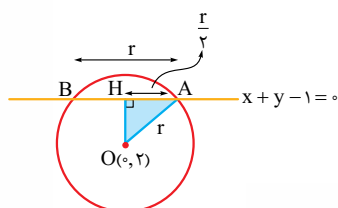
۳ (۱)

## پاسخ: گزینه ۲

گام اول: معادله دایره را استاندارد می‌نویسیم:

$$x^2 + y^2 - 4y + a = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4y + 4 = -a + 4 \Rightarrow x^2 + (y-2)^2 = 4 - a \Rightarrow \begin{cases} O = (0, 2) \\ r^2 = 4 - a \end{cases}$$

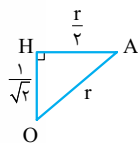
گام دوم: شکل فرضی می‌کشیم:



$$OH = \frac{|0+2-1|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

گام سوم: فاصله  $O(0,2)$  از خط  $x+y-1=0$  را حساب می‌کنیم:

گام چهارم: در مثلث OHA، رابطه فیثاغورس می‌نویسیم:



$$\Rightarrow \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{r}{\sqrt{2}}\right)^2 = r^2 \Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{r^2}{2} = r^2 \Rightarrow \frac{3}{2}r^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow r^2 = \frac{2}{3}$$

$$\left. \begin{cases} r^2 = 4 - a \\ r^2 = \frac{2}{3} \end{cases} \right\} \Rightarrow 4 - a = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 3\frac{1}{3}$$

گام پنجم: مقدار  $r^2$  از گام اول و چهارم را با هم برابر قرار می‌دهیم:

## تست و پاسخ ۱۲۷

منحنی به معادله  $(2x-1)^2 + (2y+1)^2 = 2$ ، محور  $y$ ها را در نقطه‌ای با عرض منفی قطع می‌کند و معادله خط مماس بر منحنی در این نقطه،

به صورت  $ax + by + 2 = 0$  است، حاصل  $a + b$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## پاسخ: گزینه ۴



**پاسخ تشریحی** گام اول: دو طرف معادله دایره را به ۴ ساده می‌کنیم تا به فرم استاندارد معادله دایره برسیم:

$$(2x-1)^2 + (2y+1)^2 = 2 \Rightarrow 4(x-\frac{1}{2})^2 + 4(y+\frac{1}{2})^2 = 2 \xrightarrow{\div 4} (x-\frac{1}{2})^2 + (y+\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز: } O(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}) \\ r^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

گام دوم: برای به دست آوردن نقطه برخورد با محور yها، باید x را صفر بدهیم:

$$(0-\frac{1}{2})^2 + (y+\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{4} + (y+\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow (y+\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{جذر}} |y+\frac{1}{2}| = \frac{1}{2}$$

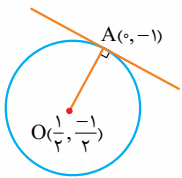
$$\Rightarrow \begin{cases} y+\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = 0 \times \\ y+\frac{1}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow y = -1 \checkmark \text{ (عرض منفی)} \end{cases} \xrightarrow{\text{نقطه}} A(0, -1)$$

گام سوم: خط مماس بر دایره در نقطه  $A(0, -1)$ ، به شعاع گذرنده از این نقطه عمود است.

$$m_{OA} = \frac{-1 - (-\frac{1}{2})}{0 - \frac{1}{2}} = 1$$

● شیب شعاع را حساب می‌کنیم:

● شیب شعاع را قرینه و معکوس می‌کنیم تا شیب مماس به دست آید:  $m_{\text{مماس}} = -1$



گام چهارم: معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$\left. \begin{matrix} A(0, -1) \\ m = -1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow y - (-1) = -1(x - 0) \Rightarrow x + y + 1 = 0 \xrightarrow{\times 2} \underbrace{2x}_a + \underbrace{2y}_b + 2 = 0$$

$$a + b = 2 + 2 = 4$$

گام پنجم:

## تست و پاسخ ۱۲۸

دایره‌ای که بر دایره  $x^2 + y^2 = 1$  مماس داخل و بر دایره  $x^2 + y^2 - 6x + 8 = 0$  مماس خارج است، خط  $y = \frac{\sqrt{5}}{4}$  را با کدام طول مثبت قطع می‌کند؟

$$1/6 (4)$$

$$1/5 (3)$$

$$1/4 (2)$$

$$1/3 (1)$$

## پاسخ: گزینه ۳

**خود حل کنی بهتره** معادله دایره‌ها را استاندارد کنید و آن‌ها را روی دستگاه مختصات رسم کنید تا راحت بتوانید مرکز و شعاع دایره

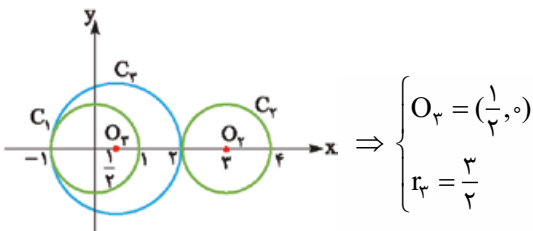
سوم را پیدا کنید.

**پاسخ تشریحی** گام اول: معادله دایره‌های داده شده را استاندارد می‌نویسیم و مرکز و شعاعشان را پیدا می‌کنیم:

$$C_1: x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} O_1 = (0, 0) \\ r_1 = 1 \end{cases}$$

$$C_2: x^2 - 6x + 9 + y^2 = -8 + 9 \Rightarrow (x-3)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} O_2 = (3, 0) \\ r_2 = 1 \end{cases}$$

گام دوم: شکل می‌کشیم:



## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



$$(x - \frac{1}{p})^2 + (y - 0)^2 = (\frac{3}{p})^2 \Rightarrow (x - \frac{1}{p})^2 + y^2 = \frac{9}{p^2}$$

گام سوم: معادله دایره  $C_3$  را می‌نویسیم:

گام چهارم:  $y = \frac{\sqrt{5}}{p}$  را در معادله جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(x - \frac{1}{p})^2 + (\frac{\sqrt{5}}{p})^2 = \frac{9}{p^2} \Rightarrow (x - \frac{1}{p})^2 = 1 \xrightarrow{\text{جذر}} |x - \frac{1}{p}| = 1 \Rightarrow \begin{cases} x - \frac{1}{p} = 1 \Rightarrow x = \frac{3}{p} \text{ (طول مثبت)} \\ x - \frac{1}{p} = -1 \Rightarrow x = \frac{-1}{p} \text{ (طول منفی)} \end{cases}$$

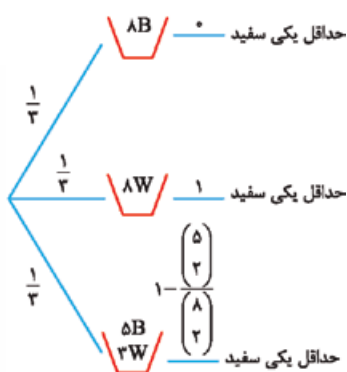
## تست و پاسخ ۱۲۹

در کیسه اول ۸ مهره سیاه، در کیسه دوم ۸ مهره سفید و در کیسه سوم ۵ مهره سیاه و ۳ مهره سفید داریم. به تصادف یکی از این کیسه‌ها را انتخاب و دو مهره از آن خارج می‌کنیم. احتمال آن که در میان این دو مهره، مهره سفید داشته باشیم، کدام است؟

$$\frac{23}{42} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{2} \text{ (۲)} \quad \frac{19}{42} \text{ (۳)} \quad \frac{12}{21} \text{ (۴)}$$

## پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: نمودار درختی می‌کشیم:



گام دوم: مجموع احتمال شاخه دوم و سوم را حساب می‌کنیم:

$$\text{احتمال} = (\frac{1}{3} \times 1) + (\frac{1}{3} \times (1 - \frac{5 \times 3}{8 \times 3})) = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} (1 - \frac{5}{14}) = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} (\frac{9}{14}) = \frac{1}{3} + \frac{3}{14} = \frac{23}{42}$$

## تست و پاسخ ۱۳۰

دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم، اگر مجموع دو عدد رول شده از ۹ بیشتر بود، یک عدد طبیعی یک رقمی و اگر از ۹ کم‌تر بود، یک عدد طبیعی دو رقمی انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال، عدد انتخاب شده اول است؟

$$\frac{11}{27} \text{ (۱)} \quad \frac{131}{540} \text{ (۲)} \quad \frac{1}{3} \text{ (۳)} \quad \frac{31}{108} \text{ (۴)}$$

## پاسخ: گزینه ۲

نکته: مجموع اعداد ۲ تاس می‌تواند عددی از ۲ (هر ۲ تاس ۱ باشند) تا ۱۲ (هر ۲ تاس ۶ باشند) باشد.

جدول زیر تعداد اعضای پیشامد مجموع اعداد ۲ تاس را نشان می‌دهد:

مجموع اعداد دو تاس	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد اعضای پیشامد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱
قاعده برای حفظ کردن	قاعده $n-1$ : یعنی اعداد سطر بالا را باید منهای ۱ کنیم تا اعداد سطر پایین به دست آید.						از هر ۲ قاعده $n-1$ و $n-1$ جواب می‌دهد.			قاعده $n-13$ : یعنی ۱۳ را منهای اعداد بالا می‌کنیم تا اعداد پایینی به دست آید.	



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیال سبز

ریاضی

**پاسخ تشریحی** گام اول: تعداد حالاتی که مجموع اعداد دو تاس از ۹ بیشتر است را حساب می‌کنیم:

$$\begin{array}{c} \text{مجموع} = 11 \\ \uparrow \\ 3 + 2 + 1 = 6 \\ \downarrow \quad \swarrow \\ \text{مجموع} = 12 \quad \text{مجموع} = 10 \end{array}$$

کل حالات

$$36 - (6 + 4) = 26$$

مجموع ۹ باشد. مجموع از ۹ بیشتر باشد.

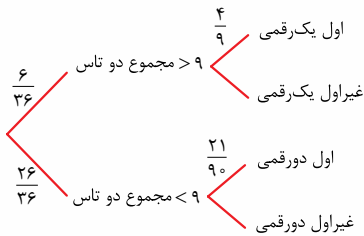
تعداد حالاتی که مجموع اعداد دو تاس از ۹ کم‌تر است را حساب می‌کنیم:

گام دوم: اعداد اول دورقمی را می‌نویسیم: {۱, ۱۳, ۱۷, ۱۹, ۲۳, ۲۹, ۳۱, ۳۷, ۴۱, ۴۳, ۴۷, ۵۳, ۵۹, ۶۱, ۶۷, ۷۱, ۷۳, ۷۹, ۸۳, ۸۹, ۹۷}

تعداد اعداد اول دورقمی ۲۱ است.

تعداد اعداد غیراول دورقمی  $90 - 21 = 69$  است.

گام سوم: نمودار درختی می‌کشیم:



گام چهارم: شاخه‌های اول و سوم مطلوب‌اند:

$$\text{احتمال} = \left(\frac{1}{6} \times \frac{2}{9}\right) + \left(\frac{13}{36} \times \frac{7}{90}\right) = \frac{2}{27} + \frac{91}{540} = \frac{40 + 91}{540} = \frac{131}{540}$$

رشته تجربی

آزمون دهم حضوری

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴، ریاضی (۱): صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳

تست و پاسخ (۱۳۱)

بازه  $(-3, 2)$ ، مجموعه طول تمام نقاطی است که در آن‌ها نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax+b}{x-a}$  بالای محور  $x$ ها قرار دارد، حاصل  $b-a$  کدام است؟

در نامعادله  $f(x) > 0$  صدق می‌کند.

- ۸ (۱)  
۹ (۳)  
۹ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره سر و ته بازه جواب باید ریشه‌های صورت و مخرج  $f$  باشند.

**پاسخ تشریحی** گام اول: برای به دست آوردن محدوده‌ای که تابع  $f$  بالای محور  $x$ هاست، باید نامعادله  $f(x) > 0$  را حل کنیم:

$$\frac{ax+b}{x-a} > 0$$

گام دوم: چون جواب نامعادله بالا، بازه  $(-3, 2)$  شده، پس ضریب  $x$  بالا و پایین هم‌علامت نیست؛ در نتیجه:  $a < 0$  بین ریشه‌ها

گام سوم: ریشه صورت و مخرج کسر  $\frac{ax+b}{x-a}$  به ترتیب  $\frac{-b}{a}$  و  $a$  است که یکی باید  $-3$  باشد و دیگری  $2$ .

$$\frac{-b}{-3} = 2 \Rightarrow b = 6$$

$$b - a = 6 - (-3) = 9$$

چون  $a < 0$ ، پس  $a = -3$  و  $\frac{-b}{a} = 2$  است؛ در نتیجه:

گام چهارم:



### تست و پاسخ ۱۳۲

اگر  $x = 2$ ، تنها ریشهٔ معادلهٔ درجه دوم  $ax^2 + bx = 12$  باشد، کدام معادله ریشه ندارد؟

$$x^2 + bx - a = 0 \quad (۴) \quad x^2 + ax - b = 0 \quad (۳) \quad x^2 + bx + a = 0 \quad (۲) \quad x^2 + ax + b = 0 \quad (۱)$$

### پاسخ: گزینه ۱

**نکته** معادلهٔ درجه دومی که ریشهٔ مضاعف  $x_0$  دارد، به شکل  $a(x - x_0)^2 = 0$  است.

**پاسخ تشریحی** گام اول: معادلهٔ درجه دومی که  $x = 2$  ریشهٔ مضاعف آن باشد، به صورت  $a(x - 2)^2 = 0$  است.

آن را باز می‌کنیم و با معادلهٔ  $ax^2 + bx - 12 = 0$  معادل قرار می‌دهیم:

$$a(x^2 - 4x + 4) = 0 \Rightarrow ax^2 - \underbrace{4a}_{b}x + \underbrace{4a}_{-12} = 0 \Rightarrow \begin{cases} 4a = -12 \Rightarrow a = -3 \\ -4a = b \Rightarrow -4(-3) = b \Rightarrow b = 12 \end{cases}$$

گام دوم: با جای گذاری  $a = -3$  و  $b = 12$ ، دلتای همهٔ گزینه‌ها را چک می‌کنیم. هر کدام دلتایش منفی شد، جواب ندارد:

$$۱) x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 12 = 0 \Rightarrow \Delta = 9 - 48 = -39 \Rightarrow \text{جواب ندارد.}$$

پس نیازی به چک کردن سایر گزینه‌ها نیست!

### تست و پاسخ ۱۳۳

نمودارهای دو سهمی به معادله‌های  $f(x) = ax^2 - 2ax + 6$  و  $g(x) = -x^2 + 4x + b$  در رأس‌های خود متقاطع‌اند. مقدار  $a$  کدام است؟

$$۴ \quad (۴) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۱ \quad (۱)$$

### پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** «رأس  $f$  روی نمودار  $g$ » و «رأس  $g$  روی نمودار  $f$ » قرار دارد.

**پاسخ تشریحی** گام اول: مختصات رأس دو سهمی را پیدا می‌کنیم:

$$\bullet f(x) = ax^2 - 2ax + 6 \Rightarrow \begin{cases} x_s = \frac{-B}{2A} = \frac{2a}{2a} = 1 \\ y_s = f(1) = a - 2a + 6 = -a + 6 \end{cases} \Rightarrow S_1 = (1, -a + 6)$$

$$\bullet g(x) = -x^2 + 4x + b \Rightarrow \begin{cases} x_s = \frac{-4}{-2} = 2 \\ y_s = g(2) = -4 + 8 + b = b + 4 \end{cases} \Rightarrow S_2 = (2, b + 4)$$

$$g(1) = -a + 6 \Rightarrow -1 + 4 + b = -a + 6 \Rightarrow a + b = 3$$

گام دوم: رأس سهمی  $f$  روی نمودار  $g$  قرار دارد:

$$f(2) = b + 4 \Rightarrow 4a - 4a + 6 = b + 4 \Rightarrow b = 2$$

رأس سهمی  $g$  روی نمودار  $f$  قرار دارد:

$$a + 2 = 3 \Rightarrow a = 1$$

گام سوم: با جای گذاری  $b = 2$  در  $a + b = 3$ ، داریم:

### تست و پاسخ ۱۳۴

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادلهٔ  $x(x-1) = 1$  باشند، آن‌گاه  $\alpha + \frac{1}{\beta}$  و  $\beta + \frac{1}{\alpha}$  جواب‌های معادلهٔ  $x^2 + ax + b = 0$  هستند، حاصل  $a - b$  کدام است؟

$$۷ \quad (۴) \quad -۷ \quad (۳) \quad ۵ \quad (۲) \quad -۵ \quad (۱)$$

### پاسخ: گزینه ۲

**خودت حل کنی بهتره**  $S$  و  $P$  جدید را حساب کنید و در  $x^2 - Sx + P = 0$  قرار دهید.

**پاسخ تشریحی** گام اول: معادلهٔ  $x(x-1) = 1$  را به فرم روبه‌رو می‌نویسیم:

$$x^2 - x - 1 = 0 \xrightarrow{\div x} x - 1 - \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow \frac{1}{x} = x - 1$$



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

گام دوم: پس جای  $\frac{1}{\beta}$  و  $\frac{1}{\alpha}$  به ترتیب می‌توانیم  $\alpha - 1$  و  $\beta - 1$  بنویسیم:

ریشه‌های جدید را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \alpha + \frac{1}{\alpha} = \alpha + (\alpha - 1) = 2\alpha - 1 \\ \beta + \frac{1}{\beta} = \beta + (\beta - 1) = 2\beta - 1 \end{cases}$$

$$x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \frac{-b}{a} = 1 \\ P = \frac{c}{a} = -1 \end{cases}$$

گام سوم: S و P معادله اولیه را حساب می‌کنیم:

$$S_{\text{جدید}} = (2\alpha - 1) + (2\beta - 1) = 2(\alpha + \beta) - 2 = 0$$

گام چهارم: S و P جدید را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{جدید}} = (2\alpha - 1)(2\beta - 1) = 4\alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 1 = -4 - 2 + 1 = -5$$

$$x^2 - \underset{a}{x} - \underset{b}{5} = 0 \Rightarrow x^2 - 5 = 0$$

گام پنجم: مقادیر S و P جدید را در معادله  $x^2 - Sx + P = 0$  قرار می‌دهیم:

$$a - b = 0 - (-5) = 5$$

گام ششم:

## تست و پاسخ ۱۳۵

یکی از ریشه‌های معادله  $2x^2 - 12x + k = 0$ ، دو برابر مربع ریشه دیگر است. اختلاف مقادیر قابل قبول برای k کدام است؟

$48 / 5 (4)$

$47 / 5 (3)$

$46 / 5 (2)$

$45 / 5 (1)$

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** ریشه‌ها را  $\alpha$  و  $2\alpha$  بگیرد و از S کمک بگیرد.

### پاسخ تشریحی

گام اول: ریشه‌ها را  $\alpha$  و  $2\alpha$  می‌گیریم.

گام دوم: S و P معادله  $2x^2 - 12x + k = 0$  را می‌نویسیم:

گام سوم: مجموع  $\alpha$  و  $2\alpha$  باید ۶ باشد:

$$2\alpha^2 + \alpha = 6 \Rightarrow 2\alpha^2 + \alpha - 6 = 0 \Rightarrow \alpha^2 + \alpha - 12 = 0 \Rightarrow (\alpha + 4)(\alpha - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -4 \\ \alpha = 3 \end{cases} \xrightarrow{\div 2} \begin{cases} \alpha_1 = -2 \\ \alpha_2 = \frac{3}{2} \end{cases}$$

گام چهارم: در هر دو حالت بالا،  $\alpha$  چون جواب معادله است باید در آن صدق کند.

$$2x^2 - 12x + k = 0 \xrightarrow{\alpha_1 = -2} 8 + 24 + k = 0 \Rightarrow k = -32$$

$$2x^2 - 12x + k = 0 \xrightarrow{\alpha_2 = \frac{3}{2}} \frac{9}{2} - 18 + k = 0 \Rightarrow k = 13/5$$

$$13/5 - (-32) = 45/5$$

گام پنجم: اختلاف مقادیر k برابر است با:

## تست و پاسخ ۱۳۶

مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 = \frac{5+x^4}{8}$  کدام است؟

$54 (4)$

$48 (3)$

$28 (2)$

$16 (1)$

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره**  $x^2$  را t بگیرد.



# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز

ریاضی

$$x^2 = \frac{5+x^4}{\lambda} \Rightarrow \lambda x^2 = 5+x^4 \Rightarrow x^4 - \lambda x^2 + 5 = 0$$

گام اول: طرفین وسطین می‌کنیم:

گام دوم: با تغییر متغیر  $t = x^2$ ، معادله به شکل  $t^2 - \lambda t + 5 = 0$  درمی‌آید.

$$t^2 - \lambda t + 5 + 11 = 11 \Rightarrow (t-4)^2 = 11 \Rightarrow t-4 = \pm\sqrt{11} \Rightarrow t = 4 \pm \sqrt{11}$$

به دو طرف تساوی عدد ۱۱ را اضافه می‌کنیم:

$$x^2 = 4 + \sqrt{11} \Rightarrow x_{1,2} = \pm\sqrt{4 + \sqrt{11}}$$

گام سوم: مقادیر  $x$  را حساب می‌کنیم:

$$x^2 = 4 - \sqrt{11} \Rightarrow x_{3,4} = \pm\sqrt{4 - \sqrt{11}}$$

گام چهارم: مجموع مربعات ریشه‌ها برابر است با:

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = (4 + \sqrt{11}) + (4 + \sqrt{11}) + (4 - \sqrt{11}) + (4 - \sqrt{11}) = 16$$

## تست و پاسخ ۱۳۷

خط  $y = \beta$  در نقطه  $x = \alpha$  بر سهمی  $y = 2x^2 + mx + 1$  مماس است. بیشترین مقدار  $\alpha + \beta$  کدام است؟

$$\frac{9}{4} (4)$$

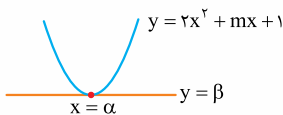
$$\frac{9}{8} (3)$$

$$\frac{7}{8} (2)$$

$$\frac{7}{4} (1)$$

## پاسخ: گزینه ۳

**خودت حل کنی بهتره** اگر شکل تقریبی رسم کنید، متوجه می‌شوید که  $\alpha$  و  $\beta$  چه ارتباطی با رأس سهمی دارند.



گام اول: شکل می‌کشیم:

نتیجه می‌گیریم نقطه  $(\alpha, \beta)$  رأس سهمی است.گام دوم: طول و عرض سهمی  $y = 2x^2 + mx + 1$  را حساب می‌کنیم و به ترتیب برابر با  $\alpha$  و  $\beta$  قرار می‌دهیم:

$$\left. \begin{aligned} x_s &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow \alpha = \frac{-m}{4} \\ y_s &= \frac{-\Delta}{4a} \Rightarrow \beta = \frac{-(m^2 - 8)}{8} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{-m^2 + 8}{8} + \frac{-m}{4} = \frac{-1}{8}m^2 - \frac{1}{4}m + 1$$

گام سوم: بیشترین مقدار عبارت درجه دوم  $\frac{-1}{8}m^2 - \frac{1}{4}m + 1$  برابر است با:

$$\max = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-((-\frac{1}{4})^2 - 4(-\frac{1}{8})(1))}{4(-\frac{1}{8})} = \frac{\frac{1}{16} + \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{9}{16}}{\frac{1}{2}} = \frac{9}{8}$$

## تست و پاسخ ۱۳۸

میترا و سحر تایپ یک متن را در ۳ روز تمام می‌کنند، اگر زهرا هم به آن‌ها اضافه شود، تایپ این متن در ۲ روز تمام می‌شود. زهرا به تنهایی این متن را در چند روز تایپ می‌کند؟

$$6 (4)$$

$$4/5 (3)$$

$$3 (2)$$

$$1/5 (1)$$

## پاسخ: گزینه ۴

گام اول: فرض کنیم میترا، سحر و زهرا، هر کدام به تنهایی این متن را به ترتیب در  $M$ ،  $S$  و  $Z$  روز انجام می‌دهند؛ پس هر کدام از آن‌ها در یک روز به ترتیب  $\frac{1}{M}$ ،  $\frac{1}{S}$  و  $\frac{1}{Z}$  کار را انجام می‌دهند.

$$\frac{1}{M} + \frac{1}{S} = \frac{1}{3}$$

گام دوم: میترا و سحر با هم کار را در ۳ روز انجام می‌دهند، پس:

$$\frac{1}{M} + \frac{1}{S} + \frac{1}{Z} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{3} + \frac{1}{Z} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{Z} = \frac{1}{6} \Rightarrow Z = 6$$

گام سوم: هر سه با هم، کار را در ۲ روز انجام می‌دهند، پس:

$$\frac{1}{3}$$

پس زهرا به تنهایی، کار را در ۶ روز انجام می‌دهد.





## تست و پاسخ ۱۳۹

حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $\frac{6}{x^2+x} + \frac{8}{x^2+x-2} = 3$  کدام است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

## پاسخ: گزینه ۲

**خودت حل کنی بهتره**  $x^2 + x = t$  را بگیرد.

$$\frac{6}{t} + \frac{8}{t-2} = 3$$

**پاسخ تشریحی** گام اول: با تغییر متغیر  $x^2 + x = t$ ، معادله به صورت روبه‌رو درمی‌آید:

گام دوم: دو طرف را در  $t(t-2)$  ضرب می‌کنیم:

$$t(t-2) \frac{6}{t} + t(t-2) \frac{8}{t-2} = 3t(t-2) \Rightarrow 6t - 12 + 8t = 3t^2 - 6t$$

$$\Rightarrow 3t^2 - 20t + 12 = 0 \Rightarrow t^2 - 20t + 36 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2 \\ t=18 \end{cases} \xrightarrow{\div 3} \begin{cases} t_1 = \frac{2}{3} \checkmark \\ t_2 = 6 \checkmark \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + x = \frac{2}{3} \Rightarrow x^2 + x - \frac{2}{3} = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} P_1 = \frac{c}{a} = \frac{-2}{3} \\ x^2 + x = 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} P_2 = \frac{c}{a} = -6 \end{cases}$$

گام سوم: جای  $t_1$  و  $t_2$ ، عبارت  $x^2 + x$  را قرار می‌دهیم:

$$P_1 \times P_2 = \frac{-2}{3} \times (-6) = 4$$

گام چهارم: حاصل ضرب ۴ ریشه برابر است با:

## تست و پاسخ ۱۴۰

اگر  $x = \alpha$  جواب معادله  $\sqrt{4x+3} + \sqrt{4x^2-4x+1} = 5$  باشد، حاصل  $4\alpha^2 - 1$  کدام است؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲۴ (۲)

۸ (۱)

## پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** داخل یکی از رادیکال‌ها، مربع کامل است.

$$\sqrt{4x+3} + \sqrt{4x^2-4x+1} = 5 \Rightarrow \sqrt{4x+3} + |2x-1| = 5$$

**پاسخ تشریحی** گام اول: معادله را ساده می‌کنیم:

گام دوم: ریشه داخلی قدرمطلق  $x = \frac{1}{2}$  است. در دو حالت  $x < \frac{1}{2}$  و  $x \geq \frac{1}{2}$  معادله را حل می‌کنیم:

$$\bullet x \geq \frac{1}{2}: \sqrt{4x+3} + 2x - 1 = 5 \Rightarrow \sqrt{4x+3} = 6 - 2x \xrightarrow{\text{توان}^2} 4x+3 = 36 - 24x + 4x^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 28x + 33 = 0 \Rightarrow x^2 - 28x + 132 = 0 \Rightarrow (x-22)(x-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=22 \\ x=6 \end{cases} \xrightarrow{\div 4} \begin{cases} x_1 = \frac{22}{4} = \frac{11}{2} \times \\ x_2 = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \checkmark \end{cases}$$

به ازای  $x = \frac{11}{2}$ ، سمت چپ تساوی  $\sqrt{4x+3} = 6 - 2x$  منفی می‌شود، پس قابل قبول نیست.

$$\bullet x < \frac{1}{2}: \sqrt{4x+3} - 2x + 1 = 5 \Rightarrow \sqrt{4x+3} = 2x + 4 \xrightarrow{\text{توان}^2} 4x+3 = 4x^2 + 16x + 16$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 12x + 13 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{جواب ندارد.}$$

$$4\alpha^2 - 1 = 4\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 1 = 9 - 1 = 8$$

گام سوم: تنها جواب معادله  $\alpha = \frac{3}{2}$  است، پس:



زمین شناسی: صفحه های ۷۲ تا ۱۱۷

## تست و پاسخ (۱۴۱)

در سنگ های اصلی کدام پهنه زمین ساختی ایران، احتمال یافتن فسیل جانداران کم تر است؟

- (۱) پهنه دارای دو بخش شرقی - غربی  
 (۲) پهنه دارای تاقدیس ها و ناودیس های متوالی  
 (۳) پهنه واجد معدن سرب و روی ایرانکوه  
 (۴) پهنه واجد قدیمی ترین نوع سنگ های ایران

## پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** جدول پهنه های زمین ساختی ایران از جمله مهم ترین جداول کتاب درسی است که در تمام کنکورهای ۹۸ تا ۱۴۰۱ از آن سؤال طرح شده بود. هنگام مطالعه سعی کنید مطالب مرتبط با ویژگی های عنوان شده در این جدول را در نظر داشته باشید، چون قابلیت طرح سؤال ترکیبی را دارد. مثل (۲) همین سؤال که به نحوی با فصل ۱ ترکیب شده است.

**پاسخ تشریحی** فسیل ها در سنگ های رسوبی وجود دارند و در پهنه سنندج - سیرجان (دارای معدن سرب و روی ایرانکوه) سنگ های اصلی از نوع دگرگونی اند؛ در نتیجه احتمال وجود فسیل جانداران در این پهنه کم تر است. در سایر پهنه های مطرح شده در گزینه ها، سنگ های رسوبی وجود دارند و می توانند دارای فسیل باشند.

نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس ها و ناودیس های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی، آذرین و دگرگونی	معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ های پرکامبرین تا سنوزوویک
البرز	سنگ های رسوبی	رگه های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند منیزیت - مس	دشت های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیتیس نوین به زیر ایران مرکزی

## تست و پاسخ (۱۴۲)

با توجه به شکل مقابل، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- با کم شدن تنش ها، مقاومت لایه ها تغییر نخواهد یافت.
- سنگ ها در ابتدا از خود رفتار الاستیک نشان داده اند.
- شکل یک ناودیس است ← اگر سن لایه  $A < B$  باشد.
- پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه بازمی گردد.
- فرود یواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** در تمام کنکورهای اخیر بدون استثنا از رفتار سنگ ها در برابر تنش، گسل ها و چین خوردگی ها حتی به صورت ترکیبی سؤال مطرح شده است؛ پس احتمال دیده شدن سؤالات از این مباحث در کنکور آینده قطعی است.



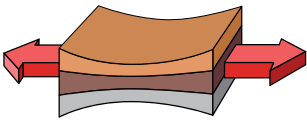

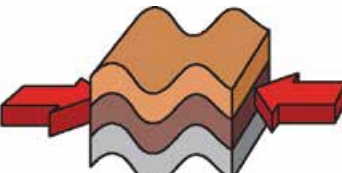

پاسخ تشریحی موارد چهارم و پنجم درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: با کم یا زیاد شدن تنش‌ها، مقاومت لایه‌ها قطعاً تغییر خواهد یافت.

مورد دوم: سنگ‌ها در ابتدا از خود رفتار پلاستیک نشان داده‌اند.

مورد سوم: اگر سن لایه  $A < B$  باشد، آن‌گاه شکل یک ناقدیس است.

تغییر شکل حاصل از تنش	اثر تنش	نوع تنش	شکل گسل	ویژگی گسل	گسل
	گسستگی سنگ	کششی		(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	متراکم شدن سنگ	فشاری		(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس

### تست و پاسخ ۱۴۳

کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) لایپلی‌ها جزئی از توف‌های آتشفشانی هستند.

(۳) توف‌های آتشفشانی جزئی از لایپلی‌ها هستند.

(۲) توف‌های آتشفشانی می‌توانند تفرها را به وجود آورند.

(۴) تفرهای آتشفشانی می‌توانند توف‌ها را به وجود آورند.

### پاسخ: گزینه ۴

**مشاوره** توف آتشفشانی از جمله سنگ‌های مورد علاقه طراحان کنکور است! در سال‌های ۹۸ و ۱۴۰۱ داخل و خارج و ۱۴۰۰ داخل از آن سؤال مطرح شده بود.

### درس نامه •• مواد خروجی از دهانه آتشفشان

تفرا: ذرات جامد ریز و درشت، که بر اثر فعالیت‌های آتشفشانی از دهانه آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند.

← خاکستر: ذراتی با قطر کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر

← تقسیم‌بندی تفرها براساس اندازه لایپلی: ذراتی با قطر ۲ تا ۳۲ میلی‌متر

← ذرات بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر ← قطعه سنگ (شکل نامنتظم)

← بلب (دوکی شکل)

مواد جامد

← نتیجه بازگشت تفرها به زمین، به هم چسبیدن و سخت شدن آن‌ها می‌باشد.

← سنگ‌های آذر آواری ← مانند سنگ‌های رسوبی از روی اندازه ذراتشان تقسیم‌بندی می‌شوند.

← توف آتشفشانی ← محل تشکیل: در فوران آتشفشان‌های زیر دریایی، به خصوص در نقاط کم عمق آب تشکیل می‌شوند.

← نوعی سنگ آذر آواری که حاصل ته‌نشینی خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی است.

← مواد مذاب خروجی از دهانه آتشفشان را گدازه می‌گویند.

← گدازه ← سرعت جریان ماده مذاب خارج شده از دهانه آتشفشان به ۲ عامل بستگی دارد ← گرانیروی ماده مذاب

← هر چه سیلیس کم‌تر باشد، گدازه روان‌تر است، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کم‌تری دارد. ← شیب دامنه کوه آتشفشان

← بخارهای آتشفشانی: بخار آب - کربن دی‌اکسید - اکسیدهای گوگردی - گازهای نیتروژن و کلردار - کربن مونواکسید

← مرحله فومرولی: پس از فعالیت یک آتشفشان، خروج گاز ممکن است سال‌ها یا قرن‌ها ادامه داشته باشد. به این مرحله،

فومرولی گویند. دماوند و تفتان در ایران در مرحله فومرولی قرار دارند و از دهانه آن‌ها بخار آب، گوگرد و ... خارج می‌شود.



**پاسخ تشریحی** به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شود، تفرامی‌گویند. در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید.

### تست و پاسخ ۱۴۴

همهٔ گزینه‌های زیر به نوعی از ضررهای طوفان‌های گرد و غبار می‌باشند؛ به جز .....

- (۱) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق دارای جمعیت زیاد
- (۲) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی
- (۳) کاهش دمای زمین در اثر بازتاب گرمای خورشید
- (۴) ایجاد بیماری‌های مزمن دستگاه تنفسی

### پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** همیشه در هر درسی صورت سؤالات را خوب بخوانید. مشابه این سؤال در کنکور ۹۸ داخل دیده می‌شود.

**پاسخ تشریحی** در بین موارد ذکر شده در صفحه ۸۴ کتاب درسی به عنوان اثرات طوفان‌های گرد و غبار، فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری، نوعی فایده است و سایر موارد ضررهای این طوفان‌ها را معرفی می‌کنند. اثرات طوفان‌های گرد و غبار و ریزگردها:

- (۱) کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید به علت بازتاب گرمای خورشید توسط غبارها (سردشدن زمین)
- (۲) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت
- (۳) افت کیفیت هوا
- (۴) انتقال مواد سمی
- (۵) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری
- (۶) هسته‌های رشد قطرات باران

### تست و پاسخ ۱۴۵

کدام موارد در رابطه با مقیاس «مشاهده‌ای و توصیفی» زمین‌لرزه، درست‌اند؟

- (الف) براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.
  - (ب) این مقیاس با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، کاهش می‌یابد.
  - (پ) به ازای هر  $n$  واحد از این مقیاس، مقدار انرژی زمین‌لرزه  $10^n$  برابر افزایش می‌یابد.
  - (ت) بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.
- (۱) الف - ت      (۲) الف - پ      (۳) ب - ت      (۴) ت - پ

### پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** شدت و بزرگی زمین‌لرزه، دو مفهوم مهم بیان‌شده در فصل ۶ می‌باشند که هم طرح سؤال مفهومی و هم محاسبه‌ای از این مبحث امکان‌پذیر می‌باشد.

**پاسخ تشریحی** موارد «ب» و «ت» درست هستند.

برای توصیف و اندازه‌گیری زمین‌لرزه از دو مقیاس شدت و بزرگی استفاده می‌شود، اما صورت سوال بیانگر شدت زمین‌لرزه است. شدت زمین‌لرزه براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود. در واقع شدت زمین‌لرزه، یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری، به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد. با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.



بزرگی	شدت	
مقدار انرژی آزاد شده از زمین لرزه	میزان خرابی‌ها در هر زمین لرزه	اساس
کمی	مشاهده‌ای و توصیفی	نوع مقیاس
دستگاه لرزه‌نگار	ندارد	ابزار اندازه‌گیری
ریشتر	مرکالی (۱ تا ۱۲)	واحد توصیف
دامنهٔ امواج ۱۰ برابر افزایش می‌یابد. مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.		به ازای هر ۱ واحد بزرگی
تغییر نمی‌کند و در تمام نقاط زمین یکسان است.	کاهش می‌یابد.	میزان آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه

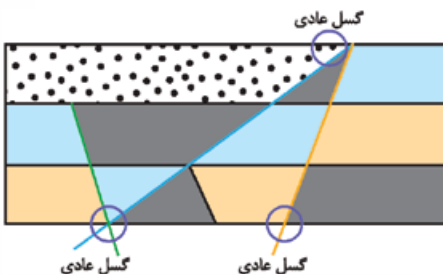
### تست و پاسخ ۱۴۶

کدام نوع گسل‌ها در شکل مقابل وجود دارد؟

- (۱) سه گسل عادی
- (۲) سه گسل معکوس
- (۳) دو گسل عادی و دو گسل معکوس
- (۴) دو گسل معکوس و یک گسل عادی

### پاسخ: گزینه ۱

**مشاوره** برای حل این تیپ سؤالات که شما با مجموعه‌ای از گسل‌ها روبه‌رو هستید، حتماً باید به تقدّم زمانی توجه کنید و با نظم به سؤال پاسخ دهید.



**پاسخ تشریحی** با توجه به نوع حرکت فرادایواره و فرودایواره نسبت به هم، در شکل می‌توان سه گسل عادی مشاهده کرد.

### تست و پاسخ ۱۴۷

کدام گزینه دربارهٔ همهٔ امواج درونی زمین درست است؟

- (۱) از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.
- (۲) سرعت بیشتری را نسبت به نوع دیگر امواج دارند.
- (۳) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند.
- (۴) سرعت این امواج با تراکم سنگ‌ها رابطهٔ عکس دارد.

### پاسخ: گزینه ۲

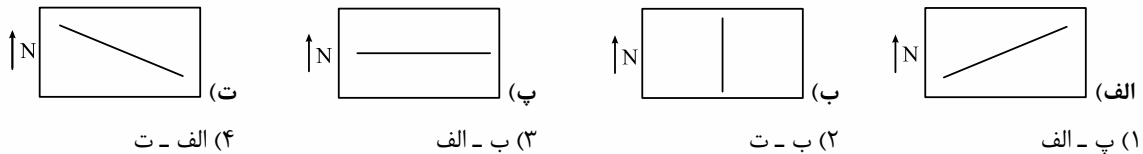
**مشاوره** یک سؤال خوب از ترتیب امواج لرزه‌ای! در کنکورهای داخل و خارج ۹۸ و ۱۴۰۰ و خارج ۱۴۰۱ از انواع امواج لرزه‌ای و ویژگی آن‌ها سؤال مطرح شده بود.

**پاسخ تشریحی** امواج درونی در کانون زمین لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منشتر می‌گردند و شامل امواج S و P هستند. امواج S و P سرعت بیشتری نسبت به امواج سطحی دارند.



### تست و پاسخ ۱۴۸

به ترتیب امتداد گسل‌های «هلیل رود و تروود» در کدام یک از شکل‌های زیر، به درستی نشان داده شده است؟



### پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** از امتداد گسل‌ها در کنکورهای داخل و خارج ۹۸ سؤال مطرح شده است.

**پاسخ تشریحی** با توجه به نقشه گسل‌ها:

امتداد گسل هلیل رود ← شمالی - جنوبی

امتداد گسل تروود ← شمال شرقی - جنوب غربی



### تست و پاسخ ۱۴۹

کدام گزینه در رابطه با رشته‌ای از زمین‌شناسی که «به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد»، به درستی بیان شده است؟

(۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.

(۲) هدف اصلی در آن، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.

(۳) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی هستند.

(۴) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده خاص می‌باشد.

### پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** از بخش‌های علم، زندگی، کار آفرینی غافل نشوید و خوب مطالعه کنید.

**پاسخ تشریحی** اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. این رشته را زمین‌گردشگری

یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها

متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین‌ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند.

### تست و پاسخ ۱۵۰

کدام دو عنصر مطرح‌شده، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد

عوارض و یا بیماری می‌گردند؟

(۱) مس و سرب  
(۲) منیزیم و مس  
(۳) منگنز و طلا  
(۴) روی و فسفر

### پاسخ: گزینه ۱



**مشاوره** در کنکورهای داخل و خارج ۹۸، داخل ۱۴۰۰ و ۱۴۰۲ نوبت دی ماه از این طبقه بندی عناصر سؤال مطرح شده بود.

**پاسخ تشریحی** عناصر جزئی، در پوسته زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می شوند. این عناصر، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می گردند.

طبقه بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب و کادمیم	اساسی - سمی

### تست و پاسخ (۱۵۱)

کدام عبارت در رابطه با «فرایند تشکیل و ذخیره اولین میدان نفتی ایران» به درستی بیان شده است؟

- در محیط هایی با فشار و گرمای بسیار زیاد تشکیل شده است.
- سنگ مخزن این میدان نفتی می تواند از جنس سنگ های کربناتی باشد.
- در محیط های دریایی عمیق از تجزیه پلانکتون ها ایجاد شده است.
- سنگ مخزن نفوذناپذیر دارد که از حرکت نفت جلوگیری می کند.

### پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** در کنکورهای داخل و خارج ۱۴۰۱ و داخل ۱۴۰۰ و ۱۴۰۲ نوبت دی ماه به شرایط تشکیل نفت اشاره شده بود.

**پاسخ تشریحی** ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه های سنگ آهک قرار دارند؛ یعنی سنگ مخزن آن ها آهک است که نفوذپذیری و تخلخل خوبی دارد. سنگ آهک یک نوع سنگ کربناتی است. نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می آید. در این محیط ها، جاندارانی مانند پلانکتون ها، مهم ترین منشأ مواد آلی هستند. اگر در فرایند تشکیل نفت خام، فشار و دما از حد مورد نیاز برای تشکیل نفت، بیشتر شود نفت تشکیل نمی شود، پس فشار و گرمای زیاد مورد نیاز نیست و فشار و گرما تا یک میزان خاص برای تشکیل نفت مناسب است.

### تست و پاسخ (۱۵۲)

اگر در خاک منطقه A بی هنجاری مثبت سرب و در خاک منطقه B بی هنجاری منفی روی وجود داشته باشد، آن گاه به ترتیب کدام عوارض ممکن است در افراد این مناطق مشاهده گردد؟

- تولد کودکان ناقص - کم خونی
- کوتاهی قد - خشکی غضروفها
- ناباروری - اختلال سیستم ایمنی
- عقب افتادگی ذهنی - کم خونی

### پاسخ: گزینه ۲

**مشاوره** در تمام کنکورهای سال های اخیر از ۹۸ تا ۱۴۰۲ نوبت دی ماه انواع سؤال از بیماری های زمین زاد مطرح شده است که نشان دهنده اهمیت بالای فصل ۵ کتاب درسی است.

**درس نامه** انواع عناصر زمین زاد و بیماری های حاصل از آن ها به صورت خلاصه در جدول زیر آورده شده است:

نام عنصر	سنگ یا کانی منشأ	روش انتقال	نوع بی هنجاری	نوع بیماری
آرسنیک	سنگ های آتشفشانی - پیریت - زغال سنگ	آب	مثبت	لکه های پوستی - سخت و شاخی شدن کف دست و پا - سرطان پوست - دیابت
کادمیم	کانسنگ های سولفیدی - معادن سرب و روی	گیاهان خوراکی و آب	مثبت	آسیب به کلیه و مفاصل - نرمی استخوان در زنان مسن (ایتای ایتای)



نام عنصر	سنگ یا کانی منشأ	روش انتقال	نوع بی‌هنجاری	نوع بیماری
جیوه	سنگ‌های آتشفشانی - چشمه‌های آب گرم - ملقمه کردن طلا	آب و غذا	مثبت	آسیب به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی - تولد کودکان ناقص و میناماتا
فلوئور	کانی‌های رسی - میکای سیاه، زغال‌سنگ	آب	منفی	پوسیدگی دندان
			مثبت	فلورسیس (لکه‌های تیره روی دندان) خشکی استخوان و غضروف
سلنیم	کانی‌های سولفیدی - معادن طلا و نقره - سنگ‌های آتشفشانی - چشمه‌های آب گرم	گیاهان	مثبت	پیشگیری از سرطان
ید		خاک و گیاهان	منفی	گواتر
روی	کانی‌های سولفیدی - سنگ‌های آهکی - سنگ‌های آتشفشانی	گیاهان	مثبت	کم‌خونی و حتی مرگ
			منفی	کوتاهی قد - اختلال در سیستم ایمنی

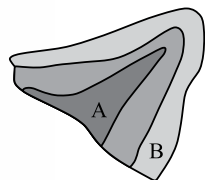
**پاسخ تشریحی** استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشراف روم، اثری قابل ملاحظه بر سلامت آن‌ها داشت؛ از جمله شیوع مسمومیت سرب (پلومیسم)، شیوع شدید ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی.

عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. روی، علاوه بر این که در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.

### تست و پاسخ ۱۵۳

با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر لایه A مربوط به دوره ..... و لایه B مربوط به دوره ..... باشد، شکل نشان‌دهنده یک ..... است.»



(۲) پرمین - کربونیفر - تاقدیس

(۴) نوژن - کواترنری - ناودیس

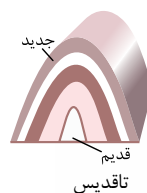
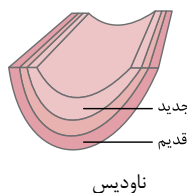
(۱) کرتاسه - تریاس - تاقدیس

(۳) کربونیفر - دوینین - ناودیس

### پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** مشابه این سؤال در کنکور ۹۸ خارج دیده می‌شود. ترکیب جدول مقیاس زمان در زمین‌شناسی با چین‌خور دگی‌ها و گسل‌ها از تیپ سؤال‌های ترکیبی رایج می‌باشد.

**پاسخ تشریحی** در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنان‌چه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.



### تست و پاسخ ۱۵۴

به ترتیب، چاه شماره یک و بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران در کدام شهرها قرار دارند و ایران چند درصد از نفت جهان را دارا می‌باشد؟

(۲) مسجد سلیمان - سرخس - ۲۰ درصد

(۴) اهواز - مسجد سلیمان - ۱۰ درصد

(۱) مسجد سلیمان - اهواز - ۱۰ درصد

(۳) اهواز - اهواز - ۲۰ درصد

### پاسخ: گزینه ۱





**مشاوره** نکته این سؤال در کنکورهای ۹۸ و ۹۹ خارج هم مطرح شده بود.

### درس نامه •• ذخایر نفت و گاز ایران

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه

(۱) در شهر مسجدسلیمان (استان خوزستان)

(۲) معروف به چاه شماره یک

(۳) در منطقه‌ای به نام میدان نفتون

(۴) آغاز حفاری: سال ۱۲۸۶ ه.ش / بهره‌برداری: سال ۱۲۸۷ ه.ش

ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.

جایگاه ایران در جهان

• از نظر ذخایر نفت: (۱) حاوی ۱۰ درصد نفت جهان (۲) قرارگیری در رده چهارم

• از نظر ذخایر گاز: در رده دوم

• ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در ۲ منطقه قرار دارند: (۱) منطقه زاگرس و خلیج فارس (جنوب و غرب) (۲) دریای خزر

• میدان اهواز: (۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران (۲) سومین میدان نفتی عظیم جهان

• مهم‌ترین میدان‌های گازی ایران: (۱) پارس جنوبی در خلیج فارس (۲) خانگیران سرخس در شمال شرق ایران

**پاسخ تشریحی** چاه شماره یک هم‌اکنون در شهر مسجدسلیمان به صورت موزه، تحت نظارت شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب قرار دارد.

بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

ایران با دارا بودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در رده چهارم و از نظر ذخایر گاز، در رده دوم جهان قرار دارد.

### تست و پاسخ ۱۵۵

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هرچه ..... گدازه آتشفشانی ..... باشد، .....»

(۱) میزان سیلیس - کم‌تر - سرعت جریان گدازه بیشتر است.

(۲) سرعت جریان - کم‌تر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.

(۳) میزان سیلیس - بیشتر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.

(۴) میزان سیلیس - بیشتر - گراندروی سرعت جریان گدازه بیشتر است.

### پاسخ: گزینه ۱

**مشاوره** به بخش مربوطه به آتشفشان‌ها و مواد خروجی از دهانه آن‌ها توجه کنید که خیلی سؤال خیز است.

**پاسخ تشریحی** هر چه میزان سیلیس گدازه کم‌تر باشد، گدازه روان‌تر (سرعت جریان بیشتر) و مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کم‌تری دارد.