

مرکز مشاوره عارف



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ۱ تا ۱۰۰۰



آزمون



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



www.ArefOnline.ir



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



$\frac{2}{8}$ نیم سال دوم دوازدهم



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

<p>ریاضی ۳</p> <p>هندسه ریاضی ۳: صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۲</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی ۳</p> <p>شیمی، راهی به سوی آینده های روشن تر: از ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی تا انتهای ارزش فناوری های شیمیایی صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>	<p>فیزیک ۳</p> <p>آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای (تا قبل از ساختار هسته) صفحه های ۹۵ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۲ سؤال</p>	<p>زیست شناسی ۳</p> <p>فناوری های نوین زیستی صفحه های ۹۱ تا ۱۰۶</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>
<p>ریاضی پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی پایه</p> <p>آزمون جامع شیمی آبی شیمی یازدهم (هیدروکربن ها) صفحه های ۳۱ تا ۴۲ شیمی یازدهم (اترها، کتون ها و آلدهیدها) صفحه های ۷۰ تا ۷۲ شیمی یازدهم (کربوکسیلیک اسیدها) صفحه ۸۴ شیمی یازدهم (پلیمرها، آمین ها و آمیدها) صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۱</p> <p>سهم در کنکور: ۵ سؤال</p>	<p>فیزیک پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>زیست شناسی پایه</p> <p>جامع مباحث گیاهی فصل های ۶ و ۷ دهم + فصل های ۸، ۹ و یازدهم + فصل ۶ دوازدهم</p> <p>سهم در کنکور: ۴ سؤال</p>

زمین شناسی

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نیم سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری

- ۱- شروع نیم سال دوم؛ شروع نیمه دوم رقابت با مهارت بیشتر: فرصت برای شروع نیم سال دوم و پیشروی ۵۰ درصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم (فرصت برای شروع نیم سال دوم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)
- ۲- فرصت های طلایی برای مرور و جبران: در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + (زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم + نیم سال اول دوازدهم)
- ۳- تکمیل تسلط بر نیم سال دوم + آزمون های میخنی: سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✓ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید! (زمان تکمیل و تسلط بر نیم سال دوم دوازدهم)
- ۴- آزمون های جامع شبیه ساز و پیش بینی کنکور سراسری: در سه آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید! (ایستگاه جمع بندی و جبران)





۱- کشاورزی در مزرعه پنبه خود، از یک نوع کود استفاده کرده که طی مدت کوتاهی، باعث افزایش رشد غوزه‌ها شده است. این کود چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) کم‌هزینه‌ترین کودی است که مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - ۲) می‌تواند مقدار پتاسیم که در اغلب خاک‌ها محدود است را افزایش دهد.
 - ۳) نسبت به سایر کودها، استفادهٔ بیش از حد از آن با آسیب کمتری همراه است.
 - ۴) شسته شدن آن به‌دنبال بارش، می‌تواند مانع نفوذ نور و اکسیژن به آب‌ها گردد.
- ۲- به‌منظور تولید گل‌های کامل در گیاه زنبق، کدام یاخته در مقایسه با سایرین، تقسیمات بیشتری انجام می‌دهد؟

- ۱) بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از کاستمان در بافت خورش
 - ۲) بزرگ‌ترین یاختهٔ رها شده در هنگام شکافتن دیوارهٔ بساک
 - ۳) کوچک‌ترین یاختهٔ ایجاد شده از طریق رشتمان در پرچم بالغ
 - ۴) کوچک‌ترین یاختهٔ تولید شده به‌وسیلهٔ کاستمان درون تخمک
- ۳- در ارتباط با «علم بیوانفورماتیک»، چند مورد درست است؟
- الف - در روند ساخت واکسن کرونا، منجر به صرفه‌جویی در زمان شده است.
- ب - با استفاده از نگرش بین رشته‌ای، مدل‌سازی داده‌های زیستی را فراهم می‌کند.
- ج - در تشخیص حضور ۲۴ فام‌تن در ژنوم یاخته‌های عصبی مردان بالغ، نقش داشته است.
- د - مسیر تشخیص گروهی از فرایندهای قابل انجام در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی را ساده کرده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، «اسکلرئیدها» چه مشخصه‌ای دارند؟

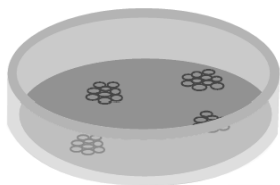
- ۱) عدم وجود سبزینه، آن را از نوعی یاختهٔ منعطف و مستحکم متمایز می‌سازد.
- ۲) طولیل بودن یاخته، آن را از یاخته‌های کوتاه در بافت اسکلرانسیم متمایز می‌سازد.
- ۳) وجود لان‌های ستاره‌ای، آن را از یاختهٔ مورد استفاده برای تولید طناب متمایز می‌سازد.
- ۴) رسوب چوب در دورترین دیواره از پروتوپلاست، آن را از یاخته‌ای با دیوارهٔ نازک متمایز می‌سازد.

۵- درخصوص دومین حلقهٔ گل در گیاهان مختلف، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در گیاه گل‌محمدی به رنگ صورتی مشاهده می‌شود.
- ۲) در گیاهان کدوی نر و ماده برخلاف آلبالو ساختار به‌هم‌پیوسته دارد.
- ۳) در گیاه ادریسی با تجمع آلومینیوم در آن رنگ آبی خود را به صورتی تبدیل می‌کند.
- ۴) در گیاه شبدر و خرزهره همانند گیاهان گرده‌افشانی شونده توسط خفاش می‌تواند سفیدرنگ باشد.

۶- شکر زبر، یکی از مراحل مربوط به تولید یک گیاه تراژنی را نشان می‌دهد. درخصوص مرحله‌ای که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، کدام مورد درست است؟

- ۱) دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی در تماس با پوشش بیرونی باکتری قرار می‌گیرد.
- ۲) با تکثیر یاخته‌های کشت شده، گیاهچهٔ تراژنی ایجاد می‌شود.
- ۳) دِنای حلقوی دارای ژن خارجی برای اولین بار دیده می‌شود.
- ۴) ژن خارجی درون رشته‌هایی به هم پیچیده جای می‌گیرد.



۷- با توجه به مریستم‌هایی که در ایجاد ساختارهای اولیه گیاه دخالت دارند، کدام مورد، وجه اشتراک مریستم‌های موجود در ساقه و ریشه نیست؟

(۱) افزایش دادن قطر ساختارهای گیاهی

(۲) قرارگیری در محلی غیر از انتهای اندام گیاهی

(۳) فعالیت کردن در انتهایی‌ترین نقطه از اندام گیاهی

(۴) تشکیل شدن توسط یاخته‌های چندوجهی با هسته مرکزی درشت

۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان وجود دارند که از فرد بالغ برداشته و کشت داده می‌شوند. در خصوص انواع یاخته‌هایی که از تمایز این یاخته‌ها ایجاد می‌شوند، کدام مورد درست است؟

(۱) همه آن‌ها، به‌طور موقت یا دائم وارد مرحله‌ای به نام G_۰ از اینترفاز می‌شوند.

(۲) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند در نتیجه تمایز یاخته‌های توده درونی ایجاد شوند.

(۳) همه آن‌ها، اطلاعات مربوط به شکل یاخته را درون ساختاری دو غشایی قرار داده‌اند.

(۴) فقط بعضی از آن‌ها، از طریق زوائد سیتوپلاسمی با یاخته‌های مشابه در ارتباط هستند.

۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کمبود میزان غلظت نوعی محرک رشد گیاهی نسبت به محرک رشد گیاهی دیگر، منجر به تحریک ایجاد اندام‌های هوایی پوشیده با پوشش لیپیدی خواهد شد. در خصوص این محرک رشد گیاهی، کدام مورد درست است؟

(۱) روند تشکیل لایه جداکننده در محل دمبرگ‌ها را تسریع می‌کند.

(۲) از تجزیه رنگیزه‌های سبزرنگ در اندام‌های هوایی گیاه جلوگیری می‌کند.

(۳) رشد طولی یاخته‌ها را همراه با تحریک عبور از نقاط واریسی انجام می‌دهد.

(۴) از رشد جوانه‌هایی که توسط برگ‌های بزرگ‌تری محافظت می‌شوند، جلوگیری می‌کند.

۱۰- با توجه به باکتری‌هایی که به‌منظور توضیح «جذب و انتقال مواد در گیاهان» در کتاب درسی مطرح شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟

(۱) هر باکتری ساکن درون خاک، در تغییر مقدار نیترات زیست‌کره دخالت دارد.

(۲) فقط بعضی از باکتری‌های همزیست با گیاه، بر مقدار آمونیوم زیست‌کره مؤثر هستند.

(۳) فقط بعضی از باکتری‌های مصرف‌کننده مواد آلی، شکل مولکولی نیتروژن را تثبیت می‌کنند.

(۴) هر باکتری سازنده نوعی یون حاوی نیتروژن که در ریشه به سمت ساقه می‌رود، فاقد توان تولید نیترات است.

۱۱- در ارتباط با مطالب مطرح شده در فصل هفتم کتاب درسی دهم، چند مورد درست است؟

الف - تار کشنده می‌تواند با جذب یون بیکربنات، بخشی از کربن مورد نیاز گیاه را تأمین کند.

ب - در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار، رشته‌های میکوریزا به درون آوندهای چوبی نفوذ می‌کنند.

ج - در مرحله سوم الگوی جریان فشاری، محتویات شیره پرورده از طریق منافذ پلاسمودسم جابه‌جا می‌شود.

د - نوعی کود که شباهت بیشتری به نیازهای جانداران دارد، معمولاً همراه یک نوع دیگر کود استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «به‌طور معمول، که با مهندسی پروتئین ساخته می‌شود، در مقایسه با پروتئین طبیعی تولید شده در بدن انسان، دارد.»
- (۱) نوعی داروی ضد ویروسی - پایداری بیشتری
 (۲) آنزیم تجزیه‌کننده لخته‌ها - فعالیت پلاسمایی بیشتری
 (۳) آنزیم پرکاربرد در صنعت نساجی - پایداری بیشتری در برابر افزایش دما
 (۴) یکی از پروتئین‌های خط دوم دفاعی بدن - در توالی خود، در بیش از یک آمینواسید تفاوت
- ۱۳- در ارتباط با فعالیت مطرح شده در کتاب درسی، درباره‌ی مقایسه‌ی ساختارهای نخستین ریشه و ساقه در گیاهان تک‌لپه و دولپه، اگر در برش عرضی تهیه شده از یکی از اندام‌های نوعی گیاه، دسته‌های آوندی روی تنها یک دایره گرفته باشند، درخصوص این اندام از گیاه، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟
- (۱) اغلب دسته‌های آوندی آن در نزدیکی روپوست قرار دارند.
 (۲) در مرکز آن یاخته‌های دارای نوعی دیسه‌ی سرشار از سبزینه قرار دارند.
 (۳) درونی‌ترین آوندهای آن در زیر میکروسکوپ نوری به رنگ قرمز مشاهده می‌شوند.
 (۴) یاخته‌های حاضر در بین دسته‌های آوندی و روپوست آن، توانایی تولید ترکیبات لیپیدی را دارند.
- ۱۴- درخصوص چهار آزمایشی که داروین و پسرش با استفاده از دانه‌ی نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا کردند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در تمامی آزمایش‌ها، ساقه و ریشه‌ی گیاه از دو انتهای دانه‌ی خارج شده‌اند.
 (۲) در هر آزمایشی که از پوشش مات استفاده شد، دانه‌ی نوعی به‌طور مستقیم رشد کرد.
 (۳) در هر آزمایشی که خم شدن نوک دانه‌ی نوعی رخ داد، یاخته‌های دورتر از نور، به میزان بیشتری رشد کردند.
 (۴) در آزمایشی که از پوشش شفاف استفاده شد و آزمایشی که از هیچ پوششی استفاده نشد، نتیجه‌ی یکسان به دست آمد.
- ۱۵- درخصوص مراحل مربوط به اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در مرحله‌ی دوم، ماده‌ی وراثتی ویروس به قطعات مجزا تبدیل می‌شود.
 (۲) در یاخته‌های خارج شده از بدن بیمار، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بالا است.
 (۳) در مرحله‌ی دوم، دو رشته‌ی ماده‌ی وراثتی ویروس و ژن مدنظر با یکدیگر رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کنند.
 (۴) در یاخته‌های تزریق شده به بدن بیمار، نسخه‌ی سالم و ناقص ژن مدنظر در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در بین حلقه‌های جنسی تشکیل‌دهنده‌ی گل گیاه آلبالو، یکی از حلقه‌ها از انواع بخش‌های سازنده‌ی بیشتری تشکیل شده است. درخصوص این حلقه، کدام مورد درست است؟
- (۱) در نیمه‌ی بالایی ساختاری با پوشش دولایه در آن، منفذی دیده می‌شود.
 (۲) تمامی بخش‌های طویل‌ترین ساختار آن، بالاتر از رأس گلبرگ‌های صورتی‌رنگ قرار دارد.
 (۳) ساختاری حاصل از رشد نوعی یاخته‌ی تک‌لایه به درون بافت دو ساختار بالایی نفوذ می‌کند.
 (۴) حجیم‌ترین ساختار آن، از طریق رابطی نسبتاً کوتاه، مستقیماً به یاخته‌های بافت خورش متصل است.



- ۱۷- فرایندهایی در دنیای حیات وجود دارند که با ساختن ماده آلی، انرژی را در آن‌ها ذخیره می‌کنند. چند مورد، ویژگی مشترک همه جاندارانی است که می‌توانند این فرایندها را انجام دهند؟
- الف - سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی دارند.
- ب - انرژی موردنیاز برای این فرایند را با کمک نوعی سبزینه جذب می‌کنند.
- ج - در واکنشی مستقل از نور، از آنزیمی با فعالیت کربوکسیلازی استفاده می‌کنند.
- د - در صورت عدم انجام این فرایندها، دیگر نمی‌توانند ویژگی‌های حیاتی خود را حفظ کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۸- در خصوص یاخته‌های بنیادی جنینی در مرحله مورولا (M) و بلاستولا (B)، کدام مورد درست است؟
- ۱) B همانند M، به همه یاخته‌های خارج جنینی تمایز می‌یابد.
- ۲) M برخلاف B، در آزمایشگاه یک جنین کامل را تشکیل می‌دهد.
- ۳) M برخلاف B، می‌تواند در بخش‌های میانی لوله‌های رحم دیده شود.
- ۴) B همانند M، تعداد زیادی فرآورده آنزیم رنابسپاراز ۱ را تولید می‌کند.
- ۱۹- در گیاه گل‌دار، با تقسیم یاخته تخم به منظور ایجاد ساختارهای رویانی، دو یاخته با اندازه نامساوی ایجاد می‌گردد. کدام گزینه، در ارتباط با این یاخته‌ها نادرست است؟
- ۱) یاخته کوچک‌تر، با تقسیمات متوالی ساقه رویانی را در حفاصل برگ‌های رویانی ایجاد می‌کند.
- ۲) یاخته کوچک‌تر، ابتدا ساختاری کروی ایجاد کرده که با تقسیمات خود ساختاری قلبی را ایجاد می‌کند.
- ۳) یاخته بزرگ‌تر، ساختاری ایجاد کرده که از یک سو به گیاه مادر و از سوی دیگر به ریشه رویانی متصل می‌شود.
- ۴) یاخته بزرگ‌تر، برای ایجاد ساختار اتصالی رویان به گیاه مادر، بزرگ‌ترین یاخته را مجاور ریشه رویانی ایجاد می‌کند.
- ۲۰- از بین گیاهان حشره‌خوار و گیاهان انگل، گیاهانی که مثال مطرح شده از آن در کتاب درسی، درون تالاب‌های شمال کشور می‌روید را A و دسته دیگر را B می‌نامیم. کدام مورد درست است؟
- ۱) همه B همانند همه A، سه نوع سامانه بافتی در ریشه و ساقه دارند.
- ۲) همه A همانند فقط بعضی از B، مواد آلی را با فتوسنتز تولید می‌کنند.
- ۳) فقط بعضی از B همانند فقط بعضی از A، در مناطق فقیر از نظر نیتروژن ساکن‌اند.
- ۴) فقط بعضی از A همانند همه B، ساختار هوایی تمایز یافته‌ای برای تأمین مواد موردنیاز خود دارند.
- ۲۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد مشخصه مشترک آنزیم‌هایی را بیان می‌کند که در مرحله دوم فرایند همسانه‌سازی دنا استفاده می‌شوند؟
- ۱) تغییراتی را در پیوندهای درون ساختار نوکلئوتیدها ایجاد می‌کنند.
- ۲) می‌توانند تعداد گروه‌های عاملی آزاد در مولکول‌های دنا را تغییر دهند.
- ۳) ژن‌های مربوط به ساخته شدن آن‌ها در مولکول‌های دنا خطی قرار دارد.
- ۴) در افزایش توانایی دفاعی باکتری‌ها در برابر عوامل خارجی نقش ایفا می‌کنند.
- ۲۲- کدام مورد، کامبیومی که جزئی از پوست درختی ۱۰ ساله است را از کامبیوم دیگر متمایز می‌سازد؟
- ۱) یاخته‌های مرستمی می‌توانند در تماس با آوندهای چوبی به تقسیمات خود ادامه دهند.
- ۲) مقدار بافتی که به سمت داخل تولید می‌شود، بیشتر از بافت تولید شده به سمت بیرون است.
- ۳) یاخته‌هایی که به سمت بیرون ساخته می‌شوند، در ادامه دچار تغییر شده و هسته آن‌ها از دست می‌رود.
- ۴) به سمت داخل، یاخته‌هایی دارای دیواره چند وجهی نازک و فاقد توان ساخت دیواره پسین تولید می‌شود.

۲۹- در ریشهٔ یک گیاه دولپه و جوان، کدام مورد، لایه‌ای که مرز بین آوند و بافت زمینه‌ای است را از لایه‌ای که جلوی بازگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه را می‌گیرد، متمایز می‌سازد؟

(۱) تماس مستقیم با دسته‌های آوندی

(۲) پروتوپلاست با سطح مقطع دایره‌ای شکل

(۳) ظاهر مشابه با بعضی یاخته‌های متصل به تار کشنده

(۴) انتقال آب و مواد محلول در عرض ریشه با هر سه روش

۳۰- کدام عبارت، در ارتباط با طول عمر گیاهان نادرست است؟

(۱) چغندر قند نوعی ریشهٔ خوراکی است که در انتهای سال اول کشت، برداشت می‌شود.

(۲) بعضی از گیاهانی که در سال دوم رشد رویشی دارند، فاقد هرگونه مرستم پسین هستند.

(۳) هر گیاه مشابه با خیار از نظر طول عمر، رشد زایشی را در مدت کوتاه‌تر از یک سال به پایان می‌رساند.

(۴) زنبق نوعی گیاه چندساله است که پس از رشد زایشی، برداشت شده و فقط ریشهٔ آن در خاک مشاهده می‌شود.

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ساختار مولکول پیش‌انسولین، پیوند بین کدام بخش‌های زیر بیانگر نوعی پیوند پپتیدی است؟

(۱) انتهای آمین و کربوکسیل زنجیره‌هایی که در تولید این مولکول به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند.

(۲) انتهای آمین زنجیرهٔ دارای گروه کربوکسیل آزاد و انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که دارای گروه آمینی آزاد می‌باشد.

(۳) انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که دیرتر ساخته می‌شود و انتهای آمین زنجیره‌ای که در بین زنجیره‌های دیگر قرار دارد.

(۴) انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که زودتر ساخته می‌شود و انتهای آمین زنجیره‌ای که در ساختار مولکول فعال حضور ندارد.

۳۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص دو گروه مهم از باکتری‌هایی که گیاهان به منظور به دست آوردن نیتروژن بیشتر با آن‌ها همزیستی دارند، کدام مورد درست است؟

(۱) همهٔ آن‌ها با انجام فرایند فتوسنتز، بعضی مواد موردنیاز خود را تأمین می‌کنند.

(۲) بعضی از آن‌ها در افزایش میزان ذخایر نیتروژن در گیاه نقش مؤثری دارند.

(۳) همهٔ آن‌ها نیتروژن حاضر در جو را به نوعی یون با بار منفی تبدیل می‌کنند.

(۴) بعضی از آن‌ها در محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه حضور قرار گرفته‌اند.

۳۳- کدام مورد، در ارتباط با آوندهای چوبی نوعی گیاه، نادرست است؟

(۱) در آوندی با کمترین قطر، چوب‌ها به شکل حلقه‌هایی مجزا سازمان یافته‌اند.

(۲) در آوندی حاوی یاخته‌های دراز، بخش‌هایی از دیواره فاقد چوب (لیگنین) هستند.

(۳) آوندهایی با کمترین و بیشترین تراکم چوب، به ترتیب کمترین و بیشترین قطر را دارند.

(۴) آوندهایی که چوب‌های دیوارهٔ آن به صورت موازی با هم قرار دارند، لوله‌هایی پیوسته هستند.

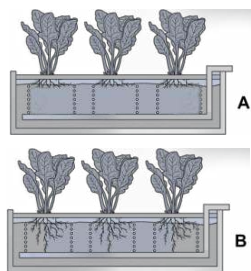
۳۴- در خصوص مراحل تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی، کدام مورد درست است؟

(۱) ژن پروتئین انسانی نسبت به جایگاه شروع همانندسازی، نوکلئوتیدهای بیشتری دارد.

(۲) در اولین مرحله، دیسک حاوی ژن خارجی به درون هستهٔ تخمک لقاح یافته وارد می‌شود.

(۳) ژن پروتئین انسانی تنها در یاخته‌هایی از گوسفند حضور دارد که می‌توانند این ژن را بیان کنند.

(۴) در آخرین مرحله، فعالیت غدد شیری گوسفند در نتیجهٔ افزایش ترشح بعضی از هورمون‌ها افزایش می‌یابد.



۳۵- چند مورد با توجه به شکل‌های زیر، درست است؟

- الف - در A نسبت به B ممکن است میزان هورمون مؤثر بر تجزیه ذخایر رویان بیشتر باشد.
 ب - در A نسبت به B ممکن است میزان هورمون دخیل در نورگرایی کمتر باشد.
 ج - A و B دستگاه‌های ساده‌ای برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان هستند.
 د - در A و B، مواد مغذی از محل مشخص شده با فلش به دستگاه وارد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- در کدام مورد، مقایسه درستی بین ابعاد ساختارهای گیاهی صورت گرفته است؟

- (۱) در دانه رست گیاه چمن، ابتدای ریشه نسبت به ابتدای ساقه، قطورتر است.
 (۲) در گیاه سیب‌زمینی، رابط بین غده و سایر بخش‌های گیاه، نسبت به انشعابات ریشه، باریک‌تر است.
 (۳) در گیاه زنبق، ریشه‌های نزدیک به اندام هوایی، نسبت به دورترین ریشه‌ها از اندام هوایی، کوتاه‌تر هستند.
 (۴) در گیاه کدو، دورترین بخش تخمدان از کلاله، نسبت به بخشی از تخمدان در نزدیکی خامه، باریک‌تر است.

۳۷- کدام عبارت، درباره پاسخ گیاهان به تماس صادق است؟

- (۱) با افزایش فشار تورژسانس در یاخته‌های لبه‌های برگ گیاه حساس، این ساختار در برابر ضربه بسته می‌شود.
 (۲) با برخورد حشره به برگ گیاه گوشت‌خوار، یاخته‌های روپوستی تمایز یافته پیام‌هایی را به راه می‌اندازند.
 (۳) با افزایش رشد یاخته‌های متعلق به ساقه مو در محل تماس با پایه، ساقه مو به دور گیاه پایه می‌پیچد.
 (۴) با رسوب ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در روپوست، ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه دشوار می‌شود.

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص آن دسته از ژن‌ها در ماده وراثتی باکتری‌ها که در افزایش مقاومت به

پادزیست‌ها نقش دارند، کدام مورد درست است؟

- (۱) به‌طور حتم در بسپاری متصل به غشای یاخته قرار دارند.
 (۲) به‌طور حتم در تماس با جایگاه آغاز همانندسازی قرار دارند.
 (۳) ممکن نیست که دارای توالی‌های میانه و بیانه در خود باشند.
 (۴) ممکن است که رنابسپارازهای متنوع، رناها را از روی آن‌ها بسازند.

۳۹- در آزمایشی به‌منظور پاسخ به این پرسش که «آیا همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند؟»،

جاندار E را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل جاندار P و ماده W قرار دادند. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) مقدار W تولیدشده طی همانندسازی دِنای E نسبت به همانندسازی دِنای P، بیشتر است.
 (۲) در واکنش کلی فتوسنتز باکتری گوگردی و سیانوباکتری، ماده W جزء واکنش‌دهنده‌ها است.
 (۳) مجموعه‌های آنزیمی ATP‌ساز در E و P، غلظت H^+ در مجاورت دِنای حلقوی را افزایش می‌دهند.
 (۴) در E نسبت به P، انرژی بیشتری به‌منظور اکسایش محصول سه کربنی قندکافت (گلیکولیز) مصرف می‌شود.

۴۰- درخصوص مراحل مربوط به همسانه‌سازی دِنای، به منظور تولید هورمون رشد انسانی، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

- (۱) در مرحله اول، با اثر آنزیم برش‌دهنده، دِنای خطی به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌شود.
 (۲) در مرحله دوم، با اثر آنزیم لیگاز، دِنای نوترکیب حاوی ژن مقاومت به پادزیست تشکیل می‌شود.
 (۳) در مرحله چهارم، با اثر گروهی از آنزیم‌ها، پروتئین‌های هیستون از مولکول‌های دِنای حلقوی جدا می‌شوند.
 (۴) در مرحله سوم، با استفاده از شوک گرمایی به همراه مواد شیمیایی، در پوشش بیرونی باکتری منافذی ایجاد می‌شود.



- ۴۱- امروزه زیست‌شناسان به منظور جلوگیری از خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، از ترکیباتی استفاده می‌کنند که با اتصال به گیرنده نوعی هورمون گیاهی، سبب توقف در فرایند رسیدگی میوه‌ها می‌شود. در صورت استفاده بیش از حد از این ترکیبات در درخت گیاه گردو، مشاهده کدام مورد امکان‌پذیر است؟
- ۱) آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای برای ایجاد لایه جداکننده تولید می‌شوند.
 - ۲) از رشد جوانه‌های قرارگرفته در محل اتصال برگ به شاخه جلوگیری می‌شود.
 - ۳) تولید بافت چوب‌پنبه به منظور ایجاد لایه محافظ تحریک می‌شود.
 - ۴) یاخته‌های بافت آسیب‌دیده دچار نوعی مرگ تصادفی می‌شوند.

- ۴۲- شکل زیر نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است. درخصوص جاندار که در این فناوری کشت داده می‌شود، کدام مورد درست است؟



- ۱) آنزیم‌های رنابسپاراز به تنهایی توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کنند.
 - ۲) آنزیم‌های بازکننده ماریچ دنا و جداکننده هیستون‌ها از دنا، یکسان هستند.
 - ۳) محل تولید و فعالیت آنزیمی با عملکرد دوگانه بسپارازی - نوکلئازی یکسان می‌باشد.
 - ۴) آنزیم‌هایی در فضای سیتوپلاسم، گروه کربوکسیل آمینواسیدها را به رنای ناقل متصل می‌کنند.
- ۴۳- به‌طور معمول نوعی اندام گیاهی، وظیفه جذب بیشتر مواد مغذی موردنیاز بسیاری از گیاهان را برعهده دارد، درخصوص این اندام در انواع گیاهان، کدام مورد درست است؟

- ۱) در روناس همانند نعنا، برای تولید رنگ استفاده می‌شود.
- ۲) در ذرت برخلاف درخت انجیر، بر روی خاک نیز دیده می‌شود.
- ۳) در خرزهره همانند کاکتوس، دارای روپوست چندلایه و پوستک ضخیم است.
- ۴) در شلغم برخلاف سیب‌زمینی، مواد حاصل از فتوسنتز را در خود ذخیره می‌کند.

- ۴۴- کدام مورد درباره پاسخ گیاهان به محیط، درست است؟
- ۱) ممکن است در حضور نور همه‌جانبه در محیط، نورگرایی در ساقه رخ دهد.
 - ۲) به‌طور حتم در طی فرایند زمین‌گرایی، اندام گیاهی در خلاف گرانش زمین رشد می‌نماید.
 - ۳) ممکن است ترکیبی که برای دور کردن گیاه‌خواران تولید می‌شود، برای خود گیاه نیز سمی باشد.
 - ۴) به‌طور حتم در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های سالم مجاور به یاخته آلوده آزاد می‌شود.

- ۴۵- درخصوص یکی از کاربردهای زیست فناوری در حوزه کشاورزی که مثال آن در کتاب درسی آمده است، کدام مورد درست است؟

- ۱) همسانه‌سازی ژن مدنظر درون یاخته‌های غوزه پنبه انجام می‌گیرد.
- ۲) پیش‌سم غیرفعال از باکتری‌ها استخراج شده و به یاخته گیاهی منتقل می‌شود.
- ۳) تولید پنبه‌های مقاوم، تغییری در هزینه‌های مربوط به سم‌پاشی مزارع پنبه ایجاد نمی‌کند.
- ۴) فعالیت آنزیم‌های گوارشی حشرات منجر به تبدیل پیش‌سم به قطعات کوچک‌تر و فعال شدن آن می‌شود.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه دوازدهم



۲
۸ نیم سال دوم دوازدهم



دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

وبژه کنکوری های ۱۴۰۵

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۵۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۶۵	۴۶	۲۰	فیزیک	۱
۶۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۵	۶۶	۳۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

<p>ریاضی ۳</p> <p>هندسه ریاضی ۳: صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۲</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی ۳</p> <p>شیمی، راهی به سوی آینده های روشن تر: از ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی تا انتهای ارزش فناوری های شیمیایی صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>	<p>فیزیک ۳</p> <p>آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای (تا قبل از ساختار هسته) صفحه های ۹۵ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۲ سؤال</p>	<p>زیست شناسی ۳</p> <p>فناوری های نوین زیستی صفحه های ۹۱ تا ۱۰۶</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>
<p>ریاضی پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی پایه</p> <p>آزمون جامع شیمی آبی (شیمی یازدهم (هیدروکربن ها) صفحه های ۳۱ تا ۴۲) شیمی یازدهم (اترها، کتون ها و آلدهیدها) صفحه های ۷۰ تا ۷۲) شیمی یازدهم (کربوکسیلیک اسیدها) صفحه ۸۴) شیمی یازدهم (پلیمرها، آمین ها و آمیدها) صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۱</p> <p>سهم در کنکور: ۵ سؤال</p>	<p>فیزیک پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>زیست شناسی پایه</p> <p>جامع مباحث گیاهی فصل های ۶ و ۷ دهم + فصل های ۸، ۹ و یازدهم + فصل ۶ دوازدهم</p> <p>سهم در کنکور: ۴ سؤال</p>

زمین شناسی

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نیم سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری

- ۱- شروع نیم سال دوم؛ شروع نیمه دوم رقابت با مهارت بیشتر: فرصت برای شروع نیم سال دوم و پیشروی ۵۰ درصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم (فرصت برای شروع نیم سال دوم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)
- ۲- فرصت های طلایی برای مرور و جبران: در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + (زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم + نیم سال اول دوازدهم)
- ۳- تکمیل تسلط بر نیم سال دوم + آزمون های میخنی: سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✓ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید! (زمان تکمیل و تسلط بر نیم سال دوم دوازدهم)
- ۴- آزمون های جامع شبیه ساز و پیش بینی کنکور سراسری: در سه آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید! (ایستگاه جمع بندی و جبران)



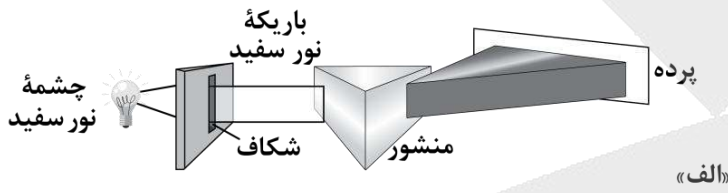
۴۶- در تابش نور به سطح یک فلز، بسامد نور تابشی از بسامد آستانه فلز بیش تر است. اگر با ثابت ماندن بسامد، شدت نور کاهش یابد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) ممکن است فوتوالکتریک رخ ندهد.
 (۲) انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها کاهش می‌یابد.
 (۳) تعداد فوتوالکترون‌ها کاهش می‌یابد.
 (۴) طول موج آستانه افزایش می‌یابد.

۴۷- یک لامپ با توان 310W ، نوری با طول موج 400nm گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌های تابشی توسط این لامپ در مدت زمان ۲ دقیقه چقدر خواهد بود؟ ($hc=1240\text{eV}\cdot\text{nm}$, $e=1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) $7/5 \times 10^{22}$ (۲) $3/75 \times 10^{22}$ (۳) $6/25 \times 10^{20}$ (۴) $7/5 \times 10^{13}$

۴۸- کدام یک از طیف‌های نشان داده شده در شکل‌های زیر، از نوع طیف جذبی خطی است؟

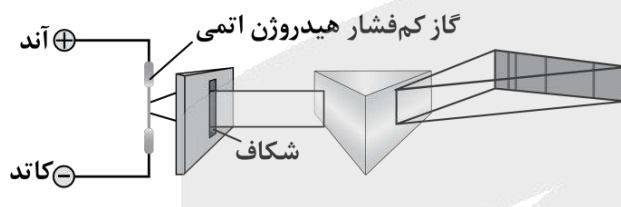


(۱) «الف»

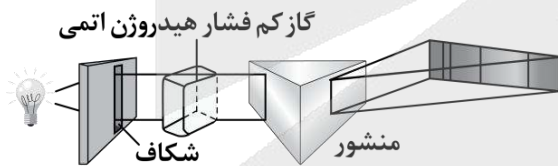
(۲) «ب»

(۳) «ج»

(۴) هیچ کدام



(ب)



(ج)

۴۹- بلندترین طول موج در رشته پاشن ($n'=3$) در اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ [$R=10^{-2}(\text{nm})^{-1}$]

- (۱) ۹۰۰ (۲) $\frac{14400}{7}$ (۳) ۷۲۰ (۴) $\frac{7}{14400}$

محل انجام محاسبات

۵۰- اتم هیدروژن هنگام گذار الکترون از تراز $n=4$ به $n=2$ ، نور آبی ساطع می‌کند. اگر الکترون این اتم از تراز $n=5$ به $n=2$ گذار کند، چه رنگی از نور را ساطع خواهد کرد؟

- (۱) زرد (۲) بنفش (۳) آبی (۴) قرمز

۵۱- در طیف اتم هیدروژن، کمینه بسامد خطوط در رشته پاشن ($n'=3$) چند برابر بیشینه بسامد خطوط در رشته براکت ($n'=4$) است؟

- (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{9}{7}$ (۳) $\frac{400}{81}$ (۴) $\frac{81}{400}$

۵۲- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n=6$ قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موج فروسرخ که در اثر گذار الکترون از این تراز به یکی از ترازهای پایین‌تر گسیل می‌شود، چند نانومتر است؟ $[R=0.01(\text{nm})^{-1}]$

- (۱) ۲۰۵۷ (۲) ۴۵۰ (۳) ۱۰۲۰ (۴) ۱۲۰۰

۵۳- اختلاف بسامد دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $67/5 \text{ THz}$ است، این رشته کدام است؟

$$(R=10^{-2}(\text{nm})^{-1}, c=3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) لیمان ($n'=1$) (۲) بالمر ($n'=2$) (۳) پاشن ($n'=3$) (۴) براکت ($n'=4$)

۵۴- اگر R ثابت ریذبرگ، h ثابت پلانک، t زمان و c تندی نور در خلأ باشد، یکای کدامیک از موارد زیر در SI، برابر با یکای وات است؟

- (۱) $\frac{hc}{Rt}$ (۲) $\frac{1}{hcRt}$ (۳) $\frac{R}{hct}$ (۴) $\frac{hcR}{t}$

۵۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تامسون و مدل اتمی او نادرست است؟

- (۱) تامسون موفق به کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم آن شد.
 (۲) الکترون‌ها سهم ناچیزی از جرم اتم را دارند و در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.
 (۳) وقتی الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند، این نوسان سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شود.
 (۴) یکی از موفقیت‌های مدل تامسون این بود که بسامدهای تابش گسیل شده از اتم، که این مدل پیش‌بینی می‌کرد، با نتایج تجربی سازگار بود.

۵۶- در اتم هیدروژن، اختلاف شعاع مدارهای سوم و چهارم چند برابر شعاع بور است؟

- (۱) ۱ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، جزء موفقیت‌های مدل بور نیست؟

- (۱) مدل بور مسئله ناپایداری اتم در مدل رادرفورد را حل کرد.
 (۲) در مدل بور، مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در اتم هیدروژن کوانتیده‌اند.
 (۳) به کمک مدل بور، می‌توانیم طیف خطی هیدروژن اتمی را توجیه کنیم.
 (۴) مدل بور می‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن را توضیح دهد.

۵۸- در اتم هیدروژن کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با انرژی $1/89$ الکترون‌ولت می‌شود؟ ($E_R = 13/6eV$)

- (۱) $n=4$ به $n'=2$ (۲) $n=3$ به $n'=2$ (۳) $n=4$ به $n'=3$ (۴) $n=2$ به $n'=1$

۵۹- براساس مدل اتمی بور، حداقل انرژی لازم برای جدا کردن الکترون در اتم هیدروژن هنگامی که الکترون در دومین

حالت برانگیخته خود باشد، چند الکترون‌ولت است؟

- (۱) $13/6$ (۲) $3/4$ (۳) $1/51$ (۴) $0/85$

۶۰- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n=5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود،

امکان گسیل k نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد. ولی اگر فقط گذارهای $\Delta n=1$ مجاز باشند، در این صورت

امکان گسیل k' نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد. نسبت $\frac{k}{k'}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{4}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۶۱- الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با گسیل آن

گذار انجام می‌دهد، دارای انرژی E و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با جذب آن گذار انجام می‌دهد، دارای

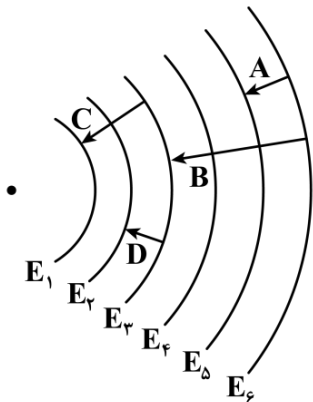
انرژی E' باشد، نسبت $\frac{E}{E'}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{20}$ (۲) $\frac{20}{7}$ (۳) $\frac{4}{27}$ (۴) $\frac{27}{4}$

محل انجام محاسبات



۶۲- شکل زیر مدارهای اتم هیدروژن را در الگوی اتمی بور نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر درباره فوتونهای گسیل شده در گذارهای A، B، C و D نادرست است؟



- الف - تنها یک فوتون گسیلی در محدوده مرئی است.
- ب - بزرگترین طول موج گسیلی مربوط به فوتون B است.
- ج - انرژی فوتون D بیش تر از انرژی فوتون B است.
- د - فوتون B مربوط به خط چهارم رشته پاشن می‌باشد.

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

۶۳- انرژی یونش اتم هیدروژن در حالت پایه برابر با $13/6$ الکترون‌ولت است. در یک آزمایش، اتمهای هیدروژن در حالت پایه با تابش پرتوی تکفام با انرژی فوتون $12/75$ الکترون‌ولت تحریک می‌شوند و سپس الکترون‌ها با گذارهای مختلف به حالت پایه برمی‌گردند. براساس نظریه بور، در این آزمایش تعداد خطوط طیفی مرئی منتشرشده توسط اتم هیدروژن حداکثر چند عدد خواهد بود؟

- ۱ (۴)
- ۲ (۳)
- ۳ (۲)
- ۴ (۱)

۶۴- الکترونی در یکی از حالت‌های برانگیخته اتم هیدروژن است. این الکترون به حالت پایه جهش می‌کند و فوتونی با انرژی $13/06 \text{ eV}$ گسیل می‌نماید. شعاع مداری که الکترون در حالت برانگیخته داشته چند نانومتر است؟

($a_0 = 53 \text{ pm}$ و $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- ۱) $0/212$
- ۲) $1/325$
- ۳) $0/8$
- ۴) $0/575$

۶۵- چه تعداد از موارد زیر، از کاربردهای لیزر محسوب می‌شوند؟

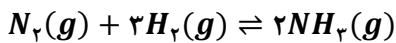
- الف - چاپگر
 - ب - شبکه‌های کابل نوری
 - ج - برش فلزات
 - د - دندان پزشکی
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز آمونیاک نادرست است؟

- (۱) شناسایی و تولید این ماده، در راستای افزایش بهره‌وری در تولید فراورده‌های کشاورزی است.
- (۲) انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از گاز نیتروژن بوده و محلول حاصل از آن، خاصیت بازی دارد.
- (۳) واکنش تولید آن از عناصر سازنده، گرماگیر بوده و در دمای بالا، به صورت تعادلی انجام می‌شود.
- (۴) مولکول‌های این ماده، دارای ساختار غیر مسطح بوده و در حضور میدان، همانند کلروفرم جهت‌گیری می‌کنند.

۶۷- مقدار ۲۲۴ گرم نیتروژن و ۶ گرم هیدروژن را وارد یک ظرف ۹ لیتری می‌کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۷۵ درصد از حجم مخلوط از گاز نیتروژن تشکیل شده باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش در دمای مورد نظر کدام است؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



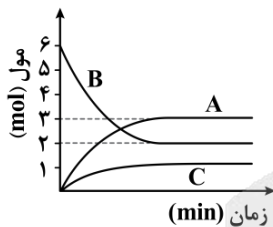
۳/۲ (۴)

۴ (۳)

۶/۴ (۲)

۸ (۱)

۶۸- نمودار مقابل، روند تغییر تعداد مول‌های مواد شرکت‌کننده در واکنش تجزیه گاز B که در یک ظرف سر بسته در حال انجام شدن است را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش کدام است؟



۷ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۵ (۴)

۶۹- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- الف - یکای ثابت تعادل واکنش تولید گاز آمونیاک با استفاده از گازهای هیدروژن و نیتروژن، معادل با $mol^2 \cdot L^{-2}$ است.
- ب - فراوان ترین گاز موجود در هواکره از ذرات ناقطبی ساخته شده و به طور مستقیم توسط گیاهان قابل جذب نیست.
- ج - با افزایش حجم ظرف واکنش در تعادل $H_2(g) + F_2(g) \rightleftharpoons 2HF(g)$ ، شمار مول‌های HF افزایش می‌یابد.
- د - در تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، پس از خروج گاز NO_2 از ظرف، رنگ مخلوط به تدریج افزایش می‌یابد.

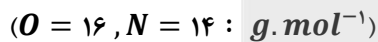
(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

۷۰- در یک آزمایش، ۰/۲ مول از هر یک از گازهای NO_2 و O_2 در یک ظرف سر بسته دو لیتری واکنش می‌دهند. پس از برقراری تعادل، جرم گاز نیتروژن مونوکسید برابر با چند گرم بوده و درصد پیشرفت واکنش کدام است؟



۷۵ - ۴ (۴)

۶۶/۶ - ۴ (۳)

۷۵ - ۲ (۲)

۶۶/۶ - ۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۱- در یک کارگاه صنعتی، از تعادل گرماده $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ برای تولید گاز فسفر پنتاکلرید استفاده می‌شود. از تغییرات مطرح شده در کدام گزینه زیر، برای تولید بیشترین مقدار فراورده در سریع‌ترین زمان ممکن در این کارگاه، می‌توان استفاده کرد؟

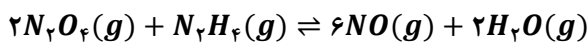
(۱) خارج کردن Cl_2 از محفظه - افزودن کاتالیزگر

(۲) خارج کردن PCl_5 از محفظه - کاهش دما تا $200^\circ C$ -

(۳) خارج کردن Cl_2 از محفظه - کاهش فشار گازها

(۴) خارج کردن PCl_5 از محفظه - افزودن کاتالیزگر

۷۲- مخلوطی از گازهای N_2H_4 و N_2O_4 با نسبت‌های استوکیومتری مطابق معادله داده شده واکنش می‌دهند. اگر واکنش در یک ظرف ۳ لیتری، به اندازه ۲۵٪ پیشرفت کرده و مجموعاً ۱۶۲ گرم فراورده تشکیل شود، چند مول هیدرازین در آغاز وارد ظرف شده و مقدار ثابت تعادل این واکنش، تقریباً چقدر است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $N = 14$ و $H = 1$)



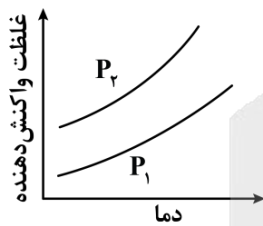
(۴) ۱۳۷ - ۳

(۳) ۱۷ - ۳

(۲) ۱۳۷ - ۲

(۱) ۱۷ - ۲

۷۳- نمودار مقابل، روند تغییر غلظت واکنش دهنده در واکنش $A(g) \rightleftharpoons 2Z(g) + C(g)$ بر حسب تغییر دما را نشان می‌دهد. در رابطه با این واکنش، کدام مورد درست است؟



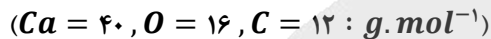
(۱) واکنش مورد نظر، همانند واکنش اکسایش نیتروژن، گرماده است.

(۲) در شرایط آزمایش، فشار P_2 در مقایسه با فشار P_1 ، کمتر است.

(۳) با کاهش دمای سامانه واکنش، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(۴) پس از افزودن گاز Z به سامانه، با جابه‌جایی تعادل مقداری گرما تولید می‌شود.

۷۴- تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$; $K = 0.02 mol \cdot L^{-1}$ در یک مخزن ۱۵ لیتری برقرار شده است. اگر حجم ظرف واکنش را به ۵۰ لیتر رسانده و با افزایش دمای محیط، مقدار ثابت تعادل واکنش را به اندازه ۵۰٪ تغییر بدهیم، جرم کلسیم کربنات موجود در ظرف به اندازه چند گرم تغییر خواهد کرد؟



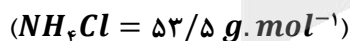
(۴) ۱۲۰

(۳) ۹۰

(۲) ۱۸۰

(۱) ۶۰

۷۵- تعادل $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$; $K = 5 \times 10^{-2}$ پس از ورود ۲۰۰ گرم آمونیوم کلرید و ۰/۲ مول گاز HCl به یک ظرف برقرار شده است. اگر در حالت تعادل، مجموعاً $3/612 \times 10^{23}$ مولکول گازی در ظرف وجود داشته باشد، حجم ظرف برابر چند لیتر بوده و طی این فرایند، چند درصد از جامد اولیه تجزیه شده است؟



(۴) ۵/۳۵ - ۸

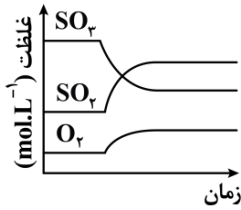
(۳) ۵/۳۵ - ۴

(۲) ۱۰/۷ - ۸

(۱) ۱۰/۷ - ۴

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام تغییر زیر، نمودار غلظت - زمان مواد در تعادل واکنش $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ را به صورت زیر درمی آورد؟ (واکنش مورد نظر، در جهت رفت گرماگیر است.)



- (۱) کاهش دمای سامانه
- (۲) افزایش دمای سامانه
- (۳) کاهش حجم ظرف واکنش
- (۴) افزایش حجم ظرف واکنش

۷۷- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف - افزودن آب و افزودن لیتیم فلئورید به تعادل یونش HF ، به ترتیب باعث افزایش و کاهش درجه یونش اسید می شود.
 ب - در واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$ ، با افزایش دما، سرعت واکنش تولید گاز SO_3 کاهش می یابد.
 ج - اگر یک واکنش تعادلی با افزایش دما در جهت رفت جابه جا شود، با انجام آن واکنش، پایداری مواد افزایش می یابد.
 د - اگر عاملی موجب تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش شود، تعادل مورد نظر را به یقین، جابه جا خواهد کرد.

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

۷۸- یک نمونه از اتیل اتانوات به جرم ۸/۸ گرم را وارد یک محلول ۲ لیتری می کنیم تا تعادل زیر در محلول برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۰/۰۴ مول استر در محلول باقیمانده باشد، ثابت تعادل واکنش انجام شده چقدر می شود؟

الکل + کربوکسیلیک اسید \rightleftharpoons آب + استر $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

- (۱) 9×10^{-2} (۲) $4/5 \times 10^{-2}$ (۳) 9×10^{-3} (۴) $4/5 \times 10^{-3}$

۷۹- مقداری منیزیم هیدروکسید را در محلولی از سود با $pH = 10/3$ و چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر می ریزیم تا تعادل زیر برقرار شود. غلظت یون منیزیم در این محلول بر حسب ppm چقدر بوده و با انحلال مقداری سدیم اکسید در این محلول، جرم رسوب منیزیم هیدروکسید موجود در کف ظرف چگونه تغییر می کند؟ ($Mg = 24 g.mol^{-1}$)
 $Mg(OH)_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + 2OH^{-}(aq); K = 2 \times 10^{-11}$

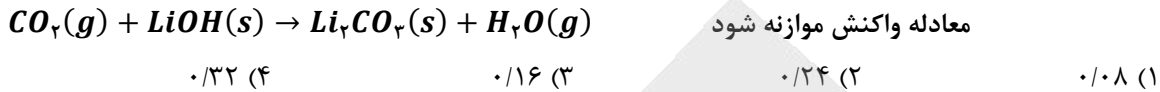
- (۱) ۱۰ - افزایش می یابد (۲) ۱۰ - کاهش می یابد
 (۳) ۱۰۰ - افزایش می یابد (۴) ۱۰۰ - کاهش می یابد

۸۰- کدام یک از مطالب زیر، در رابطه با دستگاه استفاده شده برای انجام فرایند هابر، نادرست است؟

- (۱) در فناوری مربوط به فرایند هابر، دمای سردکننده کمتر از نقطه جوش آمونیاک و بیشتر از نقطه جوش هیدروژن است.
- (۲) کاتالیزگر به کار رفته در این دستگاه، یک ماده رسانا بوده و در دمای انجام واکنش، به حالت جامد یافت می شود.
- (۳) با انجام واکنش شیمیایی در محفظه این دستگاه، فشار گازهای موجود در محفظه واکنش افزایش می یابد.
- (۴) در شرایط بهینه این دستگاه، ۲۸٪ از ذرات موجود در محفظه واکنش، توسط فراورده تشکیل شده است.

محل انجام محاسبات

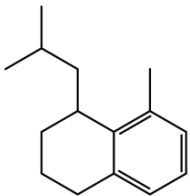
۸۱- در واکنش سوختن مقداری از دومین عضو خانواده الکلها، $\frac{1}{3}$ مول گاز اکسیژن مصرف شده است. اگر بازده این واکنش برابر با ۴۰٪ باشد، گاز کربن دی اکسید تولید شده در این واکنش، با چند مول لیتیم هیدروکسید بر اساس معادله زیر واکنش می دهد؟



۸۲- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با آلکانی که از آن برای پر کردن فندک استفاده می شود، درست است؟

- اتمهای کربن موجود در ساختار این ماده، روی یک خط راست قرار گرفته اند.
- دمای جوش یک نمونه از این ماده در مقایسه با دمای جوش هگزان بالاتر است.
- اگر یکی از اتمهای هیدروژن آن را با اتم فلورین جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی آن افزایش می یابد.
- شمار اتمهای هیدروژن موجود در ساختار این ماده، ۳ برابر شمار اتمهای هیدروژن در ساختار متان است.

۸۳- در هر مولکول از ترکیب هیدروکربنی با فرمول پیوند-خط مقابل، پیوند اشتراکی وجود داشته و شمار اتمهای هیدروژن در این مولکول، برابر شمار اتمهای هیدروژن در ساختار مولکولی از متیل پروپان است.



- (۱) ۲/۴ - ۴۱ (۲) ۲/۲ - ۳۹ (۳) ۲/۴ - ۳۹ (۴) ۲/۲ - ۴۱

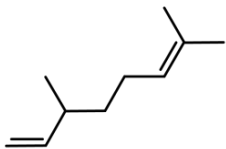
۸۴- مخلوطی از اتان و بوتان به جرم ۳۲ گرم را به طور کامل می سوزانیم. اگر طی این فرایند $50/4$ گرم بخار آب تولید شده باشد، درصد جرمی اتان در این مخلوط به تقریب چقدر بوده و برای تولید گاز اتان موجود در این مخلوط، باید چند لیتر گاز اتن را در شرایط استاندارد با گاز هیدروژن وارد واکنش کنیم؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۴۴/۸ - ۱۲/۲ (۲) ۴/۴۸ - ۹/۴ (۳) ۲/۲۴ - ۱۲/۲ (۴) ۲/۲۴ - ۹/۴

۸۵- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟ ($Br = 80, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- درصد جرمی کربن در سیکلوپنتان، با گازی که در فرایند جوش کاربیدی کاربرد دارد، برابر است.
 - ۳-اتیل-۳-متیل پنتان، نسبت به فراورده واکنش یک مول ۱-اوکتین با یک مول گاز H_2 ، ایزومر است.
 - در واکنش مقداری ۱-بوتن با بخار برم، جرم فراورده قطبی تولید شده، $1/35$ برابر جرم هالوژن مصرف شده است.
 - برای شناسایی ۲-هگزن از استیلن، می توان از ویژگیهای شیمیایی آنها از جمله واکنش این مواد با کلر استفاده کرد.
- ۸۶- ترکیبی با ساختار مقابل، در هر مولکول خود چند پیوند اشتراکی $H - C$ داشته و بر اثر سوختن کامل $13/8$ گرم از آن، چند لیتر گاز کربن دی اکسید با حجم مولی ۲۰ لیتر، آزاد می شود؟

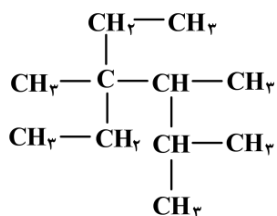
(بازده واکنش انجام شده برابر با ۲۰٪ در نظر گرفته شود. $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۸ - ۱۸ (۲) ۴ - ۱۸ (۳) ۸ - ۲۰ (۴) ۴ - ۲۰

محل انجام محاسبات

۸۷- در ساختار ترکیب مقابل، شاخه‌های فرعی متیل را با اتم هیدروژن جایگزین می‌کنیم. مجموع اعداد موجود در نام



این ترکیب، طی فرایند انجام شده به اندازه چند واحد تغییر می‌کند؟

۸ (۱)

۱۰ (۲)

۹ (۳)

۱۱ (۴)

۸۸- یک نمونه ۱۹۲ گرمی از گاز متان را در واکنش $2\text{CH}_4(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g) + \text{H}_2(g)$ شرکت داده و از نصف گاز

هیدروژن تولید شده، برای تبدیل مقداری نفتالن به یک ترکیب سیر شده استفاده می‌کنیم. در واکنش اول، چند

الکترون بین گونه‌ها مبادله شده و جرم فراورده سیر شده نهایی حاصل از واکنش دوم، برابر با چند گرم است؟

($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$124/2 - 3/612 \times 10^{24} \quad (2)$$

$$248/4 - 3/612 \times 10^{24} \quad (1)$$

$$82/8 - 7/224 \times 10^{24} \quad (4)$$

$$165/6 - 7/224 \times 10^{24} \quad (3)$$

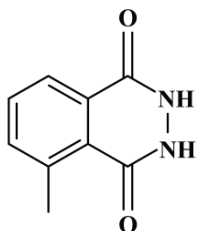
۸۹- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف - گروه عاملی موجود در این ماده، در ساختار کولار نیز وجود دارد.

ب - شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار این ماده، ۵ برابر مولکول اتن است.

ج - انحلال پذیری یک نمونه از این ماده در آب، در مقایسه با نفتالن بیشتر است.

د - از جمله مواد آروماتیک بوده و ۴ اتم کربن از آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.



(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

۹۰- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

(۱) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار ترکیب آلی موجود در میخک، با شمار اتم‌های هیدروژن در پنتان برابر است.

(۲) در یک نمونه خالص از ترکیب‌های اتری، بین ذرات سازنده این مواد پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شوند.

(۳) انحلال پذیری یک نمونه از استون در نفت سفید، بیشتر از انحلال پذیری ۲-پنتانول در این ماده است.

(۴) از واکنش مولکول ۲-بوتن با آب در محیط اسیدی، ایزومری از ترکیب دی‌اتیل اتر تولید خواهد شد.

۹۱- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

(۱) مولکول هگزان، ۱۴ پیوند $C - H$ داشته و دمای جوش این ماده در مقایسه با ۲-متیل پنتان بالاتر است.

(۲) تعداد پیوندهای اشتراکی در هر مولکول بنزن، ۲/۵ برابر تعداد این پیوندها در هر مولکول وینیل کلرید است.

(۳) تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و به خاطر دمای ذوب بالا، از آن برای پوشاندن اجسام داغ مثل اتو استفاده می‌شود.

(۴) پلی‌اتن شاخه‌دار، نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه هم‌جرم خود، حجم کمتری داشته و چگالی هر دو ماده، کمتر از آب است.

محل انجام محاسبات

۹۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف - نشاسته یک پلیمر طبیعی است که در سیب زمینی یافت شده و مونومر آن، با مونومر سازنده سلولز یکسان است.
 ب - شماره اتمهای H در مولکول پنتیل بوتانوات، با شماره اتمهای این عنصر در ۳-اتیل-۲-متیل پنتان برابر است.
 ج - بر اثر آبکافت ذرات استر موجود در آناناس، کربوکسیلیک اسید موجود در محلول سرکه تولید می شود.
 د - ساده ترین آمین، ۵ پیوند اشتراکی در ساختار خود داشته و از عوامل ایجادکننده بوی ماهی است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»

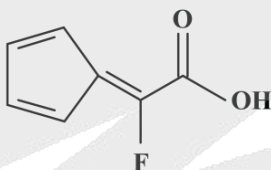
۹۳- یک نمونه گازی از سیانواتن، شامل ۷۲ گرم کربن می شود. اگر ۲۰ درصد مولکولهای موجود در این نمونه گازی در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند، جرم پلیمر تولید شده برابر با چند گرم می شود؟ ($N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۴/۲ (۲) ۱۷/۶ (۳) ۲۱/۲ (۴) ۲۶/۵

۹۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر گروه هیدروکسیل ۱- بوتانول را با اتم H جایگزین کنیم، انحلال پذیری آن کمتر از نصف حالت اولیه می شود.
 (۲) در ساختار هر ترکیب آلی از دسته آمیدها، به یقین یک اتم هیدروژن به یک اتم نیتروژن متصل شده است.
 (۳) در ساختار ترکیبهای استری، همانند کتونها، به یقین پیوندهای اشتراکی $C = O$ و $C - C$ وجود دارند.
 (۴) اگر حلقه بنزنی موجود در مونومر پلی استیرن را با اتم فلورین جایگزین کنیم، مونومر تفلون ایجاد می شود.

۹۵- ترکیب اسیدی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



نمونه ناخالص از این ماده به جرم ۳۵ گرم، شامل $10^{23} \times 1/806$ اتم اکسیژن می شود. این نمونه، با چند گرم متیل آمین واکنش داده و درصد خلوص آن چقدر است؟ ($F = 19, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۸۰ - ۹/۳ (۲) ۶۰ - ۹/۳ (۳) ۸۰ - ۴/۶۵ (۴) ۶۰ - ۴/۶۵

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



نیم سال دوم دوازدهم $\frac{2}{8}$



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۲۵ سؤال ۴۰ دقیقه	۴۰ دقیقه	۱۲۰	۹۶	۲۵	ریاضی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

<p>ریاضی ۳</p> <p>هندسه ریاضی ۳: صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۲</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی ۳</p> <p>شیمی، راهی به سوی آینده های روشن تر: از ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی تا انتهای ارزش فناوری های شیمیایی صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>	<p>فیزیک ۳</p> <p>آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای (تا قبل از ساختار هسته) صفحه های ۹۵ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۲ سؤال</p>	<p>زیست شناسی ۳</p> <p>فناوری های نوین زیستی صفحه های ۹۱ تا ۱۰۶</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>
<p>ریاضی پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی پایه</p> <p>آزمون جامع شیمی آلی (شیمی یازدهم (هیدروکربن ها) صفحه های ۳۱ تا ۴۲) شیمی یازدهم (اترها، کتون ها و آلدهیدها) صفحه های ۷۰ تا ۷۲) شیمی یازدهم (کربوکسیلیک اسیدها) صفحه ۸۴) شیمی یازدهم (پلیمرها، آمین ها و آمیدها) صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۱</p> <p>سهم در کنکور: ۵ سؤال</p>	<p>فیزیک پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>زیست شناسی پایه</p> <p>جامع مباحث گیاهی فصل های ۶ و ۷ دهم + فصل های ۸، ۹ و یازدهم + فصل ۶ دوازدهم</p> <p>سهم در کنکور: ۴ سؤال</p>

زمین شناسی

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

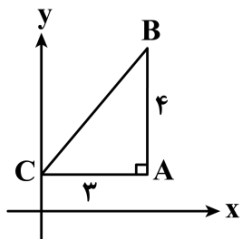
نیم سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری

- ۱- شروع نیم سال دوم؛ شروع نیمه دوم رقابت با مهارت بیشتر: فرصت برای شروع نیم سال دوم و پیشروی ۵۰ درصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم (فرصت برای شروع نیم سال دوم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)
- ۲- فرصت های طلایی برای مرور و جبران: در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + مباحث نیم سال اول دوازدهم را به طور کامل مرور و جمع بندی کنید. (زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم + نیم سال اول دوازدهم)
- ۳- تکمیل تسلط بر نیم سال دوم + آزمون های میخنی: سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✓ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید! (زمان تکمیل و تسلط بر نیم سال دوم دوازدهم)
- ۴- آزمون های جامع شبیه ساز و پیش بینی کنکور سراسری: در سه آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید! (ایستگاه جمع بندی و جبران)



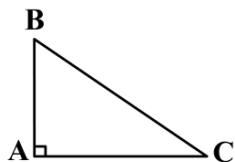


۹۶- اگر مثلث قائم‌الزاویه ABC در شکل مقابل، حول محور عرض‌ها دوران داده شود، حجم حاصل از دوران چه عددی است؟



- (۱) 12π
- (۲) 24π
- (۳) 36π
- (۴) 48π

۹۷- اگر مثلث مقابل را حول ضلع AC و AB دوران دهیم، حجم‌های به دست آمده به ترتیب 4π و 6π خواهند شد. اگر آن را حول وتر دوران دهیم چه حجمی به دست می‌آید؟



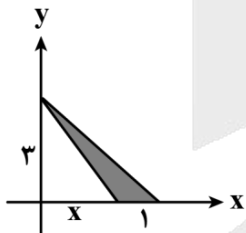
- (۲) $\pi\sqrt{13}$
- (۴) $\frac{12\pi}{\sqrt{13}}$

- (۱) $\frac{18\pi}{\sqrt{13}}$
- (۳) 13π

۹۸- استوانه‌ای قائم به ارتفاع ۸ و شعاع قاعده ۵ با صفحه‌ای عمود بر قاعده برش داده می‌شود. اگر مقطع برش خورده مربع باشد، فاصله صفحه تا محور استوانه چه عددی است؟

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

۹۹- در شکل مقابل، سطح سایه خورده را حول محور عرض‌ها دوران می‌دهیم. حجم به دست آمده برابر با 5π است. مقدار x چه عددی است؟

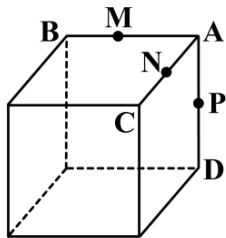


- (۱) ۱
- (۲) $1/5$
- (۳) ۲
- (۴) $2/5$

محل انجام محاسبات

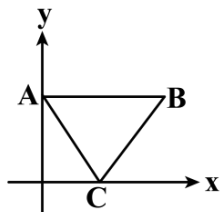


۱۰۰- مکعبی به ضلع a مطابق شکل داده شده است. سه نقطه M ، N و P وسط اضلاع AB ، AC و AD هستند. صفحه‌ای که از نقاط M ، N و P عبور می‌کند، مقطعی از مکعب به مساحت $2\sqrt{3}$ را جدا می‌کند. حجم مکعب چه عددی است؟



- (۱) $32\sqrt{2}$
- (۲) $54\sqrt{2}$
- (۳) $16\sqrt{2}$
- (۴) 64

۱۰۱- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع 4 را که در آن ضلع AB موازی محور طول‌هاست، حول محور عرض‌ها دوران می‌دهیم. حجم حاصل چه عددی است؟



- (۱) $12\pi\sqrt{3}$
- (۲) $16\pi\sqrt{3}$
- (۳) $18\pi\sqrt{3}$
- (۴) $15\pi\sqrt{3}$

۱۰۲- در بیضی، اگر قطر بزرگ دو برابر قطر کوچک باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

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

۱۰۳- دو کانون بیضی روی نیمساز ناحیه اول با طول‌های 2 و 4 هستند. اگر قطر کوچک بیضی با فاصله کانونی بیضی برابر باشد، اندازه قطر بزرگ بیضی کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{2}$
- (۲) $8\sqrt{2}$
- (۳) 4
- (۴) 8

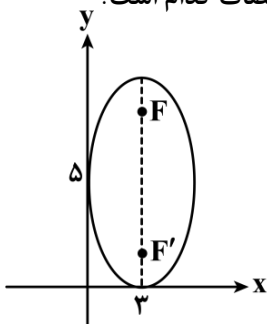
۱۰۴- بیضی با مرکز $O(-3, -5)$ بر هر دو محور مختصات مماس است. خط $y = -1$ بیضی را در نقاط M و N قطع می‌کند. طول پاره خط MN چه عددی است؟

- (۱) $3/2$
- (۲) $3/6$
- (۳) $3/4$
- (۴) $3/8$

محل انجام محاسبات



۱۰۵- بیضی مطابق شکل بر محورهای مختصات مماس است. فاصله کانون دورتر تا مبدأ مختصات کدام است؟



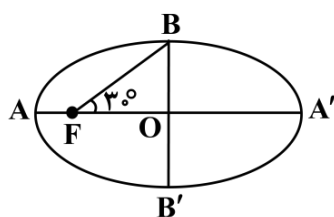
(۱) $3\sqrt{10}$

(۲) $8\sqrt{2}$

(۳) ۸

(۴) $\sqrt{73}$

۱۰۶- در بیضی روبه‌رو نقطه F روی یکی از کانون‌های بیضی واقع شده است. خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟



(۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۱۰۷- کانون‌های بیضی با مختصات $(3, -4)$ و $(-3, 0)$ هستند. اگر بیضی از مبدأ مختصات عبور کند، خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟

(۴) $\frac{\sqrt{13}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{13}}{8}$

(۲) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{6}}{9}$

۱۰۸- فاصله نقطه $M(x, y)$ تا $A(2, 1)$ ، $\sqrt{2}$ برابر فاصله M تا $B(0, 3)$ است. مکان هندسی نقطه M کدام است؟

- (۲) دایره‌ای به شعاع ۹ است.
 (۴) بیضی با فاصله کانونی ۸ است.

- (۱) بیضی با فاصله کانونی ۶ است.
 (۳) دایره‌ای به شعاع ۴ است.

محل انجام محاسبات

۱۰۹- اگر $x+y=3$ و $x-y=1$ دو قطر دایره و خط $3x-4y=12$ مماس بر دایره باشد، دایره بر کدام خط مماس است؟

- (۱) محور طول‌ها
 (۲) محور عرض‌ها
 (۳) نیمساز ناحیه اول و سوم
 (۴) نیمساز ناحیه دوم و چهارم

۱۱۰- اگر $O(-1,2)$ مرکز دایره $x^2 - ax + y^2 - 2by + a = b$ باشد، شعاع دایره چه عددی است؟

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

۱۱۱- دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$ با دایره دیگری به مرکز $(4, \beta)$ مماس خارجی است. اگر شعاع دو دایره برابر باشد، مقدار β کدام می‌تواند باشد؟

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

۱۱۲- دایره‌ای با کمترین مساحت از دو نقطه $(4,1)$ و $(-2,5)$ عبور می‌کند. این دایره از محور x ها و تری با کدام طول جدا می‌کند؟

- (۱) $4\sqrt{3}$
 (۲) $4\sqrt{2}$
 (۳) ۸
 (۴) ۴

۱۱۳- شعاع دایره‌ای که از سه نقطه $(1,1), (2,0), (0,0)$ عبور می‌کند، کدام است؟

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

۱۱۴- نقاط $(m,1)$ و $(-1,m)$ به ترتیب خارج و داخل دایره به معادله $x^2 + 2x + y^2 - 8y = 8$ قرار دارند. حدود m کدام است؟

- (۱) $-9 < m < -5$
 (۲) $-3 < m < 5$
 (۳) $-5 < m < -3$
 (۴) $3 < m < 9$

۱۱۵- اگر بیشترین فاصله نقاط روی دایره $x^2 + y^2 - 2x + 6y + k = 0$ تا نقطه $A(-3,0)$ واقع در خارج دایره برابر ۸ باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۱۶- نقطه M روی دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$ و نقطه N روی دایره $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ واقع شده‌اند. حداقل فاصله بین دو نقطه M و N چه عددی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۱۷- در یک بیضی که طول قطرهای آن $4\sqrt{5}$ و ۴ می‌باشد، دایره‌ای هم‌مرکز با بیضی که دو کانون بیضی دو سر قطر آن هستند، بیضی را در نقطه M قطع می‌کند. فاصله M تا کانون دورتر کدام است؟

- (۱) $2(\sqrt{5} - \sqrt{3})$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

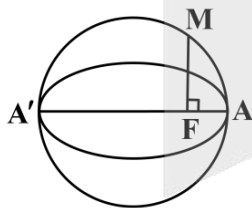
۱۱۸- کوچک‌ترین دایره‌ای که از نقطه $A(2,1)$ بگذرد و بر محورهای مختصات مماس باشد، دارای کدام ضابطه است؟

- (۱) $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 1$ (۲) $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$
 (۳) $x^2 + y^2 - x - y = 1$ (۴) $x^2 + y^2 - x - y = 2$

۱۱۹- دایره‌ای به مرکز $O(-3,1)$ بر دایره $x^2 + y^2 + 6y + 5 = 0$ مماس داخلی است. شعاع این دایره چه عددی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۲۰- در بیضی که قطر بزرگ ۱۰ و قطر کوچک ۸ باشد، به قطر بزرگ بیضی دایره‌ای می‌زنیم. اگر مطابق شکل از کانون بیضی عمودی بر قطر بزرگ AA' رسم کنیم، دایره را در نقطه M قطع می‌کند. اندازه پاره خط AM کدام است؟



- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

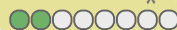


<http://rubika.ir/Tahlilazemoon>

بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۰ اردیبهشت ماه

۲ نیم سال دوم دوازدهم



ریاضی ۳

جامع شمارش و احتمال

ریاضی ۱:
صفحه های ۱۱۸ تا ۱۵۱
ریاضی ۲:
صفحه های ۱۴۳ تا ۱۵۲
ریاضی ۳:
صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۸

شیمی ۳

شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر:

از ابتدای ارزش فناوری های شیمیایی تا انتهای فصل صفحه های ۱۱۱ تا ۱۲۳

فیزیک ۳

آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای

صفحه های ۱۰۳ تا ۱۲۵ (تا پایان فصل ۴)

زیست شناسی ۳

رفتارهای جانوران

صفحه های ۱۰۷ تا ۱۲۴

ریاضی پایه

-

شیمی پایه

آزمون جامع محاسباتی شیمی

موازنه معادله واکنش ها
(فصل ۲ دهم) / مسائل استوکیومتری
(فصل ۲ دهم و ۱ یازدهم) / مسائل غلظت،
انحلال پذیری و قانون هنری (فصل ۳ دهم) /
مسائل هیدروکربن ها (فصل ۱ یازدهم) /
مسائل ترمودینامیک و سینتیک
(فصل ۲ یازدهم) / مسائل مربوط به
ترکیب های آلی (فصل ۳ یازدهم)

فیزیک پایه

-

زیست شناسی پایه

کلیه مباحث جانوری

زیست شناسی دهم،
یازدهم و دوازدهم

زمین شناسی

-



مرکز مشاوره عارف



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ۱ تا ۱۰۰۰



آزمون



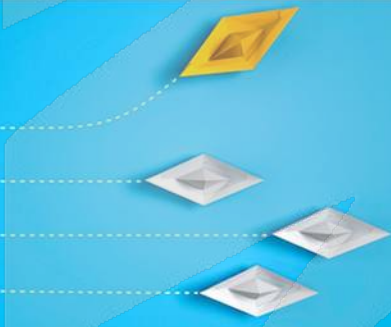
جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



www.ArefOnline.ir



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



$\frac{2}{8}$ نیم سال دوم دوازدهم



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

<p>ریاضی ۳</p> <p>هندسه ریاضی ۳: صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۲</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی ۳</p> <p>شیمی، راهی به سوی آینده های روشن تر: از ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی تا انتهای ارزش فناوری های شیمیایی صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>	<p>فیزیک ۳</p> <p>آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای (تا قبل از ساختار هسته) صفحه های ۹۵ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۲ سؤال</p>	<p>زیست شناسی ۳</p> <p>فناوری های نوین زیستی صفحه های ۹۱ تا ۱۰۶</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>
<p>ریاضی پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی پایه</p> <p>آزمون جامع شیمی آبی شیمی یازدهم (هیدروکربن ها) صفحه های ۳۱ تا ۴۲ شیمی یازدهم (اترها، کتون ها و آلدهیدها) صفحه های ۷۰ تا ۷۲ شیمی یازدهم (کربوکسیلیک اسیدها) صفحه ۸۴ شیمی یازدهم (پلیمرها، آمین ها و آمیدها) صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۱</p> <p>سهم در کنکور: ۵ سؤال</p>	<p>فیزیک پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>زیست شناسی پایه</p> <p>جامع مباحث گیاهی فصل های ۶ و ۷ دهم + فصل های ۸، ۹ و یازدهم + فصل ۶ دوازدهم</p> <p>سهم در کنکور: ۴ سؤال</p>

زمین شناسی

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نیم سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری

- ۱- شروع نیم سال دوم؛ شروع نیمه دوم رقابت با مهارت بیشتر: فرصت برای شروع نیم سال دوم و پیشروی ۵۰ درصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم (فرصت برای شروع نیم سال دوم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)
- ۲- فرصت های طلایی برای مرور و جبران: در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + مباحث نیم سال اول دوازدهم را به طور کامل مرور و جمع بندی کنید. (زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم + نیم سال اول دوازدهم)
- ۳- تکمیل تسلط بر نیم سال دوم + آزمون های میخنی: سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✓ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید! (زمان تکمیل و تسلط بر نیم سال دوم دوازدهم)
- ۴- آزمون های جامع شبیه ساز و پیش بینی کنکور سراسری: در سه آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید! (ایستگاه جمع بندی و جبران)



۱- کشاورزی در مزرعه پنبه خود، از یک نوع کود استفاده کرده که طی مدت کوتاهی، باعث افزایش رشد غوزه‌ها شده است. این کود چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) کم‌هزینه‌ترین کودی است که مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲) می‌تواند مقدار پتاسیم که در اغلب خاک‌ها محدود است را افزایش دهد.

۳) نسبت به سایر کودها، استفادهٔ بیش از حد از آن با آسیب کمتری همراه است.

۴) شسته شدن آن به‌دنبال بارش، می‌تواند مانع نفوذ نور و اکسیژن به آب‌ها گردد.

۲- به‌منظور تولید گل‌های کامل در گیاه زنبق، کدام یاخته در مقایسه با سایرین، تقسیمات بیشتری انجام می‌دهد؟

۱) بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از کاستمان در بافت خورش

۲) بزرگ‌ترین یاختهٔ رها شده در هنگام شکافتن دیوارهٔ بساک

۳) کوچک‌ترین یاختهٔ ایجاد شده از طریق رشتمان در پرچم بالغ

۴) کوچک‌ترین یاختهٔ تولید شده به‌وسیلهٔ کاستمان درون تخمک

۳- در ارتباط با «علم بیوانفورماتیک»، چند مورد درست است؟

الف - در روند ساخت واکسن کرونا، منجر به صرفه‌جویی در زمان شده است.

ب - با استفاده از نگرش بین رشته‌ای، مدل‌سازی داده‌های زیستی را فراهم می‌کند.

ج - در تشخیص حضور ۲۴ فام‌تن در ژنوم یاخته‌های عصبی مردان بالغ، نقش داشته است.

د - مسیر تشخیص گروهی از فرایندهای قابل انجام در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی را ساده کرده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، «اسکلرئیدها» چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) عدم وجود سبزینه، آن را از نوعی یاختهٔ منعطف و مستحکم متمایز می‌سازد.

۲) طولیل بودن یاخته، آن را از یاخته‌های کوتاه در بافت اسکلرانسیم متمایز می‌سازد.

۳) وجود لان‌های ستاره‌ای، آن را از یاختهٔ مورد استفاده برای تولید طناب متمایز می‌سازد.

۴) رسوب چوب در دورترین دیواره از پروتوپلاست، آن را از یاخته‌ای با دیوارهٔ نازک متمایز می‌سازد.

۵- درخصوص دومین حلقهٔ گل در گیاهان مختلف، کدام مورد نادرست است؟

۱) در گیاه گل‌محمدی به رنگ صورتی مشاهده می‌شود.

۲) در گیاهان کدوی نر و ماده برخلاف آلبالو ساختار به‌هم‌پیوسته دارد.

۳) در گیاه ادریسی با تجمع آلومینیوم در آن رنگ آبی خود را به صورتی تبدیل می‌کند.

۴) در گیاه شبدر و خرزهره همانند گیاهان گرده‌افشانی شونده توسط خفاش می‌تواند سفیدرنگ باشد.

۶- شکل زیر، یکی از مراحل مربوط به تولید یک گیاه تراژنی را نشان می‌دهد. درخصوص مرحله‌ای که بلافاصله قبل از آن

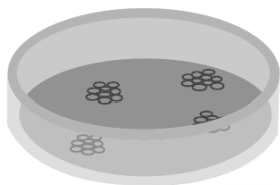
قرار دارد، کدام مورد درست است؟

۱) دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی در تماس با پوشش بیرونی باکتری قرار می‌گیرد.

۲) با تکثیر یاخته‌های کشت شده، گیاهچهٔ تراژنی ایجاد می‌شود.

۳) دِنای حلقوی دارای ژن خارجی برای اولین بار دیده می‌شود.

۴) ژن خارجی درون رشته‌هایی به هم پیچیده جای می‌گیرد.



۷- با توجه به مریستم‌هایی که در ایجاد ساختارهای اولیه گیاه دخالت دارند، کدام مورد، وجه اشتراک مریستم‌های موجود در ساقه و ریشه نیست؟

۱) افزایش دادن قطر ساختارهای گیاهی

۲) قرارگیری در محلی غیر از انتهای اندام گیاهی

۳) فعالیت کردن در انتهایی‌ترین نقطه از اندام گیاهی

۴) تشکیل شدن توسط یاخته‌های چندوجهی با هسته مرکزی درشت

۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان وجود دارند که از فرد بالغ برداشته و کشت داده می‌شوند. در خصوص انواع یاخته‌هایی که از تمایز این یاخته‌ها ایجاد می‌شوند، کدام مورد درست است؟

۱) همه آن‌ها، به‌طور موقت یا دائم وارد مرحله‌ای به نام G₀ از اینترفاز می‌شوند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند در نتیجه تمایز یاخته‌های توده درونی ایجاد شوند.

۳) همه آن‌ها، اطلاعات مربوط به شکل یاخته را درون ساختاری دو غشایی قرار داده‌اند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، از طریق زوائد سیتوپلاسمی با یاخته‌های مشابه در ارتباط هستند.

۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کمبود میزان غلظت نوعی محرک رشد گیاهی نسبت به محرک رشد گیاهی دیگر، منجر به تحریک ایجاد اندام‌های هوایی پوشیده با پوشش لیپیدی خواهد شد. در خصوص این محرک رشد گیاهی، کدام مورد درست است؟

۱) روند تشکیل لایه جداکننده در محل دمبرگ‌ها را تسریع می‌کند.

۲) از تجزیه رنگیزه‌های سبزرنگ در اندام‌های هوایی گیاه جلوگیری می‌کند.

۳) رشد طولی یاخته‌ها را همراه با تحریک عبور از نقاط واریسی انجام می‌دهد.

۴) از رشد جوانه‌هایی که توسط برگ‌های بزرگ‌تری محافظت می‌شوند، جلوگیری می‌کند.

۱۰- با توجه به باکتری‌هایی که به‌منظور توضیح «جذب و انتقال مواد در گیاهان» در کتاب درسی مطرح شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟

۱) هر باکتری ساکن درون خاک، در تغییر مقدار نیترات زیست‌کره دخالت دارد.

۲) فقط بعضی از باکتری‌های همزیست با گیاه، بر مقدار آمونیوم زیست‌کره مؤثر هستند.

۳) فقط بعضی از باکتری‌های مصرف‌کننده مواد آلی، شکل مولکولی نیتروژن را تثبیت می‌کنند.

۴) هر باکتری سازنده نوعی یون حاوی نیتروژن که در ریشه به سمت ساقه می‌رود، فاقد توان تولید نیترات است.

۱۱- در ارتباط با مطالب مطرح شده در فصل هفتم کتاب درسی دهم، چند مورد درست است؟

الف - تار کشنده می‌تواند با جذب یون بی‌کربنات، بخشی از کربن مورد نیاز گیاه را تأمین کند.

ب - در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار، رشته‌های میکوریزا به درون آوندهای چوبی نفوذ می‌کنند.

ج - در مرحله سوم الگوی جریان فشاری، محتویات شیره پرورده از طریق منافذ پلاسمودسم جابه‌جا می‌شود.

د - نوعی کود که شباهت بیشتری به نیازهای جانداران دارد، معمولاً همراه یک نوع دیگر کود استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «به‌طور معمول، که با مهندسی پروتئین ساخته می‌شود، در مقایسه با پروتئین طبیعی تولید شده در بدن انسان، دارد.»
- (۱) نوعی داروی ضد ویروسی - پایداری بیشتری
 (۲) آنزیم تجزیه‌کننده لخته‌ها - فعالیت پلاسمایی بیشتری
 (۳) آنزیم پرکاربرد در صنعت نساجی - پایداری بیشتری در برابر افزایش دما
 (۴) یکی از پروتئین‌های خط دوم دفاعی بدن - در توالی خود، در بیش از یک آمینواسید تفاوت
- ۱۳- در ارتباط با فعالیت مطرح شده در کتاب درسی، درباره مقایسه ساختارهای نخستین ریشه و ساقه در گیاهان تک‌لپه و دولپه، اگر در برش عرضی تهیه شده از یکی از اندام‌های نوعی گیاه، دسته‌های آوندی روی تنها یک دایره گرفته باشند، درخصوص این اندام از گیاه، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟
- (۱) اغلب دسته‌های آوندی آن در نزدیکی روپوست قرار دارند.
 (۲) در مرکز آن یاخته‌های دارای نوعی دیسه سرشار از سبزینه قرار دارند.
 (۳) درونی‌ترین آوندهای آن در زیر میکروسکوپ نوری به رنگ قرمز مشاهده می‌شوند.
 (۴) یاخته‌های حاضر در بین دسته‌های آوندی و روپوست آن، توانایی تولید ترکیبات لیپیدی را دارند.
- ۱۴- درخصوص چهار آزمایشی که داروین و پسرش با استفاده از دانه‌ست نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا کردند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در تمامی آزمایش‌ها، ساقه و ریشه گیاه از دو انتهای دانه‌ست خارج شده‌اند.
 (۲) در هر آزمایشی که از پوشش مات استفاده شد، دانه‌ست به‌طور مستقیم رشد کرد.
 (۳) در هر آزمایشی که خم شدن نوک دانه‌ست رخ داد، یاخته‌های دورتر از نور، به میزان بیشتری رشد کردند.
 (۴) در آزمایشی که از پوشش شفاف استفاده شد و آزمایشی که از هیچ پوششی استفاده نشد، نتیجه‌ای یکسان به دست آمد.
- ۱۵- درخصوص مراحل مربوط به اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در مرحله دوم، ماده وراثتی ویروس به قطعات مجزا تبدیل می‌شود.
 (۲) در یاخته‌های خارج شده از بدن بیمار، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بالا است.
 (۳) در مرحله دوم، دو رشته ماده وراثتی ویروس و ژن مدنظر با یکدیگر رابطه مکملی برقرار می‌کنند.
 (۴) در یاخته‌های تزریق شده به بدن بیمار، نسخه سالم و ناقص ژن مدنظر در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در بین حلقه‌های جنسی تشکیل‌دهنده گل گیاه آلبالو، یکی از حلقه‌ها از انواع بخش‌های سازنده بیشتری تشکیل شده است. درخصوص این حلقه، کدام مورد درست است؟
- (۱) در نیمه بالایی ساختاری با پوشش دولایه در آن، منفذی دیده می‌شود.
 (۲) تمامی بخش‌های طویل‌ترین ساختار آن، بالاتر از رأس گلبرگ‌های صورتی‌رنگ قرار دارد.
 (۳) ساختاری حاصل از رشد نوعی یاخته تک‌لاد به درون بافت دو ساختار بالایی نفوذ می‌کند.
 (۴) حجیم‌ترین ساختار آن، از طریق رابطی نسبتاً کوتاه، مستقیماً به یاخته‌های بافت خورش متصل است.

- ۱۷- فرایندهایی در دنیای حیات وجود دارند که با ساختن ماده آلی، انرژی را در آن‌ها ذخیره می‌کنند. چند مورد، ویژگی مشترک همه جاندارانی است که می‌توانند این فرایندها را انجام دهند؟
- الف - سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی دارند.
ب - انرژی موردنیاز برای این فرایند را با کمک نوعی سبزینه جذب می‌کنند.
ج - در واکنشی مستقل از نور، از آنزیمی با فعالیت کربوکسیلازی استفاده می‌کنند.
د - در صورت عدم انجام این فرایندها، دیگر نمی‌توانند ویژگی‌های حیاتی خود را حفظ کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۸- در خصوص یاخته‌های بنیادی جنینی در مرحله مورولا (M) و بلاستولا (B)، کدام مورد درست است؟
- ۱) B همانند M، به همه یاخته‌های خارج جنینی تمایز می‌یابد.
۲) M برخلاف B، در آزمایشگاه یک جنین کامل را تشکیل می‌دهد.
۳) M برخلاف B، می‌تواند در بخش‌های میانی لوله‌های رحم دیده شود.
۴) B همانند M، تعداد زیادی فرآورده آنزیم رنابسپاراز ۱ را تولید می‌کند.
- ۱۹- در گیاه گل‌دار، با تقسیم یاخته تخم به منظور ایجاد ساختارهای رویانی، دو یاخته با اندازه نامساوی ایجاد می‌گردد. کدام گزینه، در ارتباط با این یاخته‌ها نادرست است؟
- ۱) یاخته کوچک‌تر، با تقسیمات متوالی ساقه رویانی را در حفاصل برگ‌های رویانی ایجاد می‌کند.
۲) یاخته کوچک‌تر، ابتدا ساختاری کروی ایجاد کرده که با تقسیمات خود ساختاری قلبی را ایجاد می‌کند.
۳) یاخته بزرگ‌تر، ساختاری ایجاد کرده که از یک سو به گیاه مادر و از سوی دیگر به ریشه رویانی متصل می‌شود.
۴) یاخته بزرگ‌تر، برای ایجاد ساختار اتصالی رویان به گیاه مادر، بزرگ‌ترین یاخته را مجاور ریشه رویانی ایجاد می‌کند.
- ۲۰- از بین گیاهان حشره‌خوار و گیاهان انگل، گیاهانی که مثال مطرح شده از آن در کتاب درسی، درون تالاب‌های شمال کشور می‌روید را A و دسته دیگر را B می‌نامیم. کدام مورد درست است؟
- ۱) همه B همانند همه A، سه نوع سامانه بافتی در ریشه و ساقه دارند.
۲) همه A همانند فقط بعضی از B، مواد آلی را با فتوسنتز تولید می‌کنند.
۳) فقط بعضی از B همانند فقط بعضی از A، در مناطق فقیر از نظر نیتروژن ساکن‌اند.
۴) فقط بعضی از A همانند همه B، ساختار هوایی تمایزیافته‌ای برای تأمین مواد موردنیاز خود دارند.
- ۲۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد مشخصه مشترک آنزیم‌هایی را بیان می‌کند که در مرحله دوم فرایند همسانه‌سازی دنا استفاده می‌شوند؟
- ۱) تغییراتی را در پیوندهای درون ساختار نوکلئوتیدها ایجاد می‌کنند.
۲) می‌توانند تعداد گروه‌های عاملی آزاد در مولکول‌های دنا را تغییر دهند.
۳) ژن‌های مربوط به ساخته شدن آن‌ها در مولکول‌های دنا خطی قرار دارد.
۴) در افزایش توانایی دفاعی باکتری‌ها در برابر عوامل خارجی نقش ایفا می‌کنند.
- ۲۲- کدام مورد، کامبیومی که جزئی از پوست درختی ۱۰ ساله است را از کامبیوم دیگر متمایز می‌سازد؟
- ۱) یاخته‌های مریستمی می‌توانند در تماس با آوندهای چوبی به تقسیمات خود ادامه دهند.
۲) مقدار بافتی که به سمت داخل تولید می‌شود، بیشتر از بافت تولید شده به سمت بیرون است.
۳) یاخته‌هایی که به سمت بیرون ساخته می‌شوند، در ادامه دچار تغییر شده و هسته آن‌ها از دست می‌رود.
۴) به سمت داخل، یاخته‌هایی دارای دیواره چند وجهی نازک و فاقد توان ساخت دیواره پسین تولید می‌شود.

۲۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با «مهندسی بافت»، مشاهده کدام مورد ممکن است؟

- ۱) استفاده از یاخته‌های بنیادی بالغ برای بازسازی بینی
- ۲) ساختن غضروف با ظاهر کاملاً یکسان با غضروف طبیعی
- ۳) کشت یاخته‌های بنیادی بالغ پوست به علت سوختگی وسیع
- ۴) ایجاد شدن یاخته‌های متفاوت برخلاف مشابه از یاخته‌های بنیادی

۲۴- کدام گزینه، در ارتباط با مقایسه گیاه زنبق با سایر گیاهان، نادرست است؟

- ۱) همانند ساقه رونده توت‌فرنگی، ساقه تخصص یافته آن در محل‌های متعدد به ریشه گیاه مادر متصل است.
- ۲) برخلاف ساقه تکمه مانند گل نرگس، ساقه تخصص یافته آن مستقیماً به بخش‌های سبز گیاه متصل است.
- ۳) همانند گیاه انگلی که اندام مکنده را به ریشه گوجه‌فرنگی وارد می‌کند، دارای گلبرگ‌هایی بنفش‌رنگ است.
- ۴) برخلاف گیاه سیب‌زمینی، ریشه‌های منشعب آن تنها در سطح زیرین ساقه تخصص یافته قابل مشاهده‌اند.

۲۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد زیر درست است؟

- الف - مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در همه گیاهان نهان دانه، برگ است.
 - ب - در همه برگ‌های سبز گیاهان گل‌دار، میانبرگ شامل یاخته‌های اسفنجی است.
 - ج - در همه گیاهان دارای رویش رو زمینی، برگ توسط دم‌برگ به شاخه متصل شده است.
 - د - طول موج حداکثر جذب سبزینه b در همه سامانه‌های تبدیل انرژی تیلاکوئید یکسان است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۲۶- نوعی معرف کربن‌دی‌اکسید که زردرنگ می‌شود را در نظر بگیرید. با توجه به شیوه مطرح شده در کتاب درسی برای

رنگ‌آمیزی برش عرضی ساقه، محلولی که از نظر رنگ، مشابه با رنگ اولیه این معرف است، بدون در نظر گرفتن آب مقطرها، چندمین محلولی است که استفاده می‌شود و برش گیاه حدوداً چه زمانی درون آن باقی می‌ماند؟

- ۱) سومین - ۱ تا ۲ دقیقه (۲) سومین - ۲۰ دقیقه (۳) چهارمین - ۱ تا ۲ دقیقه (۴) چهارمین - ۲۰ دقیقه

۲۷- درخصوص دوره‌ای از زیست فناوری که در آن ترکیباتی مانند آمپی‌سیلین برای اولین بار تولید شدند، کدام مورد

درست است؟

- ۱) با ایجاد تغییراتی در ساختار ماده وراثتی ریزجانداران آغاز شد.
- ۲) تولید ترکیباتی با توانایی کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها ممکن شد.
- ۳) تولید محصولات غذایی در نتیجه واکنش‌های کاهشی برای اولین بار صورت گرفت.
- ۴) برخلاف سایر دوره‌ها، شامل فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون بود.

۲۸- چند مورد، می‌تواند به‌عنوان راهی برای بهبود کیفیت و ظاهر محصولات کشاورزی استفاده گردد؟

- الف - کاهش مقدار اکسین در جوانه جانبی برای افزایش شاخ و برگ‌ها در گیاه مو
- ب - افزایش رنگیزه‌های نارنجی در واکوئول برای تولید هویج‌های خوش‌رنگ‌تر
- ج - افزایش آزادسازی گلوتن از واکوئول‌ها برای رشد بیشتر رویان در گندم
- د - شکستن شب با جرقه نوری برای تحریک گل‌دهی در گیاه گوجه‌فرنگی

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

۲۹- در ریشهٔ یک گیاه دولپه و جوان، کدام مورد، لایه‌ای که مرز بین آوند و بافت زمینه‌ای است را از لایه‌ای که جلوی بازگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه را می‌گیرد، متمایز می‌سازد؟

(۱) تماس مستقیم با دسته‌های آوندی

(۲) پروتوپلاست با سطح مقطع دایره‌ای شکل

(۳) ظاهر مشابه با بعضی یاخته‌های متصل به تار کشنده

(۴) انتقال آب و مواد محلول در عرض ریشه با هر سه روش

۳۰- کدام عبارت، در ارتباط با طول عمر گیاهان نادرست است؟

(۱) چغندر قند نوعی ریشهٔ خوراکی است که در انتهای سال اول کشت، برداشت می‌شود.

(۲) بعضی از گیاهانی که در سال دوم رشد رویشی دارند، فاقد هرگونه مرستم پسین هستند.

(۳) هر گیاه مشابه با خیار از نظر طول عمر، رشد زایشی را در مدت کوتاه‌تر از یک سال به پایان می‌رساند.

(۴) زنبق نوعی گیاه چندساله است که پس از رشد زایشی، برداشت شده و فقط ریشهٔ آن در خاک مشاهده می‌شود.

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ساختار مولکول پیش‌انسولین، پیوند بین کدام بخش‌های زیر بیانگر نوعی پیوند پپتیدی است؟

(۱) انتهای آمین و کربوکسیل زنجیره‌هایی که در تولید این مولکول به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند.

(۲) انتهای آمین زنجیرهٔ دارای گروه کربوکسیل آزاد و انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که دارای گروه آمینی آزاد می‌باشد.

(۳) انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که دیرتر ساخته می‌شود و انتهای آمین زنجیره‌ای که در بین زنجیره‌های دیگر قرار دارد.

(۴) انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که زودتر ساخته می‌شود و انتهای آمین زنجیره‌ای که در ساختار مولکول فعال حضور ندارد.

۳۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص دو گروه مهم از باکتری‌هایی که گیاهان به منظور به دست آوردن نیتروژن بیشتر با آن‌ها همزیستی دارند، کدام مورد درست است؟

(۱) همهٔ آن‌ها با انجام فرایند فتوسنتز، بعضی مواد موردنیاز خود را تأمین می‌کنند.

(۲) بعضی از آن‌ها در افزایش میزان ذخایر نیتروژن در گیاه نقش مؤثری دارند.

(۳) همهٔ آن‌ها نیتروژن حاضر در جو را به نوعی یون با بار منفی تبدیل می‌کنند.

(۴) بعضی از آن‌ها در محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه حضور قرار گرفته‌اند.

۳۳- کدام مورد، در ارتباط با آوندهای چوبی نوعی گیاه، نادرست است؟

(۱) در آوندی با کمترین قطر، چوب‌ها به شکل حلقه‌هایی مجزا سازمان یافته‌اند.

(۲) در آوندی حاوی یاخته‌های دراز، بخش‌هایی از دیواره فاقد چوب (لیگنین) هستند.

(۳) آوندهایی با کمترین و بیشترین تراکم چوب، به ترتیب کمترین و بیشترین قطر را دارند.

(۴) آوندهایی که چوب‌های دیوارهٔ آن به صورت موازی با هم قرار دارند، لوله‌هایی پیوسته هستند.

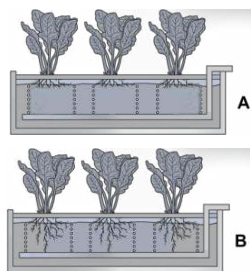
۳۴- در خصوص مراحل تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی، کدام مورد درست است؟

(۱) ژن پروتئین انسانی نسبت به جایگاه شروع همانندسازی، نوکلئوتیدهای بیشتری دارد.

(۲) در اولین مرحله، دیسک حاوی ژن خارجی به درون هستهٔ تخمک لقاح یافته وارد می‌شود.

(۳) ژن پروتئین انسانی تنها در یاخته‌هایی از گوسفند حضور دارد که می‌توانند این ژن را بیان کنند.

(۴) در آخرین مرحله، فعالیت غدد شیری گوسفند در نتیجهٔ افزایش ترشح بعضی از هورمون‌ها افزایش می‌یابد.



۳۵- چند مورد با توجه به شکل‌های زیر، درست است؟

- الف - در A نسبت به B ممکن است میزان هورمون مؤثر بر تجزیه ذخایر رویان بیشتر باشد.
 ب - در A نسبت به B ممکن است میزان هورمون دخیل در نورگرایی کمتر باشد.
 ج - A و B دستگاه‌های ساده‌ای برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان هستند.
 د - در A و B، مواد مغذی از محل مشخص شده با فلش به دستگاه وارد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- در کدام مورد، مقایسه درستی بین ابعاد ساختارهای گیاهی صورت گرفته است؟

- (۱) در دانه رست گیاه چمن، ابتدای ریشه نسبت به ابتدای ساقه، قطورتر است.
 (۲) در گیاه سیب‌زمینی، رابط بین غده و سایر بخش‌های گیاه، نسبت به انشعابات ریشه، باریک‌تر است.
 (۳) در گیاه زنبق، ریشه‌های نزدیک به اندام هوایی، نسبت به دورترین ریشه‌ها از اندام هوایی، کوتاه‌تر هستند.
 (۴) در گیاه کدو، دورترین بخش تخمدان از کلالة، نسبت به بخشی از تخمدان در نزدیکی خامه، باریک‌تر است.

۳۷- کدام عبارت، درباره پاسخ گیاهان به تماس صادق است؟

- (۱) با افزایش فشار تورژسانس در یاخته‌های لبه‌های برگ گیاه حساس، این ساختار در برابر ضربه بسته می‌شود.
 (۲) با برخورد حشره به برگ گیاه گوشت‌خوار، یاخته‌های روپوستی تمایز یافته پیام‌هایی را به راه می‌اندازند.
 (۳) با افزایش رشد یاخته‌های متعلق به ساقه مو در محل تماس با پایه، ساقه مو به دور گیاه پایه می‌پیچد.
 (۴) با رسوب ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در روپوست، ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه دشوار می‌شود.

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص آن دسته از ژن‌ها در ماده وراثتی باکتری‌ها که در افزایش مقاومت به

پادزیست‌ها نقش دارند، کدام مورد درست است؟

- (۱) به‌طور حتم در بسپاری متصل به غشای یاخته قرار دارند.
 (۲) به‌طور حتم در تماس با جایگاه آغاز همانندسازی قرار دارند.
 (۳) ممکن نیست که دارای توالی‌های میانه و بیانه در خود باشند.
 (۴) ممکن است که رنابسپارازهای متنوع، رناها را از روی آن‌ها بسازند.

۳۹- در آزمایشی به‌منظور پاسخ به این پرسش که «آیا همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند؟»،

جاندار E را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل جاندار P و ماده W قرار دادند. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) مقدار W تولیدشده طی همانندسازی دِنای E نسبت به همانندسازی دِنای P، بیشتر است.
 (۲) در واکنش کلی فتوسنتز باکتری گوگردی و سیانوباکتری، ماده W جزء واکنش‌دهنده‌ها است.
 (۳) مجموعه‌های آنزیمی ATP‌ساز در E و P، غلظت H^+ در مجاورت دِنای حلقوی را افزایش می‌دهند.
 (۴) در E نسبت به P، انرژی بیشتری به‌منظور اکسایش محصول سه کربنی قندکافت (گلیکولیز) مصرف می‌شود.

۴۰- درخصوص مراحل مربوط به همسانه‌سازی دِنای، به منظور تولید هورمون رشد انسانی، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

- (۱) در مرحله اول، با اثر آنزیم برش‌دهنده، دِنای خطی به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌شود.
 (۲) در مرحله دوم، با اثر آنزیم لیگاز، دِنای نوترکیب حاوی ژن مقاومت به پادزیست تشکیل می‌شود.
 (۳) در مرحله چهارم، با اثر گروهی از آنزیم‌ها، پروتئین‌های هیستون از مولکول‌های دِنای حلقوی جدا می‌شوند.
 (۴) در مرحله سوم، با استفاده از شوک گرمایی به همراه مواد شیمیایی، در پوشش بیرونی باکتری منافذی ایجاد می‌شود.



- ۴۱- امروزه زیست‌شناسان به منظور جلوگیری از خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، از ترکیباتی استفاده می‌کنند که با اتصال به گیرنده‌ی نوعی هورمون گیاهی، سبب توقف در فرایند رسیدگی میوه‌ها می‌شود. در صورت استفاده‌ی بیش از حد از این ترکیبات در درخت گیاه گردو، مشاهده‌ی کدام مورد امکان‌پذیر است؟
- ۱) آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی دیواره‌ی یاخته‌ای برای ایجاد لایه‌ی جداکننده تولید می‌شوند.
 - ۲) از رشد جوانه‌های قرارگرفته در محل اتصال برگ به شاخه جلوگیری می‌شود.
 - ۳) تولید بافت چوب‌پنبه به منظور ایجاد لایه‌ی محافظ تحریک می‌شود.
 - ۴) یاخته‌های بافت آسیب‌دیده دچار نوعی مرگ تصادفی می‌شوند.

- ۴۲- شکل زیر نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است. درخصوص جاننداری که در این فناوری کشت داده می‌شود، کدام مورد درست است؟



- ۱) آنزیم‌های رنابسپاراز به تنهایی توانایی راه‌انداز را شناسایی می‌کنند.
 - ۲) آنزیم‌های بازکننده‌ی ماریچج دنا و جداکننده‌ی هیستون‌ها از دنا، یکسان هستند.
 - ۳) محل تولید و فعالیت آنزیمی با عملکرد دوگانه‌ی بسپارازی - نوکلئازی یکسان می‌باشد.
 - ۴) آنزیم‌هایی در فضای سیتوپلاسم، گروه کربوکسیل آمینواسیدها را به رنای ناقل متصل می‌کنند.
- ۴۳- به‌طور معمول نوعی اندام گیاهی، وظیفه‌ی جذب بیشتر مواد مغذی موردنیاز بسیاری از گیاهان را برعهده دارد، درخصوص این اندام در انواع گیاهان، کدام مورد درست است؟

- ۱) در روناس همانند نعنا، برای تولید رنگ استفاده می‌شود.
- ۲) در ذرت برخلاف درخت انجیر، بر روی خاک نیز دیده می‌شود.
- ۳) در خرزهره همانند کاکتوس، دارای روپوست چندلایه و پوستک ضخیم است.
- ۴) در شلغم برخلاف سیب‌زمینی، مواد حاصل از فتوسنتز را در خود ذخیره می‌کند.

- ۴۴- کدام مورد درباره‌ی پاسخ گیاهان به محیط، درست است؟
- ۱) ممکن است در حضور نور همه‌جانبه در محیط، نورگرایی در ساقه رخ دهد.
 - ۲) به‌طور حتم در طی فرایند زمین‌گرایی، اندام گیاهی در خلاف گرانش زمین رشد می‌نماید.
 - ۳) ممکن است ترکیبی که برای دور کردن گیاه‌خواران تولید می‌شود، برای خود گیاه نیز سمی باشد.
 - ۴) به‌طور حتم در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های سالم مجاور به یاخته‌ی آلوده آزاد می‌شود.

- ۴۵- درخصوص یکی از کاربردهای زیست‌فناوری در حوزه‌ی کشاورزی که مثال آن در کتاب درسی آمده است، کدام مورد درست است؟

- ۱) همسانه‌سازی ژن مدنظر درون یاخته‌های غوزه‌ی پنبه انجام می‌گیرد.
- ۲) پیش‌سم غیرفعال از باکتری‌ها استخراج شده و به یاخته‌ی گیاهی منتقل می‌شود.
- ۳) تولید پنبه‌های مقاوم، تغییری در هزینه‌های مربوط به سم‌پاشی مزارع پنبه ایجاد نمی‌کند.
- ۴) فعالیت آنزیم‌های گوارشی حشرات منجر به تبدیل پیش‌سم به قطعات کوچک‌تر و فعال شدن آن می‌شود.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه دوازدهم



۲
۸ نیم سال دوم دوازدهم



وبژه کنکوری های ۱۴۰۵

دترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۵۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۶۵	۴۶	۲۰	فیزیک	۱
۶۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۵	۶۶	۳۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

<p>ریاضی ۳</p> <p>هندسه ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۴۲</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی ۳</p> <p>شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: از ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی تا انتهای ارزش فناوری‌های شیمیایی صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>	<p>فیزیک ۳</p> <p>آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای (تا قبل از ساختار هسته) صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۲ سؤال</p>	<p>زیست‌شناسی ۳</p> <p>فناوری‌های نوین زیستی صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۶</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>
<p>ریاضی پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی پایه</p> <p>آزمون جامع شیمی‌آلی شیمی یازدهم (هیدروکربن‌ها) صفحه‌های ۳۱ تا ۴۲ شیمی یازدهم (اترها، کتون‌ها و آلدهیدها) صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ شیمی یازدهم (کربوکسیلیک اسیدها) صفحه ۸۴ شیمی یازدهم (پلیمرها، آمین‌ها و آمیدها) صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۳۱</p> <p>سهم در کنکور: ۵ سؤال</p>	<p>فیزیک پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>زیست‌شناسی پایه</p> <p>جامع مباحث گیاهی فصل‌های ۶ و ۷ دهم + فصل‌های ۸، ۹ و یازدهم + فصل ۶ دوازدهم</p> <p>سهم در کنکور: ۴ سؤال</p>

زمین‌شناسی

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نیم‌سال دوم: ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت‌هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری

- ۱- شروع نیم‌سال دوم؛ شروع نیمه دوم رقابت با مهارت بیشتر: فرصت برای شروع نیم‌سال دوم و پیشروی ۵۰ درصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم (فرصت برای شروع نیم‌سال دوم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)
- ۲- فرصت‌های طلایی برای مرور و جبران: در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می‌توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + مباحث نیم‌سال اول دوازدهم را به طور کامل مرور و جمع بندی کنید. (زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم + نیم‌سال اول دوازدهم)
- ۳- تکمیل تسلط بر نیم‌سال دوم + آزمون‌های میخنی: سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم‌سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✓ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید! (زمان تکمیل و تسلط بر نیم‌سال دوم دوازدهم)
- ۴- آزمون‌های جامع شبیه‌ساز و پیش‌بینی کنکور سراسری: در سه آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید! (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)



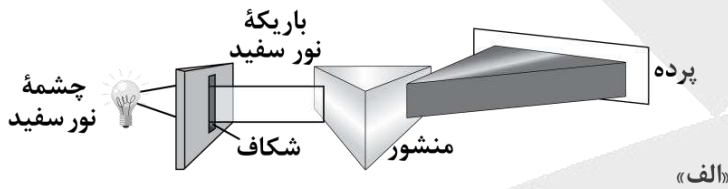
۴۶- در تابش نور به سطح یک فلز، بسامد نور تابشی از بسامد آستانه فلز بیش تر است. اگر با ثابت ماندن بسامد، شدت نور کاهش یابد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) ممکن است فوتوالکتریک رخ ندهد.
 (۲) انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها کاهش می‌یابد.
 (۳) تعداد فوتوالکترون‌ها کاهش می‌یابد.
 (۴) طول موج آستانه افزایش می‌یابد.

۴۷- یک لامپ با توان 310W ، نوری با طول موج 400nm گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌های تابشی توسط این لامپ در مدت زمان ۲ دقیقه چقدر خواهد بود؟ ($e=1.6 \times 10^{-19}\text{C}$, $hc=1240\text{eV}\cdot\text{nm}$)

- (۱) $7/5 \times 10^{22}$ (۲) $3/75 \times 10^{22}$ (۳) $6/25 \times 10^{20}$ (۴) $7/5 \times 10^{13}$

۴۸- کدام یک از طیف‌های نشان داده شده در شکل‌های زیر، از نوع طیف جذبی خطی است؟

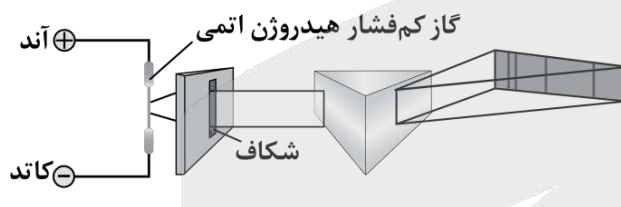


(۱) «الف»

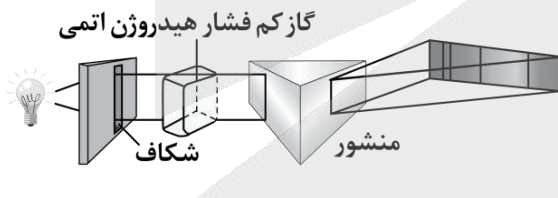
(۲) «ب»

(۳) «ج»

(۴) هیچ کدام



«ب»



«ج»

۴۹- بلندترین طول موج در رشته پاشن ($n'=3$) در اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ [$R=10^{-2}(\text{nm})^{-1}$]

- (۱) ۹۰۰ (۲) $\frac{14400}{7}$ (۳) ۷۲۰ (۴) $\frac{7}{14400}$

محل انجام محاسبات

۵۰- اتم هیدروژن هنگام گذار الکترون از تراز $n=4$ به $n=2$ ، نور آبی ساطع می‌کند. اگر الکترون این اتم از تراز $n=5$ به $n=2$ گذار کند، چه رنگی از نور را ساطع خواهد کرد؟

- (۱) زرد (۲) بنفش (۳) آبی (۴) قرمز

۵۱- در طیف اتم هیدروژن، کمینه بسامد خطوط در رشته پاشن ($n'=3$) چند برابر بیشینه بسامد خطوط در رشته براکت ($n'=4$) است؟

- (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{9}{7}$ (۳) $\frac{400}{81}$ (۴) $\frac{81}{400}$

۵۲- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n=6$ قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موج فروسرخ که در اثر گذار الکترون از این تراز به یکی از ترازهای پایین‌تر گسیل می‌شود، چند نانومتر است؟ $[R=0.01(\text{nm})^{-1}]$

- (۱) ۲۰۵۷ (۲) ۴۵۰ (۳) ۱۰۲۰ (۴) ۱۲۰۰

۵۳- اختلاف بسامد دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $67/5 \text{ THz}$ است، این رشته کدام است؟

$$(R=10^{-2}(\text{nm})^{-1}, c=3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) لیمان ($n'=1$) (۲) بالمر ($n'=2$) (۳) پاشن ($n'=3$) (۴) براکت ($n'=4$)

۵۴- اگر R ثابت ریذبرگ، h ثابت پلانک، t زمان و c تندی نور در خلأ باشد، یکای کدامیک از موارد زیر در SI، برابر با یکای وات است؟

- (۱) $\frac{hc}{Rt}$ (۲) $\frac{1}{hcRt}$ (۳) $\frac{R}{hct}$ (۴) $\frac{hcR}{t}$

۵۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تامسون و مدل اتمی او نادرست است؟

- (۱) تامسون موفق به کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم آن شد.
 (۲) الکترون‌ها سهم ناچیزی از جرم اتم را دارند و در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.
 (۳) وقتی الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند، این نوسان سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شود.
 (۴) یکی از موفقیت‌های مدل تامسون این بود که بسامدهای تابش گسیل شده از اتم، که این مدل پیش‌بینی می‌کرد، با نتایج تجربی سازگار بود.

۵۶- در اتم هیدروژن، اختلاف شعاع مدارهای سوم و چهارم چند برابر شعاع بور است؟

- (۱) ۱ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، جزء موفقیت‌های مدل بور نیست؟

- (۱) مدل بور مسئله ناپایداری اتم در مدل رادرفورد را حل کرد.
 (۲) در مدل بور، مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در اتم هیدروژن کوانتیده‌اند.
 (۳) به کمک مدل بور، می‌توانیم طیف خطی هیدروژن اتمی را توجیه کنیم.
 (۴) مدل بور می‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن را توضیح دهد.

۵۸- در اتم هیدروژن کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با انرژی $1/89$ الکترون‌ولت می‌شود؟ ($E_R = 13/6eV$)

- (۱) $n=4$ به $n'=2$ (۲) $n=3$ به $n'=2$ (۳) $n=4$ به $n'=3$ (۴) $n=2$ به $n'=1$

۵۹- براساس مدل اتمی بور، حداقل انرژی لازم برای جدا کردن الکترون در اتم هیدروژن هنگامی که الکترون در دومین

حالت برانگیخته خود باشد، چند الکترون‌ولت است؟

- (۱) $13/6$ (۲) $3/4$ (۳) $1/51$ (۴) $0/85$

۶۰- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n=5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود،

امکان گسیل k نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد. ولی اگر فقط گذارهای $\Delta n=1$ مجاز باشند، در این صورت

امکان گسیل k' نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد. نسبت $\frac{k}{k'}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{4}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۶۱- الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با گسیل آن

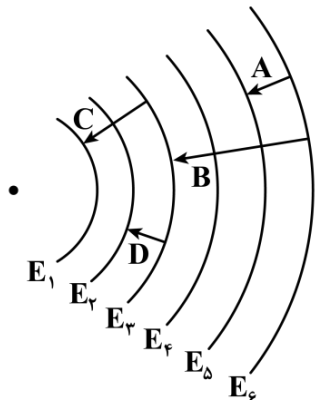
گذار انجام می‌دهد، دارای انرژی E و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با جذب آن گذار انجام می‌دهد، دارای

انرژی E' باشد، نسبت $\frac{E}{E'}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{20}$ (۲) $\frac{20}{7}$ (۳) $\frac{4}{27}$ (۴) $\frac{27}{4}$

محل انجام محاسبات

۶۲- شکل زیر مدارهای اتم هیدروژن را در الگوی اتمی بور نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر درباره فوتونهای گسیل شده در گذارهای A، B، C و D نادرست است؟



- الف - تنها یک فوتون گسیلی در محدوده مرئی است.
- ب - بزرگترین طول موج گسیلی مربوط به فوتون B است.
- ج - انرژی فوتون D بیش تر از انرژی فوتون B است.
- د - فوتون B مربوط به خط چهارم رشته پاشن می‌باشد.

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

۶۳- انرژی یونش اتم هیدروژن در حالت پایه برابر با $13/6$ الکترون‌ولت است. در یک آزمایش، اتمهای هیدروژن در حالت پایه با تابش پرتوی تکفام با انرژی فوتون $12/75$ الکترون‌ولت تحریک می‌شوند و سپس الکترون‌ها با گذارهای مختلف به حالت پایه برمی‌گردند. براساس نظریه بور، در این آزمایش تعداد خطوط طیفی مرئی منتشرشده توسط اتم هیدروژن حداکثر چند عدد خواهد بود؟

- ۱ (۴)
- ۲ (۳)
- ۳ (۲)
- ۴ (۱)

۶۴- الکترونی در یکی از حالت‌های برانگیخته اتم هیدروژن است. این الکترون به حالت پایه جهش می‌کند و فوتونی با انرژی $13/06 \text{ eV}$ گسیل می‌نماید. شعاع مداری که الکترون در حالت برانگیخته داشته چند نانومتر است؟

($a_0 = 53 \text{ pm}$ و $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- ۱ (۲۱۲/۰)
- ۲ (۳۲۵/۱)
- ۳ (۸/۰)
- ۴ (۵۷۵/۰)

۶۵- چه تعداد از موارد زیر، از کاربردهای لیزر محسوب می‌شوند؟

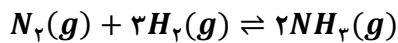
- الف - چاپگر
 - ب - شبکه‌های کابل نوری
 - ج - برش فلزات
 - د - دندان پزشکی
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز آمونیاک نادرست است؟

- (۱) شناسایی و تولید این ماده، در راستای افزایش بهره‌وری در تولید فراورده‌های کشاورزی است.
- (۲) انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از گاز نیتروژن بوده و محلول حاصل از آن، خاصیت بازی دارد.
- (۳) واکنش تولید آن از عناصر سازنده، گرماگیر بوده و در دمای بالا، به صورت تعادلی انجام می‌شود.
- (۴) مولکول‌های این ماده، دارای ساختار غیر مسطح بوده و در حضور میدان، همانند کلروفرم جهت‌گیری می‌کنند.

۶۷- مقدار ۲۲۴ گرم نیتروژن و ۶ گرم هیدروژن را وارد یک ظرف ۹ لیتری می‌کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۷۵ درصد از حجم مخلوط از گاز نیتروژن تشکیل شده باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش در دمای مورد نظر کدام است؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



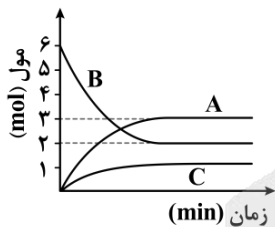
۳/۲ (۴)

۴ (۳)

۶/۴ (۲)

۸ (۱)

۶۸- نمودار مقابل، روند تغییر تعداد مول‌های مواد شرکت‌کننده در واکنش تجزیه گاز B که در یک ظرف سر بسته در حال انجام شدن است را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش کدام است؟



۷ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۵ (۴)

۶۹- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- الف - یکای ثابت تعادل واکنش تولید گاز آمونیاک با استفاده از گازهای هیدروژن و نیتروژن، معادل با $mol^2 \cdot L^{-2}$ است.
- ب - فراوان ترین گاز موجود در هواکره از ذرات ناقطبی ساخته شده و به طور مستقیم توسط گیاهان قابل جذب نیست.
- ج - با افزایش حجم ظرف واکنش در تعادل $H_2(g) + F_2(g) \rightleftharpoons 2HF(g)$ ، شمار مول‌های HF افزایش می‌یابد.
- د - در تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، پس از خروج گاز NO_2 از ظرف، رنگ مخلوط به تدریج افزایش می‌یابد.

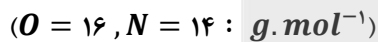
(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

۷۰- در یک آزمایش، ۰/۲ مول از هر یک از گازهای NO_2 و O_2 در یک ظرف سر بسته دو لیتری واکنش می‌دهند. پس از برقراری تعادل، جرم گاز نیتروژن مونوکسید برابر با چند گرم بوده و درصد پیشرفت واکنش کدام است؟



۷۵ - ۴ (۴)

۶۶/۶ - ۴ (۳)

۷۵ - ۲ (۲)

۶۶/۶ - ۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۱- در یک کارگاه صنعتی، از تعادل گرماده $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ برای تولید گاز فسفر پنتاکلرید استفاده می‌شود. از تغییرات مطرح شده در کدام گزینه زیر، برای تولید بیشترین مقدار فراورده در سریع‌ترین زمان ممکن در این کارگاه، می‌توان استفاده کرد؟

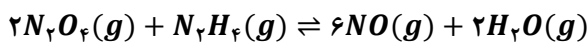
(۱) خارج کردن Cl_2 از محفظه - افزودن کاتالیزگر

(۲) خارج کردن PCl_5 از محفظه - کاهش دما تا $200^\circ C$ -

(۳) خارج کردن Cl_2 از محفظه - کاهش فشار گازها

(۴) خارج کردن PCl_5 از محفظه - افزودن کاتالیزگر

۷۲- مخلوطی از گازهای N_2H_4 و N_2O_4 با نسبت‌های استوکیومتری مطابق معادله داده شده واکنش می‌دهند. اگر واکنش در یک ظرف ۳ لیتری، به اندازه ۲۵٪ پیشرفت کرده و مجموعاً ۱۶۲ گرم فراورده تشکیل شود، چند مول هیدرازین در آغاز وارد ظرف شده و مقدار ثابت تعادل این واکنش، تقریباً چقدر است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $N = 14$ و $H = 1$)



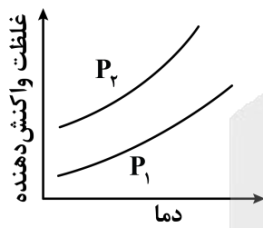
(۴) ۱۳۷ - ۳

(۳) ۱۷ - ۳

(۲) ۱۳۷ - ۲

(۱) ۱۷ - ۲

۷۳- نمودار مقابل، روند تغییر غلظت واکنش دهنده در واکنش $A(g) \rightleftharpoons 2Z(g) + C(g)$ بر حسب تغییر دما را نشان می‌دهد. در رابطه با این واکنش، کدام مورد درست است؟



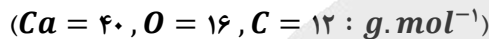
(۱) واکنش مورد نظر، همانند واکنش اکسایش نیتروژن، گرماده است.

(۲) در شرایط آزمایش، فشار P_2 در مقایسه با فشار P_1 ، کمتر است.

(۳) با کاهش دمای سامانه واکنش، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(۴) پس از افزودن گاز Z به سامانه، با جابه‌جایی تعادل مقداری گرما تولید می‌شود.

۷۴- تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$; $K = 0.02 mol \cdot L^{-1}$ ، در یک مخزن ۱۵ لیتری برقرار شده است. اگر حجم ظرف واکنش را به ۵۰ لیتر رسانده و با افزایش دمای محیط، مقدار ثابت تعادل واکنش را به اندازه ۵۰٪ تغییر بدهیم، جرم کلسیم کربنات موجود در ظرف به اندازه چند گرم تغییر خواهد کرد؟



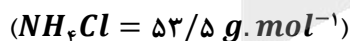
(۴) ۱۲۰

(۳) ۹۰

(۲) ۱۸۰

(۱) ۶۰

۷۵- تعادل $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$; $K = 5 \times 10^{-2}$ ، پس از ورود ۲۰۰ گرم آمونیوم کلرید و ۰/۲ مول گاز HCl به یک ظرف برقرار شده است. اگر در حالت تعادل، مجموعاً $3/612 \times 10^{23}$ مولکول گازی در ظرف وجود داشته باشد، حجم ظرف برابر چند لیتر بوده و طی این فرایند، چند درصد از جامد اولیه تجزیه شده است؟



(۴) ۵/۳۵ - ۸

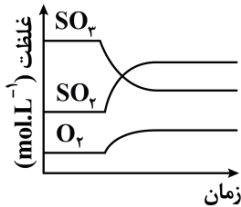
(۳) ۵/۳۵ - ۴

(۲) ۱۰/۷ - ۸

(۱) ۱۰/۷ - ۴

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام تغییر زیر، نمودار غلظت - زمان مواد در تعادل واکنش $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ را به صورت زیر درمی آورد؟ (واکنش مورد نظر، در جهت رفت گرماگیر است.)



- (۱) کاهش دمای سامانه
- (۲) افزایش دمای سامانه
- (۳) کاهش حجم ظرف واکنش
- (۴) افزایش حجم ظرف واکنش

۷۷- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف - افزودن آب و افزودن لیتیم فلئورید به تعادل یونش HF ، به ترتیب باعث افزایش و کاهش درجه یونش اسید می شود.
 ب - در واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$ ، با افزایش دما، سرعت واکنش تولید گاز SO_3 کاهش می یابد.
 ج - اگر یک واکنش تعادلی با افزایش دما در جهت رفت جابه جا شود، با انجام آن واکنش، پایداری مواد افزایش می یابد.
 د - اگر عاملی موجب تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش شود، تعادل مورد نظر را به یقین، جابه جا خواهد کرد.

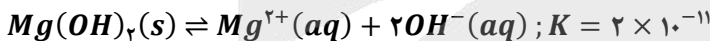
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۷۸- یک نمونه از اتیل اتانوات به جرم ۸/۸ گرم را وارد یک محلول ۲ لیتری می کنیم تا تعادل زیر در محلول برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۰/۰۴ مول استر در محلول باقیمانده باشد، ثابت تعادل واکنش انجام شده چقدر می شود؟

الکل + کربوکسیلیک اسید \rightleftharpoons آب + استر $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

- (۱) 9×10^{-2} (۲) $4/5 \times 10^{-2}$ (۳) 9×10^{-3} (۴) $4/5 \times 10^{-3}$

۷۹- مقداری منیزیم هیدروکسید را در محلولی از سود با $pH = 10/3$ و چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر می ریزیم تا تعادل زیر برقرار شود. غلظت یون منیزیم در این محلول بر حسب ppm چقدر بوده و با انحلال مقداری سدیم اکسید در این محلول، جرم رسوب منیزیم هیدروکسید موجود در کف ظرف چگونه تغییر می کند؟ ($Mg = 24 g.mol^{-1}$)



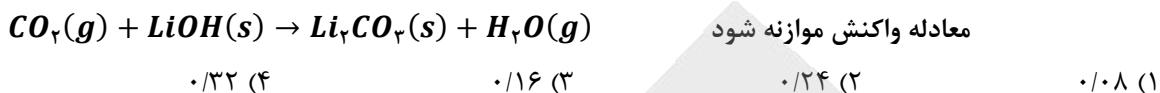
- (۱) ۱۰ - افزایش می یابد (۲) ۱۰ - کاهش می یابد
 (۳) ۱۰۰ - افزایش می یابد (۴) ۱۰۰ - کاهش می یابد

۸۰- کدام یک از مطالب زیر، در رابطه با دستگاه استفاده شده برای انجام فرایند هابر، نادرست است؟

- (۱) در فناوری مربوط به فرایند هابر، دمای سردکننده کمتر از نقطه جوش آمونیاک و بیشتر از نقطه جوش هیدروژن است.
- (۲) کاتالیزگر به کار رفته در این دستگاه، یک ماده رسانا بوده و در دمای انجام واکنش، به حالت جامد یافت می شود.
- (۳) با انجام واکنش شیمیایی در محفظه این دستگاه، فشار گازهای موجود در محفظه واکنش افزایش می یابد.
- (۴) در شرایط بهینه این دستگاه، ۲۸٪ از ذرات موجود در محفظه واکنش، توسط فراورده تشکیل شده است.

محل انجام محاسبات

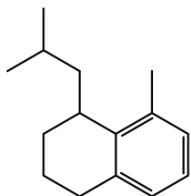
۸۱- در واکنش سوختن مقداری از دومین عضو خانواده الکلها، $\frac{1}{3}$ مول گاز اکسیژن مصرف شده است. اگر بازده این واکنش برابر با ۴۰٪ باشد، گاز کربن دی اکسید تولید شده در این واکنش، با چند مول لیتیم هیدروکسید بر اساس معادله زیر واکنش می دهد؟



۸۲- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با آلکانی که از آن برای پر کردن فندک استفاده می شود، درست است؟

- (۱) اتمهای کربن موجود در ساختار این ماده، روی یک خط راست قرار گرفته اند.
- (۲) دمای جوش یک نمونه از این ماده در مقایسه با دمای جوش هگزان بالاتر است.
- (۳) اگر یکی از اتمهای هیدروژن آن را با اتم فلئور جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی آن افزایش می یابد.
- (۴) شمار اتمهای هیدروژن موجود در ساختار این ماده، ۳ برابر شمار اتمهای هیدروژن در ساختار متان است.

۸۳- در هر مولکول از ترکیب هیدروکربنی با فرمول پیوند-خط مقابل، پیوند اشتراکی وجود داشته و شمار اتمهای هیدروژن در این مولکول، برابر شمار اتمهای هیدروژن در ساختار مولکولی از متیل پروپان است.



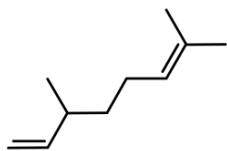
- (۱) ۲/۴ - ۴۱ (۲) ۲/۲ - ۳۹ (۳) ۲/۴ - ۳۹ (۴) ۲/۲ - ۴۱

۸۴- مخلوطی از اتان و بوتان به جرم ۳۲ گرم را به طور کامل می سوزانیم. اگر طی این فرایند $50/4$ گرم بخار آب تولید شده باشد، درصد جرمی اتان در این مخلوط به تقریب چقدر بوده و برای تولید گاز اتان موجود در این مخلوط، باید چند لیتر گاز اتن را در شرایط استاندارد با گاز هیدروژن وارد واکنش کنیم؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۴/۸ - ۱۲/۲ (۲) ۹/۴ - ۴/۴۸ (۳) ۱۲/۲ - ۲/۲۴ (۴) ۹/۴ - ۲/۲۴

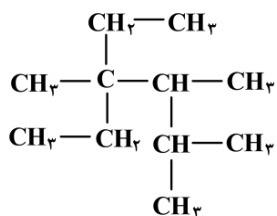
۸۵- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟ ($Br = 80, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) درصد جرمی کربن در سیکلپنتان، با گازی که در فرایند جوش کاربیدی کاربرد دارد، برابر است.
 - (۲) ۳-اتیل-۳-متیل پنتان، نسبت به فراورده واکنش یک مول ۱-اوکتین با یک مول گاز H_2 ، ایزومر است.
 - (۳) در واکنش مقداری ۱-بوتن با بخار برم، جرم فراورده قطبی تولید شده، $1/35$ برابر جرم هالوژن مصرف شده است.
 - (۴) برای شناسایی ۲-هگزن از استیلن، می توان از ویژگی های شیمیایی آنها از جمله واکنش این مواد با کلر استفاده کرد.
- ۸۶- ترکیبی با ساختار مقابل، در هر مولکول خود چند پیوند اشتراکی $C-H$ داشته و بر اثر سوختن کامل $13/8$ گرم از آن، چند لیتر گاز کربن دی اکسید با حجم مولی ۲۰ لیتر، آزاد می شود؟



- (بازده واکنش انجام شده برابر با ۲۰٪ در نظر گرفته شود. $C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)
- (۱) ۸ - ۱۸ (۲) ۴ - ۱۸ (۳) ۸ - ۲۰ (۴) ۴ - ۲۰

۸۷- در ساختار ترکیب مقابل، شاخه‌های فرعی متیل را با اتم هیدروژن جایگزین می‌کنیم. مجموع اعداد موجود در نام



این ترکیب، طی فرایند انجام شده به اندازه چند واحد تغییر می‌کند؟

۸ (۱)

۱۰ (۲)

۹ (۳)

۱۱ (۴)

۸۸- یک نمونه ۱۹۲ گرمی از گاز متان را در واکنش $2\text{CH}_4(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g) + \text{H}_2(g)$ شرکت داده و از نصف گاز

هیدروژن تولید شده، برای تبدیل مقداری نفتالن به یک ترکیب سیر شده استفاده می‌کنیم. در واکنش اول، چند

الکترون بین گونه‌ها مبادله شده و جرم فراورده سیر شده نهایی حاصل از واکنش دوم، برابر با چند گرم است؟

($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$124/2 - 3/612 \times 10^{24} \quad (2)$$

$$248/4 - 3/612 \times 10^{24} \quad (1)$$

$$82/8 - 7/224 \times 10^{24} \quad (4)$$

$$165/6 - 7/224 \times 10^{24} \quad (3)$$

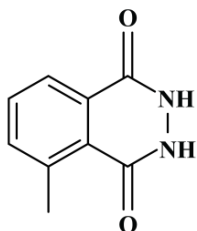
۸۹- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف - گروه عاملی موجود در این ماده، در ساختار کولار نیز وجود دارد.

ب - شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار این ماده، ۵ برابر مولکول اتن است.

ج - انحلال پذیری یک نمونه از این ماده در آب، در مقایسه با نفتالن بیشتر است.

د - از جمله مواد آروماتیک بوده و ۴ اتم کربن از آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.



(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

۹۰- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

(۱) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار ترکیب آلی موجود در میخک، با شمار اتم‌های هیدروژن در پنتان برابر است.

(۲) در یک نمونه خالص از ترکیب‌های اتری، بین ذرات سازنده این مواد پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شوند.

(۳) انحلال پذیری یک نمونه از استون در نفت سفید، بیشتر از انحلال پذیری ۲-پنتانول در این ماده است.

(۴) از واکنش مولکول ۲-بوتن با آب در محیط اسیدی، ایزومری از ترکیب دی‌اتیل اتر تولید خواهد شد.

۹۱- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

(۱) مولکول هگزان، ۱۴ پیوند $C-H$ داشته و دمای جوش این ماده در مقایسه با ۲-متیل پنتان بالاتر است.

(۲) تعداد پیوندهای اشتراکی در هر مولکول بنزن، ۲/۵ برابر تعداد این پیوندها در هر مولکول وینیل کلرید است.

(۳) تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و به خاطر دمای ذوب بالا، از آن برای پوشاندن اجسام داغ مثل اتو استفاده می‌شود.

(۴) پلی‌اتن شاخه‌دار، نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه هم‌جرم خود، حجم کمتری داشته و چگالی هر دو ماده، کمتر از آب است.

محل انجام محاسبات

۹۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف - نشاسته یک پلیمر طبیعی است که در سیب زمینی یافت شده و مونومر آن، با مونومر سازنده سلولز یکسان است.
 ب - شماره اتمهای H در مولکول پنتیل بوتانوات، با شماره اتمهای این عنصر در ۳-اتیل-۲-متیل پنتان برابر است.
 ج - بر اثر آبکافت ذرات استر موجود در آناناس، کربوکسیلیک اسید موجود در محلول سرکه تولید می شود.
 د - ساده ترین آمین، ۵ پیوند اشتراکی در ساختار خود داشته و از عوامل ایجادکننده بوی ماهی است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»

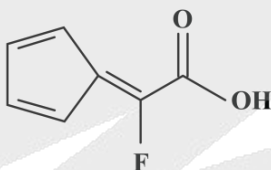
۹۳- یک نمونه گازی از سیانواتن، شامل ۷۲ گرم کربن می شود. اگر ۲۰ درصد مولکولهای موجود در این نمونه گازی در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند، جرم پلیمر تولید شده برابر با چند گرم می شود؟ ($N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱۴/۲ (۲) ۱۷/۶ (۳) ۲۱/۲ (۴) ۲۶/۵

۹۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر گروه هیدروکسیل ۱- بوتانول را با اتم H جایگزین کنیم، انحلال پذیری آن کمتر از نصف حالت اولیه می شود.
 (۲) در ساختار هر ترکیب آلی از دسته آمیدها، به یقین یک اتم هیدروژن به یک اتم نیتروژن متصل شده است.
 (۳) در ساختار ترکیبهای استری، همانند کتونها، به یقین پیوندهای اشتراکی $C = O$ و $C - C$ وجود دارند.
 (۴) اگر حلقه بنزنی موجود در مونومر پلی استیرن را با اتم فلور جایگزین کنیم، مونومر تفلون ایجاد می شود.

۹۵- ترکیب اسیدی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



نمونه ناخالص از این ماده به جرم ۳۵ گرم، شامل $10^{23} \times 1/806$ اتم اکسیژن می شود. این نمونه، با چند گرم متیل آمین واکنش داده و درصد خلوص آن چقدر است؟ ($F = 19, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۸۰ - ۹/۳ (۲) ۶۰ - ۹/۳ (۳) ۸۰ - ۴/۶۵ (۴) ۶۰ - ۴/۶۵

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



نیم سال دوم دوازدهم $\frac{2}{8}$



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۲۵ سؤال ۴۰ دقیقه	۴۰ دقیقه	۱۲۰	۹۶	۲۵	ریاضی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

<p>ریاضی ۳</p> <p>هندسه ریاضی ۳: صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۲</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی ۳</p> <p>شیمی، راهی به سوی آینده های روشن تر: از ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی تا انتهای ارزش فناوری های شیمیایی صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>	<p>فیزیک ۳</p> <p>آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای (تا قبل از ساختار هسته) صفحه های ۹۵ تا ۱۱۱</p> <p>سهم در کنکور: ۲ سؤال</p>	<p>زیست شناسی ۳</p> <p>فناوری های نوین زیستی صفحه های ۹۱ تا ۱۰۶</p> <p>سهم در کنکور: ۱ سؤال</p>
<p>ریاضی پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>شیمی پایه</p> <p>آزمون جامع شیمی آبی (شیمی یازدهم (هیدروکربن ها) صفحه های ۳۱ تا ۴۲) شیمی یازدهم (اترها، کتون ها و آلدهیدها) صفحه های ۷۰ تا ۷۲) شیمی یازدهم (کربوکسیلیک اسیدها) صفحه ۸۴) شیمی یازدهم (پلیمرها، آمین ها و آمیدها) صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۱</p> <p>سهم در کنکور: ۵ سؤال</p>	<p>فیزیک پایه</p> <p>-</p> <p>سهم در کنکور: —</p>	<p>زیست شناسی پایه</p> <p>جامع مباحث گیاهی فصل های ۶ و ۷ دهم + فصل های ۸، ۹ و یازدهم + فصل ۶ دوازدهم</p> <p>سهم در کنکور: ۴ سؤال</p>

زمین شناسی

سهم در کنکور: —

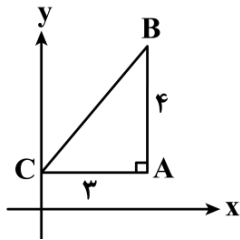
استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نیم سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری

- ۱- شروع نیم سال دوم؛ شروع نیمه دوم رقابت با مهارت بیشتر: فرصت برای شروع نیم سال دوم و پیشروی ۵۰ درصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم (فرصت برای شروع نیم سال دوم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)
- ۲- فرصت های طلایی برای مرور و جبران: در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + مباحث نیم سال اول دوازدهم را به طور کامل مرور و جمع بندی کنید. (زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم + نیم سال اول دوازدهم)
- ۳- تکمیل تسلط بر نیم سال دوم + آزمون های میخنی: سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✓ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید! (زمان تکمیل و تسلط بر نیم سال دوم دوازدهم)
- ۴- آزمون های جامع شبیه ساز و پیش بینی کنکور سراسری: در سه آزمون جامع شبیه ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید! (ایستگاه جمع بندی و جبران)



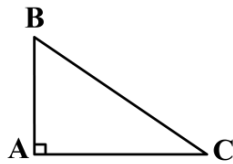
۹۶- اگر مثلث قائم‌الزاویه ABC در شکل مقابل، حول محور عرض‌ها دوران داده شود، حجم حاصل از دوران چه عددی



است؟

- (۱) 12π
- (۲) 24π
- (۳) 36π
- (۴) 48π

۹۷- اگر مثلث مقابل را حول ضلع AC و AB دوران دهیم، حجم‌های به دست آمده به ترتیب 4π و 6π خواهند شد. اگر آن را حول وتر دوران دهیم چه حجمی به دست می‌آید؟



(۲) $\pi\sqrt{13}$

(۴) $\frac{12\pi}{\sqrt{13}}$

(۱) $\frac{18\pi}{\sqrt{13}}$

(۳) 13π

۹۸- استوانه‌ای قائم به ارتفاع ۸ و شعاع قاعده ۵ با صفحه‌ای عمود بر قاعده برش داده می‌شود. اگر مقطع برش خورده مربع باشد، فاصله صفحه تا محور استوانه چه عددی است؟

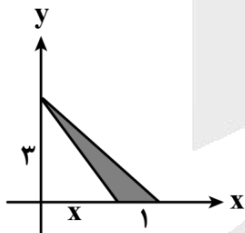
(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) $3\sqrt{2}$

(۲) ۳

(۱) ۴

۹۹- در شکل مقابل، سطح سایه خورده را حول محور عرض‌ها دوران می‌دهیم. حجم به دست آمده برابر با 5π است. مقدار



x چه عددی است؟

(۱) ۱

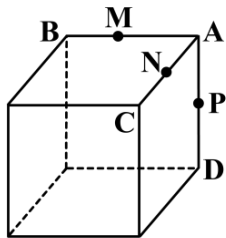
(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) $2/5$

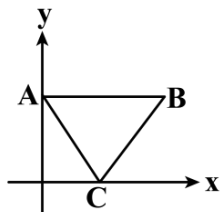


۱۰۰- مکعبی به ضلع a مطابق شکل داده شده است. سه نقطه M ، N و P وسط اضلاع AB ، AC و AD هستند. صفحه‌ای که از نقاط M ، N و P عبور می‌کند، مقطعی از مکعب به مساحت $2\sqrt{3}$ را جدا می‌کند. حجم مکعب چه عددی است؟



- (۱) $32\sqrt{2}$
- (۲) $54\sqrt{2}$
- (۳) $16\sqrt{2}$
- (۴) 64

۱۰۱- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع 4 را که در آن ضلع AB موازی محور طول‌هاست، حول محور عرض‌ها دوران می‌دهیم. حجم حاصل چه عددی است؟



- (۱) $12\pi\sqrt{3}$
- (۲) $16\pi\sqrt{3}$
- (۳) $18\pi\sqrt{3}$
- (۴) $15\pi\sqrt{3}$

۱۰۲- در بیضی، اگر قطر بزرگ دو برابر قطر کوچک باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

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

۱۰۳- دو کانون بیضی روی نیمساز ناحیه اول با طول‌های 2 و 4 هستند. اگر قطر کوچک بیضی با فاصله کانونی بیضی برابر باشد، اندازه قطر بزرگ بیضی کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{2}$
- (۲) $8\sqrt{2}$
- (۳) 4
- (۴) 8

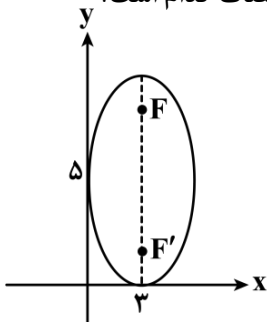
۱۰۴- بیضی با مرکز $O(-3, -5)$ بر هر دو محور مختصات مماس است. خط $y = -1$ بیضی را در نقاط M و N قطع می‌کند. طول پاره خط MN چه عددی است؟

- (۱) $3/2$
- (۲) $3/6$
- (۳) $3/4$
- (۴) $3/8$

محل انجام محاسبات



۱۰۵- بیضی مطابق شکل بر محورهای مختصات مماس است. فاصله کانون دورتر تا مبدأ مختصات کدام است؟



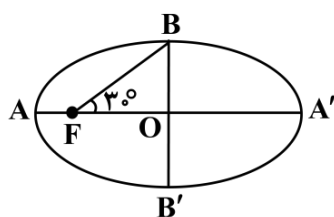
(۱) $3\sqrt{10}$

(۲) $8\sqrt{2}$

(۳) ۸

(۴) $\sqrt{73}$

۱۰۶- در بیضی روبه‌رو نقطه F روی یکی از کانون‌های بیضی واقع شده است. خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟



(۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۱۰۷- کانون‌های بیضی با مختصات $(3, -4)$ و $(-3, 0)$ هستند. اگر بیضی از مبدأ مختصات عبور کند، خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟

(۴) $\frac{\sqrt{13}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{13}}{8}$

(۲) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{6}}{9}$

۱۰۸- فاصله نقطه $M(x, y)$ تا $A(2, 1)$ ، $\sqrt{2}$ برابر فاصله M تا $B(0, 3)$ است. مکان هندسی نقطه M کدام است؟

- (۲) دایره‌ای به شعاع ۹ است.
 (۴) بیضی با فاصله کانونی ۸ است.

- (۱) بیضی با فاصله کانونی ۶ است.
 (۳) دایره‌ای به شعاع ۴ است.

محل انجام محاسبات

۱۰۹- اگر $x+y=3$ و $x-y=1$ دو قطر دایره و خط $3x-4y=12$ مماس بر دایره باشد، دایره بر کدام خط مماس است؟

- (۱) محور طول‌ها
 (۲) محور عرض‌ها
 (۳) نیمساز ناحیه اول و سوم
 (۴) نیمساز ناحیه دوم و چهارم

۱۱۰- اگر $O(-1,2)$ مرکز دایره $x^2-ax+y^2-2by+a=b$ باشد، شعاع دایره چه عددی است؟

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

۱۱۱- دایره‌ای به معادله $x^2+y^2-2x+4y-4=0$ با دایره دیگری به مرکز $(4,\beta)$ مماس خارجی است. اگر شعاع دو دایره برابر باشد، مقدار β کدام می‌تواند باشد؟

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

۱۱۲- دایره‌ای با کمترین مساحت از دو نقطه $(2,1)$ و $(-2,5)$ عبور می‌کند. این دایره از محور x ها و تری با کدام طول جدا می‌کند؟

- (۱) $4\sqrt{3}$
 (۲) $4\sqrt{2}$
 (۳) ۸
 (۴) ۴

۱۱۳- شعاع دایره‌ای که از سه نقطه $(1,1), (2,0), (0,0)$ عبور می‌کند، کدام است؟

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

۱۱۴- نقاط $(m,1)$ و $(-1,m)$ به ترتیب خارج و داخل دایره به معادله $x^2+2x+y^2-8y=8$ قرار دارند. حدود m کدام است؟

- (۱) $-9 < m < -5$
 (۲) $-3 < m < 5$
 (۳) $-5 < m < -3$
 (۴) $3 < m < 9$

۱۱۵- اگر بیشترین فاصله نقاط روی دایره $x^2+y^2-2x+6y+k=0$ تا نقطه $A(-3,0)$ واقع در خارج دایره برابر ۸ باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۱۶- نقطه M روی دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$ و نقطه N روی دایره $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ واقع شده‌اند. حداقل فاصله بین دو نقطه M و N چه عددی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۱۷- در یک بیضی که طول قطرهای آن $4\sqrt{5}$ و ۴ می‌باشد، دایره‌ای هم‌مرکز با بیضی که دو کانون بیضی دو سر قطر آن هستند، بیضی را در نقطه M قطع می‌کند. فاصله M تا کانون دورتر کدام است؟

- (۱) $2(\sqrt{5} - \sqrt{3})$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

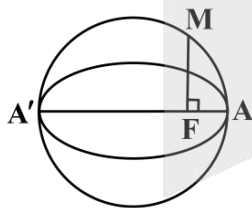
۱۱۸- کوچک‌ترین دایره‌ای که از نقطه $A(2,1)$ بگذرد و بر محورهای مختصات مماس باشد، دارای کدام ضابطه است؟

- (۱) $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 1$ (۲) $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$
 (۳) $x^2 + y^2 - x - y = 1$ (۴) $x^2 + y^2 - x - y = 2$

۱۱۹- دایره‌ای به مرکز $O(-3,1)$ بر دایره $x^2 + y^2 + 6y + 5 = 0$ مماس داخلی است. شعاع این دایره چه عددی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۲۰- در بیضی که قطر بزرگ ۱۰ و قطر کوچک ۸ باشد، به قطر بزرگ بیضی دایره‌ای می‌زنیم. اگر مطابق شکل از کانون بیضی عمودی بر قطر بزرگ AA' رسم کنیم، دایره را در نقطه M قطع می‌کند. اندازه پاره خط AM کدام است؟



- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

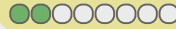


<http://rubika.ir/Tahlilazemoon>

بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۰ اردیبهشت ماه

۲ نیم سال دوم دوازدهم



ریاضی ۳

جامع شمارش و احتمال

ریاضی ۱:
صفحه های ۱۱۸ تا ۱۵۱
ریاضی ۲:
صفحه های ۱۴۳ تا ۱۵۲
ریاضی ۳:
صفحه های ۱۴۳ تا ۱۴۸

شیمی ۳

شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر:

از ابتدای ارزش فناوری های شیمیایی تا انتهای فصل صفحه های ۱۱۱ تا ۱۲۳

فیزیک ۳

آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای

صفحه های ۱۰۳ تا ۱۲۵
(تا پایان فصل ۴)

زیست شناسی ۳

رفتارهای جانوران

صفحه های ۱۰۷ تا ۱۲۴

ریاضی پایه

-

شیمی پایه

آزمون جامع محاسباتی شیمی

موازنه معادله واکنش ها
(فصل ۲ دهم) / مسائل استوکیومتری
(فصل ۲ دهم و ۱ یازدهم) / مسائل غلظت،
انحلال پذیری و قانون هنری (فصل ۳ دهم) /
مسائل هیدروکربن ها (فصل ۱ یازدهم) /
مسائل ترمودینامیک و سینتیک
(فصل ۲ یازدهم) / مسائل مربوط به
ترکیب های آلی (فصل ۳ یازدهم)

فیزیک پایه

-

زیست شناسی پایه

کلیه مباحث جانوری

زیست شناسی دهم،
یازدهم و دوازدهم

زمین شناسی

-



مرکز مشاوره عارف



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ۱ تا ۱۰۰۰



آزمون



جزوه



فیلم



مشاوره

www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



www.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ۱ تا ۱۰۰۰



آزمون



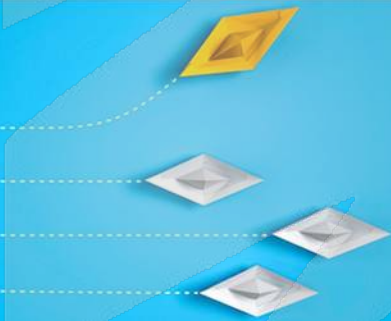
جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



www.ArefOnline.ir



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



نیم سال دوم دوازدهم $\frac{2}{8}$



دفترچه پاسخ

ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید
- ✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
کیانا سوقندی - یاسین دانایی زاده سینا فرمانبر - ماهان علیان مقدم علیرضا طباطبایی فرد	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای پوریا خیراندیش - فرزام فرهمندیا منصور قماش - امیرحسین آقایی	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
مروارید شاه حسینی حنا خلعتبری علیرضا ملک حسینی	سعید احمدی - سجاد صادقی زاده - محمد نظری محمد جواد سورچی - مهدی پارسا حسین عبدوی نژاد - ارسلان رحمانی مجید میرزائی - مهران تاکی امیررضا خوینی ها - ابوالفضل صادقی مجید رجبی وندچالی	سجاد صادقی زاده سعید احمدی	فیزیک
رامین رزمجو - فرهنگ امیری طاها حق بین - محمد دارابی جم محمد داود آبادی فراهانی	فرشاد هادیان فرد - فرهنگ امیری عالیه میرزایی - طاها حق بین علی ترابی - محمد دارابی جم	فرشاد هادیان فرد	شیمی
محسن جواهری فرشاد حسن زاده ارسلان حسنونند - نوید ذکی	محمد خانگلدی	حسین شفیع زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	ریاضی

تیم اجرایی و تولید آزمون

مائده بادان فیروز

نازنین امیری

مجتبی آدمیان

مرضیه رستمی

زهرة جعفری

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت های خوبتون انرژی می گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



خواب

تنظیم خواب توی دوران درس خوندن و استرس کنکور کاملاً طبیعییه که یه کم بهم بریزه، اما نباید فکر کنیم چیز بی‌اهمیتیه. اتفاقاً خیلی مهمه.

روز کنکور باید دقیقاً تو یه بازهٔ زمانی مشخص، یعنی حدود ۷ تا ۱۱ صبح، توی اوج هشیاری باشی و خوابت نیاد. پس اگه تا الان عادت داشتی شب‌ها تا دیر وقت بیدار بمونی و صبح‌ها بخوابی، باید کم‌کم این روند رو عوض کنی تا ساعت هشیاریت بیفته همون ۷ تا ۱۱.

از طرفی متخصص‌ها می‌گن **نوجوان‌ها بهتره بین ۶ تا ۸ ساعت خواب کافی داشته باشن** تا بدن و مغز فرصت داشته باشن خودشونو ریکاوری کنن و مطالب جدید رو مرتب کنن. اینجوری هم انرژی بیشتری داری، هم تمرکزت برای درس خوندن روز بعد بالاتر میره.

بعضیا می‌گن با اینکه خیلی خسته‌ان، وقتی می‌رن توی رختخواب خوابشون نمی‌بره. این اتفاق توی دوران درس خوندن زیاد پیش میاد. وقتی بیشتر وقت صرف مطالعه می‌شه، ذهنت خیلی بیشتر از بدنت خسته می‌شه. برای همین ممکنه با اینکه از نظر ذهنی خسته‌ای، چون بدنت فعالیت زیادی نداشته، نتونی راحت بخوابی.

توی این مواقع یه پیاده‌روی کوتاه شبانه یا یه فعالیت فیزیکی ساده مثل کمک کردن توی کارهای خونه می‌تونه کمک کنه بدنت هم کمی خسته بشه و راحت‌تر به خواب بری. حتی می‌تونی توی همین زمان‌ها ویس‌هایی رو که برای مرور درس‌ها ضبط کردی گوش بدی؛ اینجوری هم ذهنت درگیر مرور مطالب می‌شه هم بدنت در حال حرکت و فعالیت قرار می‌گیره. در کل فعالیت‌هایی مثل قدم زدن می‌تونن به تقویت حافظه، افزایش خلاقیت و بهتر شدن توانایی حل مسئله کمک کنن و در عین حال باعث بشن خستگی ذهن و جسم متعادل‌تر بشه و خواب راحت‌تری داشته باشی.

وقتی احساس کردی که حالا به اندازهٔ کافی خسته هستی و خوابت میاد برو سراغ تختخواب و این نکات رو رعایت کن:

۱- **هیچ کاری جز خوابیدن توی تختخواب مجاز نیست**، نباید با موبایل بری توی تختخواب. گشتن توی شبکه‌های مجازی به دلیل محرک بودن کلیپ‌ها و محتوای آن، بیشتر باعث هشیاری می‌شه. انگار قبل خواب داری خودت با دست خودت مغزت رو وادار می‌کنی هشیار بمونه و نخوابه.

۲- **التماس چشماتو نکن که خوابت ببره، فقط بیست دقیقه توی رختخواب بمون اگه خوابت نبرد، پاشو و خودت رو مشغول مطالعه یا یه کار دیگه کن.**

۳- **ساعت بیداری رو درست تنظیم کن:** دیدی بعضی وقتا که از خواب بیدار می‌شی، به اندازهٔ کافی انرژی داری و سرحالی؟! و بعضی وقت‌ها هم برعکس، خیلی بی‌حوصله‌ای و هنوز خوابت میاد و جدا شدن از تختخواب برات سخته. این مسئله مربوط به دورهٔ خوابه. یک دورهٔ کامل خواب حدود ۸۰ تا ۹۰ دقیقه طول می‌کشه به این صورت که توی ۴۰ تا ۶۰ دقیقه بعد از شروع خواب، بدن به حالت خواب عمیق فرو می‌ره و کم‌کم به دقیقهٔ ۸۰ تا ۹۰ که می‌رسی، از عمق خوابت کم می‌شه و بدن آمادهٔ بیدار شدن، اگه توی این تایم بیدار نشی، خوابت دوباره وارد دورهٔ بعدی می‌شه و این مسیر تا صبح ادامه داره.



حالا اگه بتونی زمان خوابت رو ضریبی از یک‌ونیم ساعت قرار بدی، وقتی بیدار می‌شی تقریباً سرحالی و بیدار شدن برات آسونه، اما اگه تایم بیدار شدنت بیفته وسط دوره، خسته و کسل بیدار می‌شی و بیرون اومدن از تختخواب برات خیلی مشکله. بخوام دقیق‌تر بگم مثلاً اگه ۱۲ شب خوابت بیره حدود ساعتی ۶ یا ۷ونیم خیلی راحت‌تر بیدار می‌شی؛ پس اگه ساعتت رو برای بیداری تنظیم می‌کنی حتماً این نکته رو در نظر بگیر. حالا این ۹۰ دقیقه اون‌قدر هم دقیق نیست و قابل کشفه.

■ **۸- در طول روز بهتره سراغ خواب عمیق نری، چون خواب عمیق در روز معمولاً باعث می‌شه شب سخت‌تر بخوابی و ریتم خوابت به هم بریزه.** اگر وسط روز خسته شدی، می‌تونی از چرت‌های کوتاه استفاده کنی. این چرت‌ها معمولاً کمتر از ۱۰ دقیقه طول می‌کشن و کمک می‌کنن سریع انرژی بگیری بدون اینکه خواب شب به هم بخوره. برای این نوع چرت لازم نیست روی تخت بخوابی. حتی بهتره روی صندلی یا روی زمین، با کمترین امکانات و در یک وضعیت نیمه‌راحت استراحت کنی. هدف اینه که فقط چند دقیقه به بدنت فرصت استراحت بدی، نه اینکه وارد خواب عمیق بشی. اگه به این نوع چرت زدن عادت کنی، می‌تونه خیلی کمک‌کننده باشه؛ چون در زمان کوتاه، خستگی و کسالت رو کمتر می‌کنه و دوباره تمرکزت برمی‌گرده.

خلاصه اینکه

- در دوران کنکور ممکنه برنامه خوابت به کم به هم بریزه، اما تنظیمش خیلی مهمه؛ چون روز کنکور بایر بین ۷ تا ۱۱ صبح در اوج هشیاری باشی و برای این کار حدود ۶ تا ۸ ساعت خواب باکیفیت لازم داری.
- اگر با وجود خستگی خوابت نمی‌بره، معمولاً به خاطر خستگی ذهنی بیشتر از جسمیه؛ یک پیاده‌روی کوتاه یا فعالیت سبک می‌تونه کمک‌کننده راحت‌تر بخوابی.
- شب فقط برای خواب به تخت برو و از موبایل دوری کن؛ اگر هم در طول روز خسته شدی، به جای خواب طولانی یک چرت کوتاه کمتر از ۱۰ دقیقه بزنی تا انرژی بگیری بدون اینکه خواب شبت به هم بریزه.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خط به خط - سریع) - صفحه ۱۶ - ۱۱۰۱

زمان پاسخگویی:
سریع (زیر ۱ دقیقه) | استاندارد (۱-۲ دقیقه) |
زمان بر (بیشتر از ۲ دقیقه).

سطح سؤال:
آسان (اعتماد به نفس) | متوسط (محک جدی)
دشوار (چالش رشد).

هشتگ سؤال:
شماره درس + شماره پایه
دسته بندی راحت تر سؤالات

سبک سؤال:
خط به خط (متن کتاب) | ترکیبی (چند مبحث) |
محاسباتی (فرمول ودقت) | مفهومی (درک عمیق).

شماره صفحه:
منبع اصلی رو راحت پیدا کنید.

یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیری، نه یک مانع.
- ✓ پاسخنامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخنامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیایتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسانی که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه بندی
این آزمونزیست‌شناسی ۳: فناوری‌های نوین زیستی (صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۶)
زیست‌شناسی پایه: جامع مباحث گیاهی (فصل‌های ۶ و ۷ دهم + فصل‌های ۸ و ۹ یازدهم + فصل ۶ دوازدهم)سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۵ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

توی آزمون امروز، قراره نگاهی به زیست گیاهی و همینطور فصل هفت دوازدهم داشته باشیم. فصل هفت دوازدهم، فصلی غیرقابل پیش‌بینی هست و در سال‌های اخیر هم تعداد سؤالاتش بسیار متغیر بوده و حتی تا ۳ سؤال هم در کنکور داشته. سؤالاتی هم داشته که از بخش‌های غیرقابل انتظار کتاب درسی بودن و با وجود سادگی، برای دانش‌آموزان دردسر درست کردن؛ بنابراین، فصل (۷) رو جدی بگیرین و خیلی خوب و با دقت، همه قسمت‌های این فصل، حتی قسمت‌هایی رو که به نظر خیلی بی‌اهمیت هستن، مطالعه کنین. اما درباره زیست گیاهی؛ زیست گیاهی معمولاً سؤالات روتین و مشخصی داره و کم پیش میاد سورپرایزی توی این قسمت داشته باشیم؛ یعنی حتی با دقت تقریباً بالایی میشه از الان گفت سؤالات گیاهی کنکور از کدام بخش‌ها هستن. اما گیاهی، مبحثی هست که نیاز به مرور زیاد داره و چون آخر سال هم مطالعه میشه، بچه‌ها توجه کمتری بهش می‌کنن. لذا، برنامه‌ای ویژه برای مرور این مبحث در نظر بگیرین و کل متن و شکل‌های این قسمت رو با دقت مطالعه کنین. دیگه وقتشه بریم سراغ تحلیل آزمون.

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



۱- کشاورزی در مزرعه پنبه خود، از یک نوع کود استفاده کرده که طی مدت کوتاهی، باعث افزایش رشد غوزه‌ها شده است. این کود چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) کم‌هزینه‌ترین کودی است که مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۲) می‌تواند مقدار پتاسیم که در اغلب خاک‌ها محدود است را افزایش دهد.
- ۳) نسبت به سایر کودها، استفاده بیش از حد از آن با آسیب کمتری همراه است.
- ۴) شسته شدن آن به‌دنبال بارش، می‌تواند مانع نفوذ نور و اکسیژن به آب‌ها گردد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۷ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. کودهای آلی مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند. کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند؛ بنابراین کود زیستی نیز به آرامی مواد موردنیاز گیاه را تأمین می‌کند چون وابسته به تکثیر باکتری‌ها است.

بررسی سریع:

۱	استفاده از کودهای زیستی بسیار کم‌هزینه‌تر است.
۲	میزان پتاسیمی که در دسترس گیاه قرار می‌گیرد، محدود است؛ نه اینکه مقدار پتاسیم در خاک کم باشد.
۳	کودهای آلی چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند، استفاده بیش از حد از آن‌ها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند.
۴	با شسته شدن کود شیمیایی توسط بارش و ورود آن به آب، رشد جلبک‌ها و گیاهان آبی رخ می‌دهد و مانع ورود نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ‌ومیر جانوران آبی شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استفاده از کودهای زیستی بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است.

۲ مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند. دقت کنید که میزان پتاسیمی که در دسترس گیاه قرار می‌گیرد، محدود است؛ نه اینکه مقدار پتاسیم در خاک کم باشد.

۳ کودهای آلی، مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند و چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند، استفادهٔ بیش از حد از آن‌ها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند.

کود شیمیایی	کود آلی	کود زیستی	
عناصر معدنی	بقایای در حال تجزیهٔ جانداران	باکتری‌های مفید	ساخته شده از
به سرعت	به آهستگی	تکثیر و فعالیت باکتری، مواد معدنی مورد نیاز را در اختیار خاک و به دنبال آن، گیاه می‌گذارد.	زمان آزادسازی مواد معدنی
مصرف بیش از حد آن‌ها، آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد می‌کند و موجب تخریب بافت خاک می‌شود. مصرف بیش از حد آن‌ها موجب رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی، مانع نفوذ نور و اکسیژن به آب و در نتیجه افزایش مرگومیر جانوران آبی می‌گردد.	احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا	معایب دو نوع دیگر را ندارد.	معایب
جبران سریع کمبود مواد مغذی خاک	آسیب کمتری به محیط زیست و گیاهان وارد می‌کند.	استفادهٔ راحت و کم‌هزینه	مزایا



۲- به منظور تولید گل‌های کامل در گیاه زنبق، کدام یاخته در مقایسه با سایرین، تقسیمات بیشتری انجام می‌دهد؟

۱) بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از کاستمان در بافت خورش

۲) بزرگ‌ترین یاختهٔ رها شده در هنگام شکافتن دیوارهٔ بساک

۳) کوچک‌ترین یاختهٔ ایجاد شده از طریق رشتمان در پرچم بالغ

۴) کوچک‌ترین یاختهٔ تولید شده به وسیلهٔ کاستمان درون تخمک

آسان - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

۱ کیسهٔ رویانی حاوی ۸ هسته است، بنابراین بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از کاستمان در بافت خورش، ۳ نسل تقسیم می‌شود.

۲ یاختهٔ رویشی، بزرگ‌ترین یاخته در گرده رسیده است و تقسیم نمی‌شود.

۳ یاختهٔ زایشی کوچک‌تر از رویشی است و فقط یک‌بار تقسیم می‌شود تا دو زامه ایجاد کند.

۴ از کاستمان در بافت خورش چهار یاخته ایجاد می‌شود که فقط بزرگ‌ترین آن‌ها زنده می‌ماند و سایر آن‌ها (از جمله کوچک‌ترین یاخته)، می‌میرند.

پاسخ تشریحی:

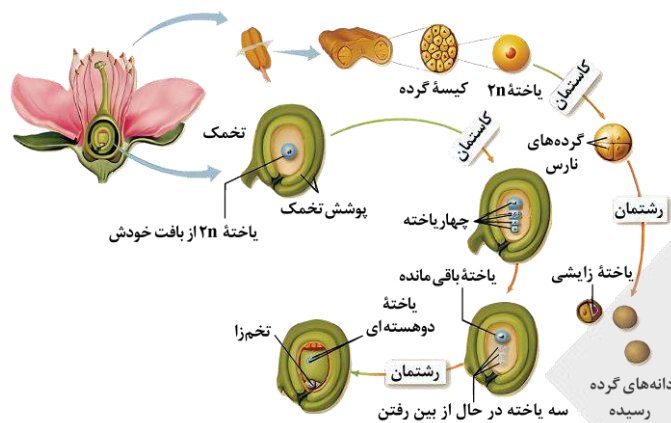
یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاختهٔ تک‌لاد ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند (بزرگ‌ترین یاخته) که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. همان‌طور که در شکل مشخص است، کیسهٔ رویانی حاوی ۸ هسته است، بنابراین بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از کاستمان در بافت خورش، زنده می‌ماند و ۳ نسل تقسیم می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با شکافتن دیوارهٔ بساک، دانه‌های گرده رسیده رها می‌شوند. در گرده رسیده دو یاخته وجود دارد که بزرگ‌ترین یاخته، رویشی و کوچک‌ترین یاخته، زایشی است. یاختهٔ رویشی اصلاً تقسیم نمی‌شود و لولهٔ گرده را با رشد خود می‌سازد.

۳ پرچم حاوی میله و بساک است که در بساک (درون کیسهٔ گرده) بالغ و رشد یافته، تقسیم رشتمان انجام شده و یاختهٔ زایشی و رویشی ایجاد می‌شود. یاختهٔ زایشی کوچک‌تر از رویشی است. این یاخته فقط یک‌بار تقسیم می‌شود و دو زامه ایجاد می‌کند.



۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، از کاسه گرده ۲n بافت خورش چهار یاخته ایجاد می‌شود که فقط بزرگ‌ترین آن‌ها زنده می‌ماند و سایر آن‌ها از جمله کوچک‌ترین یاخته، می‌میرند و تقسیم نمی‌شوند.

ویژگی یاخته‌های دخیل در تولیدمثل جنسی نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دیپلوئید

نوع یاخته	تعداد مجموعه کروموزومی	از چه تقسیمی به وجود آمده است؟	توسط چه یاخته‌ای به وجود آمده است؟	کجا به وجود آمده است؟	چه تقسیمی انجام می‌دهد؟	چه چیزی را به وجود می‌آورد؟	کجا تقسیم می‌شود؟
یاخته‌های اولیهٔ کیسهٔ گرده	۲	میتوز	-	درون بساک	میوز	گردهٔ نارس	درون کیسهٔ گرده
گردهٔ نارس	۱	میوز	یاختهٔ کیسهٔ گرده	درون کیسهٔ گرده	میتوز	یاختهٔ رویشی و زایشی	درون کیسهٔ گرده
یاختهٔ رویشی	۱	میتوز	گردهٔ نارس	درون کیسهٔ گرده	تقسیم نمی‌شود و فقط رشد ابعادی دارد.	هیچ یاخته‌ای	هیچ جا
یاختهٔ زایشی	۱	میتوز	گردهٔ نارس	درون کیسهٔ گرده	میتوز	دو زامه	درون لولهٔ گرده
زامه	۱	میتوز	یاختهٔ زایشی	درون لولهٔ گرده	-	-	-
یاخته‌های بافت خورش	۲	میتوز	-	در زیر پوشش تخمک	میوز	چهار یاختهٔ هاپلوئید که تنها یکی باقی می‌ماند.	درون تخمک
یاختهٔ باقی‌مانده از تقسیم میوز یاخته بافت خورش	۱	میوز	یاختهٔ بافت خورش	در وسط تخمک	میتوز	یاخته‌های کیسهٔ رویانی (تخم‌زا، یاختهٔ دو هسته‌ای، پنج یاختهٔ دیگر)	در وسط تخمک
تخم‌زا	۱	میتوز	یاختهٔ باقی‌مانده از تقسیم میوز یاخته بافت خورش	در کیسهٔ رویانی	-	-	-
یاختهٔ دو هسته‌ای	۲	میتوز	یاختهٔ باقی‌مانده از تقسیم میوز یاخته بافت خورش	در کیسهٔ رویانی	-	-	-
تخم اصلی	۲	-	از تقسیم یاخته به وجود نیامده، بلکه از لقاح زامه و تخم‌زا به وجود آمده است.	در وسط کیسهٔ رویانی	میتوز	یک یاختهٔ بزرگ و یک یاختهٔ کوچک	تخمک
تخم ضمیمه	۳	-	از تقسیم یاخته به وجود نیامده، بلکه از لقاح زامه و یاختهٔ دو هسته‌ای به وجود آمده است.	تخمک	میتوز	درون دانه (آندوسپرم)	تخمک



تعبیر

- **یاخته منعطف و مستحکم = کلانشیم** (ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف پذیری اندام می‌شوند)
- **یاخته‌های کوتاه در بافت اسکلرانشیم = اسکرنئید**
- **یاخته مورد استفاده برای تولید طناب = فیبر**
- **یاخته‌ای با دیواره نازک = پارانشیم**

بررسی سریع:

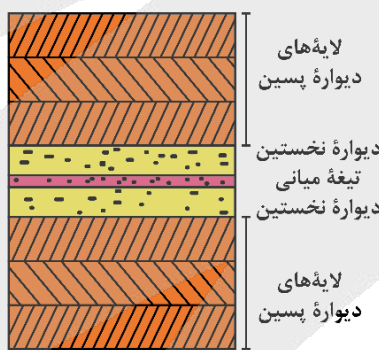
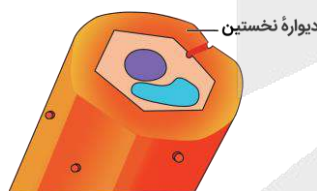
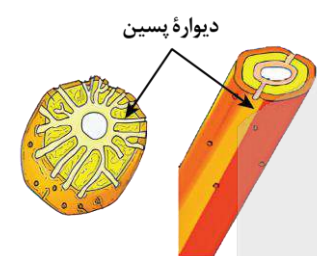
۱. یاخته‌های اسکلرانشیمی و کلانشیمی، همگی فاقد سبزینه هستند.
۲. اسکرنئیدها یاخته‌های کوتاه و فیبرها، یاخته‌های طویل هستند.
۳. لان‌ها در دیواره اسکرنئید (برخلاف فیبر) حالت منشعب دارند و شکلی شبیه به ستاره ایجاد کرده‌اند.
۴. دورترین دیواره از پروتوپلاست، دیواره نخستین است. رسوب چوب در دیواره پسین رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **لان‌ها** در دیواره اسکرنئید حالت منشعب دارند و شکلی شبیه به ستاره ایجاد کرده‌اند؛ لان‌ها در دیواره فیبر منشعب نیستند و شکل ستاره‌ای ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. از بین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، فقط **پارانشیم** می‌تواند سبزینه داشته باشد. یاخته‌های اسکلرانشیمی و کلانشیمی، همگی فاقد سبزینه هستند.
۲. از بین دو نوع یاخته متعلق به بافت اسکلرانشیم، اسکرنئیدها یاخته‌های کوتاه و فیبرها، یاخته‌های طویل هستند.
۴. همان‌طور که در شکل مشخص است، با تشکیل دیواره پسین، دیواره نخستین از پروتوپلاست دور می‌شود و دورترین دیواره از پروتوپلاست، دیواره نخستین خواهد بود. یاخته‌های بافت اسکلرانشیم، دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند.



ساختار گیاه در یک نگاه

وظیفه	محل قرارگیری	پروتوپلاست	دیواره یاخته‌ای	یاخته	بافت	سامانه
جذب آب از خاک	فقط در ریشه	زنده	نخستین و نازک - دیواره شکمی یاخته نگهبان روزنه، ضخیم است	تار کشنده	روبوست	پوششی
کاهش تبخیر از سطح برگ، سخت‌تر کردن حرکت حشرات، حس برخورد حشرات در برگ گیاه گوشت‌خوار	اندام‌های هوایی گیاه			کرک		
ترشح مواد				ترش‌چی		
کنترل باز و بسته شدن منافذ - فتوسنتز				نگهبان روزنه		
محافظت از گیاه و کاهش تبخیر آب	کل سطح اندام‌های جوان	مرده	پسین و چوب‌پنبه‌ای	روبوست	پیراپوست	
محافظت از گیاه و کاهش تبخیر آب	ساقه و ریشه مسن			چوب‌پنبه		



فتوسنتز	اندام‌های سبز گیاه	زنده	نخستین و نازک	سبزینه‌دار	پارانثیمی	زمینه‌ای
ترمیم بافت آسیب‌دیده - ذخیره مواد	همه‌ی بخش‌های گیاه			سایر		
استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های جوان	معمولاً در زیر روپوست	زنده	نخستین و ضخیم	کلانثیم	کلانثیمی	
استحکام گیاه	قسمت‌های سخت میوه	مرده	پسین ضخیم و چوبی شده	اسکلرئید	اسکلرانثیمی	
	بافت زمینه‌ای، در مجاورت بافت آوندی			فیبر		
انتقال شیره خام	دسته‌های آوندی	مرده	پسین ضخیم و چوبی شده	تراکئید	چوبی	
انتقال شیره پرورده	دسته‌های آوندی	زنده	نخستین نازک	عنصر آوندی		
کمک به انتقال شیره پرورده در آوند آبکش				آوند آبکش	همراه	آبکش



۵- در خصوص دومین حلقه گل در گیاهان مختلف، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در گیاه گل محمدی به رنگ صورتی مشاهده می‌شود.
- ۲) در گیاهان کدوی نر و ماده برخلاف آلبالو ساختار به هم پیوسته دارد.
- ۳) در گیاه ادریسی با تجمع آلومینیوم در آن رنگ آبی خود را به صورتی تبدیل می‌کند.
- ۴) در گیاه شبدر و خرزهره همانند گیاهان گرده‌افشانی شونده توسط خفاش می‌تواند سفیدرنگ باشد.

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

دومین حلقه گل، گلبرگ است.

بررسی سریع:

۱	گلبرگ گیاه گل محمدی در تولید رنگ کاربرد دارد.
۲	گیاه کدو برخلاف آلبالو گلبرگ‌های به هم پیوسته دارند.
۳	تجمع آلومینیوم در گل ادریسی آن را آبی‌رنگ می‌کند.
۴	رنگ گلبرگ‌های شبدر، خرزهره و گیاهان گرده‌افشانی شده توسط خفاش سفیدرنگ است.

پاسخ تشریحی:

بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیوم را در بافت‌ها ذخیره کنند. مثلاً گل‌برگ‌های گیاه گل ادریسی که در خاک‌های خنثی و قلیایی صورتی رنگ هستند در خاک‌های اسیدی آبی رنگ می‌شوند. این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیوم در گیاه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق با شکل مقابل، گلبرگ‌های گیاه گل محمدی صورتی‌رنگ است.
- ۲) گیاه کدو گلبرگ‌های زرد به هم پیوسته دارد اما گلبرگ‌های گیاه آلبالو از هم جدا هستند.
- ۴) همان‌طور که در شکل‌ها مشخص است، رنگ گلبرگ‌های شبدر، خرزهره و گیاهان گرده‌افشانی شده توسط خفاش سفیدرنگ است.

شبدر
گیاه روز بلند (شب کوتاه)



گل محمدی

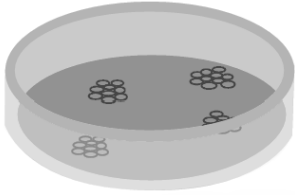


رنگ گل گیاهان مختلف مطرح شده در کتاب درسی

گل کدو: زرد	گل آلبالو: صورتی	گل داوودی: زرد
گل شبدر: سفید	گل بلوط: زرد	گل قاصد: زرد
گل زنبق: بنفش	گل گوجه‌فرنگی: زرد	گل خیار: زرد
گل ادیسی: صورتی (قلیایی) و آبی (اسیدی)	گل خرزهره: سفید	گل محمدی: صورتی
		گل جالیز: بنفش

••• **اب** •••

۶- شکل زیر، یکی از مراحل مربوط به تولید یک گیاه تراژنی را نشان می‌دهد. درخصوص مرحله‌ای که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، کدام مورد درست است؟



- ۱) دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی در تماس با پوشش بیرونی باکتری قرار می‌گیرد.
- ۲) با تکثیر یاخته‌های کشت شده، گیاهچهٔ تراژنی ایجاد می‌شود.
- ۳) دِنای حلقوی دارای ژن خارجی برای اولین بار دیده می‌شود.
- ۴) ژن خارجی درون رشته‌هایی به هم پیچیده جای می‌گیرد.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق آن چه که در کتاب درسی آمده است، شش مرحله، تولید یک گیاه تراژنی را نشان می‌دهد که شکل قرارگرفته در صورت سؤال، مربوط به مرحلهٔ چهارم است که تحت عنوان «**یاخته‌های کشت شده**» نام‌گذاری می‌شود و مرحله‌ای که بلافاصله قبل از آن قرار دارد مربوط به «**یاختهٔ نو ترکیب**» است.

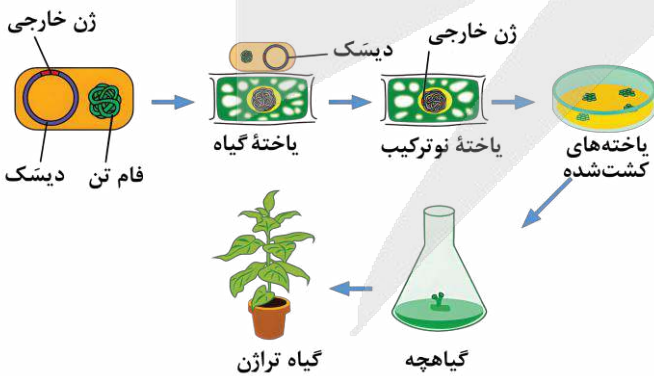
پرسشی سریع:

۱	تماس یاختهٔ گیاهی و باکتری در مرحلهٔ دوم دیده می‌شود.
۲	تشکیل گیاهچه در مرحلهٔ پنجم دیده می‌شود.
۳	دِنای حلقوی حاوی ژن خارجی برای اولین بار در مرحلهٔ اول دیده می‌شود.
۴	در مرحلهٔ سوم، ژن خارجی درون مادهٔ وراثتی یاختهٔ گیاهی جای می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ سوم، ژن خارجی در مادهٔ وراثتی یاختهٔ گیاهی که به صورت رشته‌هایی به هم پیچیده است، قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ دوم، دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی در تماس با پوشش بیرونی باکتری قرار می‌گیرد.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، تکثیر یاخته‌های کشت شده و تشکیل گیاهچه، مربوط به مرحلهٔ پنجم می‌باشد.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، مشاهدهٔ دِنای حلقوی دارای ژن خارجی، برای اولین بار، مربوط به مرحلهٔ اول می‌باشد.

••• **اب** •••



۷- با توجه به مریستم‌هایی که در ایجاد ساختارهای اولیه گیاه دخالت دارند، کدام مورد، وجه اشتراک مریستم‌های موجود در ساقه و ریشه نیست؟

- (۱) افزایش دادن قطر ساختارهای گیاهی
 (۲) قرارگیری در محلی غیر از انتهای اندام گیاهی
 (۳) فعالیت کردن در انتهایی‌ترین نقطه از اندام گیاهی
 (۴) تشکیل شدن توسط یاخته‌های چندوجهی با هسته مرکزی درشت

پاسخ: گزینه ۳

آسان - مفهومی - ۱۰۰۶ - گیاهی

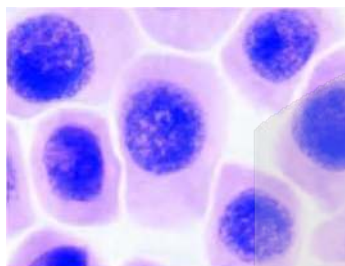
ترجمه صورت سؤال

چون با فعالیت مریستم نخستین ساقه و ریشه، ساختار نخستین گیاه شکل می‌گیرد، به آن‌ها، مریستم نخستین می‌گویند.

بررسی سریع:

۱	فعالیت مریستم نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض اندام‌های گیاهی است.
۲	مریستم نخستین ساقه می‌تواند در فاصله بین دو گره و در طول ساقه وجود داشته باشد.
۳	مریستم نخستین ریشه نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و دقیقاً در انتهایی‌ترین نقطه ریشه نیست.
۴	یاخته‌های مریستمی، ظاهر چندوجهی با هسته درشت دارند. هسته این یاخته‌ها مرکزی است.

پاسخ تشریحی:



یاخته‌های مریستمی

مریستم نخستین ریشه نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و دقیقاً در انتهایی‌ترین نقطه ریشه نیست! همچنین نوک ریشه توسط کلاهک پوشانده شده است و در انتهایی‌ترین بخش نوک ریشه، خبری از مریستم نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نتیجه فعالیت مریستم نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه و نیز تشکیل برگ و انشعاب‌های جدید ساقه و ریشه است.
- ۲) مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه (نه در خود انتهای ریشه) قرار دارد. مریستم نخستین ساقه نیز علاوه بر جوانه‌های انتهایی و جانبی، می‌تواند در فاصله بین دو گره و در طول ساقه وجود داشته باشد.
- ۳) یاخته‌های مریستمی دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های موردنیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. این یاخته‌ها به‌طور فشرده قرار می‌گیرند و هسته درشت آن‌ها که در مرکز قرار دارد، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های مریستمی ظاهر چندوجهی دارند.



۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان وجود دارند که از فرد بالغ برداشته و کشت داده می‌شوند.

درخصوص انواع یاخته‌هایی که از تمایز این یاخته‌ها ایجاد می‌شوند، کدام مورد درست است؟

- (۱) همه آن‌ها، به‌طور موقت یا دائم وارد مرحله‌ای به نام G₀ از اینترفاز می‌شوند.
 (۲) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند در نتیجه تمایز یاخته‌های توده درونی ایجاد شوند.
 (۳) همه آن‌ها، اطلاعات مربوط به شکل یاخته را درون ساختاری دو غشایی قرار داده‌اند.
 (۴) فقط بعضی از آن‌ها، از طریق زوائد سیتوپلاسمی با یاخته‌های مشابه در ارتباط هستند.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان می‌توانند به یاخته‌های خونی، استخوانی، عصبی و ماهیچه‌ای تمایز یابند.



بررسی سریع:

۱	یاخته‌های استخوانی وارد مرحله G اینترفاز نمی‌شوند.
۲	همه یاخته‌های ذکر شده می‌توانند از تمایز یاخته‌های توده درونی حاصل شوند.
۳	گویچه‌های قرمز فاقد هسته و ساختارهای دو غشایی می‌باشند.
۴	یاخته‌های استخوانی و عصبی از طریق زوائد سیتوپلاسمی با یاخته‌های مشابه در ارتباط هستند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های استخوانی از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود به یاخته‌های مشابه متصل هستند. همچنین یاخته‌های عصبی از طریق رشته‌های عصبی خود که نوعی زائده سیتوپلاسمی هستند، می‌توانند با یاخته‌های مشابه در ارتباط باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بین یاخته‌های ذکر شده، یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای معمولاً وارد مرحله G از اینترفاز چرخه یاخته‌ای می‌شوند. این درحالی است که یاخته‌های استخوانی می‌توانند به صورت معمول تکثیر شوند و وارد مرحله G اینترفاز نشوند.
- ۲ یاخته‌های خونی، استخوانی، عصبی و ماهیچه‌ای همگی می‌توانند از تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی مربوط به توده درونی حاصل شوند.
- ۳ در بین یاخته‌های ذکر شده، گویچه‌های قرمز که یاخته خونی محسوب می‌شوند، فاقد هسته و ساختار دو غشایی بوده و نمی‌توانند اطلاعات مربوط به شکل یاخته را در هسته خود ذخیره کنند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های بنیادی

یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز	نوع یاخته بنیادی		
انواع یاخته‌های پوست	پوست	یاخته بنیادی بالغ	
یاخته‌های کبدی و مجاری صفراوی	کبد		
گویچه قرمز نابالغ + مگاکاریوسیت + گویچه‌های سفید دانه‌دار + مونوسیت	میلوئیدی		
لنفوسیت‌ها	لنفوئیدی		
رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی، یاخته عصبی، یاخته استخوانی	سایر	مغز استخوان	
همه یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌های جنینی)	توده ۱۶ یاخته‌ای حاصل تقسیمات متوالی میتوزی یاخته تخم	مورولا	جنینی
همه یاخته‌های جنینی	یاخته‌های درونی بلاستوسیت	بلاستولا	

۱ - همه انواع یاخته‌های بنیادی، سریع تکثیر می‌شوند و چرخه یاخته‌ای کوتاهی دارند. ۲ - یاخته‌های بنیادی، می‌توانند تکثیر و به انواع متفاوت یاخته‌ها تبدیل شوند.
۳ - یاخته‌های بنیادی، توانایی به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را نیز دارند.



- ۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کمبود میزان غلظت نوعی محرک رشد گیاهی نسبت به محرک رشد گیاهی دیگر، منجر به تحریک ایجاد اندام‌های هوایی پوشیده با پوشش لیپیدی خواهد شد. درخصوص این محرک رشد گیاهی، کدام مورد درست است؟
- ۱) روند تشکیل لایه جداکننده در محل دمبرگ‌ها را تسریع می‌کند.
 - ۲) از تجزیه رنگیزه‌های سبزرنگ در اندام‌های هوایی گیاه جلوگیری می‌کند.
 - ۳) رشد طولی یاخته‌ها را همراه با تحریک عبور از نقاط واریسی انجام می‌دهد.
 - ۴) از رشد جوانه‌هایی که توسط برگ‌های بزرگ‌تری محافظت می‌شوند، جلوگیری می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴



ترجمه صورت سؤال



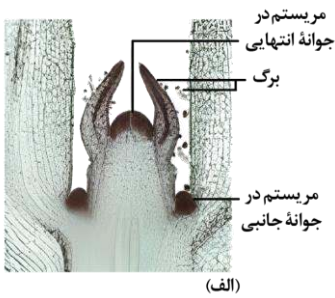
کمبود میزان غلظت هورمون اکسین نسبت به هورمون سیتوکینین، منجر به تحریک ساقه‌زایی و ایجاد ساقه که توسط پوستک (پوشش لیپیدی) پوشیده شده است، خواهد شد.



بررسی سریع:

۱	هورمون اکسین از ریش برگ و تشکیل لایه جداکننده در محل دمبرگ جلوگیری می‌کند.
۲	هورمون سیتوکینین با تأخیر انداختن در روند تجزیه سبزینه در اندام‌های هوایی، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.
۳	هورمون جیبرلین رشد طولی یاخته‌ها را همراه با تحریک تقسیم یاخته‌ای انجام می‌دهد.
۴	جوانه‌های جانبی نسبت به جوانه‌های انتهایی، توسط برگ‌های بزرگ‌تری حفاظت می‌شوند و هورمون اکسین از رشد آن‌ها جلوگیری می‌کند.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، جوانه‌های جانبی نسبت به جوانه‌های انتهایی، توسط برگ‌های بزرگ‌تری حفاظت می‌شوند. هورمون اکسین از رشد جوانه‌های جانبی گیاهان جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هورمون اکسین از ریش برگ و تشکیل لایه جداکننده در محل دمبرگ **جلوگیری** می‌کند؛ نه اینکه آن را تحریک کند.
- ۲) هورمون سیتوکینین (نه اکسین) با تأخیر انداختن در روند تجزیه سبزینه در اندام‌های هوایی، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.
- ۳) هورمون جیبرلین (نه اکسین) **رشد طولی** یاخته‌ها را همراه با تحریک تقسیم یاخته‌ای و تسریع عبور آن‌ها از نقاط واریسی انجام می‌دهد.

کلاس درس: هورمون‌های گیاهی

جمع‌بندی: هورمون‌های گیاهی

- ۱- **هورمون گیاهی و رشد سلول:** سیتوکینین و جیبرلین، عامل تقسیم یاخته‌ای + اکسین و جیبرلین، عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازه سلول).
- ۲- **هورمون گیاهی و میوه:** اکسین‌ها و جیبرلین‌ها، در تشکیل میوه درشت و بدون دانه + اتیلن، در رسیدگی و ریش میوه‌ها.
- ۳- **هورمون‌های مؤثر در اندام‌زایی در فن کشت بافت:** اکسین و سیتوکینین.
- ۴- **هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی:** اکسین، اتیلن و سیتوکینین.
- ۵- **هورمون‌های جلوگیری‌کننده از رشد جوانه‌های جانبی:** اکسین + اتیلن و آبسزیک‌اسید.
- ۶- **هورمون‌های گیاهی با توانایی تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده:** جیبرلین + اتیلن
- ۷- **هورمون‌هایی که بعد از آسیب دیدن گیاه ترشح می‌شوند:** اتیلن
- ۸- **هورمون‌های گیاهی و برگ:** اتیلن، با تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده دمبرگ ← ریش برگ / سیتوکینین، با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید ← تازه ماندن برگ.



- ۱۰- با توجه به باکتری‌هایی که به‌منظور توضیح «جذب و انتقال مواد در گیاهان» در کتاب درسی مطرح شده‌اند، کدام مورد **نادرست** است؟
 - (۱) هر باکتری ساکن درون خاک، در تغییر مقدار نیترات زیست‌کره دخالت دارد.
 - (۲) فقط بعضی از باکتری‌های همزیست با گیاه، بر مقدار آمونیوم زیست‌کره مؤثر هستند.
 - (۳) فقط بعضی از باکتری‌های مصرف‌کننده مواد آلی، شکل مولکولی نیتروژن را تثبیت می‌کنند.
 - (۴) هر باکتری سازنده نوعی یون حاوی نیتروژن که در ریشه به سمت ساقه می‌رود، فاقد توان تولید نیترات است.

سخت - مفهومی - ۱۰۷ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

چهار نوع باکتری در فصل هفتم زیست دهم (عنوان فصل: جذب و انتقال مواد در گیاهان) مطرح شده است که عبارت‌اند از: باکتری‌های نیترات‌ساز، سیانوباکتری‌ها، ریزوبیوم‌ها و باکتری‌های آمونیاک‌ساز



بررسی سریع:

۱	باکتری‌های نیترات‌ساز به‌طور مستقیم و سایر باکتری‌های مؤثر بر مقدار نیتروژن، به‌طور غیرمستقیم بر مقدار نیترات اثر می‌گذارند.
۲	همه باکتری‌های مؤثر بر مقدار نیتروژن، مستقیماً بر مقدار آمونیوم در زیست‌کره تأثیر می‌گذارند.
۳	فقط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (از جمله سیانوباکتری و ریزوبیوم‌ها)، شکل مولکولی نیتروژن را که در جو وجود دارد، تثبیت می‌کنند.
۴	یون آمونیوم توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن تولید می‌شود. این باکتری‌ها نیترات نمی‌سازند.

پاسخ تشریحی:

دو نوع باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن که همزیست با گیاه هستند و همچنین باکتری‌های آمونیاک‌ساز، آمونیوم تولید کرده و از این طریق بر مقدار آمونیوم زیست‌کره مؤثر هستند. باکتری‌های نیترات‌ساز هم از طریق مصرف کردن آمونیوم، بر مقدار آمونیوم تأثیر می‌گذارند؛ بنابراین همه باکتری‌های مدنظر این سؤال، بر مقدار آمونیوم تأثیر می‌گذارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) باکتری‌های نیترات‌ساز، مستقیماً مقدار نیترات زیست‌کره را تغییر می‌دهند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز و هر دو نوع باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن، از طریق تأثیر بر مقدار آمونیوم که توسط باکتری‌های نیترات‌ساز مصرف می‌شود، می‌توانند به‌طور غیرمستقیم بر مقدار نیترات زیست‌کره، اثر بگذارند.
- ۲) دو نوع باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن، می‌توانند با گیاهان همزیستی داشته و در قبال تأمین نیتروژن برای گیاه، مواد آلی را از گیاه بگیرند و مصرف کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز نیز از مواد آلی استفاده می‌کنند و آمونیوم را تولید می‌کنند. از بین این باکتری‌ها، فقط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، می‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را که در جو وجود دارد، تثبیت کنند. کاری هم به باکتری‌های نیترات‌ساز نداریم و بدون بررسی اون‌ها، درستی این گزینه تأیید میشه!
- ۳) آمونیوم وارد شده به ریشه، با همین شکل به سمت اندام‌های هوایی می‌رود. نیترات وارد شده به ریشه نیز در ابتدا به آمونیوم تبدیل شده و سپس به سمت اندام‌های هوایی می‌رود؛ بنابراین فقط یون آمونیوم به سمت اندام‌های هوایی گیاه حرکت می‌کند. یون آمونیوم توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن تولید می‌شود. این باکتری‌ها نیترات نمی‌سازند.

کلاس درس: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز

نام باکتری	توضیح
باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن	۱ - نحوه زندگی: به‌صورت آزاد در خاک و یا همزیست با گیاهان. ۲ - وظیفه: تبدیل نیتروژن جو (N_2) به آمونیوم (NH_4^+) (= تثبیت نیتروژن) ← نیتروژن تثبیت‌شده توسط این باکتری‌ها به مقدار زیاد دفع می‌شود و یا پس از مرگشان در دسترس گیاهان قرار می‌گیرد. ۳ - امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است تا بدون نیاز به این باکتری‌ها، نیتروژن موردنیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.
	۱ - از انواع باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن. ۲ - دارای رابطه همزیستی با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران. ۳ - محل زندگی: گرهک‌های روی ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران (سویا، نخود و یونجه). ۴ - وظیفه:
ریزوبیوم	۱) دریافت مواد معدنی از گیاه ← تحویل نیتروژن تثبیت‌شده به گیاه. ۲) ایجاد گیاهک غنی از نیتروژن: پس از مرگ گیاهان تیره پروانه‌واران، گرهک‌های این گیاهان در خاک باقی می‌مانند و این گیاهک را می‌سازد.



۱- تماماً فتوسنتزکننده (نوع فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا و دارای سبزینه a). بعضی از آن‌ها تثبیت نیتروژن نیز انجام می‌دهند.	سیانوباکتری
۲- سیانوباکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن با گیاه آزولا و گیاه گونزا همزیستی دارند و نیتروژن تثبیت‌شده را در اختیار آن‌ها می‌گذارند و از محصولات فتوسنتزی این گیاهان استفاده می‌کنند.	
با استفاده از مواد آلی، آمونیوم می‌سازند.	باکتری‌های آمونیاک‌ساز
۱- آمونیوم تولیدشده توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز را به نیترات تبدیل می‌کنند.	باکتری‌های نیترات‌ساز
۲- جزئی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده محسوب می‌شوند.	

••• **اب** •••

- ۱۱- در ارتباط با مطالب مطرح شده در فصل هفتم کتاب درسی دهم، چند مورد درست است؟
- الف - تار کشنده می‌تواند با جذب یون بیکربنات، بخشی از کربن موردنیاز گیاه را تأمین کند.
- ب - در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار، رشته‌های میکوریزا به درون آوندهای چوبی نفوذ می‌کنند.
- ج - در مرحله سوم الگوی جریان فشاری، محتویات شیره پرورده از طریق منافذ پلاسمودسم جابه‌جا می‌شود.
- د - نوعی کود که شباهت بیشتری به نیازهای جانداران دارد، معمولاً همراه یک نوع دیگر کود استفاده می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷ - گیاهی پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

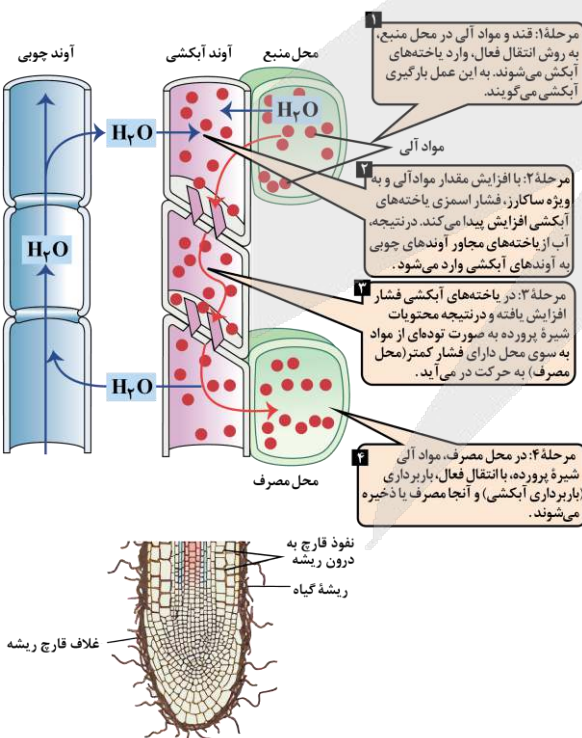
الف	کربن‌دی‌اکسید با حل شدن در آب به یون بیکربنات تبدیل می‌شود.
ب	رشته‌های میکوریزا به درون آوندهای آبکشی نفوذ نمی‌کنند.
ج	در مرحله سوم الگوی جریان فشاری، محتویات شیره پرورده به حرکت درمی‌آید.
د	کودهای شیمیایی و زیستی معمولاً همراه یکدیگر استفاده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) مقداری از کربن‌دی‌اکسید موردنیاز گیاه با حل شدن در آب، به صورت یون بیکربنات درمی‌آید که توسط یاخته‌های تار کشنده جذب می‌شود.
- ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، رشته‌های قارچ ریشه‌ای (میکوریزا) به درون آوندهای چوبی وارد نمی‌شوند.
- ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله سوم الگوی جریان فشاری، محتویات شیره پرورده بین یاخته‌های آوندی آبکشی و از طریق منافذ پلاسمودسم جابه‌جا می‌شوند.
- د) کودهای آلی شباهت بیشتری به نیازهای جانداران دارند. درحالی که معمولاً کودهای زیستی و شیمیایی همراه یکدیگر استفاده می‌شوند.



••• **اب** •••



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

«به طور معمول، که با مهندسی پروتئین ساخته می‌شود، در مقایسه با پروتئین طبیعی تولید شده در بدن انسان، دارد.»

- (۱) نوعی داروی ضد ویروسی - پایداری بیشتری
- (۲) آنزیم تجزیه‌کننده لخته‌ها - فعالیت پلاسمایی بیشتری
- (۳) آنزیم پرکاربرد در صنعت نساجی - پایداری بیشتری در برابر افزایش دما
- (۴) یکی از پروتئین‌های خط دوم دفاعی بدن - در توالی خود، در بیش از یک آمینواسید تفاوت

آسان - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- نوعی داروی ضد ویروسی که با مهندسی پروتئین ساخته می‌شود = اینترفرون
- آنزیم تجزیه‌کننده لخته‌ها که با مهندسی پروتئین ساخته می‌شود = پلاسمین
- آنزیم پرکاربرد در صنعت نساجی که با مهندسی پروتئین ساخته می‌شود = آمیلاز
- یکی از پروتئین‌های خط دوم دفاعی بدن که با مهندسی پروتئین ساخته می‌شود = اینترفرون

بررسی سریع:

۱	اینترفرون ساخته شده در مهندسی پروتئین در مقایسه پروتئین طبیعی، پایداری بیشتری دارد.
۲	آنزیم پلاسمین ساخته شده در مهندسی پروتئین در مقایسه با پروتئین طبیعی، فعالیت پلاسمایی بیشتری دارد.
۳	آمیلاز ساخته شده در مهندسی پروتئین در مقایسه با پروتئین طبیعی، در برابر گرما مقاومت بیشتری دارد.
۴	اینترفرون ساخته شده در مهندسی پروتئین در مقایسه با پروتئین طبیعی، تنها در یک آمینواسید از توالی خود تفاوت دارد.

پاسخ تشریحی:

اینترفرون، نوعی پروتئین حاضر در خط دوم دفاعی بدن بوده که در مهندسی پروتئین نیز ساخته می‌شود. به منظور ساخت اینترفرون با مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدهای آن طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن، آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد؛ بنابراین اینترفرون طبیعی و اینترفرون ساخته شده در مهندسی پروتئین، تنها در یک آمینواسید تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① اینترفرون نوعی داروی ضد ویروسی است که با مهندسی پروتئین نیز ساخته می‌شود. اینترفرون ساخته شده در مهندسی پروتئین در مقایسه با پروتئین طبیعی، پایداری بیشتری دارد.
- ② آنزیم پلاسمین، نوعی آنزیم با توانایی تجزیه لخته‌ها است با مهندسی پروتئین نیز ساخته می‌شود. در پلاسمین ساخته شده با روش مهندسی پروتئین، نسبت به پلاسمین طبیعی، فعالیت پلاسمایی بیشتر می‌باشد.
- ③ آمیلاز یکی از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت نساجی بود که با مهندسی پروتئین نیز ساخته می‌شود. در آمیلاز ساخته شده با روش مهندسی پروتئین، نسبت به آمیلاز طبیعی، مقاومت در برابر گرما بیشتر می‌باشد.

کلاس درس: افزایش پایداری پروتئین‌ها با مهندسی پروتئین

نام پروتئین	آمیلاز	اینترفرون	پلاسمین
عملکرد	تجزیه مولکول‌های نشاسته به قطعات کوچک‌تر	دارای فعالیت ضد ویروسی / ایجاد مقاومت در برابر ویروس‌ها	تجزیه لخته‌ها
کاربرد	از جمله آنزیم‌های پرکاربرد صنعتی / کاربرد در بخش‌های صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها	تولید داروهای ضد ویروسی	دارای کاربرد درمانی / تجزیه لخته‌های اضافی در سرخرگ‌ها



مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک	مهندسی ژنتیک	روش تولید پروتئین اولیه
افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی، افزایش اثرات درمانی	افزایش عملکرد و پایداری پروتئین	تولید آمیلازهای پایدار در برابر گرما	نقش مهندسی پروتئین
جهش جانشینی دگرمعنا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید	جهش جانشینی دگرمعنا: جایگزین کردن فقط یک آمینواسید	—	روش تغییر پروتئین
۱ - اثر طولانی مدت در پلازما ۲ - اثرات درمانی بهتر ۳ - پایداری بیشتر پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو	۱ - افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی ۲ - پایداری بیشتر پروتئین ← افزایش مدت نگهداری دارو	کاهش زمان واکنش، صرفه جویی اقتصادی و در نتیجه، افزایش بهره‌وری صنعتی	نتیجه



۱۳- در ارتباط با فعالیت مطرح شده در کتاب درسی، درباره مقایسه ساختارهای نخستین ریشه و ساقه در گیاهان تک‌لپه و دولپه، اگر در برش عرضی تهیه شده از یکی از اندام‌های نوعی گیاه، دسته‌های آوندی روی تنها یک دایره گرفته باشند، در خصوص این اندام از گیاه، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) اغلب دسته‌های آوندی آن در نزدیکی روپوست قرار دارند.
 ۲) در مرکز آن یاخته‌های دارای نوعی دیسه سرشار از سبزینه قرار دارند.
 ۳) درونی‌ترین آوندهای آن در زیر میکروسکوپ نوری به رنگ قرمز مشاهده می‌شوند.
 ۴) یاخته‌های حاضر در بین دسته‌های آوندی و روپوست آن، توانایی تولید ترکیبات لیپیدی را دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، در برش عرضی تهیه شده از ریشه گیاه تک‌لپه و ساقه گیاه دولپه، دسته‌های آوندی تنها روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

بررسی سریع:

۱ در ساقه گیاه تک‌لپه، اغلب دسته‌های آوندی در نزدیکی روپوست قرار دارند.

۲ در ریشه گیاه تک‌لپه یاخته‌های سبزرنگ دیده نمی‌شوند.

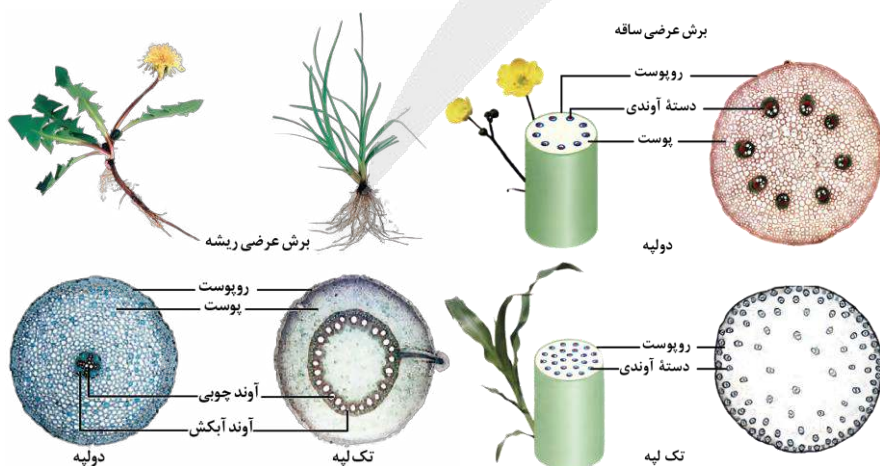
۳ آوندهای چوبی در زیر میکروسکوپ به رنگ آبی - مشکی (نه قرمز) مشاهده می‌شوند.

۴ یاخته‌های پوست ریشه گیاه تک‌لپه و ساقه گیاه دولپه می‌توانند ترکیبات لیپیدی غشای خود را تولید کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در حدفاصل دسته‌های آوندی و روپوست، پوست ریشه گیاه تک‌لپه و ساقه گیاه دولپه مشاهده می‌شود. این یاخته‌ها می‌توانند ترکیبات لیپیدی را به منظور اضافه کردن به غشای خود، تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساقه گیاه تک‌لپه (نه ریشه گیاه تک‌لپه یا ساقه گیاه دولپه)، اغلب دسته‌های آوندی در نزدیکی روپوست قرار گرفته‌اند.

۲) دقت کنید که یاخته‌های دارای دیسه سرشار از سبزینه به رنگ سبز مشاهده می‌شوند و از آنجا که این یاخته‌ها در اندام‌های غیرهوایی گیاه حضور ندارند، نمی‌توان گفت که این یاخته‌ها در ریشه گیاه تک‌لپه حضور دارند.

۳ مطابق با فعالیت کتاب درسی، پس از مراحل مربوط به رنگ آمیزی ساختارهای نخستین گیاهان، آوندهای چوبی (درونی ترین آوندها) در زیر میکروسکوپ نوری به رنگ آبی - مشکی (نه قرمز) دیده می شوند.

کلاس درس: مقایسه رشد نخستین و پسین در ساقه و ریشه

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

گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای

جمع‌بندی: تعبیرهای گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای

- ۱- گیاهی که در آن ریشه افشان وجود دارد: گیاه تک‌لپه‌ای
- ۲- گیاهی که در آن ریشه مستقیم وجود دارد: گیاه دولپه‌ای
- ۳- گیاهی که در آن برگ‌های باریک و نواری شکل وجود دارد: گیاه تک‌لپه‌ای
- ۴- گیاهی که در آن برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب وجود دارد: گیاه دولپه‌ای
- ۵- نوعی اندام گیاهی که در برش عرضی آن دسته‌های آوندی به صورت پراکنده قرار گرفته‌اند: ساقه تک‌لپه‌ای



۱۴- در خصوص چهار آزمایشی که داروین و پسرش با استفاده از دانه‌زست نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا کردند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در تمامی آزمایش‌ها، ساقه و ریشه گیاه از دو انتهای دانه‌زست خارج شده‌اند.
- ۲) در هر آزمایشی که از پوشش مات استفاده شد، دانه‌زست به طور مستقیم رشد کرد.
- ۳) در هر آزمایشی که خم شدن نوک دانه‌زست رخ داد، یاخته‌های دورتر از نور، به میزان بیشتری رشد کردند.
- ۴) در آزمایشی که از پوشش شفاف استفاده شد و آزمایشی که از هیچ پوششی استفاده نشد، نتیجه‌ای یکسان به دست آمد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

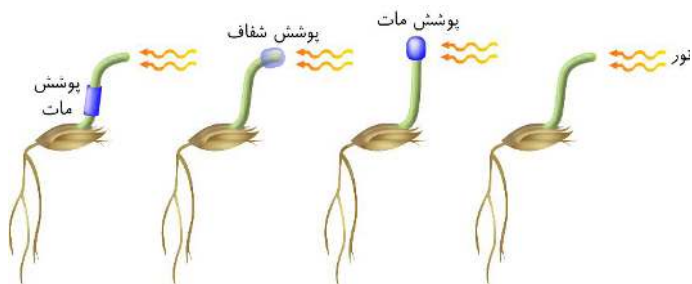
۱	در دانه‌زست چمن، ساقه و ریشه از دو انتهای دانه‌زست خارج شده‌اند.
۲	در آزمایشی که از پوشش مات در میانه دانه‌زست استفاده شد، نوک دانه‌زست به سمت نور خم شد.
۳	خم شدن نوک دانه‌زست به دلیل بیشتر بودن میزان رشد در یاخته‌های سمت سایه (دور از نور) می‌باشد.
۴	در آزمایشی که از پوشش شفاف استفاده شد و آزمایشی که از هیچ پوششی استفاده نشد، نوک دانه‌زست به سمت نور خم شد.



پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، در آزمایشی که از پوشش مات در میانه دانه زست استفاده شد، نوک دانه زست به سمت نور خم شد و دانه زست به طور مستقیم رشد نکرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ همان طور که در شکل مشخص است، در همه آزمایش‌ها، در دانه زست چمن، ساقه و ریشه از دو انتهای دانه زست خارج شده‌اند.

۲ خم شدن نوک دانه زست به دلیل بیشتر بودن میزان رشد در یاخته‌های سمت سایه که از نور دورتر هستند، می‌باشد.

۳ همان طور که در شکل مشخص است، در آزمایشی که از پوشش شفاف استفاده شد و آزمایشی که از هیچ پوششی استفاده نشد، نوک دانه زست به سمت نور خم شد.



۱۵- در خصوص مراحل مربوط به اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در مرحله دوم، ماده وراثتی ویروس به قطعات مجزا تبدیل می‌شود.
- ۲) در یاخته‌های خارج شده از بدن بیمار، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بالا است.
- ۳) در مرحله دوم، دو رشته ماده وراثتی ویروس و ژن مدنظر با یکدیگر رابطه مکملی برقرار می‌کنند.
- ۴) در یاخته‌های تزریق شده به بدن بیمار، نسخه سالم و ناقص ژن مدنظر در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | در مرحله دوم، با ایجاد برش در ماده وراثتی ویروس، قطعات مجزا تشکیل می‌شوند. |
| ۲ | لنفوسیت‌های خارج شده از خون بیمار، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بالایی دارند. |
| ۳ | در مرحله سوم (نه دوم)، تنها یک رشته از ماده وراثتی ویروس و ژن مدنظر حضور دارد. |
| ۴ | یاخته‌های تزریق شده به بیمار، از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته‌اند و نسخه سالم و ناقص ژن در کنار هم قرار دارند. |

پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، در مرحله سوم (نه دوم) ژن درمانی، تنها یک رشته از ماده وراثتی ویروس و ژن مدنظر درون ویروس دیده می‌شود و رابطه مکملی بین رشته‌ها دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان طور که در شکل مشخص است، در مرحله دوم ژن درمانی،

در ماده وراثتی ویروس، برش ایجاد شده و به قطعات مجزا تبدیل می‌شود.

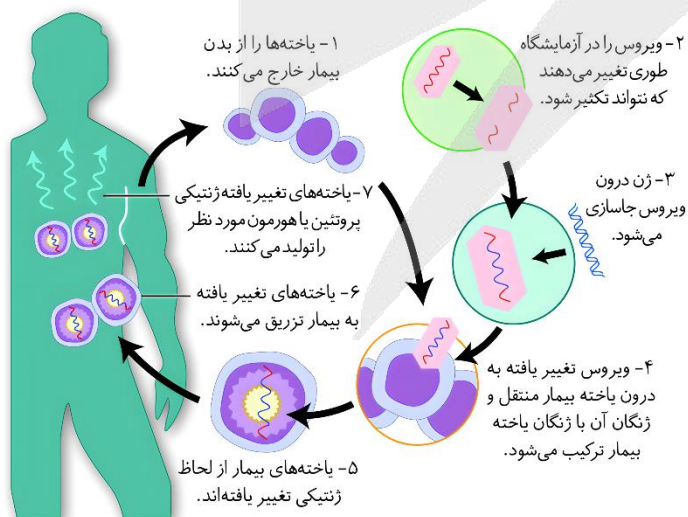
۲ همان طور که در شکل مشخص است، لنفوسیت‌های دارای

نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بالایی هستند.

۳ همان طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های تزریق شده به

بیمار، از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته‌اند و در آن‌ها، نسخه سالم

و ناقص ژن مدنظر در کنار هم دیده می‌شود.



- ۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در بین حلقه‌های جنسی تشکیل دهنده گل گیاه آلبالو، یکی از حلقه‌ها از انواع بخش‌های سازنده بیشتری تشکیل شده است. در خصوص این حلقه، کدام مورد درست است؟
- ۱) در نیمه بالایی ساختاری با پوشش دولایه در آن، منفذی دیده می‌شود.
 - ۲) تمامی بخش‌های طویل‌ترین ساختار آن، بالاتر از رأس گلبرگ‌های صورتی‌رنگ قرار دارد.
 - ۳) ساختاری حاصل از رشد نوعی یاخته تک‌لاد به درون بافت دو ساختار بالایی نفوذ می‌کند.
 - ۴) حجیم‌ترین ساختار آن، از طریق رابطی نسبتاً کوتاه، مستقیماً به یاخته‌های بافت خورش متصل است.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

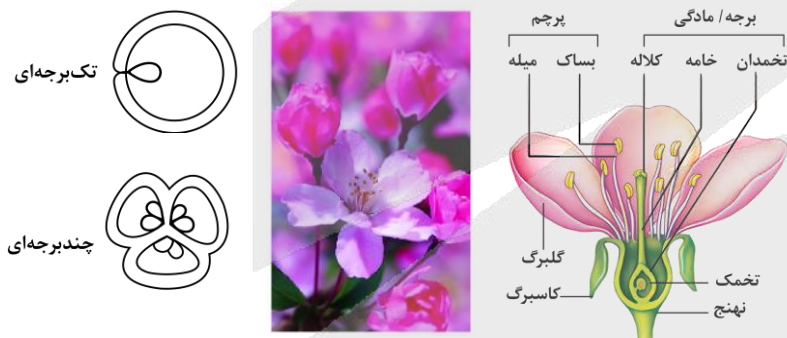
ترجمه صورت سؤال

در بین حلقه‌های جنسی گل گیاه آلبالو، حلقه مادگی از سه بخش کلاله، خامه و تخمدان تشکیل شده است.

بررسی سریع:

۱	منفذ تخمک در نیمه پایینی آن دیده می‌شود.
۲	همه بخش‌های خامه پایین‌تر از رأس گلبرگ‌ها قرار گرفته است.
۳	لوله گرده که حاصل رشد یاخته رویشی است، به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند.
۴	تخمدان از طریق رابطی نسبتاً کوتاه، مستقیماً به دیواره تخمک متصل است.

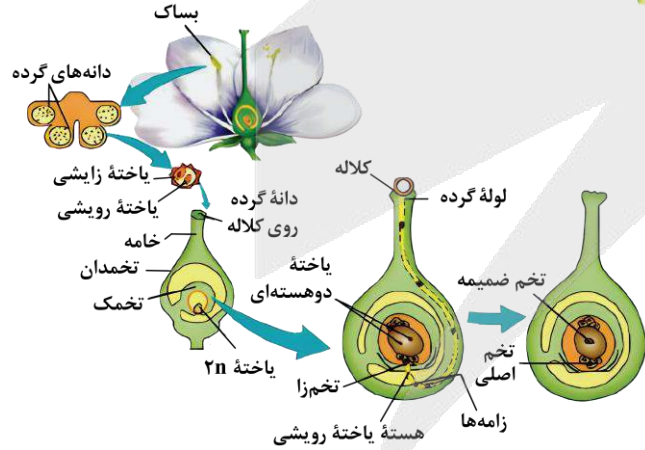
پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، لوله گرده که حاصل رشد یاخته رویشی (نوعی یاخته تک‌لاد) است، به درون بافت کلاله و خامه (دو ساختار بالایی مادگی) نفوذ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در نیمه پایینی (نه بالایی) تخمک (ساختاری با پوشش دولایه) منفذی دیده می‌شود.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، همه بخش‌های خامه (طویل‌ترین ساختار مادگی)، پایین‌تر از رأس گلبرگ‌های صورتی‌رنگ گیاه آلبالو قرار دارد.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، تخمدان (حجیم‌ترین بخش مادگی) از طریق رابطی نسبتاً کوتاه، به دیواره تخمک (نه یاخته بافت خورش) متصل است.



۱ - دارای رنگی‌های جذب‌کننده نور در یاخته‌های خود	۱ - خارجی‌ترین حلقه	کاسبرگ	حلقه اول
۱ - نقش در جذب جانوران گرده‌افشان	۱ - جدا از هم و یا متصل به هم ۲ - معمولاً به رنگ‌های متفاوت	گلبرگ	حلقه دوم
۱ - نقش در تعیین جنسیت ۲ - وجود یاخته‌های میوزکننده	۱ - قرارگیری بساک در انتهای آن ۱ - تولید دانه گرده نارس و رسیده	مپله بساک	پرچم حلقه سوم



۱ - نقش در تعیین جنسیت ۲ - وجود یاخته‌های میوزکننده	۱ - قرارگیری دانه‌گرده رسیده بر روی آن	کلاله	برچه/مادگی	حلقه چهارم
	۱ - ایجاد لوله‌گرده در آن	خامه		
	۱ - بخش متورم گل ۲ - محل تولید کیسه رویانی	تخمدان		

نکته:

بافت خورش توسط پوشش دولایه تخمک احاطه شده است. در گرده‌افشانی، دانه‌گرده رسیده از کیسه‌گرده خارج می‌شود. یاخته‌هایی که توانایی لقاح را دارند و در کیسه رویانی قرار گرفته‌اند، از نظر مقدار ماده ژنتیکی مشابه نیستند. تقسیم سیتوپلاسم در گرده‌های نارس به صورت نامساوی است (یاخته رویشی بزرگ‌تر از یاخته زایشی است). توجه داشته باشید که اسپرم‌هایی که به درون تخمک‌های متفاوت یک تخمدان وارد می‌شوند ممکن است محتوای ژنتیکی متفاوتی با یکدیگر داشته باشند. درون تخمدان می‌تواند یک یا چند تخمک وجود داشته باشد. **حواستون باشه!** در یک تخمدان دو تخمکی، یاخته‌های تخم اصلی، لزوماً ژنوتیپ یکسانی ندارند! در کیسه‌گرده یک گیاه دیپلوئید، گرده‌های نارس، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میوز و یاخته‌های رویشی و زایشی، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میتوز هستند. تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در پرچم (تقسیم گرده نارس) و هم در مادگی گل (تقسیم یاخته تخم اصلی + تقسیم یاخته بزرگ ایجاد شده از تقسیم یاخته تخم اصلی) مشاهده می‌شود. یاخته زایشی درون لوله‌گرده تقسیم میتوز انجام می‌دهد و اسپرم‌ها را ایجاد می‌کند. **حواستون باشه!** لوله‌گرده از رشد یاخته رویشی ایجاد و وارد خامه و فضای تخمدان در مادگی می‌شود. در زمان ورود اسپرم به کیسه رویانی جهت انجام لقاح، در کیسه رویانی ۲ نوع یاخته جنسی (اسپرم و تخم‌زا) و ۳ نوع یاخته با قابلیت لقاح (اسپرم، تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای) مشاهده می‌شود. در ساختار یک لوله‌گرده سه هسته مشاهده می‌شود که یکی از آن‌ها هسته یاخته رویشی و دوتای دیگر اسپرم‌ها هستند. یاخته رویشی حاصل از تقسیم میتوز گرده نارس و اسپرم‌ها حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی هستند که خود یاخته زایشی نیز حاصل تقسیم همان گرده نارس است.



۱۷- فرایندهایی در دنیای حیات وجود دارند که با ساختن ماده‌آلی، انرژی را در آن‌ها ذخیره می‌کنند. چند مورد، ویژگی مشترک همه جاندارانی است که می‌توانند این فرایندها را انجام دهند؟

الف - سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی دارند.

ب - انرژی موردنیاز برای این فرایند را با کمک نوعی سبزینه جذب می‌کنند.

ج - در واکنشی مستقل از نور، از آنزیمی با فعالیت کربوکسیلازی استفاده می‌کنند.

د - در صورت عدم انجام این فرایندها، دیگر نمی‌توانند ویژگی‌های حیاتی خود را حفظ کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در دنیای حیات، **شیمیوسنتز** و **فتوسنتز**، فرایندهایی هستند که می‌توانند با ساختن ماده‌آلی، انرژی را در آن‌ها ذخیره کنند.

بررسی سریع:

الف سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی در جانداران انجام‌دهنده شیمیوسنتز وجود ندارد.

ب در باکتری‌های شیمیوسنتزکننده و باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا، سبزینه وجود ندارد.

ج هم در شیمیوسنتز و هم در فتوسنتز، تثبیت کربن انجام می‌شود.

د اوگlena، می‌تواند حتی در غیاب نور و بدون انجام فتوسنتز، به حیات خود ادامه دهد.



پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج»، درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در همه جاندارانی که فتوسنتز انجام می‌دهند، سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی وجود دارد؛ اما در باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، چنین سامانه‌ای وجود ندارد.

ب) در گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده و همچنین باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا، سبزینه وجود دارد؛ اما در باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، سبزینه وجود ندارد.

حواست باشه که:

در باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا، باکتریوکروویل وجود داره که با سبزینه (کلروفیل) متفاوت.

ج) هم در جانداران فتوسنتزکننده و هم در باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، به منظور ساختن ماده آلی، فرایند تثبیت کربن انجام می‌شود. طی این فرایند، نوعی آنزیم با فعالیت کربوکسیلازی (مانند روبیسکو)، کربن دی‌اکسید را با ماده‌ای دیگر ترکیب می‌کند.

د) اوگلنا در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات موردنیاز خود را به دست می‌آورد؛ بنابراین، اوگلنا بدون انجام فتوسنتز هم قادر به حفظ ویژگی‌های حیاتی خود است.



۱۸- در خصوص یاخته‌های بنیادی جنینی در مرحله مورولا (M) و بلاستولا (B)، کدام مورد درست است؟

۱) B همانند M، به همه یاخته‌های خارج جنینی تمایز می‌یابد.

۲) M برخلاف B، در آزمایشگاه یک جنین کامل را تشکیل می‌دهد.

۳) M برخلاف B، می‌تواند در بخش‌های میانی لوله‌های رحم دیده شود.

۴) B همانند M، تعداد زیادی فرآورده آنزیم رنابسپاراز ۱ را تولید می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱ یاخته‌های بنیادی توده درونی نمی‌توانند به همه یاخته‌های خارج جنینی تمایز یابند.

۲ امکان تشکیل یک جنین کامل از یاخته‌های بنیادی جنینی در شرایط آزمایشگاهی هنوز وجود ندارد.

۳ یاخته‌های بنیادی مورولا در بخش میانی لوله‌های رحم حضور ندارند.

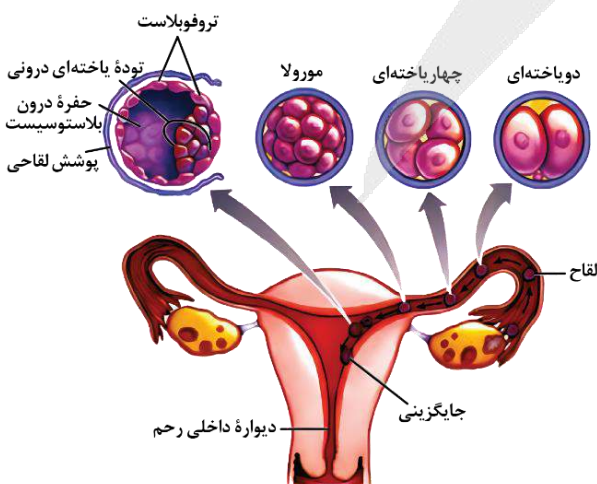
۴ در یاخته‌های بنیادی که به تازگی تقسیم شده‌اند، ژن‌های سازنده رنهای رناتنی (فرآورده رنابسپاراز ۱) بسیار فعال هستند.

پاسخ تشریحی:

به صورت کلی در یاخته‌هایی که به تازگی تقسیم شده‌اند، ژن‌های سازنده رنهای رناتنی بسیار فعال هستند و آنزیم رنابسپاراز ۱ به تعداد زیادی رنای رناتنی را می‌سازند. از آن جا که یاخته‌های بنیادی جنینی دائماً در حال تقسیم شدن هستند، این ژن‌ها در این یاخته‌ها بسیار فعال هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های بنیادی مورولا برخلاف یاخته‌های بنیادی توده درونی بلاستولا، می‌توانند به همه انواع یاخته‌های خارج جنینی تمایز یابند.





۲ دقت کنید که تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند، در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، توده یاخته‌ای مورولا در بخش ابتدایی (نه میانی) لوله‌های رحمی حضور دارد.



۱۹- در گیاه گل‌دار، با تقسیم یاخته تخم به منظور ایجاد ساختارهای رویانی، دو یاخته با اندازه نامساوی ایجاد می‌گردد. کدام گزینه، در ارتباط با این یاخته‌ها نادرست است؟

- ۱) یاخته کوچک‌تر، با تقسیمات متوالی ساقه رویانی را در حدفاصل برگ‌های رویانی ایجاد می‌کند.
- ۲) یاخته کوچک‌تر، ابتدا ساختاری کروی ایجاد کرده که با تقسیمات خود ساختاری قلبی را ایجاد می‌کند.
- ۳) یاخته بزرگ‌تر، ساختاری ایجاد کرده که از یک سو به گیاه مادر و از سوی دیگر به ریشه رویانی متصل می‌شود.
- ۴) یاخته بزرگ‌تر، برای ایجاد ساختار اتصال رویان به گیاه مادر، بزرگ‌ترین یاخته را مجاور ریشه رویانی ایجاد می‌کند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

با تقسیم یاخته تخم در گیاه به منظور ایجاد ساختارهای رویانی، دو یاخته با اندازه نامساوی ایجاد می‌گردد. یاخته کوچک‌تر منشأ تشکیل رویان بوده و یاخته بزرگ‌تر نیز ساختاری ایجاد کرده که رویان را به گیاه مادر متصل می‌کند.

بررسی سریع:

۱	یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم یاخته تخم، با تقسیم خود ساقه رویانی را در حدفاصل لپه‌ها یا برگ‌های رویانی ایجاد می‌کند.
۲	یاخته کوچک‌تر با تقسیم خود، ابتدا ساختاری کروی تشکیل داده که سپس با تقسیمات متوالی قلبی شکل می‌شود.
۳	یاخته بزرگ‌تر ساختاری ایجاد کرده که از یک سو به گیاه مادر و از یک سو به ریشه رویانی در ساختار رویان متصل است.
۴	یاخته بزرگ‌تر با تقسیم خود ساختار اتصال رویان و گیاه مادر را ایجاد کرده و بدین منظور، بزرگ‌ترین یاخته را دور از ریشه رویانی ایجاد می‌کند.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم یاخته تخم، با تقسیمات متوالی خود، ساختار متصل‌کننده رویان به گیاه مادر را ایجاد می‌کند. یاخته بزرگ‌تر برای ایجاد این ساختار، بزرگ‌ترین یاخته حاصل از خود را در سطحی دور از ریشه رویانی ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) مطابق شکل، یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم یاخته تخم با تقسیم خود ساقه رویانی را در حدفاصل لپه‌ها یا برگ‌های رویانی ایجاد می‌کند.

۲) مطابق شکل، یاخته کوچک‌تر با تقسیم خود، ابتدا ساختاری کروی شکل را تشکیل داده و سپس در مرحله بعدی با تقسیمات خود ساختاری قلبی شکل را ایجاد می‌کند.

۳) مطابق شکل، یاخته بزرگ‌تر با تقسیمات خود ساختار اتصال‌دهنده رویان به گیاه مادر را ایجاد کرده و بدین منظور، بزرگ‌ترین یاخته را در بخشی دور از ریشه رویانی ایجاد می‌کند.



کلاس درس: تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در گیاهان

فرایند	نوع تقسیم	یاخته بزرگتر	یاخته (های) کوچکتر
تبدیل گرده نارس به گرده رسیده	میتوز	یاخته رویشی (n)	یاخته زایشی (n)
تقسیم بافت خورش	میوز	یاخته سازنده کیسه رویانی (n)	سه یاخته‌ای که از بین می‌روند (n)
تقسیمات سازنده کیسه رویانی	میتوز	یاخته دو هسته‌ای (n + n) < یاخته تخمزا (n)	سایر یاخته‌های کیسه رویانی (n)
اولین تقسیم یاخته تخم اصلی	میتوز	یاخته سازنده بخش اتصال‌دهنده رویان به مادر (2n)	یاخته تشکیل‌دهنده رویان (2n)

تقسیم تخم و تشکیل رویان

۱ - لقاح اسپرم با تخمزا ← ایجاد یاخته تخم اصلی

۲ - تقسیم‌های میتوزی پی‌درپی تخم اصلی / تخم اصلی ابتدا با یک تقسیم یاخته‌ای که تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌کند:

یاخته بزرگ ← با تقسیمات میتوزی بخشی که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند، می‌سازد.

یاخته کوچک ← منشأ رویان

مراحل تشکیل رویان:

۱ - ابتدا تشکیل لپه (ها) که بخشی از رویان هستند.

کمی بیشتر درباره لپه:

اولین بخش تشکیل‌شده رویان است.

به لپه، برگ رویانی نیز گفته می‌شود، چون در بسیاری از گونه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.

لپه در بعضی گیاهان (مثل لوبیا که دولپه‌ای است) در ذخیره و انتقال مواد غذایی به رویان و در سایر گیاهان (مثل ذرت که تک‌لپه‌ای است) فقط در انتقال مواد غذایی به رویان نقش دارد.

ژن‌نمود لپه همانند ژن‌نمود رویان و یاخته‌های حاصل از آن است.

۲ - سپس ایجاد ریشه و ساقه رویانی که در دو انتهای رویان قرار دارند.

۳ - هم‌زمان با تشکیل رویان پوسته تخمک نیز تغییر می‌کند و به پوسته دانه تبدیل می‌شود.



مقایسه جامع گیاه تک‌لپه و دولپه

دولپه	تک‌لپه	
منظم و بر روی یک حلقه در هر دسته آوندی، آوند چوبی به سمت داخل و آوند آبکشی به سمت خارج ساقه قرار دارد. دسته‌های آوندی در ساقه دولپه بزرگتر از تک‌لپه هستند. (آوندهای چوبی در دسته آوندی دولپه‌ای‌ها داخلی‌تر هستند.)	نامنظم (روی چند دایره متحدالمرکز) در سمت خارج تعداد دستجات آوندی بیشتر (نزدیک روپوست) ولی اندازه آن‌ها کوچکتر است. (از بیرون به داخل، از تراکم آن‌ها کاسته می‌شود). تعداد استوانه‌های آوندی در ساقه تک‌لپه، چند برابر دولپه‌ای‌ها است.	آرایش دسته‌های آوندی ساقه
روپوست پوست نازک استوانه آوندی حاوی دسته‌های آوندی	روپوست پوست نامشخص استوانه آوندی حاوی دسته‌های آوندی + بافت زمینه‌ای	ساختارهای موجود در برش عرضی ساقه
آوند چوبی به شکل ستاره در مرکز ریشه و آوندهای آبکش در اطراف آوند چوبی (بین بازوهای آن)	آوندهای چوبی و آبکش درون یک حلقه هر دسته آوندی تنها حاوی آوند چوبی یا بافت آوند آبکش است. (دایره آوندهای چوبی از دایره آوندهای آبکش داخلی‌تر است.) (به صورت منظم در اطراف مغز)	آرایش دسته‌های آوندی در ریشه (البته بهتر است برای ریشه از لفظ دسته آوندی استفاده نکنیم، ولی غلط نیست.)
روپوست - پوست خیلی ضخیم (بیشتر حجم ریشه) استوانه آوندی حاوی لایه ریشه‌زا + دسته‌های آوندی	روپوست - پوست ضخیم استوانه آوندی حاوی لایه ریشه‌زا + دسته‌های آوندی	ساختارهای موجود در برش عرضی ریشه
✓(ضخامت پوست نازک) پوست ساقه از پوست ریشه نازکتر است.	X(وجود ندارد یا نامشخص است)	وجود پوست در ساقه
Xدر علفی ✓در درختی	X	وجود پیراپوست در ساقه



آوند چوبی داخل‌تر	آوند چوبی داخل‌تر	ترتیب آوندها
مستقیم، راست و ضخیم	افشان و نازک	شکل ریشه
معمولاً ۴ یا ۵ یا مضربی از ۴ یا ۵	معمولاً ۳ یا مضربی از ۳	تعداد گلبرگ‌ها
✓ غیرفتوسنتزکننده است.	✓ فتوسنتزکننده است.	غلاف آوندی
✓	X	وجود دمبرگ
منشعب	موازی	شکل رگبرگ
پهن (البته لزوماً پهن نیست و می‌تواند اشکال مختلفی داشته باشد) و منشعب دارای پهنک و دمبرگ دارای میان‌برگ نرده‌ای و اسفنجی	باریک و کشیده (نواری شکل) - دارای پهنک فاقد میان‌برگ نرده‌ای و دارای میان‌برگ اسفنجی	ظاهر برگ
✓	✓	داشتن حفره‌ی هوادار در برگ
دو نوع یاخته (اسفنجی و نرده‌ای)	تنها نوع اسفنجی	یاخته‌های میان‌برگ
کمتر نسبت به تک‌په (در ساقه‌ی جوان و در برگ در روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی بیشتر است.)	بیشتر نسبت به دوپه (در ساقه‌ی جوان و در برگ در روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی بیشتر است.)	وضعیت روزنه‌های هوایی
در حاشیه‌ی برگ (در گیاهان علفی دوپه)	در نوک برگ	وضعیت روزنه‌های آبی
یکسان	متفاوت	محل خروج ریشه و ساقه‌ی رویانی
ضخیم‌تر (نسبت به تک‌په‌ای‌ها ضخامت بیشتری و حجم بیشتری دارد.)	ضخیم (نسبت به دوپه‌ای‌ها ضخامت کمتری دارد.)	ضخامت پوست ریشه
دارای دوپه یاخته ۲n در لوبیا بیشتر حجم دانه لپه است فاقد آندوسپرم در دانه بالغ دارای ساقه و ریشه‌ی رویانی ممکن است داشته باشد.	دارای یک لپه شامل یاخته‌های ۲n و ۳n (استثنائاتی مثل گندم دارد.) دارای آندوسپرم بالغ دارای ساقه و ریشه‌ی رویانی	دانه در گیاه دیپلوئید
	ندارد	رشد پسین
لوبیا، گوجه‌فرنگی، توت‌فرنگی، خربزه، روناس، کاهو، نعنا، گل محمدی	گندم، برنج، جو، ذرت، چمن، پیاز خوراکی، لاله، نرگس، آناناس، زنبق	مثال‌ها



- ۲۰- از بین گیاهان حشره‌خوار و گیاهان انگل، گیاهانی که مثال مطرح شده از آن در کتاب درسی، درون تالاب‌های شمال کشور می‌روید
را A و دسته دیگر را B می‌نامیم. کدام مورد درست است؟
- ۱) همه A همانند همه B، سه نوع سامانه بافتی در ریشه و ساقه دارند.
 - ۲) همه A همانند فقط بعضی از B، مواد آلی را با فتوسنتز تولید می‌کنند.
 - ۳) فقط بعضی از B همانند فقط بعضی از A، در مناطق فقیر از نظر نیتروژن ساکن‌اند.
 - ۴) فقط بعضی از A همانند همه B، ساختار هوایی تمایز یافته‌ای برای تأمین مواد مورد نیاز خود دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

گیاه توپره‌واش که از گیاهان حشره‌خوار است در تالاب‌های شمال کشور می‌روید؛ بنابراین: A = گیاهان حشره‌خوار B = گیاهان انگل

بررسی سریع:

۱	گیاه انگلی مثل گیاه سس، فاقد ریشه است.
۲	گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند. گیاهان انگلی وجود دارد که خودشان هم مقداری فتوسنتز می‌کنند.
۳	همه گیاهان حشره‌خوار در مناطق فقیر از نیتروژن ساکن هستند. اصن به همین دلیل که میبورن حشره بفورن!
۴	هر گیاه حشره‌خوار، ساختار تمایز یافته‌ای برای شکار حشرات دارد.



پاسخ تشریحی:



گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیر هستند. انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند؛ بنابراین گیاهان انگلی وجود دارد که خودشان مقداری فتوسنتز می‌کنند اما برای تکمیل نیازهای خود، از سایر گیاهان نیز استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، گیاه انگلی مثل گیاه سس، فاقد ریشه است! بنابراین هر گیاه انگل، لزوماً ریشه ندارد.
- ۳ گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیر هستند.
- ۴ در گیاهان حشره‌خوار، بعضی برگ‌ها (برگ نوعی اندام هوایی است!) برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است؛ بنابراین هر گیاه حشره‌خوار، ساختار تمایز یافته برای شکار حشرات دارد. ساختارهای تمایز یافته در گیاهان انگل نیز مشاهده می‌شود؛ برای مثال، اندام‌های مکنده‌ای در گیاه گل جالیز وجود دارد.

توضیحات	مثال	نوع گیاه	
۱ - توبره‌واش گیاهی حشره‌خوار است که در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. ۲ - توبره‌واش یک بخش کوزه‌مانند دارد که حشرات را به سرعت به درون آن می‌کشد. ۳ - رنگ تله کوزه‌مانند توبره‌واش، نسبت به ساقه‌های آن، روشن‌تر است.	گیاهان حشره‌خوار (مانند توبره‌واش)	گیاهانی که در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند.	گیاهان با جانوران
۱ - در همزیستی گیاه با قارچ، گیاه مواد آلی مورد نیاز قارچ را تأمین می‌نماید و قارچ مواد معدنی گیاه را تأمین می‌کند. ۲ - قارچ ریشه‌ای می‌تواند به صورت غلافی بر روی سطح ریشه قرار گیرد و بخش کوچکی از آن وارد ریشه شود.	۱ - قارچ ریشه‌ای (معمول‌ترین سازگاری برای جذب آب و مواد مغذی) ۲ - تأمین مواد مغذی به‌ویژه فسفات	حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار	گیاهان با قارچ‌ها
۱ - گیاهان انگلی که تمامی مواد مورد نیاز خود را از گیاهان دیگر به دست می‌آورند، فاقد توانایی فتوسنتز هستند؛ اما گیاهان انگلی که بخشی از مواد مورد نیاز خود را از گیاهان دیگر تأمین می‌کنند، توانایی فتوسنتز دارند. ۲ - سس و گل جالیز فاقد توانایی فتوسنتز هستند؛ به همین علت بخش‌های سبزرنگ در آن‌ها دیده نمی‌شود. ۳ - سس فاقد ریشه است و بخش‌های مکنده خود را وارد دستگاه آوندی ساقه می‌کند. ۴ - گل جالیز بخش مکنده خود را وارد ریشه می‌کند.	۱ - تأمین مواد مغذی آلی و معدنی مورد نیاز گیاه ۲ - سس و گل جالیز (نه گیاه جالیزی!)	گیاهان ناتوان در تأمین مواد مغذی مواد آلی و معدنی مورد نیاز	گیاهان با گیاهان
۱ - همهٔ سیانوباکتری‌ها توانایی فتوسنتز دارند، اما تنها بعضی از آن‌ها می‌توانند تثبیت نیتروژن را انجام دهند. ۲ - ریزوبیوم نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن است که در گرهک گیاهان تیره پروانه‌واران یافت می‌شود.	۱ - تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهانی مانند آزولا و گونرا و تیره پروانه‌واران توسط باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن ۲ - ریزوبیوم + سیانوباکتری	بعضی گیاهان با هدف جذب بیشتر نیتروژن	گیاهان با باکتری‌ها



۲۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد مشخصهٔ مشترک آنزیم‌هایی را بیان می‌کند که در مرحلهٔ دوم فرایند همسانه‌سازی دنا استفاده می‌شوند؟

- تغییراتی را در پیوندهای درون ساختار نوکلئوتیدها ایجاد می‌کنند.
- می‌توانند تعداد گروه‌های عاملی آزاد در مولکول‌های دنا را تغییر دهند.
- ژن‌های مربوط به ساخته شدن آن‌ها در مولکول‌های دنا خطی قرار دارد.
- در افزایش توانایی دفاعی باکتری‌ها در برابر عوامل خارجی نقش ایفا می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمه صورت سؤال

در مرحلهٔ دوم همسانه‌سازی دنا، با استفاده از آنزیم برش‌دهنده، دیسک به یک دنا خطی تبدیل می‌شود و با استفاده از آنزیم لیگاز، ژن خارجی درون مولکول دنا جای می‌گیرد.



بررسی سریع:

۱	آنزیم برش‌دهنده و لیگاز، پیوندهای بین (نه درون) نوکلئوتیدها را تغییر می‌دهند.
۲	آنزیم برش‌دهنده در تغییر مولکول دِنای حلقوی به خطی و آنزیم لیگاز در تغییر مولکول دِنای خطی به حلقوی نقش ایفا می‌کند.
۳	ژن مربوط به ساخته شدن آنزیم برش‌دهنده در دِنای اصلی باکتری که مولکول حلقوی است، قرار دارد.
۴	آنزیم برش‌دهنده برخلاف آنزیم لیگاز، قسمتی از سامانه دفاعی باکتری است و در افزایش توان دفاعی باکتری نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

آنزیم برش‌دهنده با ایجاد برش در دیسک، مولکول دِنای حلقوی را به مولکول دِنای خطی تبدیل می‌کند و تعداد گروه‌های عاملی آزاد را افزایش می‌دهد. همچنین آنزیم لیگاز با جایگذاری ژن درون مولکول دِنای خطی، آن را به مولکول حلقوی تبدیل کرده و تعداد گروه‌های عاملی آزاد را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① دقت کنید که آنزیم لیگاز، پیوند فسفودی‌استری را بین نوکلئوتیدها برقرار می‌کند و آنزیم برش‌دهنده، پیوند فسفودی‌استری را بین نوکلئوتیدها می‌شکند و هیچ‌کدام از این دو آنزیم، تغییری در پیوند درون نوکلئوتیدها ایجاد نمی‌کنند.
- ② آنزیم برش‌دهنده قسمتی از سامانه دفاعی باکتری بوده و ژن مربوط به ساخته شدن آن، درون دِنای اصلی باکتری که نوعی مولکول حلقوی است قرار دارد.
- ④ آنزیم برش‌دهنده برخلاف آنزیم لیگاز، قسمتی از سامانه دفاعی باکتری‌ها می‌باشد و در افزایش توانایی دفاع باکتری‌ها در برابر عوامل خارجی، نقش ایفا می‌کند.

کلاس درس: انواع آنزیم‌های استفاده‌شده در همسانه‌سازی دِنای

نام آنزیم	شکستن پیوند هیدروژنی	تشکیل پیوند هیدروژنی	شکستن پیوند فسفودی‌استر	تشکیل پیوند فسفودی‌استر
هلیکاز	✓	✗	✗	✗
لیگاز	✗	✗	✗	✓
دنا‌بِسپاراز	✗	✗	✓	✓
رنا‌بِسپاراز	✓	✗	✗	✓
EcoRI	✓ غیرمستقیم	✗	✓	✗



۲۲- کدام مورد، کامبیومی که جزئی از پوست درختی ۱۰ ساله است را از کامبیوم دیگر متمایز می‌سازد؟

- ۱) یاخته‌های مریستمی می‌توانند در تماس با آوندهای چوبی به تقسیمات خود ادامه دهند.
- ۲) مقدار بافتی که به سمت داخل تولید می‌شود، بیشتر از بافت تولید شده به سمت بیرون است.
- ۳) یاخته‌هایی که به سمت بیرون ساخته می‌شوند، در ادامه دچار تغییر شده و هسته آن‌ها از دست می‌رود.
- ۴) به سمت داخل، یاخته‌هایی دارای دیواره چند وجهی نازک و فاقد توان ساخت دیواره پسین تولید می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

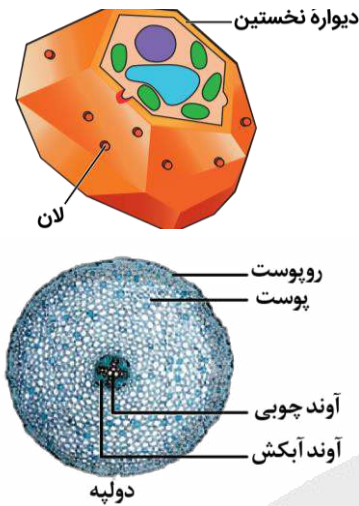
پیراپوست که شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است، جزئی از پوست درخت محسوب می‌شود؛ بنابراین در این سؤال به دنبال مشخصه‌ای هستیم که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز را از کامبیوم آوندساز متمایز کند.



بررسی سریع:

۱	کامبیوم آوندساز (نه چوب‌پنبه ساز) با آوندهای چوبی تماس دارد.
۲	کامبیوم آوندساز، مقدار بافت آوند چوبی‌ای که می‌سازد (به سمت داخل)، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی (به سمت بیرون) است.
۳	کامبیوم آوندساز، آوندهای آبکش پسین (یاخته‌های فاقد هسته) را به سمت بیرون تولید می‌کند.
۴	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و کامبیوم آوندساز، آوندهای چوب پسین را به سمت داخل می‌سازد.

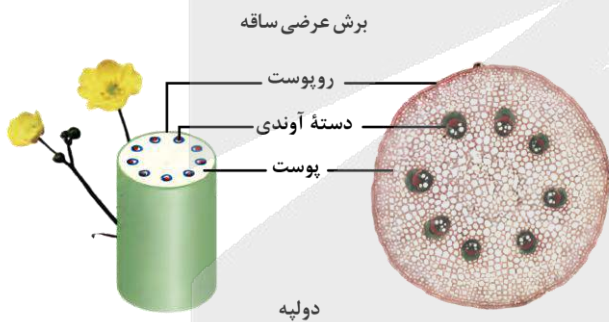
پاسخ تشریحی:



کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی را می‌سازد. یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نخستین نازک دارند و فاقد دیواره پسین هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های پارانشیمی دیواره چندوجهی دارند. کامبیوم آوندساز، آوندهای چوب پسین را به سمت داخل تولید می‌کند. یاخته‌های متعلق به آوندهای چوبی، یاخته‌هایی مرده با دیواره پسین چوبی شده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- کامبیوم چوب‌آبکش (آوندساز) بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود؛ بنابراین کامبیوم آوندساز با آوندهای چوبی تماس دارد. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود و تماسی با آوندهای چوبی ندارد.
- کامبیوم آوندساز، آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.
- کامبیوم آوندساز، آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. یاخته‌های آوند آبکش هسته ندارند، اما زنده‌اند؛ زیرا سیتوپلاسم آن‌ها از بین نرفته است. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهد. بافت چوب‌پنبه، بافت مرده‌ای است.



کلاس درس: رشد پسین

درسنامه: رشد پسین



در رشد پسین ساقه و ریشه، کامبیوم‌ها فعالیت می‌کنند. به‌طور کلی، دو نوع کامبیوم در ساقه و ریشه وجود دارد:

- کامبیوم آوندساز که در فاصله بین آوند چوبی و آبکش قرار دارد و بافت‌های آوندی پسین را می‌سازد.
- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که وظیفه تولید بافت چوب‌پنبه‌ای را دارد و پیراپوست را تشکیل می‌دهد. وقتی که کامبیوم آوندساز تقسیم می‌شود، بافت آوند چوب پسین و آبکش پسین را تشکیل می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است، آوند چوبی در سمت داخل کامبیوم آوندساز قرار دارد؛ ولی آوند آبکش، در سمت خارج کامبیوم است؛ بنابراین آوند چوب پسین به سمت داخل ساخته می‌شود و آوند آبکش پسین به سمت خارج تولید می‌شود. دقت داشته باشید که آبکش پسین در سطح داخل آوند چوبی نخستین اضافه می‌شوند. علاوه بر این، دقت داشته باشید که در هر سال، مقدار بیشتری آوند چوبی ساخته می‌شود و بنابراین، ضخامت آوند چوب پسین بیشتر از آوند آبکش پسین است.



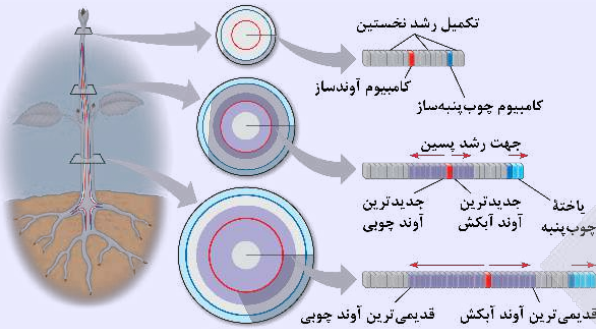
وقتی که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تقسیم می‌شود، بافت چوب‌پنبه‌ای به سمت خارج و یاخته‌های پارانشیمی به سمت داخل تولید می‌شوند. دقت داشته باشید که یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولیدشده توسط کامبیوم، ابتدا زنده هستند و پس از چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره، یاخته می‌میرد؛ بنابراین می‌توان گفت که همه یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و همچنین یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، ابتدا زنده هستند و بعضی از آن‌ها (یاخته‌های آوند چوبی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای)، پس از تغییر جنس دیواره می‌میرند.

اما در ادامه، باید به چند تا نکته هم دقت کنید:

نکته: چوب پسین، در سطح خارجی چوب نخستین ساخته می‌شود. بنابراین، جدیدترین آوند چوب پسین، خارجی‌ترین آوند چوبی است.

نکته: آبکش پسین، در سطح داخلی آبکش نخستین ساخته می‌شود. بنابراین، جدیدترین آوند آبکش پسین، داخلی‌ترین آوند آبکش است.

نکته: جدیدترین آوند پسین، نزدیک‌ترین آوند پسین به کامبیوم آوندساز است.



مریستم‌های پسین

نام مریستم	کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
محل تشکیل	در زیر پوست	درون بافت زمینه‌ای (پوست)
به سمت بیرون	آبکش پسین	بافت چوب‌پنبه‌ای
به سمت داخل	چوب پسین	یاخته‌های پارانشیمی
منشأ در ساقه	یاخته‌های مریستمی بین آوندهای چوبی و آبکشی	یاخته‌های مریستم نخستین ساقه
منشأ در ریشه	یاخته‌های مریستم نخستین ریشه	یاخته‌های مریستم نخستین ریشه
نقش در تشکیل پوست درخت	تولید آبکش پسین	تولید پربرد (چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته پارانشیمی)
تولید یاخته زنده	یاخته‌های بافت آبکشی	یاخته‌های پارانشیمی
محل حضور	ریشه و ساقه مسن دولپه‌ای‌ها	ریشه و ساقه مسن دولپه‌ای‌ها



۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با «مهندسی بافت»، مشاهده کدام مورد ممکن است؟

- استفاده از یاخته‌های بنیادی بالغ برای بازسازی بینی
- ساختن غضروف با ظاهر کاملاً یکسان با غضروف طبیعی
- کشت یاخته‌های بنیادی بالغ پوست به علت سوختگی وسیع
- ایجاد شدن یاخته‌های متفاوت برخلاف مشابه از یاخته‌های بنیادی

آسان - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱ در مهندسی بافت، برای بازسازی بینی از یاخته غضروفی (نه بنیادی) استفاده می‌شود.

۲ غضروف ساخته شده در مهندسی بافت از نظر ظاهری با غضروف طبیعی کمی تفاوت دارد.

۳ به منظور پیوند پوست به علت سوختگی وسیع، می‌توان از یاخته‌های بنیادی بالغ در پوست استفاده کرد.

۴ یاخته‌های متفاوت همانند (نه برخلاف) یاخته‌های مشابه، از یاخته‌های بنیادی ایجاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که به علت سوختگی وسیع، برداشت پوست از بدن فرد ممکن نباشد، بهترین راه کشت بافت و پیوند پوست است که در این روش از یاخته‌های بنیادی بالغ در پوست استفاده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) دقت کنید که در مهندسی بافت، به منظور بازسازی لاله گوش و بینی از تکثیر بافت غضروفی استفاده می‌شود؛ نه یاخته‌های بنیادی.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، غضروف ساخته شده در مهندسی بافت و غضروف طبیعی، از نظر ظاهری کمی با یکدیگر متفاوت هستند.

۴) یاخته‌های بنیادی تکثیر می‌شوند و یاخته‌های مشابه و متفاوت را به وجود می‌آورند؛ نه اینکه فقط یاخته‌های متفاوت را ایجاد کنند.



۲۴- کدام گزینه، در ارتباط با مقایسه گیاه زنبق با سایر گیاهان، نادرست است؟

- ۱) همانند ساقه رونده توت‌فرنگی، ساقه تخصص یافته آن در محل‌های متعدد به ریشه گیاه مادر متصل است.
- ۲) برخلاف ساقه تکمه مانند گل نرگس، ساقه تخصص یافته آن مستقیماً به بخش‌های سبز گیاه متصل است.
- ۳) همانند گیاه انگلی که اندام مکنده را به ریشه گوجه‌فرنگی وارد می‌کند، دارای گلبرگ‌هایی بنفش‌رنگ است.
- ۴) برخلاف گیاه سیب‌زمینی، ریشه‌های منشعب آن تنها در سطح زیرین ساقه تخصص یافته قابل مشاهده‌اند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- ساقه تکمه مانند گل نرگس = پیاز
- گیاه انگلی که اندام مکنده را به ریشه گوجه‌فرنگی وارد می‌کند = گل جالیز

بررسی سریع:

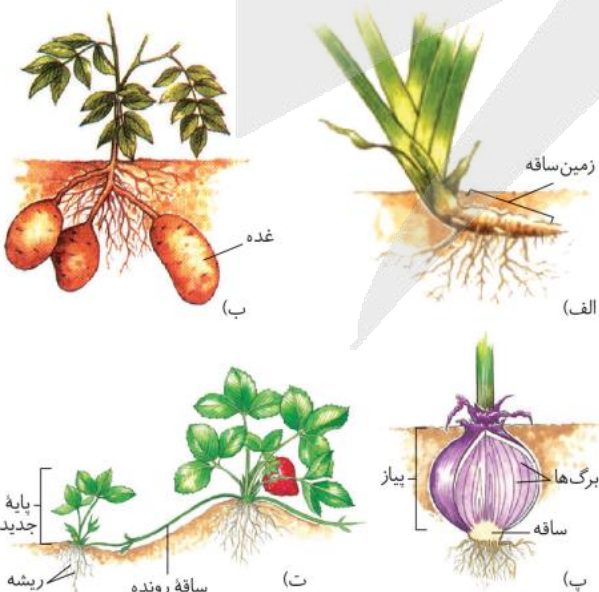
۱	زمین ساقه زنبق برخلاف ساقه رونده توت‌فرنگی در محل‌های متعدد به ریشه گیاه مادر متصل است.
۲	زمین ساقه زنبق مستقیماً به ساقه سبزرنگ گیاه متصل است؛ ولی ساقه تخصص یافته پیاز به برگ خوراکی و غیر سبزرنگ گیاه متصل است.
۳	گیاه زنبق همانند گیاه گل جالیز دارای گلبرگ‌هایی بنفش‌رنگ می‌باشد.
۴	در گیاه زنبق برخلاف گیاه سیب‌زمینی، ریشه منشعب گیاه فقط در سطح پایینی ساقه تخصص یافته مشاهده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در گیاه زنبق، در محل‌های متعددی ساقه تخصص یافته ریزوم به ریشه گیاه مادر متصل است؛ ولی در گیاه توت‌فرنگی، ساقه رونده به ریشه گیاه مادر اتصالی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل، در گیاه زنبق، زمین ساقه مستقیماً به ساقه سبزرنگ گیاه متصل است و در گل نرگس، پیاز تکمه مانند به برگ‌های غیر خوراکی و بنفش‌رنگ گیاه اتصال دارد.





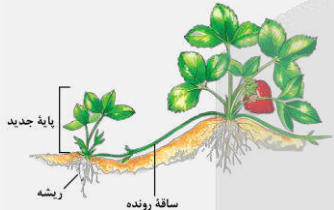
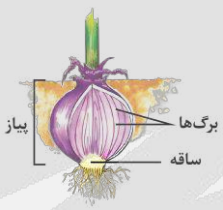
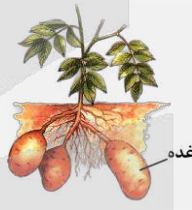

۳ مطابق شکل، گیاه زنبق همانند گیاه انگلی گل جالیز، گلبرگ‌هایی بنفش‌رنگ دارد. گل جالیز، نوعی گیاه انگل همزیست با گیاهان جالیزی بوده که اندام مکنده خود را به درون ریشه گیاهان جالیزی مانند گوجه‌فرنگی وارد می‌کند.

۴ مطابق شکل، در گیاه زنبق ریشه منشعب گیاه فقط در سطح پایینی ساقه تخصص‌یافته ریزوم مشاهده می‌شود؛ اما در گیاه سیب‌زمینی، ریشه منشعب در سطح بالاتر از غده نیز قابل مشاهده است.



گیاه گل جالیز در کنار بوته گوجه‌فرنگی

کلاس درس: مقایسه ساقه‌های تخصصی برای تولیدمثل غیرجنسی

ساقه رونده	پیاز	غده	زمین‌ساقه	
به صورت افقی روی خاک	ساقه‌ای زیرزمینی است.	ساقه‌ای زیرزمینی است.	به صورت افقی زیر خاک	محل رویش
دارای گره است.	ساقه تکمه‌مانند و کوتاه است که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.	به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است.	همانند ساقه هوایی، جوانه جانبی و انتهایی دارد.	ویژگی
ایجاد پایه جدید در محل گره‌ها و هر پایه می‌تواند گیاه جدید ایجاد کند.	ایجاد پیازهای کوچک و تبدیل آن‌ها به گیاه جدید	گذاشتن قطعات جوانه‌دار در خاک	ایجاد پایه جدید از جوانه‌ها	فرایند تکثیر
توت‌فرنگی	پیاز خوراکی، نرگس و لاله	سیب‌زمینی	زنبق	مثال
				شکل



۲۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد زیر درست است؟

- الف - مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در همه گیاهان نهان‌دانه، برگ است.
- ب - در همه برگ‌های سبز گیاهان گل‌دار، میانبرگ شامل یاخته‌های اسفنجی است.
- ج - در همه گیاهان دارای رویش رو زمینی، برگ توسط دم‌برگ به شاخه متصل شده است.
- د - طول موج حداکثر جذب سبزینه b در همه سامانه‌های تبدیل انرژی تیلاکوئید یکسان است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- گیاهان دارای رویش رو زمینی = گیاهان دو لپه‌ای مانند لوبیا + گیاهان تک‌لپه‌ای مانند پیاز
- سامانه‌های تبدیل انرژی تیلاکوئید = فتوسیستم

بررسی سریع:

الف مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر (نه همه) گیاهان نهان‌دانه، برگ است.

ب هم در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای و هم در برگ گیاهان دو لپه‌ای، یاخته‌های اسفنجی در میانبرگ وجود دارد.

ج برگ گیاهان تک‌لپه‌ای که رویش رو زمینی دارند، فاقد دم‌برگ است.

د طول موج مربوط به حداکثر جذب سبزینه b در فتوسیستم‌های مختلف یکسان است.



پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) برگ، مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است. مثلاً گروهی از گیاهان انگل نظیر گیاه سیس، اصلاً فتوسنتز انجام نمی‌دهند و در نتیجه، برگ فتوسنتزکننده هم ندارند.
- ب) هم در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای و هم در برگ گیاهان دو لپه‌ای، یاخته‌های اسفنجی در تشکیل میانبرگ شرکت می‌کنند.
- ج) رویش رو زمینی، هم در گیاهان تک‌لپه‌ای (نظیر پیاز) و هم در گیاهان دو لپه‌ای (نظیر لوبیا)، وجود دارد؛ اما دم‌برگ، فقط در ساختار برگ گیاهان دو لپه‌ای وجود دارد و برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، فاقد دم‌برگ است.
- د) طول موج حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم‌های مختلف، متفاوت است؛ اما طول موج حداکثر جذب سبزینه b در همه فتوسیستم‌ها یکسان می‌باشد.



۲۶- نوعی معرف کربن‌دی‌اکسید که زرد رنگ می‌شود را در نظر بگیرید. با توجه به شیوه مطرح شده در کتاب درسی برای رنگ‌آمیزی برش عرضی ساقه، محلولی که از نظر رنگ، مشابه با رنگ اولیه این معرف است، بدون در نظر گرفتن آب مقطرها، چندمین محلولی است که استفاده می‌شود و برش گیاه حدوداً چه زمانی درون آن باقی می‌ماند؟

۱) سومین - ۱ تا ۲ دقیقه ۲) سومین - ۲۰ دقیقه ۳) چهارمین - ۱ تا ۲ دقیقه ۴) چهارمین - ۲۰ دقیقه

سخت - حفظی - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

برم تیمول بلو نوعی معرف کربن‌دی‌اکسید است که در ابتدا **آبی رنگ** است و پس از برخورد با کربن‌دی‌اکسید، زرد می‌شود (فصل ۳ دهم). در فعالیت ۸ فصل ۶ دهم برای رنگ‌آمیزی برش‌های عرضی ساقه و ریشه، از دو رنگ کارمن زاجی و **آبی متیل** استفاده شده است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | بدون در نظر گرفتن آب مقطر، آبی متیل سومین محلولی است که برش گیاه درون آن قرار می‌گیرد و به مدت ۱ تا ۲ دقیقه درون آن باقی می‌ماند. |
| ۲ | برش عرضی گیاه به مدت ۱ تا ۲ دقیقه درون آبی متیل باقی می‌ماند. |
| ۳ | بدون در نظر گرفتن آب مقطر، آبی متیل سومین محلولی است که برش گیاه درون آن قرار می‌گیرد. |
| ۴ | بدون در نظر گرفتن آب مقطر، آبی متیل سومین محلولی است که برش گیاه درون آن قرار می‌گیرد. |

پاسخ تشریحی:

در فعالیت ۸ فصل ۶ دهم می‌خوانیم: «برای رنگ‌آمیزی، برش‌ها را به ترتیب در هر یک از محلول‌های زیر قرار دهید. آب مقطر، **محلول رنگ‌بر** (۱۵ تا ۲۰ دقیقه)، آب مقطر، **استیک اسید رقیق** (۱ تا ۲ دقیقه)، آب مقطر، **آبی متیل** (۱ تا ۲ دقیقه)، آب مقطر، **کارمن زاجی** (۲۰ دقیقه)، آب مقطر»

با توجه به این توضیح و بدون در نظر گرفتن آب مقطر، آبی متیل **سومین** محلولی است که برش گیاه درون آن قرار می‌گیرد و به مدت **۱ تا ۲ دقیقه** درون آن باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) برش عرضی گیاه به مدت **۱ تا ۲ دقیقه** درون آبی متیل باقی می‌ماند.
- ۳) و ۴) بدون در نظر گرفتن آب مقطر، آبی متیل **سومین** محلولی است که برش گیاه درون آن قرار می‌گیرد.



- ۲۷- در خصوص دوره‌های از زیست فناوری که در آن ترکیباتی مانند آمپی‌سیلین برای اولین بار تولید شدند، کدام مورد درست است؟
- ۱) با ایجاد تغییراتی در ساختار ماده وراثتی ریزجانداران آغاز شد.
 - ۲) تولید ترکیباتی با توانایی کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها ممکن شد.
 - ۳) تولید محصولات غذایی در نتیجه واکنش‌های کاهشی برای اولین بار صورت گرفت.
 - ۴) برخلاف سایر دوره‌ها، شامل فعالیت هوشمندانه آمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون بود.

آسان - حفظی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در دوره زیست فناوری کلاسیک، تولید ترکیباتی مانند آمپی‌سیلین که نوعی پادزیست است، ممکن شد.

بررسی سریع:

۱ دوره زیست فناوری نوین (نه کلاسیک) با انتقال ژن میان ریزجانداران آغاز شد.

۲ در دوره زیست فناوری کلاسیک، تولید آنزیم‌ها ممکن شد.

۳ تولید محصولات غذایی در نتیجه واکنش‌های تخمیر، برای اولین بار، در دوره زیست فناوری سنتی (نه کلاسیک) صورت گرفت.

۴ تمامی دوره‌های زیست فناوری، شامل فعالیت هوشمندانه آمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون بوده است.

پاسخ تشریحی:

در دوره زیست فناوری کلاسیک، با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران، تولید ترکیباتی مانند آنزیم‌ها ممکن شد. آنزیم‌ها، ترکیباتی هستند که انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① دوره زیست فناوری نوین (نه کلاسیک) با تغییر در ماده وراثتی ریزجانداران و انتقال ژن میان آن‌ها آغاز شد و در دوره زیست فناوری کلاسیک، تغییر در ساختار ماده وراثتی ریزجانداران انجام نشد.

② تولید محصولات غذایی در نتیجه واکنش‌های تخمیری، مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی، برای اولین بار در دوره زیست فناوری سنتی (نه کلاسیک) رخ داد.

④ به هرگونه فعالیت هوشمندانه آمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجودات زنده، زیست فناوری گفته می‌شود و بنابراین همه دوره‌های زیست فناوری، شامل فعالیت هوشمندانه آمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون بوده است.

کلاس درس: ویژگی‌های دوره‌های زیست فناوری

نویین	کلاسیک	سنتی	دوره زیست فناوری
—	✓ استفاده از روش‌های تخمیر	✓ تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی و خیارشور	تخمیر
✓	✓	✗	کشت ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)
✓	✗	✗	انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریزجاندار دیگر
✓	✗	✗	تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران
✓ پادزیست، انسولین، عوامل انعقادی، واکسن و ...	✓ پادزیست (آنتی‌بیوتیک‌ها)	✗	تولید ترکیبات دارویی
✓ آمیلاز، اینترفرون، پلاسمین و ...	✓	✗	تولید آنزیم‌ها
✓	✓	✓ محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی و خیارشور	تولید مواد غذایی



✓ ناشی از تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران	X	X	تولید ترکیبات جدید با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر
✓	✓	✓	فعالیت هوشمندانه آدمی
✓	✓	✓	تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده



۲۸- چند مورد، می‌تواند به‌عنوان راهی برای بهبود کیفیت و ظاهر محصولات کشاورزی استفاده گردد؟

الف - کاهش مقدار اکسین در جوانه جانبی برای افزایش شاخ و برگ‌ها در گیاه مو

ب - افزایش رنگیزه‌های نارنجی در واکوئول برای تولید هویج‌های خوش‌رنگ‌تر

ج - افزایش آزادسازی گلوتن از واکوئول‌ها برای رشد بیشتر رویان در گندم

د - شکستن شب با جرعه نوری برای تحریک گل‌دهی در گیاه گوجه‌فرنگی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

الف با قطع جوانه رأسی و کاهش مقدار اکسین در جوانه‌های جانبی، جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند و گیاه پر شاخ و برگ می‌شود.

ب رنگ هویج به دلیل وجود نوعی کاروتنوئید به نام کاروتن در رنگ‌دیس‌ها (نه واکوئول) ایجاد می‌شود.

ج گلوتن نوعی پروتئین ذخیره شده در واکوئول است که در گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد.

د گیاه گوجه فرنگی جزء گیاهان بی‌تفاوت است و گل دادن آن وابسته به طول شب و روز نیست.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف با قطع جوانه رأسی، مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند؛ بنابراین اگر بتوانیم مقدار اکسین را در جوانه‌های جانبی کاهش دهیم، با رشد جوانه‌های جانبی، گیاهی با شاخ و برگ‌های بیشتر خواهیم داشت.

ب رنگ هویج به دلیل وجود نوعی کاروتنوئید به نام کاروتن در رنگ‌دیس‌ها ایجاد شده است؛ بنابراین برای داشتن هویج‌های خوش‌رنگ‌تر، باید مقدار کاروتن در رنگ‌دیس (نه واکوئول) را تغییر داد.

ج گلوتن یکی از پروتئین‌های ذخیره شده در واکوئول است که در گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد؛ بنابراین اگر آزادسازی گلوتن از واکوئول‌ها تسهیل شود، رشد و نمو رویان افزایش یافته و سریع‌تر می‌شود.

د گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را بی‌تفاوت می‌نامند؛ گیاه گوجه فرنگی از این گروه است. در نتیجه تغییر در طول شب و روز تأثیری روی میزان گل‌دهی این گیاه ندارد.



۲۹- در ریشه یک گیاه دولپه و جوان، کدام مورد، لایه‌ای که مرز بین آوند و بافت زمینه‌ای است را از لایه‌ای که جلوی بازگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه را می‌گیرد، متمایز می‌سازد؟

(۱) تماس مستقیم با دسته‌های آوندی

(۲) پروتوپلاست با سطح مقطع دایره‌ای شکل

(۳) ظاهر مشابه با بعضی یاخسته‌های متصل به تار کشنده

(۴) انتقال آب و مواد محلول در عرض ریشه با هر سه روش



ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مطرح شده در پاسخ مشخص است، لایه ریشه‌زا در مرز بین دسته آوندی و پوست (سامانه بافت زمینه‌ای ریشه) قرار دارد. درون پوست، از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند؛ بنابراین به دنبال موردی هستیم که لایه ریشه‌زا را از لایه درون پوست متمایز کند.

پرسشی سریع:

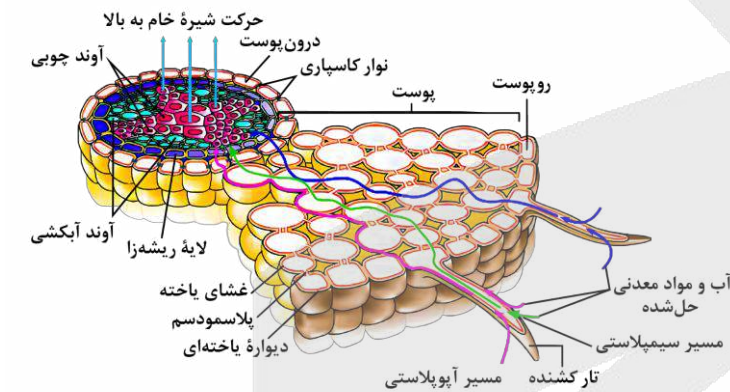
- ۱ در ریشه گیاه دولپه، فقط یک دسته آوندی در مرکز ریشه قرار دارد و استفاده از عبارت «دسته‌های آوندی» برای آن، نادرست است.
- ۲ یاخته‌های لایه ریشه‌زا و درون پوست، هر دو، سطح مقطع مکعبی شکل (نه دایره‌ای) دارند.
- ۳ یاخته‌های روپوستی که به تار کشنده متصل هستند، همانند یاخته‌های لایه ریشه‌زا و همچنین درون پوست، ظاهر مکعبی شکل دارند.
- ۴ در لایه درون پوست، مسیر آپوپلاستی انجام نمی‌شود. بعد از درون پوست (در لایه ریشه‌زا) حرکت در هر سه مسیر ادامه می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

درون پوست مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شود و این مسیر را به مسیر دیگری تبدیل می‌کند. بعد از درون پوست (در لایه ریشه‌زا) حرکت در هر سه مسیر (آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی) ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل و آرایش آوندها و ضخامت پوست ریشه، متوجه می‌شویم که تصویر مربوط به گیاهی دولپه است (مثال صورت سؤال). در ریشه گیاه دولپه، فقط یک دسته



آوندی در مرکز ریشه قرار دارد و استفاده از عبارت «دسته‌های آوندی» برای آن، نادرست است. لایه ریشه‌زا برخلاف درون پوست با این دسته آوندی تماس دارد.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های لایه ریشه‌زا و درون پوست، هر دو، ظاهر مکعبی شکل (نه کروی) دارند.

۳ یاخته‌های روپوستی که به تار کشنده متصل هستند، همانند یاخته‌های موجود در لایه ریشه‌زا و همچنین درون پوست، ظاهر مکعبی شکل دارند.

کلاس درس: مقایسه روش‌های حرکت آب و مواد محلول در عرض ریشه

عرض غشایی	سیمپلاستی	آپوپلاستی	مسیر حرکت
ندارد	دارد	ندارد	حرکت آب و مواد محلول از پلاسمودسم
دارد (بارها)	یک بار و آن هم در زمان ورود به تار کشنده (ولی خیلی به این یک بار توجه نکنین!)	ندارد	حرکت آب و مواد محلول از غشا
دارد	دارد	دارد	دارد یا ندارد؟
بارها	یک بار	بارها	عبور از دیواره یاخته‌ای
نقش مؤثر	—	فاقد نقش	اسمز
نقش مؤثر	نقش مؤثر	نقش مؤثر	روشن مؤثر در حرکت آب و مواد محلول
نقش مؤثر	فاقد نقش	فاقد نقش	کانال اختصاصی آب
غشای تار کشنده	غشای تار کشنده	نوار کاسپاری آندودرم	اولین محل
غشای لایه ریشه‌زا	غشای لایه ریشه‌زا	غشای آندودرم	آخرین محل
			کنترل عبور مواد



در ابتدای مسیر	در ابتدای مسیر	در ابتدای مسیر	تار کشنده	حرکت آب و مواد محلول در
دارد	دارد	دارد	پوست به‌جز آندودرم	
دارد	دارد	ندارد	آندودرم معمولی	
ندارد	ندارد	ندارد	یاخته‌های U شکل	
دارد	دارد	دارد	یاخته‌های معبر	
دارد	دارد	دارد	استوانه آوندی	
ندارد	ندارد	دارد	قطع شدن موقت حرکت مواد در آندودرم	



۳۰- کدام عبارت، در ارتباط با طول عمر گیاهان نادرست است؟

- (۱) چغندر قند نوعی ریشه خوراکی است که در انتهای سال اول کشت، برداشت می‌شود.
- (۲) بعضی از گیاهانی که در سال دوم رشد رویشی دارند، فاقد هرگونه مریستم پسین هستند.
- (۳) هر گیاه مشابه با خیار از نظر طول عمر، رشد زایشی را در مدت کوتاه‌تر از یک سال به پایان می‌رساند.
- (۴) زنبق نوعی گیاه چندساله است که پس از رشد زایشی، برداشت شده و فقط ریشه آن در خاک مشاهده می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	چغندر قند را به‌عنوان ریشه خوراکی در انتهای سال اول و پیش از شروع رشد زایشی برداشت می‌کنند.
۲	گیاهان دوساله و بخشی از گیاهان چندساله (مثل زنبق)، علفی بوده و فاقد مریستم‌های پسین هستند.
۳	حتی اگر گیاه دقیقاً یک سال عمر کند، باز هم طول مدت رشد زایشی، کمتر از یک سال است. چون ابتدای زندگی فقط رشد رویشی داشته است.
۴	زمین‌ساقه زنبق در خاک باقی می‌ماند.

پاسخ تشریحی:

زنبق مثالی از گیاهان علفی و چندساله است. این گیاه دارای زمین‌ساقه است که در خاک نیز مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیاهانی مانند شلغم و چغندر قند از گیاهان دو ساله هستند که در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آن‌ها ذخیره می‌شوند. در سال دوم ساقه گل‌دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به مصرف می‌رسند؛ بنابراین در کشاورزی که این ریشه‌ها را به‌عنوان ریشه خوراکی برداشت می‌کنند، برداشت در انتهای سال اول و پیش از شروع رشد زایشی صورت می‌گیرد؛ در واقع ما ریشه این گیاه را برداشت می‌کنیم تا خودمان از مواد مغذی آن استفاده کنیم؛ نه اینکه گیاه آن‌ها را برای تولید گل و دانه مصرف کند.
- ۲) گیاهان دوساله، در سال دوم علاوه بر رشد زایشی، رشد رویشی هم دارند. در گیاهان چند ساله نیز، در سال دوم می‌توانیم رشد رویشی را ببینیم. فقط بعضی از گیاهان چندساله، درخت هستند و مریستم پسین دارند اما گیاهان دوساله و بخشی از گیاهان چندساله (مثل زنبق) علفی بوده و فاقد مریستم‌های پسین هستند.
- ۳) خیار نوعی گیاه یک‌ساله است. این گیاهان در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند. اگر گیاه کمتر از یک سال زندگی کند، طبیعتاً رشد زایشی آن هم کمتر از یک سال طول می‌کشد! اگر گیاه یک سال عمر کند، باز هم طول مدتی که رشد زایشی دارد، کمتر از یک سال خواهد بود؛ چرا؟ چون بخش ابتدایی این یک سال را صرف رشد رویشی کرده است و سپس رشد زایشی آغاز می‌شود.





- ۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ساختار مولکول پیش انسولین، پیوند بین کدام بخش‌های زیر بیانگر نوعی پیوند پپتیدی است؟
- (۱) انتهای آمین و کربوکسیل زنجیره‌هایی که در تولید این مولکول به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند.
 - (۲) انتهای آمین زنجیره دارای گروه کربوکسیل آزاد و انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که دارای گروه آمینی آزاد می‌باشد.
 - (۳) انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که دیرتر ساخته می‌شود و انتهای آمین زنجیره‌ای که در بین زنجیره‌های دیگر قرار دارد.
 - (۴) انتهای کربوکسیل زنجیره‌ای که زودتر ساخته می‌شود و انتهای آمین زنجیره‌ای که در ساختار مولکول فعال حضور ندارد.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- زنجیره‌هایی که در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند = زنجیره A و B
- زنجیره دارای گروه کربوکسیل آزاد = زنجیره A
- زنجیره‌ای که دارای گروه آمینی آزاد می‌باشد = زنجیره B
- زنجیره‌ای که دیرتر ساخته می‌شود = زنجیره A
- زنجیره‌ای که در بین زنجیره‌های دیگر قرار دارد = زنجیره C
- زنجیره‌ای که زودتر ساخته می‌شود = زنجیره B
- زنجیره‌ای که در ساختار مولکول فعال حضور ندارد = زنجیره C

بررسی سریع:

۱ زنجیره‌های A و B از طریق پیوندهای پپتیدی به یکدیگر متصل نیستند.

۲ زنجیره‌های A و B از طریق پیوندهای پپتیدی به یکدیگر متصل نیستند.

۳ انتهای کربوکسیل زنجیره A فاقد اتصال به انتهای آمین زنجیره C می‌باشد.

۴ انتهای کربوکسیل زنجیره B از طریق پیوند پپتیدی به انتهای آمین زنجیره C متصل است.

پاسخ تشریحی:

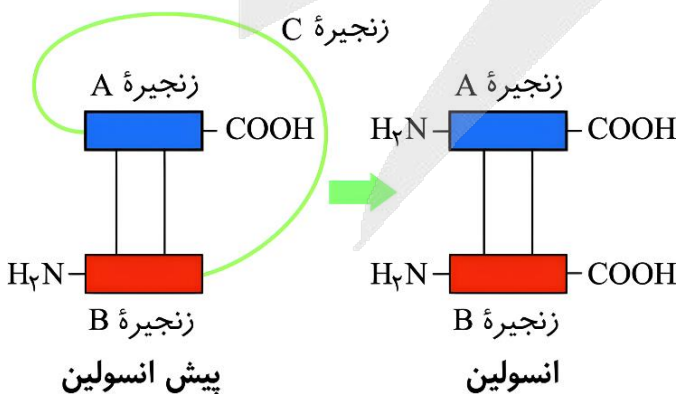
همان‌طور که در شکل مشخص است، زنجیره B دارای انتهای آمین آزاد بوده و زودتر ساخته می‌شود. همچنین زنجیره C در ساختار انسولین فعال حضور ندارد. انتهای کربوکسیل زنجیره B از طریق پیوند پپتیدی به انتهای آمین زنجیره C متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ زنجیره‌های A و B در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند. پیوند بین زنجیره‌های A و B، نوعی پیوند غیر پپتیدی است.

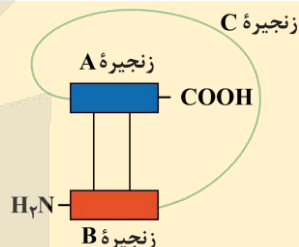
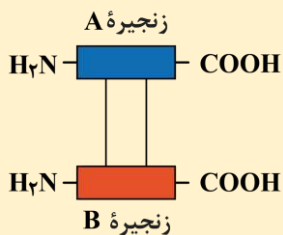
۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، زنجیره A دارای گروه کربوکسیل آزاد بوده و زنجیره B دارای گروه آمین آزاد است. پیوند بین زنجیره‌های A و B، نوعی پیوند غیر پپتیدی است.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، زنجیره A دارای گروه کربوکسیل آزاد بوده و دیرتر از سایرین ساخته می‌شود. همچنین زنجیره C بین زنجیره‌های دیگر قرار دارد. این درحالی است که انتهای کربوکسیل زنجیره A فاقد اتصال به انتهای آمین زنجیره C است.



کلاس درس: مقایسه پیش انسولین و انسولین

انسولین	پیش انسولین
از دو زنجیره پلی پپتیدی A و B تشکیل شده است.	به صورت یک زنجیره پلی پپتیدی بزرگ است که خود از ۳ زنجیره A، B و C تشکیل شده است.
انتهای آمینی زنجیره A آزاد است.	انتهای آمینی زنجیره A به انتهای کربوکسیلی زنجیره C متصل است.
انتهای کربوکسیل زنجیره B آزاد است.	انتهای کربوکسیل زنجیره B به انتهای آمین زنجیره C متصل است.
انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره B آزاد است.	انتهای کربوکسیل زنجیره C و هم از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم اتصال دارند.
زنجیره‌های A و B فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.	زنجیره‌های A و B به صورت مستقیم از طریق پیوند بین ۴ آمینو اسید به هم متصل‌اند؛ هر یک از پیوندهای غیرپپتیدی بین دو آمینو اسید است.



۳۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص دو گروه مهم از باکتری‌هایی که گیاهان به منظور به دست آوردن نیتروژن بیشتر با آنها

همزیستی دارند، کدام مورد درست است؟

- همه آنها با انجام فرایند فتوسنتز، بعضی مواد مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند.
- بعضی از آنها در افزایش میزان ذخایر نیتروژن در گیاهان نقش مؤثری دارند.
- همه آنها نیتروژن حاضر در جو را به نوعی یون با بار منفی تبدیل می‌کنند.
- بعضی از آنها در محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه حضور قرار گرفته‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

بعضی از گیاهان برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر با گروهی از باکتری‌ها همزیستی دارند. دو گروه مهم از این باکتری‌ها عبارت‌اند از:
۱- ریزوبیوم‌ها ۲- سیانوباکتری‌ها

تعبیر

● محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه = گره

پرسشی سریع:

۱	ریزوبیوم‌ها فتوسنتز انجام نمی‌دهند.
۲	ریزوبیوم‌ها گیاهان غنی از نیتروژن می‌سازند.
۳	در تثبیت نیتروژن، یون آمونیوم با بار مثبت ساخته می‌شود.
۴	هیچ‌کدام از این باکتری‌ها در گره حضور ندارند.

پاسخ تشریحی:

در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران و در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، ریزوبیوم‌ها زندگی می‌کنند. هنگامی که این گیاهان می‌میرند یا بخش‌های هوایی آنان برداشته می‌شود، گرهک‌های آنان در خاک باقی‌مانده و گیاهان غنی از نیتروژن را ایجاد می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بین باکتری‌های ذکر شده، تنها سیانوباکتری‌ها فتوسنتز می‌کنند و ریزوبیوم‌ها فاقد توانایی فتوسنتز هستند.
- ۲) تمامی این باکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند که نیتروژن موجود در جو را به یون آمونیوم (با بار مثبت) تبدیل می‌کنند.
- ۳) ریزوبیوم‌ها در گرهک‌های ریشه و سیانوباکتری‌ها در ساقه یا دم‌برگ گیاهان حضور دارد. هیچ کدام از این دو دسته باکتری در گره حضور ندارند.

از

۳۳- کدام مورد، در ارتباط با آوندهای چوبی نوعی گیاه، نادرست است؟

- ۱) در آوندی با کمترین قطر، چوب‌ها به شکل حلقه‌هایی مجزا سازمان یافته‌اند.
- ۲) در آوندی حاوی یاخته‌های دراز، بخش‌هایی از دیواره فاقد چوب (لیگنین) هستند.
- ۳) آوندهایی با کمترین و بیشترین تراکم چوب، به ترتیب کمترین و بیشترین قطر را دارند.
- ۴) آوندهایی که چوب‌های دیواره آن به صورت موازی با هم قرار دارند، لوله‌هایی پیوسته هستند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

- ۱ آوندی که در سمت چپ شکل است، کمترین قطر را دارد. در دیواره آن، چوب به شکل حلقه‌هایی مجزا و با فاصله از هم قرار گرفته است.
- ۲ در هیچ یک از چهار نوع آوند نشان داده شده، لیگنین کل دیواره را نپوشانده است.
- ۳ آوندی که در سمت راست شکل قرار دارد، بیشترین تراکم چوب را دارد اما قطورترین آوند نیست.
- ۴ در دو آوندی که در وسط شکل‌اند، حلقه‌هایی از چوب دیده می‌شود که با سایر حلقه‌ها موازی‌اند. این آوندها از عناصر آوندی ساخته شده‌اند.

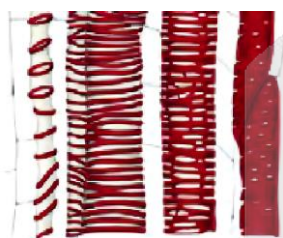
پاسخ تشریحی:

آوندی که در سمت چپ شکل قرار دارد، کمترین تراکم چوب را دارد و باریک‌ترین آوند چوبی است. آوندی که در سمت راست شکل قرار دارد، بیشترین تراکم چوب را دارد اما قطورترین آوند محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) آوندی که در سمت چپ شکل قرار دارد، کمترین قطر را دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، در دیواره این آوند، چوب (لیگنین) به شکل حلقه‌هایی قرار گرفته که از یکدیگر فاصله دارند و مجزا هستند.
- ۲) در هیچ یک از چهار نوع آوند نشان داده شده، لیگنین کل دیواره را نپوشانده است. آوند موجود در سمت راست شکل که توسط تراکئیدها (یاخته‌های دراز و دوکی شکل) تشکیل شده است، با اینکه لیگنین فراوانی دارد، اما در محل لان‌ها توسط لیگنین پوشیده نشده است.

۳) در دو آوندی که در وسط شکل قرار دارند، حلقه‌هایی از چوب دیده می‌شود که با سایر حلقه‌ها موازی هستند. این آوندها از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی تشکیل شده‌اند.



آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

انواع یاخته‌های آوندی

آوند آبکش	آوند چوبی		نوع آوند
	عنصر آوندی	تراکئید	
شامل غشای یاخته و سیتوپلاسم	X	X	پروتوپلاست
X	X	X	هسته
دیواره نخستین سلولزی	دیواره پسین چوبی شده	دیواره پسین چوبی شده	دیواره
-	کوتاه و دارای انتهای گرد	دراز، دوکی شکل و باریک	شکل یاخته



کم	زیاد	متوسط	قطر دهانه
دیواره منفذدار به صورت صفحه آبکشی	X	دیواره منفذدار	دیواره عرضی
ترابری شیره پرورده (آب و مواد آلی)	ترابری شیره خام (آب و مواد معدنی)	ترابری شیره خام (آب و مواد معدنی)	نقش
در تمام جهات	فقط به سمت بالا	فقط به سمت بالا	جهت ترابری مواد



۳۴- در خصوص مراحل تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژی، کدام مورد درست است؟

- ۱) ژن پروتئین انسانی نسبت به جایگاه شروع همانندسازی، نوکلئوتیدهای بیشتری دارد.
- ۲) در اولین مرحله، دیسک حاوی ژن خارجی به درون هسته تخمک لقاح یافته وارد می‌شود.
- ۳) ژن پروتئین انسانی تنها در یاخته‌هایی از گوسفند حضور دارد که می‌توانند این ژن را بیان کنند.
- ۴) در آخرین مرحله، فعالیت غدد شیری گوسفند در نتیجه افزایش ترشح بعضی از هورمون‌ها افزایش می‌یابد.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	در مرحله اول، ژن پروتئین انسانی تعداد نوکلئوتیدهای بیشتری نسبت به جایگاه شروع همانندسازی دارد.
۲	وارد شدن دیسک نوترکیب به یاخته تخم مربوط به مرحله دوم است نه مرحله اول!!!
۳	ژن پروتئین انسانی از آن جا که وارد تخمک لقاح یافته می‌شود، در همه یاخته‌های هسته‌دار و پیکری گوسفند حضور دارد.
۴	تولید شیر حاوی پروتئین انسانی در نتیجه افزایش فعالیت ترشحات غدد شیری، در مرحله چهارم (نه پنجم) رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله اول، ژن پروتئین انسانی که در دیسک قرار می‌گیرد، نسبت به جایگاه شروع همانندسازی، تعداد نوکلئوتیدهای بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، وارد شدن دیسک نوترکیب به یاخته تخم مربوط به مرحله دوم است نه مرحله اول.

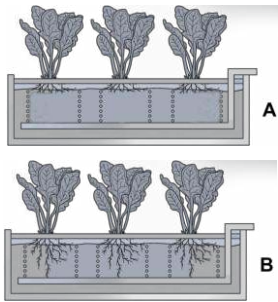
۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، از آن جا که ژن پروتئین انسانی به درون تخمک لقاح یافته وارد می‌شود، این ژن در تمامی یاخته‌های هسته‌دار و پیکری گوسفند حضور دارد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، تولید شیر حاوی پروتئین انسانی با فعالیت غدد شیری، در مرحله چهارم که یک مرحله به مرحله آخر مانده است، رخ می‌دهد.





۳۵- چند مورد با توجه به شکل‌های زیر، درست است؟



- الف - در A نسبت به B ممکن است میزان هورمون مؤثر بر تجزیه ذخایر رویان بیشتر باشد.
 ب - در A نسبت به B ممکن است میزان هورمون دخیل در نورگرایی کمتر باشد.
 ج - A و B دستگاه‌های ساده‌ای برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان هستند.
 د - در A و B، مواد مغذی از محل مشخص شده با فلش به دستگاه وارد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۷ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- هورمون مؤثر بر تجزیه ذخایر رویان = جیبرلین
- هورمون دخیل در نورگرایی = اکسین

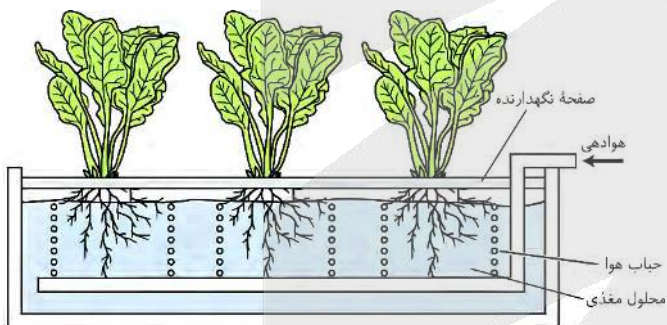
بررسی سریع:

- الف** یکی از عملکردهای هورمون جیبرلین، رشد طولی ساقه است. در هر دو شکل مطرح شده در صورت سؤال، طول ساقه گیاهان برابر است.
- ب** اکسین، هورمون ریشه‌زایی است و ممکن است مقدار آن در دستگاه A که ریشه‌های کوتاه‌تری دارد، کمتر باشد.
- ج** شکل مربوط به دستگاه ساده‌ای برای کشت گیاهان در محلول‌های مغذی و تشخیص نیازهای تغذیه‌ای آن‌ها است.
- د** محل مشخص شده با فلش در شکل، محل هوادهی و ورود هوا (نه مواد مغذی) به محلول است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

بررسی همه موارد:



الف) یکی از عملکردهای هورمون جیبرلین، رشد طولی ساقه است. در هر دو شکل مطرح شده در صورت سؤال، طول ساقه گیاهان برابر است و بنابراین به میزان یکسانی تحت تأثیر هورمون جیبرلین قرار گرفته‌اند.

- ب) هورمون اکسین، هورمون ریشه‌زایی نامیده می‌شود و باعث تحریک ریشه‌زایی می‌شود؛ بنابراین در شکل A که نسبت به B ریشه‌ها رشد کمتری دارند، ممکن است این رشد اندک ریشه‌ها، به دلیل کمتر بودن مقدار اکسین باشد.
- ج) زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آن‌ها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند.
- د) همان‌طور که در شکل مشخص است، مواد مغذی درون محلول قرار دارند و محل مشخص شده با فلش در شکل، محل هوادهی و ورود هوا (نه مواد مغذی) به محلول است.



۳۶- در کدام مورد، مقایسه درستی بین ابعاد ساختارهای گیاهی صورت گرفته است؟

- (۱) در دانه رست گیاه چمن، ابتدای ریشه نسبت به ابتدای ساقه، قطورتر است.
 (۲) در گیاه سیب‌زمینی، رابط بین غده و سایر بخش‌های گیاه، نسبت به انشعابات ریشه، باریک‌تر است.
 (۳) در گیاه زنبق، ریشه‌های نزدیک به اندام هوایی، نسبت به دورترین ریشه‌ها از اندام هوایی، کوتاه‌تر هستند.
 (۴) در گیاه کدو، دورترین بخش تخمدان از کلانه، نسبت به بخشی از تخمدان در نزدیکی خامه، باریک‌تر است.



بررسی سریع:

۱	در دانه رست چمن، ساقه نسبت به ریشه قطورتر است.
۲	در گیاه سیب زمینی، بخش‌هایی که غده را به سایر بخش‌های گیاه مرتبط می‌کنند، قطورتر از انشعابات ریشه گیاه هستند.
۳	در زنبق، ریشه‌هایی که نزدیک به اندام هوایی سبز رنگ هستند، نسبت به ریشه‌های دور از این اندام هوایی، طولی‌تر هستند.
۴	در گل ماده از گیاه کدو، بخش تحتانی تخمدان در مقایسه با بخش فوقانی آن، باریک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

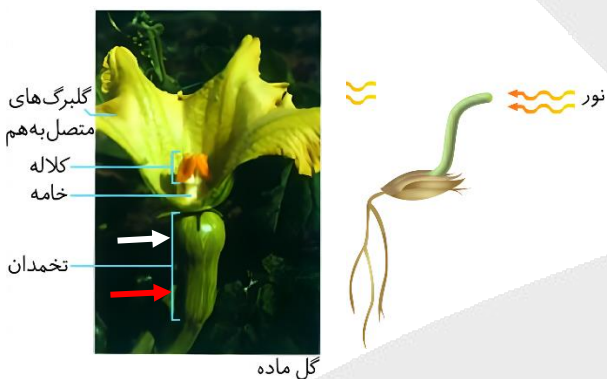
همان‌طور که در شکل گل ماده کدو مشخص است، بخش تحتانی تخمدان که دورتر از کلالة است (فلش قرمز) در مقایسه با بخشی از تخمدان که بالاتر است و نزدیک به خامه قرار دارد (فلش سفید)، باریک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در دانه رست چمن، ساقه نسبت به ریشه قطورتر است.

۲ همان‌طور که در شکل گیاه سیب زمینی مشخص است، بخش‌هایی که غده را به سایر بخش‌های گیاه مرتبط می‌کنند (فلش مشکی) نسبت به انشعابات ریشه گیاه، قطورتر هستند.

۳ همان‌طور که در شکل زمین ساقه مربوط به گیاه زنبق مشخص است، ریشه‌هایی که نزدیک به اندام هوایی سبز رنگ هستند (فلش آبی) نسبت به ریشه‌های دور از این اندام هوایی (فلش سبز)، طول بیشتری دارند.



گل ماده



غده

زمین ساقه



۳۷ - کدام عبارت، درباره پاسخ گیاهان به تماس صادق است؟

- ۱) با افزایش فشار تورژسانس در یاخته‌های لبه‌های برگ گیاه حساس، این ساختار در برابر ضربه بسته می‌شود.
- ۲) با برخورد حشره به برگ گیاه گوشت‌خوار، یاخته‌های روپوستی تمایز یافته پیام‌هایی را به راه می‌اندازند.
- ۳) با افزایش رشد یاخته‌های متعلق به ساقه مو در محل تماس با پایه، ساقه مو به دور گیاه پایه می‌پیچد.
- ۴) با رسوب ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در روپوست، ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه دشوار می‌شود.

بررسی سریع:

۱	بسته شدن برگ گیاه حساس، با تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعده برگ رخ می‌دهد.
۲	با برخورد حشره به کرک‌های برگ گیاه گوشت‌خوار، کرک‌ها پیام‌هایی به راه می‌اندازند.
۳	در ساقه مو، رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.
۴	سؤال به دنبال عبارتی می‌گردد که درباره پاسخ‌های تماسی گیاهان درست باشد؛ این گزینه درباره دفاع در گیاهان است.



پاسخ تشریحی:

برگ تله مانند گیاه گوشت خوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. توجه داشته باشید که کرک‌ها، نوعی از یاخته‌های روپوستی تمایز یافته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) **ضربه زدن** به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت **تغییر فشار تورژسانس** در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.
- ۳) ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. **پیچش به علت تفاوت رشد ساقه** در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.
- ۴) وجود ترکیباتی مانند **لیگنین** یا **سیلیس** در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه **افزایش توان روپوست** (سد فیزیکی) کمک می‌کند. توجه داشته باشید که این گزینه، درست است اما با صورت سؤال هم‌خوانی ندارد! سؤال به دنبال عبارتی می‌گردد که درباره پاسخ‌های تماسی گیاهان درست باشد؛ این گزینه درباره دفاع گیاهان است.



۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص آن دسته از ژن‌ها در ماده وراثتی باکتری‌ها که در افزایش مقاومت به پادزیست‌ها نقش دارند، کدام مورد درست است؟

- ۱) به‌طور حتم در بسیاری متصل به غشای یاخته قرار دارند.
- ۲) به‌طور حتم در تماس با جایگاه آغاز همانندسازی قرار دارند.
- ۳) ممکن نیست که دارای توالی‌های میانه و بیانه در خود باشند.
- ۴) ممکن است که رنابسپارازهای متنوع، رناها را از روی آن‌ها بسازند.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها درون دیسک بسیاری از باکتری‌ها قرار دارند و چنین ژن‌هایی به باکتری این توانایی را می‌دهند که پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کنند.

بررسی سریع:

۱	دیسک‌ها فاقد اتصال به غشای یاخته هستند.
۲	ژن مقاومت به پادزیست ممکن است با فاصله از جایگاه آغاز همانندسازی قرار داشته باشد.
۳	باکتری‌ها فاقد توالی‌های میانه و بیانه در ژن‌های خود هستند.
۴	در باکتری‌ها، تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز از روی ژن‌ها رونویسی می‌کند.

پاسخ تشریحی:

باکتری‌ها به‌طور کلی فاقد توالی‌های **میانه و بیانه** در هر کدام از ژن‌های خود می‌باشند و این توالی‌ها مربوط به ژن‌های یاخته‌های **یوکاریوتی** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ژن‌های مقاومت به **پادزیست‌ها** در دیسک باکتری‌ها قرار دارد و از آن جا که دیسک، دِنای سیتوپلاسمی و فام‌تن کمکی یاخته است، فاقد اتصال به غشای باکتری می‌باشد.





۲ همان طور که در شکل مشخص است، ژن مقاومت به پادزیست می تواند با فاصله از جایگاه آغاز همانندسازی قرار داشته باشد و فاقد تماس با آن باشد.

۴ در باکتری ها، تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز وجود دارد که رونویسی از تمام ژن های یاخته را برعهده دارد؛ بنابراین نمی توان گفت که رنابسپارازهای متنوع از روی ژن های مقاومت به پادزیست رونویسی می کنند.



۳۹- در آزمایشی به منظور پاسخ به این پرسش که «آیا همه طول موج های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند؟»، جاندار E را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل جاندار P و ماده W قرار دادند. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر نادرست است؟

- ۱) مقدار W تولید شده طی همانندسازی دِنای E نسبت به همانندسازی دِنای P، بیشتر است.
- ۲) در واکنش کلی فتوسنتز باکتری گوگردی و سیانوباکتری، ماده W جزء واکنش دهنده ها است.
- ۳) مجموعه های آنزیمی ATP ساز در E و P، غلظت H^+ در مجاورت دِنای حلقوی را افزایش می دهند.
- ۴) در E نسبت به P، انرژی بیشتری به منظور اکسایش محصول سه کربنی قندکافت (گلیکولیز) مصرف می شود.

سخت - ترکیبی - ۱۴۰۶ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

اگر همه طول موج های نور به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر باشند، انتظار داریم که تراکم اکسیژن در اطراف جلبک رشته ای یکسان باشد. در آزمایشی که برای بررسی این فرض انجام شد، جلبک (E) را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل **باکتری های هوازی (P)** و **آب (W)** قرار دادند.

تعبیر

محصول سه کربنی قندکافت = پیرووات

بررسی سریع:

۱ دِنای یوکاریوت ها طول بیشتری دارد و هنگام همانندسازی آن، مقدار آب بیشتری آزاد می شود.

۲ در واکنش کلی فتوسنتز باکتری های گوگردی، آب جزء فراورده ها (نه واکنش دهنده ها) است.

۳ به طور کلی، آنزیم های ATP ساز یون H^+ را وارد فضایی می کنند که در آن دِنای حلقوی قرار دارد.

۴ در یوکاریوت ها، به منظور انتقال پیرووات به درون راکبزه (میتوکندری)، مقداری انرژی مصرف می شود.

پاسخ تشریحی:

سیانوباکتری ها، از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند و بنابراین، آب جزء واکنش دهنده ها در واکنش کلی فتوسنتز این باکتری ها محسوب می شود؛ اما منبع الکترون در باکتری های گوگردی، آب نیست و واکنش کلی فتوسنتز در این باکتری ها، به صورت زیر است:



همان طور که در این واکنش مشخص است، آب جزء فراورده ها (نه واکنش دهنده ها) در واکنش کلی فتوسنتز باکتری های گوگردی است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در همانندسازی، هنگام تشکیل پیوندهای فسفودی استر، واکنش سنتز آبدی انجام شده و آب تولید می شود؛ لذا، هرچقدر تعداد پیوندهای فسفودی استر تشکیل شده بیشتر باشد، تعداد مولکول های آب تولید شده نیز بیشتر است. با توجه به اینکه طول دِنای یوکاریوت ها بسیار بیشتر از طول دِنای پروکاریوت ها است، تعداد پیوندهای فسفودی استر تشکیل شده در همانندسازی دِنای یوکاریوت ها نیز بیشتر است و در نتیجه، آب بیشتری هنگام همانندسازی دِنای یوکاریوت ها تولید می شود.



۳ مجموعه آنزیمی ATP ساز، در غشای درونی راکیزه (میتوکندری)، غشای تیلاکوئید و غشای باکتری هوازی وجود دارد. این مجموعه‌های پروتئینی، به ترتیب، پروتون‌ها را وارد فضای درون راکیزه، بستره سبز دیسه و سیتوپلاسم باکتری می‌کنند که هر سه، محل قرارگیری دِنای حلقوی محسوب می‌شوند.

۴ در یوکاریوت‌ها، قبل از اکسایش پیرووات، لازم است که ابتدا پیرووات با انتقال فعال به درون راکیزه منتقل شود. به همین دلیل، مقدار انرژی مصرف شده برای اکسایش پیرووات در یوکاریوت‌ها، بیشتر از پروکاریوت‌ها است.



۴۰- در خصوص مراحل مربوط به همسانه‌سازی دِنَا، به منظور تولید هورمون رشد انسانی، کدام مورد به طور حتم درست است؟

- (۱) در مرحله اول، با اثر آنزیم برش‌دهنده، دِنای خطی به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌شود.
- (۲) در مرحله دوم، با اثر آنزیم لیگاز، دِنای نو ترکیب حاوی ژن مقاومت به پادزیست تشکیل می‌شود.
- (۳) در مرحله چهارم، با اثر گروهی از آنزیم‌ها، پروتئین‌های هیستون از مولکول‌های دِنای حلقوی جدا می‌شوند.
- (۴) در مرحله سوم، با استفاده از شوک گرمایی به همراه مواد شیمیایی، در پوشش بیرونی باکتری منافذی ایجاد می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	در مرحله اول، آنزیم برش‌دهنده، دِنای خطی را برش می‌زند و آن را به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌کند.
۲	ممکن است ژن خارجی درون دیسکی قرار بگیرد که فاقد ژن مقاومت به پادزیست است.
۳	باکتری‌ها فاقد پروتئین‌های هیستون به همراه مولکول‌های دِنای حلقوی هستند.
۴	در مرحله سوم، ممکن است از شوک الکتریکی به منظور ایجاد منفذ استفاده شود.

پاسخ تشریحی:

در مرحله اول همسانه‌سازی دِنَا، آنزیم برش‌دهنده اثر خود را بر مولکول دِنای حاوی ژن خارجی اعمال می‌کند. با توجه به صورت سؤال، مولکول دِنای حاوی ژن خارجی، مولکول دِنای خطی است و اگر آنزیم برش‌دهنده، آن را برش بزند، دِنای خطی به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ استفاده از پادزیست به منظور جداسازی یاخته‌های تراژنی، تنها یکی از روش‌های مورد استفاده در همسانه‌سازی دِنَا بوده و ممکن است در مرحله دوم، دیسکی استفاده شود که فاقد ژن مقاومت به پادزیست می‌باشد.

۳ اگر ناقل مورد استفاده نوعی باکتری باشد، این یاخته فاقد پروتئین‌های هیستون به همراه مولکول دِنَا هستند و بنابراین ممکن است جداسازی پروتئین‌های هیستون مشاهده نشود.

۴ در مرحله سوم همسانه‌سازی دِنَا، ایجاد منفذ در پوشش بیرونی باکتری از طریق شوک الکتریکی یا شوک گرمایی به همراه مواد شیمیایی امکان‌پذیر است و نمی‌توان گفت که به طور حتم از شوک گرمایی به همراه مواد شیمیایی استفاده شده است.

کلاس درس: مقایسه مراحل همسانه‌سازی دِنَا

مرحله	جداسازی قطعه‌ای از دِنَا	اتصال قطعه دِنَا به ناقل و تشکیل دِنای نو ترکیب	وارد کردن دِنای نو ترکیب به یاخته	جداسازی یاخته‌های تراژنی
استفاده از آنزیم برش‌دهنده	✓	✓	✗	✗
ایجاد انتهای چسبنده	✓	✓	✗	✗
شکستن پیوند فسفودی‌استر	✓	✓	✗	✓
استفاده از آنزیم لیگاز	✗	✓	✗	✗



✓	X	✓	X	تشکیل پیوند فسفودی استر
X	✓	X	X	ایجاد منفذ در دیواره باکتری
X	✓	X	X	شوگ الکتریکی / حرارتی همراه با مواد شیمیایی
✓	X	X	X	استفاده از آنتی بیوتیک
✓	X	X	X	نابودی باکتری‌های فاقد دناى نوترکیب
✓	X	X	X	همانندسازی دناى نوترکیب
✓	X	X	X	رونویسی ژن مقاومت به آنتی بیوتیک
✓	✓	X	X	تولید یاخته تراژنی
✓	X	X	X	تکثیر یاخته تراژنی



۴۱- امروزه زیست‌شناسان به منظور جلوگیری از خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، از ترکیباتی استفاده می‌کنند که با اتصال به گیرنده نوعی هورمون گیاهی، سبب توقف در فرایند رسیدگی میوه‌ها می‌شود. در صورت استفاده بیش از حد از این ترکیبات در درخت گیاه گردو، مشاهده کدام مورد امکان پذیر است؟

۱) آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای برای ایجاد لایه جداکننده تولید می‌شوند.

۲) از رشد جوانه‌های قرارگرفته در محل اتصال برگ به شاخه جلوگیری می‌شود.

۳) تولید بافت چوب‌پنبه به منظور ایجاد لایه محافظ تحریک می‌شود.

۴) یاخته‌های بافت آسیب‌دیده دچار نوعی مرگ تصادفی می‌شوند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

با استفاده بیش از حد ترکیبات ذکر شده، عملکرد هورمون اتیلن مختل شده و حالتی مدنظر است که در آن، فعالیت هورمون اتیلن کاهش می‌یابد.

پرسی سریع:

۱ در این حالت از ریزش برگ و ایجاد لایه جداکننده جلوگیری می‌شود.

۲ در این حالت، رشد جوانه‌های جانبی تحریک می‌شود.

۳ در این حالت از ریزش برگ و ایجاد لایه محافظ جلوگیری می‌شود.

۴ در این حالت، اتیلن آزاد شده از بافت‌های آسیب‌دیده نمی‌تواند اثر خود را اعمال کند و یاخته‌های این بافت دچار مرگ تصادفی می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

هورمون اتیلن می‌تواند از یاخته‌های بافت آسیب‌دیده گیاهان آزاد شود و در ترمیم این یاخته‌ها نقش ایفا می‌کند. در صورتی که عملکرد این هورمون مختل شود، ترمیم این یاخته‌ها مختل شده و دچار مرگ تصادفی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ در این حالت، به دلیل اختلال در عملکرد هورمون اتیلن، از ریزش برگ گیاهان جلوگیری شده و در نتیجه از تشکیل لایه جداکننده و لایه محافظ جلوگیری می‌شود.

۲ هورمون اتیلن از رشد جوانه جانبی جلوگیری می‌کند. در این حالت، به دلیل اختلال در عملکرد هورمون اتیلن، رشد جوانه‌های جانبی که در محل اتصال برگ به شاخه قرار دارند، توسط اتیلن مهار نمی‌شود.



کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

توضیحات	اثر	تولید	هورمون	محرک‌های رشد	
۱ - افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ - خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	اکسین‌ها		محرک‌های رشد
۱ - تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ - درشت کردن میوه‌ها	تنظیم رشد و نمو میوه‌ها				
در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.	تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال حفظ برگ‌های گیاه				
چیرگی رأسی	مهاری رشد جوانه‌های جانبی				
استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام	استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	—	سیتوکینین‌ها		
جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل	تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید				
در صورتی که نوک ساقه (جوانه رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانه جانبی کاهش یابد.	تحریک رشد جوانه جانبی				
در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین	تحریک ساقه‌زایی کال	روبان دانه	جیبرلین‌ها		
۱ - رشد طولی یاخته‌ها ۲ - افزایش تعداد یاخته‌ها	رشد طولی ساقه				
۱ - درشت کردن میوه‌ها ۲ - تولید میوه‌های بدون دانه	رشد و نمو میوه				
تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایه گلوتن‌دار (لایه خارجی آندوسپرم روبان غلات)	رویش بذر غلات	—	آبسازیک اسید	بازدارنده‌های رشد	
پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی	حفظ آب گیاه				
نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانه جانبی می‌شود.	مهاری رشد دانه مهاری رویش جوانه				
افزایش تولید در میوه‌های رسیده	افزایش رسیدگی میوه	میوه‌های رسیده - قاعده دم‌برگ	اتیلن		
تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن	ریزش برگ				
تسهیل برداشت میوه‌ها	ریزش میوه				
افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...	ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده				
افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانه رأسی	مهاری رشد جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی				



۴۲- شکل زیر نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است. در خصوص جاننداری که در این فناوری کشت داده می‌شود، کدام مورد درست است؟



- ۱) آنزیم‌های رنابسپاراز به تنهایی توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کنند.
- ۲) آنزیم‌های بازکننده مارپیچ دنا و جداکننده هیستون‌ها از دنا، یکسان هستند.
- ۳) محل تولید و فعالیت آنزیمی با عملکرد دوگانه بسپارازی - نوکلئازی یکسان می‌باشد.
- ۴) آنزیم‌هایی در فضای سیتوپلاسم، گروه کربوکسیل آمینواسیدها را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴



ترجمه صورت سؤال



شکل صورت سؤال، نشان دهنده نوعی فتوبیوراکتور است که در آن جلبک تک یاخته‌ای کشت شده است.



بررسی سریع:

۱	در یاخته‌های یوکاریوتی، آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند.
۲	آنزیم هلیکاز ماریپچ دنا را باز می‌کند، ولی در جداسازی هیستون‌ها از دنا نقشی ندارد.
۳	در یاخته‌های یوکاریوتی، محل تولید آنزیم دنا بسپاراز، سیتوپلاسم و محل فعالیت آن، هسته، راکیزه یا دیسه است.
۴	آنزیم‌هایی در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی، گروه کربوکسیل آمینواسید را به رنای ناقل متصل می‌کند.

پاسخ تشریحی:

در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی، آنزیم‌هایی وجود دارند که آمینواسیدها را از طریق گروه کربوکسیل به رنای ناقل متصل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در یاخته‌های یوکاریوتی، آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی توالی راه‌انداز را شناسایی کند و این عمل را به کمک عوامل رونویسی که به راه‌انداز متصل می‌شوند، انجام می‌دهد.
- ۲) در یاخته‌های یوکاریوتی، آنزیم هلیکاز در فرایند همانندسازی ماریپچ دنا را باز می‌کند، ولی جدا شدن پروتئین‌های هیستون از دنا، توسط آنزیم‌هایی غیر از هلیکاز انجام می‌شود.
- ۳) در یاخته‌های یوکاریوتی، محل تولید آنزیم دنا بسپاراز درون سیتوپلاسم می‌باشد و این آنزیم پس از ساخته شدن، به منظور انجام فعالیت خود، به هسته، دیسه یا راکیزه وارد می‌شود.



- ۴۲- به‌طور معمول نوعی اندام گیاهی، وظیفه جذب بیشتر مواد مغذی موردنیاز بسیاری از گیاهان را برعهده دارد، درخصوص این اندام در انواع گیاهان، کدام مورد درست است؟
- ۱) در روناس همانند نعنا، برای تولید رنگ استفاده می‌شود.
 - ۲) در ذرت برخلاف درخت انجیر، بر روی خاک نیز دیده می‌شود.
 - ۳) در خرزهره همانند کاکتوس، دارای روپوست چندلایه و پوستک ضخیم است.
 - ۴) در شلغم برخلاف سیب‌زمینی، مواد حاصل از فتوسنتز را در خود ذخیره می‌کند.

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

ریشه در بیشتر گیاهان وظیفه اصلی جذب بیشتر مواد مغذی را برعهده دارد.

بررسی سریع:

۱	از ریشه نعنا در تولید رنگ استفاده نمی‌شود.
۲	بعضی از ریشه‌های ذرت و درختان انجیر بر روی خاک دیده می‌شوند.
۳	ریشه فاقد پوستک است.
۴	مواد حاصل از فتوسنتز در ساقه سیب‌زمینی ذخیره می‌شوند.

پاسخ تشریحی:



روناس



نعنا



گل محمدی

گیاهانی مانند شلغم و چغندر قند در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آن‌ها ذخیره می‌شوند. در حالی که سیب‌زمینی، ساقه غده‌ای دارد که مواد غذایی را در ساقه خود ذخیره می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در فصل ۶ دهم کاربرد گیاهان در تولید رنگ‌ها گفته شد. از ریشهٔ **روناس** برای تولید رنگ استفاده می‌شود اما از ریشهٔ نعنا در تولید رنگ استفاده نمی‌شود.
- ② همان‌طور که در شکل مشخص است، گیاه ذرت و درخت انجیر هر دو ریشه‌هایی دارند که در سطح خاک دیده می‌شوند.

③ خرزهره و کاکتوس پوستک ضخیم دارند اما نه در ریشه! ریشه در گیاهان، فاقد پوستک است تا بتواند آب را بهتر جذب کند.

کلاس درس: رویش روزمینی و زیرزمینی دانه

رویش زیرزمینی	رویش روزمینی
<p>۱- لپه‌ها از خاک خارج نمی‌شوند و توانایی فتوسنتز ندارند.</p> <p>۲- در بعضی از نهان‌دانگان مثل ذرت مشاهده می‌شود.</p> <p>۳- در ذرت، ریشه و ساقه هر دو بدون خمیدگی از محل‌های متفاوتی از دانه خارج شده و رشد می‌کنند و طبق شکل بخشی از انشعابات ریشه، بیرون خاک است.</p>	<p>۱- لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند.</p> <p>۲- در بسیاری از نهان‌دانگان مثل لوبیا و پیاز مشاهده می‌شود.</p> <p>۳- در لوبیا ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه به صورت خمیده خارج شده و رشد می‌کنند و ریشه فقط درون خاک مشاهده می‌شود.</p> <p>۴- پس از خارج شدن لپه از خاک، خمیدگی ساقه از بین می‌رود.</p> <p>۵- بعد از ایجاد برگ‌های اصلی لوبیا، لپه‌های خارج شده خشک می‌شوند.</p> <p>۶- در پیاز، باقی‌ماندهٔ دانه در انتهای ساقهٔ جوانی که از خاک خارج شده، قابل مشاهده است (طبق شکل کتاب درسی).</p>



۴۴- کدام مورد دربارهٔ پاسخ گیاهان به محیط، درست است؟

- ۱) ممکن است در حضور نور همه‌جانبه در محیط، نورگرایی در ساقه رخ دهد.
- ۲) به‌طور حتم در طی فرایند زمین‌گرایی، اندام گیاهی در خلاف گرانش زمین رشد می‌نماید.
- ۳) ممکن است ترکیبی که برای دور کردن گیاه‌خواران تولید می‌شود، برای خود گیاه نیز سمی باشد.
- ۴) به‌طور حتم در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های سالم مجاور به یاختهٔ آلوده آزاد می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۳

بررسی سریع:

۱	رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه را نورگرایی می‌نامند.
۲	ریشه در طی فرایند زمین‌گرایی، در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
۳	احتمال دارد ترکیبی تولید شود که برای خود گیاه هم سمی باشد، اما مثلاً گیاه با اتصال مولکول‌هایی به آن، آن را خنثی نگه دارد.
۴	در مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای در گیاهان، یاختهٔ گیاهی آلوده (نه یاخته‌های سالم مجاور با آن)، سالیسیلیک‌اسید را رها می‌کند.

پاسخ تشریحی:

گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب **مرگ یا بیماری** گیاه‌خواران می‌شوند. گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته‌ای خود دارند. یکی از این سازوکارها تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند. دقت کنید که این مورد، تنها سازوکار موجود نیست و راه‌های دیگری نیز وجود دارد. مثلاً فرض کنید ترکیبی تولید شود که حتی برای خود گیاه هم سمی باشد، اما گیاه فرضاً با اتصال مولکول‌هایی به آن، آن را تا زمان آزاد شدن از خود، خنثی نگه دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه را نورگرایی می‌نامند. با توجه به این تعریف، در نور همه‌جانبه، نورگرایی رخ نمی‌دهد.
- ۲) رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به گرانش زمین، زمین‌گرایی نامیده می‌شود. دقت کنید که ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
- ۳) سالیسیلیک‌اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاخته گیاهی آلوده به عوامل بیماری‌زا (نه یاخته‌های سالم مجاور با آن)، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.



۴۵- در خصوص یکی از کاربردهای زیست فناوری در حوزه کشاورزی که مثال آن در کتاب درسی آمده است، کدام مورد درست است؟

- ۱) همسانه‌سازی ژن مدنظر درون یاخته‌های غوزه پنبه انجام می‌گیرد.
- ۲) پیش‌سم غیرفعال از باکتری‌ها استخراج شده و به یاخته گیاهی منتقل می‌شود.
- ۳) تولید پنبه‌های مقاوم، تغییری در هزینه‌های مربوط به سم‌پاشی مزارع پنبه ایجاد نمی‌کند.
- ۴) فعالیت آنزیم‌های گوارشی حشرات منجر به تبدیل پیش‌سم به قطعات کوچک‌تر و فعال شدن آن می‌شود.

متوسط - حفظی - ۱۴۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	همسانه‌سازی ژن مربوط به پیش‌سم، خارج از یاخته گیاهی انجام می‌شود.
۲	ژن مربوط به پیش‌سم غیرفعال (نه خود آن) از باکتری استخراج می‌شود.
۳	تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز و هزینه مربوط به سم‌پاشی مزارع پنبه را کاهش می‌دهد.
۴	آنزیم‌های گوارشی حشرات، پیش‌سم را به قطعات کوچک‌تر تبدیل کرده و آن را فعال می‌کند.

پاسخ تشریحی:

پس از ورود پیش‌سم غیرفعال به **لوله گوارش حشرات**، آنزیم‌های گوارشی پیش‌سم را به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌کنند و منجر به فعال شدن آن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جدا شده و پس از همسانه‌سازی به یاخته گیاهی منتقل می‌شوند؛ بنابراین، همسانه‌سازی ژن مربوط به پیش‌سم، خارج از یاخته گیاهی انجام می‌شود.
- ۲) دقت کنید که به منظور تولید گیاه مقاوم به آفت، ژن مربوط به پیش‌سم غیرفعال از ژنوم باکتری استخراج می‌شود؛ نه اینکه خود پیش‌سم استخراج شود.
- ۳) تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم‌پاشی مزارع پنبه را کاهش می‌دهد و در نتیجه، هزینه مربوط به سم‌پاشی این مزارع کاهش می‌یابد.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای (تا قبل از ساختار هسته) - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۱

بودجه‌بندی
این آزمون

پایه دوازدهم: در مجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۴۶- در تابش نور به سطح یک فلز، بسامد نور تابشی از بسامد آستانه فلز بیش تر است. اگر با ثابت ماندن بسامد، شدت نور کاهش یابد، کدام گزینه درست است؟

(۲) انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها کاهش می‌یابد.

(۱) ممکن است فوتوالکتریک رخ ندهد.

(۴) طول موج آستانه افزایش می‌یابد.

(۳) تعداد فوتوالکترون‌ها کاهش می‌یابد.

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۹۷ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

با کاهش شدت نور، تعداد فوتون‌های تابشی کاهش می‌یابد؛ بنابراین تعداد فوتوالکترون‌های جدا شده از فلز نیز کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

①

$f > f_0$ است؛ بنابراین پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد. (×)

②

بسامد نور تابشی و در نتیجه انرژی هر یک از فوتون‌ها ثابت است؛ بنابراین انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها ثابت می‌ماند. (×)

④

طول موج آستانه و بسامد آستانه به شدت نور بستگی ندارند و برای یک فلز مشخص ثابت هستند. (×)

نکته

هنگامی که نوری با بسامد f به فلزی با بسامد آستانه f_0 (بسامد آستانه به جنس فلز بستگی دارد) می‌تابد، سه حالت زیر رخ می‌دهد:

۱- $f > f_0$: در این حالت، فوتون‌های تابیده شده حداقل انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از فلز را دارند و پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد. در این حالت خوب است که نکات زیر را بدانید:

الف) اگر بدون تغییر در تعداد فوتون‌ها، بسامد موج (f) را افزایش دهیم، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.

ب) اگر بدون تغییر در بسامد نور (f)، تعداد فوتون‌ها را افزایش دهیم، یعنی شدت نور را زیاد کنیم، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها تغییر نمی‌کند ولی تعداد الکترون‌های جدا شده از فلز افزایش می‌یابد.

۲- $f < f_0$: در این حالت، فوتون‌های تابیده شده حداقل انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از فلز را ندارند و پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد. در این حالت خوب است که نکات زیر را بدانید:

الف) اگر بدون تغییر در تعداد فوتون‌ها، بسامد موج (f) را افزایش دهیم، ممکن است پدیده فوتوالکتریک رخ بدهد یا ندهد. اگر بسامد نور از بسامد آستانه فلز بیش‌تر یا با آن برابر شود، پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد.

ب) اگر بدون تغییر در بسامد نور (f)، تعداد فوتون‌ها را افزایش دهیم، یعنی شدت نور را زیاد کنیم، با توجه به این‌که اصلاً پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد، هیچ تغییری صورت نمی‌گیرد و همچنان هیچ الکترونی از فلز جدا نمی‌شود.

۳- $f = f_0$: در این حالت پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد و کل انرژی هر فوتون صرف شده شدن الکترون از سطح فلز می‌شود، ولی انرژی جنبشی الکترون‌های جدا شده صفر می‌شود.





۴۷- یک لامپ با توان 310W ، نوری با طول موج 400nm گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌های تابشی توسط این لامپ در مدت زمان ۲ دقیقه

چقدر خواهد بود؟ ($hc = 1240\text{eV}\cdot\text{nm}$, $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) $7/5 \times 10^{22}$ (۲) $3/75 \times 10^{22}$ (۳) $6/25 \times 10^{20}$ (۴) $7/5 \times 10^{13}$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۹۷ - ۱۲۰۴

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

ابتدا انرژی فوتون‌های تابشی را با استفاده از رابطه $P = \frac{E}{t}$ ، در مدت زمان ۲ دقیقه به دست می‌آوریم:

$$E = P \cdot t = 310 \times 2 \times 60 = 62 \times 6 \times 10^2 \text{ J}$$

گام آخر

با استفاده از رابطه انرژی یک فوتون ($E = hf$)، مقدار بسامد را برحسب طول موج جایگذاری می‌کنیم ($f = \frac{c}{\lambda}$):

$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda}$$

چون مقدار hc برحسب $\text{eV}\cdot\text{nm}$ داده شده است، با ضرب آن در $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ آن را به $\text{J}\cdot\text{nm}$ تبدیل می‌کنیم و طول موج را هم برحسب nm در فرمول جایگذاری می‌کنیم:

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow 62 \times 6 \times 10^2 = n \times \frac{1240 \times 1/6 \times 10^{-19}}{400}$$

$$n = \frac{62 \times 6 \times 10^2 \times 400}{1240 \times 1/6 \times 10^{-19}} = 75 \times 10^{21} = 7/5 \times 10^{22}$$

راهنمای مسیرت

در این تیپ مسائل که مقدار hc برحسب $\text{eV}\cdot\text{nm}$ داده می‌شود، کافایت مقدار hc را در $1/6 \times 10^{-19}$ ضرب کنید تا برحسب $\text{J}\cdot\text{nm}$ باشد و طول موج را هم برحسب nm بنویسید تا با حداقل تبدیل یکا، حل مسئله را پیش ببرید.

کمیت کوانتومی (گسسته)

کمیتی است که مضرب درستی از مقدار پایه یا کوانتوم آن کمیت است. یادتان هست که در فیزیک یازدهم، بار الکتریکی (q) کمیتی کوانتومی بود و کوانتوم آن (مقدار پایه) برابر با بار الکتریکی یک الکترون ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$) بود. در مورد انرژی موج الکترومغناطیسی هم می‌توان گفت که کمیتی کوانتومی است و مضرب درستی از انرژی یک فوتون (hf) می‌باشد:

$$E = nhf = nh \frac{c}{\lambda}$$

E : انرژی موج الکترومغناطیسی n : تعداد فوتون‌ها hf : انرژی هر فوتون

نکته

توان تابشی یک نور تک‌فام با بسامد f را به کمک رابطه زیر به دست می‌آوریم:

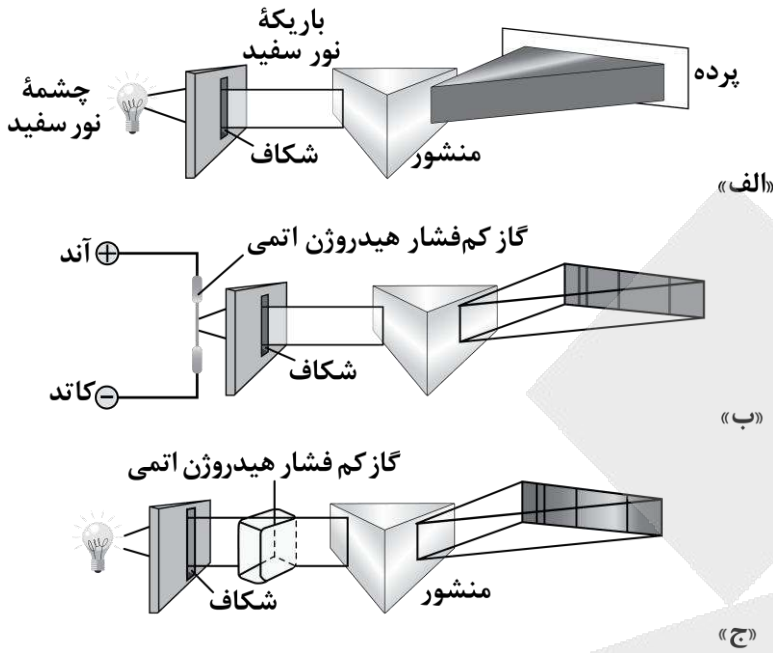
$$P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{nhc}{\lambda t}$$

P : توان تابشی E : انرژی موج الکترومغناطیسی t : مدت زمان
حالا که توان تابشی رو بلد شدی، شدت تابشی یک نور تک‌فام رو هم یاد بگیر:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{At} \Rightarrow I = \frac{nhf}{At} = \frac{nhc}{\lambda At}$$



۴۸- کدام یک از طیف‌های نشان داده شده در شکل‌های زیر، از نوع طیف جذبی خطی است؟



(۱) «الف»

(۲) «ب»

(۳) «ج»

(۴) هیچ کدام

(آسان - حفظی - سریع - صفحه ۱۰۸ - ۱۲۰۴)

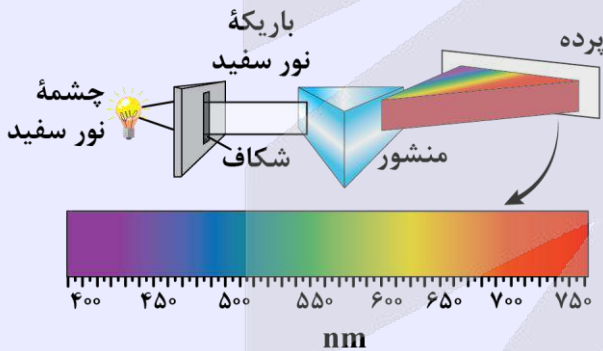
پاسخ: گزینه ۳

فقط شکل «ج» از نوع طیف جذبی خطی محسوب می‌شود و دو شکل دیگر از نوع طیف‌های گسیلی هستند.

انواع طیف‌های اتمی

۱- طیف گسیلی (نشری) پیوسته:

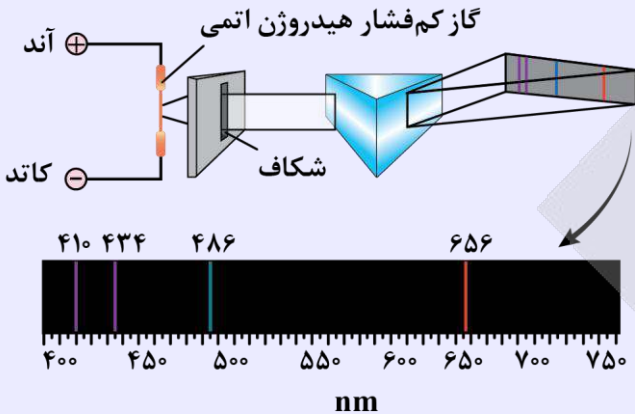
همه اجسام در هر دمایی که باشند، از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل (نشر) می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود. برای یک جسم جامد، نظیر رشته داغ یک لامپ روشن، این امواج شامل گستره پیوسته‌ای از طول موج‌ها هستند. به همین دلیل طیف ایجاد شده در این شرایط را طیف گسیلی پیوسته یا به اختصار طیف پیوسته می‌نامند.





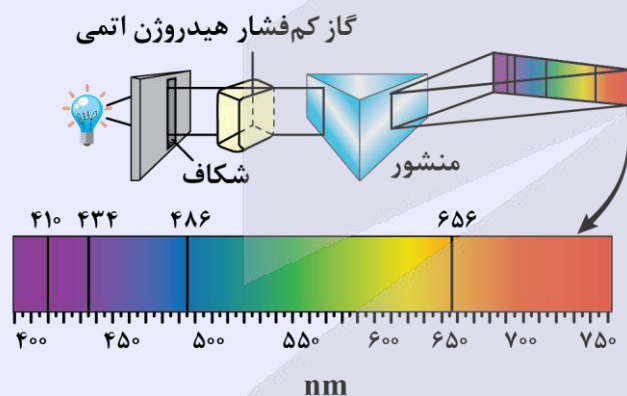
۲- طیف گسیلی (نثری) خطی:

تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد، ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده آن است. حال آن‌که گازهای کم‌فشار و رقیق، که اتم‌های منفرد آن‌ها از برهم‌کنش‌های قوی موجود در جسم جامد آزادند به‌جای طیف پیوسته، طیفی گسسته را گسیل می‌کنند که شامل طول‌موج‌های معینی است. این طیف گسسته را، معمولاً طیف گسیلی خطی یا به‌اختصار طیف خطی می‌نامند و طول‌موج‌های ایجادشده در آن، برای اتم‌های هر گاز منحصربه‌فرد هستند و سرنخ‌های مهمی را درباره نوع و ساختار اتم‌های آن گاز به‌دست می‌دهند.



۳- طیف جذبی خطی:

در تابشی که از خورشید گسیل می‌شود و به زمین می‌رسد بعضی از طول‌موج‌ها وجود ندارند. امروزه می‌دانیم بسیاری از این خط‌های تاریک طیف خورشید ناشی از جذب طول‌موج‌های مربوط به این خط‌ها توسط گازهای جو خورشید است. خط‌های دیگر به‌سبب جذب نور در گازهای جو زمین پدید می‌آیند.



در مورد رابطه طیف گسیلی خطی و طیف جذبی خطی به دو نکته زیر توجه کنید:

- ۱- هم در طیف گسیلی و هم در طیف جذبی اتم‌های گاز هر عنصر، طول‌موج‌های معینی وجود دارند که از مشخصه‌های آن عنصر هستند؛ یعنی طیف گسیلی و طیف جذبی هیچ دو گازی همانند یکدیگر نیست.
- ۲- اتم‌های هر گاز دقیقاً همان طول‌موج‌هایی را از نور سفید جذب می‌کنند که اگر دمای آن‌ها به‌اندازه کافی بالا رود و یا به هر صورت دیگر برانگیخته شوند، آن‌ها را تابش می‌کنند.



۴۹- بلندترین طول موج در رشته پاشن ($n' = 3$) در اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ $[R = 10^{-2} (\text{nm})^{-1}]$

$$\frac{7}{14400} \quad (4)$$

$$720 \quad (3)$$

$$\frac{14400}{7} \quad (2)$$

$$900 \quad (1)$$

بلندترین طول موج در این رشته متناظر با $n = 4$ است. در معادله ریذبرگ مقادیر $n' = 3$ و $n = 4$ را جایگذاری می‌کنیم و مقدار طول موج را به دست می‌آوریم. چون صورت مسئله مقدار R را بر حسب $(nm)^{-1}$ داده است، طول موج بر حسب nm به دست می‌آید:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) = \frac{1}{100} \times \frac{7}{144} = \frac{7}{14400}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} nm$$



۱- اگر بیشترین بسامد یا انرژی مربوط به یک رشته اتم هیدروژن را از ما خواستند، الکترون باید از مدار $n = \infty$ به مدار مقصد برود.

رشته لیمان: $n' = 1, n = \infty$

رشته بالمر: $n' = 2, n = \infty$

رشته پاشن: $n' = 3, n = \infty$

رشته براکت: $n' = 4, n = \infty$

رشته پفوند: $n' = 5, n = \infty$

دقت کنید که بیشترین بسامد یا انرژی، هم معنی کوتاهترین طول موج است.

۲- اگر کمترین بسامد یا انرژی مربوط به یک رشته اتم هیدروژن را از ما خواستند، الکترون باید از نزدیکترین مدار به مدار مقصد برود. یعنی باید از $n' + 1$ به n' برود.

رشته لیمان: $n' = 1, n = 2$

رشته بالمر: $n' = 2, n = 3$

رشته پاشن: $n' = 3, n = 4$

رشته براکت: $n' = 4, n = 5$

رشته پفوند: $n' = 5, n = 6$

دقت کنید که کمترین بسامد یا انرژی، هم معنی بلندترین طول موج است.

۳- اختلاف کوتاهترین و بلندترین طول موج در هر رشته از اتم هیدروژن را گستره طول موج‌های آن رشته می‌گویند.



۵- اتم هیدروژن هنگام گذار الکترون از تراز $n = 4$ به $n = 2$ ، نور آبی ساطع می‌کند. اگر الکترون این اتم از تراز $n = 5$ به $n = 2$ گذار کند، چه رنگی از نور را ساطع خواهد کرد؟

(۱) زرد (۲) بنفش (۳) آبی (۴) قرمز

با افزایش سطح تراز از ۴ به ۵، اختلاف انرژی تراز با تراز ۲ افزایش یافته و در نتیجه انرژی فوتون تابشی زیادتر می‌شود که این به معنی افزایش بسامد است. تنها نور بنفش در گزینه‌ها بسامدی بیش‌تر از نور آبی دارد.



معادله بالمر چگونه به بررسی طیف خطی هیدروژن کمک کرد؟

بالمر، ریاضی‌دان سوئیسی، رابطه ساده‌ای ارائه داد (معادله بالمر) که با استفاده از آن می‌توان طول موج‌های مرئی طیف گسیلی خطی هیدروژن اتمی را محاسبه کرد:

$$\lambda = (364 / 56 \text{ nm}) \frac{n^2}{n^2 - 2^2}$$

که در آن n عددی صحیح و $n \geq 3$ است.

در معادله بالمر به ازای $n = 3, 4, 5, 6$ ، چهار خط مرئی طیف اتم هیدروژن به دست می‌آیند.

$n = 3$	$\lambda_1 = 656 / 20 \text{ nm}$	(خط قرمز)
$n = 4$	$\lambda_2 = 486 / 08 \text{ nm}$	(خط آبی)
$n = 5$	$\lambda_3 = 434 / 00 \text{ nm}$	(خط بنفش)
$n = 6$	$\lambda_4 = 410 / 13 \text{ nm}$	(خط بنفش)

نکات

۱- نتایج معادله بالمر با نتایج تجربی مربوط به چهار خط مرئی طیف اتم هیدروژن مطابقت دارد، اما **خط‌های غیرمرئی** طیف اتم هیدروژن (فروسرخ و فرابنفش) را توضیح نمی‌دهد.

۲- در معادله بالمر، با افزایش n ، طول موج **کوتاه‌تر** می‌شود ($\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_4$) و **بسامد** افزایش می‌یابد ($f_1 < f_2 < f_3 < f_4$).



۵۱- در طیف اتم هیدروژن، کمینه بسامد خطوط در رشته پاشن ($n' = 3$) چند برابر بیشینه بسامد خطوط در رشته براکت ($n' = 4$) است؟

$$\frac{81}{400} \quad (4)$$

$$\frac{400}{81} \quad (3)$$

$$\frac{9}{7} \quad (2)$$

$$\frac{7}{9} \quad (1)$$

متوسط - استدلالی - زمان بر (صفحه ۱۰۱ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

راه نجات سریع

وقتی از ما نسبت بسامد دو نور خواسته می‌شود، می‌تونیم نسبت طول موج اون‌ها رو به دست بیاریم و آخرش نتیجه رو معکوس کنیم.

با توجه به رابطه $f = \frac{c}{\lambda}$ ، می‌دانیم بسامد و طول موج باهم رابطه عکس دارند. در نتیجه برای محاسبه کمینه بسامد، باید بلندترین طول موج و برای محاسبه بیشینه بسامد، کوتاه‌ترین طول موج را باید به دست آوریم.

گام اول

برای محاسبه کمینه بسامد در رشته پاشن، بلندترین طول موج را باید به دست آوریم، در نتیجه ($n' = 3, n = 4$) را در رابطه ریبرگ جایگذاری می‌کنیم:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right)$$

گام دوم

برای محاسبه بیشینه بسامد در رشته براکت، کوتاه‌ترین طول موج را باید به دست آوریم، یعنی ($n' = 4, n = \infty$) را در رابطه ریبرگ جایگذاری می‌کنیم:

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty} \right) = R \left(\frac{1}{16} \right)$$



گام آخر

حال با استفاده از رابطه $f = \frac{c}{\lambda}$ ، f_1 (کمترین بسامد پاشن) و f_2 (بیشترین بسامد براکت) را نسبت به هم مقایسه می‌کنیم:

$$f_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) = \frac{7}{16 \times 9} = \frac{7}{144}$$

$$f_2 = \frac{c}{\lambda_2} = \frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{16} \right) = \frac{1}{16}$$



۵۲- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n=6$ قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موج فرسرخ که در اثر گذار الکترون از این تراز به یکی از

ترازهای پایین‌تر گسیل می‌شود، چند نانومتر است؟ $[R = 0.01(\text{nm})^{-1}]$

۱۲۰۰ (۴)

۱۰۲۰ (۳)

۴۵۰ (۲)

۲۰۵۷ (۱)

(متوسط - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۱۰۱ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

اگر الکترون از تراز $n=6$ به یکی از ترازهای $n=5$ یا $n=4$ یا $n=3$ برود، فوتون تابشی دارای طول موج در محدوده فرسرخ است و کوتاه‌ترین طول موج تابشی مربوط به گذار الکترون از تراز $n=6$ به تراز $n'=3$ است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{36} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \frac{4-1}{36} \Rightarrow \lambda = 1200 \text{ nm}$$



۵۳- اختلاف بسامد دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $67/5 \text{ THz}$ است، این رشته کدام است؟

$(R = 10^{-2}(\text{nm})^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

(۴) براکت ($n'=4$)

(۳) پاشن ($n'=3$)

(۲) بالمر ($n'=2$)

(۱) لیمان ($n'=1$)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) (صفحه ۱۰۱ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

با توجه به رابطه بالمر - ریذبرگ می‌توان نوشت:

خط دوم یک رشته: $\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+2)^2} \right)$

خط سوم یک رشته: $\frac{1}{\lambda_3} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right)$

گام دوم

حال طبق رابطه $f = \frac{c}{\lambda}$ بسامدهای موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} f_2 &= \frac{c}{\lambda_2} = cR \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+2)^2} \right) \\ f_3 &= \frac{c}{\lambda_3} = cR \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow f_2 - f_3 = cR \left(\frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right)$$



در اینجا اختلاف بسامد دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن $67/5 \text{ THz}$ است؛ بنابراین داریم:

$$67/5 \times 10^{12} = 3 \times 10^9 \times \frac{1}{100 \times 10^{-9}} \left(\frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \Rightarrow \frac{67/5}{3 \times 10^3} = \left(\frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{9}{400} = \frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \Rightarrow \frac{9}{400} = \frac{(2n'+5)}{((n'+2)(n'+3))^2}$$

با چک کردن گزینه‌ها، $n' = 2$ پاسخ معادله هست، در نتیجه گزینه (۲) صحیح است.



۱- در اتم هیدروژن، هنگامی که الکترون از مدار برانگیخته n به مدار n' می‌آید و $n' < n$ است، فوتونی تابش می‌کند که طول موج آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$R \approx 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$$

۲- با ضرب کردن دو طرف رابطه فوق در سرعت نور c ، بسامد فوتون تابش شده به دست می‌آید.

$$\frac{c}{\lambda} = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} f = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

دقت کنید که در رابطه بالا برای محاسبه بسامد برحسب هرتز (Hz)، باید R برحسب m^{-1} جایگذاری شود.

$$R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1} = 0.01 \times 10^9 m^{-1} = 10^7 m^{-1}$$

۳- فرض کنید در اتم هیدروژن، الکترون یک بار از مدار n_1 به مدار n' می‌رود و فوتونی با بسامد f_1 تابش می‌کند و بار دوم از مدار n_2 به مدار n' می‌رود و فوتونی با بسامد f_2 تابش می‌کند. اختلاف این دو بسامد برابر است با:

$$\begin{cases} f_1 = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) \\ f_2 = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \end{cases} \Rightarrow \Delta f = f_2 - f_1 = Rc \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

دقت کنید که در رابطه بالا نیز برای محاسبه اختلاف بسامد برحسب هرتز (Hz)، باید R برحسب m^{-1} جایگذاری شود.

آزمون سراسری ریاضی ۱۴۰۰

۵۶- در اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$)، بلندترین طول موج گسیل شده، چند نانومتر بیش‌تر از کوتاه‌ترین طول موج این رشته است؟

$$[R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}]$$

۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۳۲۰ (۲)

۲۴۰ (۱)

پاسخ تشریحی: طبق معادله ریبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{5}{36} \right) = \frac{1}{720} \Rightarrow \lambda_{\max} = 720 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} \right) = \frac{1}{400} \Rightarrow \lambda_{\min} = 400 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\max} - \lambda_{\min} = 720 - 400 = 320 \text{ nm}$$

پاسخ: گزینه ۲

۵۴- اگر R ثابت ریڈبرگ، h ثابت پلانک، t زمان و c تندی نور در خلأ باشد، یکای کدام یک از موارد زیر در SI، برابر با یکای وات است؟

(۴) $\frac{hcR}{t}$

(۳) $\frac{R}{hct}$

(۲) $\frac{1}{hcRt}$

(۱) $\frac{hc}{Rt}$

(متوسط - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۱۰۷ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

مطابق نظریهٔ اینشتین در مورد انرژی فوتون‌ها داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{hc}{\lambda} \\ P = \frac{E}{t} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{hc}{\lambda t} \Rightarrow [P] = \frac{[hc]}{[\lambda t]}$$

$$\Rightarrow W = \frac{[hc]}{m.s} \Rightarrow [h.c] = W.m.s$$

$$\frac{W = \frac{J}{s}}{\rightarrow [hc] = \frac{J}{s} . m . s \Rightarrow [hc] = J . m}$$

طبق رابطهٔ $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$ ، یکای ثابت ریڈبرگ در SI برابر است با:

$$\frac{1}{[\lambda]} = [R] \Rightarrow [R] = \frac{1}{m}$$

خواستهٔ سؤال یکای وات است که با حاصل ضرب hc در R و تقسیم آن به t به دست می‌آید:

$$\frac{[hc] \times [R]}{[t]} = \frac{J.m \times \frac{1}{m}}{s} = \frac{J}{s} = W$$

راهنمای ز رنگ بازی

طبق مدل اتمی بور، در رابطهٔ ریڈبرگ، R برابر $\frac{E_R}{hc}$ است؛ بنابراین چون E_R از جنس انرژی است، می‌توان فهمید یکای hcR در SI برابر ژول است و با تقسیم آن به زمان، یکای $\frac{hcR}{t}$ در SI برابر با وات می‌شود.



۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تامسون و مدل اتمی او نادرست است؟

(۱) تامسون موفق به کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم آن شد.

(۲) الکترون‌ها سهم ناچیزی از جرم اتم را دارند و در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.

(۳) وقتی الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند، این نوسان سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شود.

(۴) یکی از موفقیت‌های مدل تامسون این بود که بسامدهای تابش گسیل شده از اتم، که این مدل پیش‌بینی می‌کرد، با نتایج تجربی سازگار بود.

(آسان - خطبه‌خط - سریع) (صفحه ۱۰۲ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

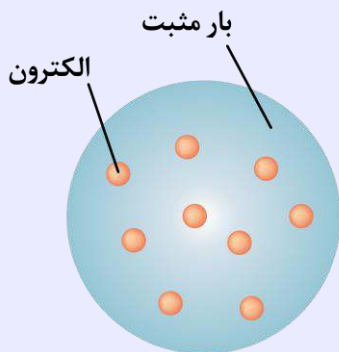
جوزف تامسون فیزیک‌دان انگلیسی، موفق به کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم $\frac{e}{m}$ آن شد. کشف الکترون، تامسون را ترغیب کرد تا مدلی برای اتم ارائه دهد. بنا بر مدل تامسون، اتم همچون کره‌ای است که بار مثبت به‌طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها که سهم ناچیزی در جرم اتم دارند در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند. این مدل را گاهی مدل کیک کشمش می‌گویند، زیرا الکترون‌ها مانند دانه‌های کشمش در آن پخش شده‌اند.

در مدل اتمی تامسون، وقتی الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند این نوسان سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شود. یکی از **ناکامی‌های** مدل تامسون این بود که بسامدهای تابش گسیل‌شده از اتم، که این مدل پیش‌بینی می‌کرد، با نتایج تجربی سازگار نبود.

مدل اتمی تامسون



تامسون فیزیکدان انگلیسی، موفق به **کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم آن** ($\frac{e}{m}$) شد. سپس مدلی برای اتم ارائه کرد. بنابر مدل تامسون، اتم همچون کره‌ای است که بار مثبت به‌طور **همگن** در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها که **سهام ناچیزی در جرم اتم** دارند در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند. این مدل را گاهی **مدل کیک کشمشی** هم می‌گویند، زیرا الکترون‌ها مانند دانه‌های کشمش در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.



در مدل تامسون، بار الکتریکی مثبت به‌طور همگن در کره‌ای توزیع شده است و الکترون‌ها مانند کشمش‌های کیک در نقاط مختلف آن قرار دارند.

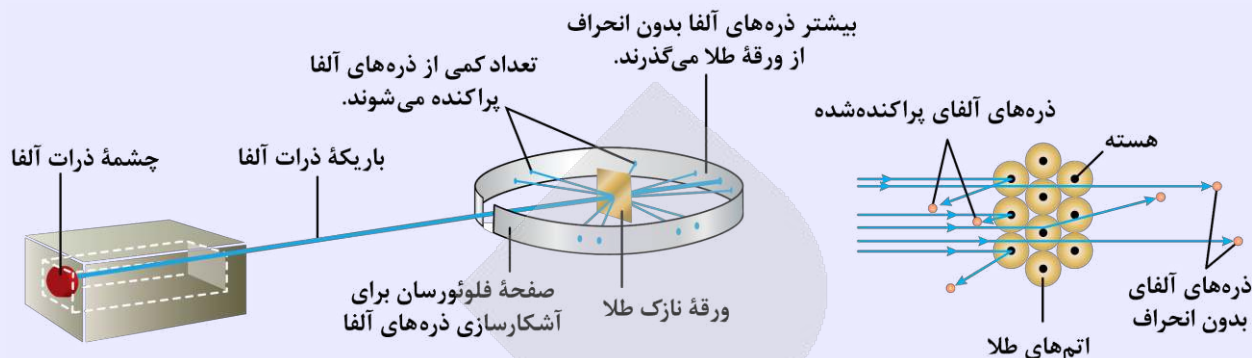
نکات

- ۱- تامسون پس از **کشف الکترون و محاسبه نسبت بار به جرم آن** ($\frac{e}{m}$)، ترغیب شد تا مدل اتمی خود را ارائه دهد.
- ۲- مدل تامسون دو **موفقیت** بزرگ داشت و به همین دلیل برای چندین سال مورد قبول دانشمندان واقع شد:
 - الف)** به‌درستی بار الکتریکی اتم را **خنثی** در نظر گرفت؛ یعنی بار الکترون‌ها و بار کره مثبت، هم‌اندازه‌اند.
 - ب)** وجود الکترون را در ساختار اتم در نظر گرفت.
- ۳- مدل اتمی تامسون یک **نارسایی** بزرگ داشت:

در مدل اتمی تامسون وقتی الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند، این نوسان‌ها سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شوند. یکی از **ناکامی‌های** مدل تامسون این بود که بسامدهای تابش گسیل‌شده از اتم، که این مدل پیش‌بینی می‌کرد، با نتایج تجربی **سازگار نبود**.

آزمایش رادرفورد چگونه انجام شد؟

رادرفورد و همکارانش باریکه‌ای از ذره‌های باردار مثبت به نام **ذرات آلفا** (هسته اتم هلیوم) بر سطح ورقه‌ای نازک از جنس **طلا** فرو تاباندند. **بنابر مدل تامسون** انتظار می‌رفت که همه ذره‌های آلفا، با **انحراف بسیار کمی** از ورقه طلا بگذرند، اما در عمل **نتیجه متفاوتی** حاصل شد.



آزمایش پراکندگی رادرفورد که در آن ذرات α از یک ورقه نازک طلا پراکنده شده‌اند. تمام وسیله در یک اتاقک خلأ قرار دارد که در این شکل نشان داده نشده است.

نتیجه	مشاهدات آزمایش رادرفورد
عبور بدون انحراف ذره‌ها مدل تامسون را تأیید می‌کرد.	۱- بیش‌تر این ذره‌ها بدون انحراف یا با انحراف اندکی از ورقه طلا می‌گذشتند و در برخورد با صفحه فلئورسان، در پشت آن، جرقه‌های نورانی تولید می‌کردند.
انحراف زیاد برخی از ذره‌ها نشان می‌داد که مدل تامسون مشکلاتی دارد.	۲- برخی از ذره‌های آلفا در هنگام خروج از ورقه نازک طلا، در زاویه‌های بزرگ منحرف و پراکنده می‌شدند و حتی تعدادی از آن‌ها نیز به عقب برمی‌گشتند!

بر مبنای این مشاهدات، رادرفورد استدلال کرد که **ذره‌های بدون انحراف** باید از قسمت‌هایی از ورقه گذشته باشند که **تهی** بوده باشد، درحالی‌که ذره‌های با **انحراف شدید** از **مرکزهای بسیار چگال و دارای بار مثبت** منحرف شده‌اند. در نتیجه می‌توان گفت **باید هسته‌ای چگال با بار مثبت** در **مرکز هر اتم** باشد و این مغایر با مدل اتمی تامسون بود.

مدل اتمی رادرفورد چه ویژگی‌هایی داشت؟

بنابر **مدل رادرفورد** اتم دارای یک **هسته بسیار چگال و کوچک** ($10^{-15} \text{ m} \approx$ شعاع) و با **بار مثبت** است که با تعدادی الکترون در فاصله‌هایی به نسبت دور احاطه شده است. در حالت طبیعی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها **برابر** است و اتم از نظر الکتریکی **خنثی** است. مدل اتمی رادرفورد را **مدل اتم هسته‌ای** یا **مدل هسته‌ای اتم** می‌نامند.

نکات

۱- مدل اتمی رادرفورد (یا همان مدل اتم هسته‌ای) علاوه بر این‌که ویژگی‌های صحیح مدل تامسون (وجود الکترون و خنثی بودن اتم) را در برداشت، وجود هسته‌ای چگال با بار مثبت را نیز به درستی در نظر گرفت، به همین دلیل این مدل کامل‌تر از مدل تامسون است.

۲- مهم‌ترین **نارسایی** مدل رادرفورد، **ناتوانی در تبیین پایداری اتم** بود.

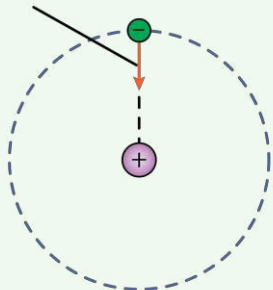
الف) اگر الکترون نسبت به هسته ساکن فرض شود، بر اثر نیروی ربایش الکتریکی، روی هسته سقوط می‌کند و در نتیجه اتم باید ناپایدار باشد؛ که با واقعیت جور در نمی‌آید.



ب) اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیفی **پیوسته** گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته فرو می‌افتد:

اگر الکترون‌ها، مانند سیاره‌های منظومه خورشیدی که دور خورشید می‌چرخند، به دور هسته در گردش باشند، باز هم این حرکت پایدار نیست؛ زیرا حرکت مداری الکترون به دور هسته، شتاب‌دار است. بنابر فیزیک کلاسیک، این حرکت شتاب‌دار سبب گسیل امواج الکترومغناطیسی می‌شود که **بسامد آن با بسامد حرکت مداری الکترون برابر است**.

نیروی ربایش الکتریکی که از طرف هسته به الکترون وارد می‌شود.



با تابش موج الکترومغناطیسی، انرژی الکترون **کاهش** می‌یابد و باعث می‌شود شعاع مدار الکترون به دور هسته **کوچک‌تر** و بسامد حرکت آن **بیش‌تر** شود. این افزایش تدریجی بسامد، سبب **افزایش بسامد موج الکترومغناطیسی** گسیل شده می‌شود. به این ترتیب باید اولاً طیف امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از اتم **پیوسته** باشد و ثانیاً الکترون پس از گسیل پی‌درپی امواج الکترومغناطیسی **روی هسته فرو افتد**. این نتیجه با واقعیت **ناسازگار** است چون اتم پایدار است و همچنین طیف گسیل شده توسط آن، خطی است.

موج الکترومغناطیسی
با طول موج بلندتر



موج الکترومغناطیسی
با طول موج کوتاه‌تر



۵۶- در اتم هیدروژن، اختلاف شعاع مدارهای سوم و چهارم چند برابر شعاع بور است؟

۱۶ (۴)

۹ (۳)

۷ (۲)

۱ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۱۰۵ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن از رابطه $r_n = a_0 n^2$ به دست می‌آید:

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} r_3 = 9a_0 \\ r_4 = 16a_0 \end{cases}$$

اختلاف شعاع مدار سوم و چهارم برابر است با:

$$r_4 - r_3 = 16a_0 - 9a_0 = 7a_0$$

در نتیجه این اختلاف شعاع، ۷ برابر شعاع بور است.



مدل بور

بور مدل اتمی خود را بر مبنای سه اصل زیر مطرح کرد:

اصل ۱: مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم، کوانتیده‌اند؛ یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته معینی مجاز هستند. طبق مدل بور، شعاع مدارها در اتم هیدروژن به کمک رابطه زیر به دست می‌آید:

$$r_n = n^2 a_0$$

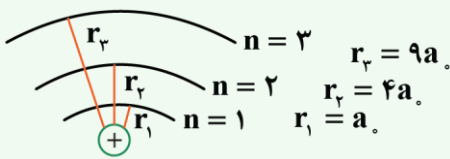
r_n ← شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن

a_0 ← شعاع کوچک‌ترین مدار در اتم هیدروژن (به‌ازای $n = 1$) که به آن شعاع بور نیز می‌گویند ($a_0 = 5/29 \times 10^{-11} \text{ m}$).

n ← شمارهٔ مداری که الکترون روی آن قرار دارد.

نکته

با توجه به مدل بور، شعاع لایه‌های مختلف اتم هیدروژن به صورت شکل زیر است، همان‌طور که می‌بینید با افزایش n ، اختلاف شعاع لایه‌های متوالی افزایش می‌یابد.



نکته

طبق مدل بور، انرژی الکترون در مدارهای اتم هیدروژن به کمک رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

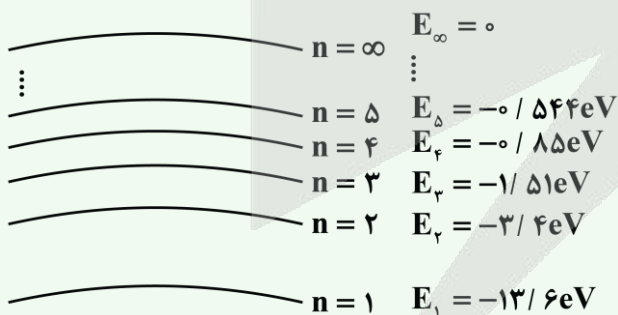
E_n ← انرژی الکترون در هر لایه از اتم هیدروژن

E_R ← انرژی الکترون در اولین مدار اتم هیدروژن (انرژی الکترون در $n = 1$ برابر $E_1 = -13/6 \text{ eV}$ است که اندازهٔ آن را معمولاً یک ریذبرگ می‌نامند و با نماد E_R نشان می‌دهند. ($E_R = 13/6 \text{ eV}$))

n ← شمارهٔ مداری که الکترون روی آن قرار دارد.

نکته

با توجه به مدل بور، انرژی الکترون در لایه‌های مختلف اتم هیدروژن به صورت شکل زیر است. همان‌طور که می‌بینید با افزایش n ، اختلاف انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد.

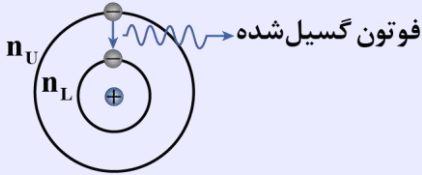


نکته

توصیه می‌کنیم برای سرعت در پاسخ‌گویی به سؤالات این قسمت، انرژی الکترون در پنج لایهٔ اول را به‌خاطر بسپارید.

اصل ۲: وقتی یک الکترون در یکی از مدارهای مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود. از این رو گفته می‌شود الکترون در مدار مانا یا حالت مانا قرار دارد.

اصل ۳: الکترون می‌تواند از یک حالت مانا به حالت مانای دیگر برود. هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر E_U به یک حالت مانا با انرژی کمتر E_L ، یک فوتون تابش می‌شود. در این صورت انرژی فوتون تابش شده برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و مدار نهایی است و داریم:

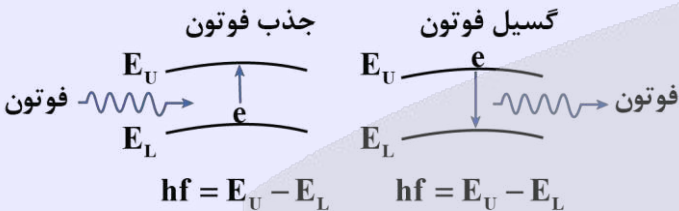


$$E_U - E_L = hf \quad (\text{معادله گسیل فوتون از اتم})$$

$E_U \leftarrow$ انرژی الکترون در لایه بالاتر $E_L \leftarrow$ انرژی الکترون در لایه پایین‌تر $hf \leftarrow$ انرژی فوتون گسیل شده

هنگامی که الکترون در پایین‌ترین تراز انرژی ($n=1$) قرار گرفته است، در اصطلاح می‌گویند الکترون در حالت پایه قرار دارد و هنگامی که الکترون در ترازهای انرژی بالاتر ($n=2, 3, \dots$) قرار می‌گیرد، در اصطلاح می‌گویند الکترون برانگیخته شده است.

هنگامی که الکترون از یک لایه با انرژی بیشتر (E_U) به لایه‌ای با انرژی کمتر (E_L) منتقل می‌شود، فوتون، گسیل می‌کند و برای این‌که الکترون از لایه‌ای با انرژی کمتر (E_L) به لایه‌ای با انرژی بیشتر (E_U) منتقل شود باید فوتون جذب کند؛ به عبارت دیگر داریم:



در اتم هیدروژن انرژی مورد نیاز برای انتقال الکترون از حالت پایه ($n=1$) به بالاترین حالت برانگیخته ($n=\infty$) برابر 13.6 eV است. صرف این مقدار انرژی باعث جدا شدن الکترون از اتم می‌شود و یون مثبت هیدروژن (H^+) تشکیل می‌شود. این کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه، انرژی یونش الکترون نامیده می‌شود. برای به دست آوردن انرژی یونش الکترون‌هایی که در لایه‌های مختلف اتم هیدروژن قرار می‌گیرند می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

$$\begin{cases} E_n = \frac{-E_R}{n^2} \\ E_\infty = 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta E = E_\infty - E_n = \frac{E_R}{n^2}$$

نکته

مقدار پیش‌بینی شده توسط مدل بور برای انرژی یونش اتم هیدروژن، توافق بسیار خوبی با مقدار تجربی دارد.

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور تیرماه ۱۴۰۲

۶۵- طبق مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، از مدار $n'=2$ به $n=5$ می‌رود. شعاع مدار حرکت الکترون به ترتیب چند برابر می‌شود و انرژی الکترون در این جابه‌جایی چند الکترون-ولت تغییر می‌کند؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

$$1) \frac{5}{2} \text{ و } 4/0.8 \quad 2) \frac{25}{4} \text{ و } 4/0.8 \quad 3) \frac{5}{2} \text{ و } 2/1856 \quad 4) \frac{25}{4} \text{ و } 2/1856$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطه‌های $r_n = n^2 a_0$ و $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$ می‌توان نوشت:

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} r_2 = 4a_0 \\ r_5 = 25a_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{r_5}{r_2} = \frac{25}{4}$$



$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \quad E_R = 13/6 \text{ eV} \rightarrow \begin{cases} E_2 = -\frac{13/6}{4} = -3/4 \text{ eV} \\ E_5 = -\frac{13/6}{25} = -0/544 \text{ eV} \end{cases} \Rightarrow E_5 - E_2 = -0/544 - (-3/4) = 2/856 \text{ eV}$$

پاسخ: گزینه ۴



۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، جزء موفقیت‌های مدل بور نیست؟

- (۱) مدل بور مسئله ناپایداری اتم در مدل رادرفورد را حل کرد.
- (۲) در مدل بور، مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در اتم هیدروژن کوانتیده‌اند.
- (۳) به کمک مدل بور، می‌توانیم طیف خطی هیدروژن اتمی را توجیه کنیم.
- (۴) مدل بور می‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن را توضیح دهد.

(آسان - خط‌بخط - سریع - صفحه ۱۰۹ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

گزینه (۴) نادرست است، زیرا این مورد یکی از نارسایی‌های مدل بور است که نمی‌تواند تفاوت شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

نکته

مدل اتمی	توضیح مدل و فرضیات آن	موفقیت‌ها	نارسایی‌ها
مدل تامسون	۱- اتم همچون کره‌ای است که بار مثبت به‌طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است. ۲- الکترون‌ها که سهم ناچیزی در جرم اتم دارند، در جاهای مختلف آن پخش شده‌اند.	۱- در نظر گرفتن وجود الکترون ۲- خنثی بودن اتم	ناسازگاری بسامدهای تابش گسیل‌شده از اتم با نتایج تجربی
مدل رادرفورد	۱- اتم دارای هسته‌ای چگال با بار مثبت در مرکز آن است که بیش‌تر جرم اتم در آن قرار دارد. ۲- الکترون‌ها دور هسته قرار دارند.	علاوه بر موفقیت‌های مدل تامسون، وجود هسته نیز در نظر گرفته شده است.	۱- ناتوانی در توجیه پایداری اتم ۲- ناتوانی در توصیف طیف گسسته اتم‌ها
مدل بور	۱- مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در اطراف هسته کوانتیده‌اند و فقط مقادیر خاصی دارند. ۲- هنگامی که الکترون در یک مدار مانا قرار دارد، هیچ تابشی گسیل نمی‌شود. ۳- هنگامی که الکترون از یک تراز بالاتر به تراز پایین‌تر می‌آید، فوتونی تابش می‌کند که انرژی آن برابر اختلاف انرژی دو تراز است.	۱- ارائه تصویری از چگونگی حرکت الکترون دور هسته ۲- تبیین پایداری اتم ۳- توجیه طیف خطی اتم‌های هیدروژن‌گونه ۴- محاسبه انرژی یونش اتم‌های هیدروژن‌گونه	۱- برای اتم‌های با بیش از یک الکترون به کار نمی‌رود. ۲- متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح نمی‌دهد.



۵۸- در اتم هیدروژن کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با انرژی $1/89$ الکترون‌ولت می‌شود؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- (۱) $n = 4$ به $n' = 2$ (۲) $n = 3$ به $n' = 2$ (۳) $n = 4$ به $n' = 3$ (۴) $n = 2$ به $n' = 1$



پاسخ: گزینه ۲

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۱۰۶ - ۱۲۰۴)

$$n=4 \quad E_4 = -0.85 \text{ eV}$$

$$n=3 \quad E_3 = -1.51 \text{ eV}$$

$$n=2 \quad E_2 = -3.4 \text{ eV}$$

$$n=1 \quad E_1 = -13.6 \text{ eV}$$

انرژی الکترون در چهار تراز اول اتم هیدروژن، طبق رابطه $E_n = \frac{-E_R}{n^2}$ مطابق

شکل مقابل است:

اختلاف انرژی ترازهای دوم و سوم برابر 1.89 eV است؛ بنابراین در گذار الکترون از $n=3$ به $n'=2$ ، فوتونی با انرژی 1.89 eV گسیل می‌شود.



۵۹- بر اساس مدل اتمی بور، حداقل انرژی لازم برای جدا کردن الکترون در اتم هیدروژن هنگامی که الکترون در دومین حالت برانگیخته خود باشد، چند الکترون‌ولت است؟

۰/۸۵ (۴)

۱/۵۱ (۳)

۳/۴ (۲)

۱۳/۶ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۱۰۶ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

حالت پایه اتم هیدروژن هنگامی است که الکترون آن در پایین‌ترین تراز (مدار) یعنی $n=1$ باشد. اولین حالت برانگیخته معادل حالتی است که الکترون به یک تراز بالاتر یعنی به $n=2$ برود؛ بنابراین دومین حالت برانگیخته برای الکترون معادل $n=3$ است؛ در نتیجه انرژی الکترون در این لایه برابر است با:

$$E_n = \frac{-13.6 \text{ eV}}{n^2} \Rightarrow E_3 = \frac{-13.6 \text{ eV}}{3^2} = -1.51 \text{ eV}$$

بنابراین الکترون با انرژی -1.51 eV به هسته مقید است (علامت منفی بیانگر مقید بودن الکترون به جاذبه هسته است). پس حداقل انرژی مورد نیاز برای جدا کردن الکترون از قید هسته در این حالت 1.51 eV است.



۶۰- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n=5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه برود، امکان گسیل k نوع فوتون با انرژی متفاوت وجود دارد. ولی اگر فقط گذارهای $\Delta n=1$ مجاز باشند، در این صورت امکان گسیل k' نوع فوتون

با انرژی متفاوت وجود دارد. نسبت $\frac{k}{k'}$ کدام است؟

$\frac{5}{4}$ (۴)

$\frac{5}{2}$ (۳)

۳ (۲)

$\frac{15}{4}$ (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۱۰۶ - ۱۲۰۴)

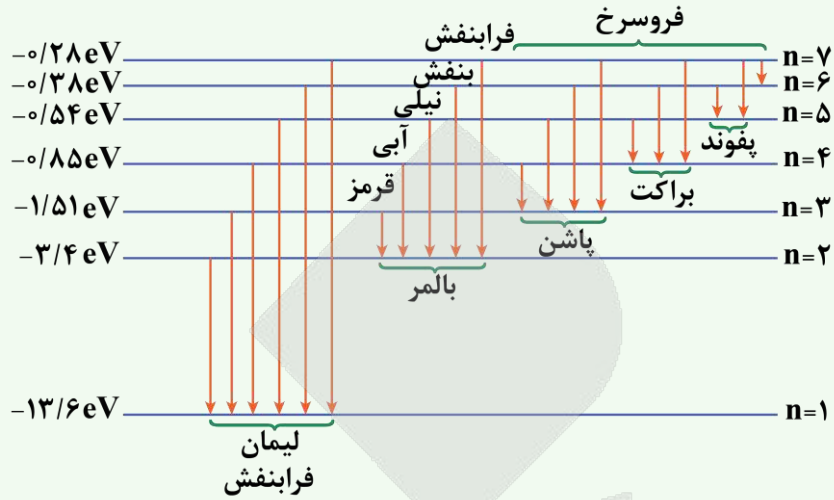
پاسخ: گزینه ۳

اگر الکترون در تراز n باشد، با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، به تعداد $\frac{n(n-1)}{2}$ فوتون متفاوت امکان گسیل شدن دارند. ولی اگر فقط گذارهای $\Delta n=1$ مجاز باشد، فقط به تعداد $(n-1)$ فوتون متفاوت امکان گسیل شدن دارند؛ بنابراین در این سؤال، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} k = \frac{5 \times (5-1)}{2} = 10 \\ k' = 5-1 = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{k}{k'} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

نکته ۱

با توجه به شکل زیر، در گذارهای الکترون در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن داریم:



نکته ۲

اگر الکترون در تراز n^{ام} اتم هیدروژن باشد، با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، تعداد فوتون‌هایی که با انرژی‌های متفاوت می‌تواند گسیل

کند از رابطه $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$ به دست می‌آید.



۶۱- الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با گسیل آن گذار انجام می‌دهد، دارای انرژی E و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با جذب آن گذار انجام می‌دهد، دارای انرژی E' باشد، نسبت

کدام است $\frac{E}{E'}$ ؟

(۱) $\frac{7}{20}$ (۲) $\frac{20}{7}$ (۳) $\frac{4}{27}$ (۴) $\frac{27}{4}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - استدلالی - استاندارد - صفحه ۱۰۹ - ۱۲۰۴)

دومین حالت برانگیخته مربوط به n = ۳ است. فوتون گسیلی مربوط به جهش الکترون از n = ۳ به n = ۲ و فوتون جذبی مربوط به جهش

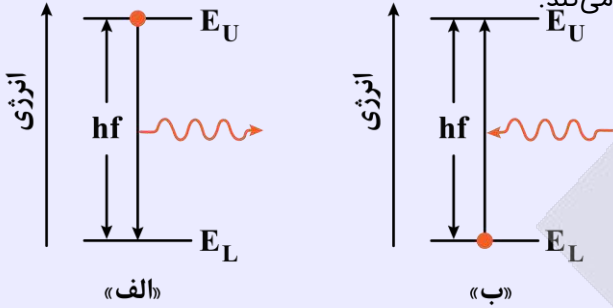
از n = ۳ به n = ۴ است. در نتیجه طبق رابطه $\Delta E = -E_R \left(\frac{1}{n_U} - \frac{1}{n_L} \right)$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} E &= E_R \left(\frac{1}{n_U} - \frac{1}{n_L} \right) \\ E' &= E_R \left(\frac{1}{n_U} - \frac{1}{n_L} \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{E}{E'} = \frac{-E_R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)}{-E_R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right)} = \frac{\frac{1}{4} - \frac{1}{9}}{\frac{1}{9} - \frac{1}{16}} = \frac{\frac{5}{36}}{\frac{7}{144}} = \frac{20}{7}$$



فرایند جذب فوتون طبق مدل اتمی بور چگونه است؟

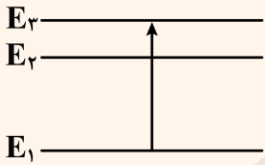
بر اساس مدل بور، می‌دانیم که خط‌های گوناگون در طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی، وقتی به وجود می‌آیند که الکترون‌های اتم‌های هیدروژن، که به هر دلیلی برانگیخته شده‌اند، از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر جهش کنند و فوتون‌هایی را گسیل کنند (شکل «الف»). همچنین الکترون‌ها می‌توانند در جهت عکس، گذار کنند، یعنی در فرایند جذب فوتون، از ترازهای انرژی پایین‌تر به ترازهای انرژی بالاتر بروند (شکل «ب»). در این حالت اتم، فوتونی را که دقیقاً انرژی لازم برای گذار را دارد، جذب می‌کند.



یه نمونه باحال

با توجه به مفاهیم فیزیک اتمی، به سؤال زیر پاسخ دهید:

شکل زیر، گذار الکترون در ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. این اتم، فوتون را جذب کرده یا گسیل کرده است؟



پاسخ تشریحی: الکترون انرژی گرفته و به مدارهای بالاتر رفته است، یعنی اتم در حال جذب فوتون است.



۶۲- شکل زیر مدارهای اتم هیدروژن را در الگوی اتمی بور نشان می‌دهد. کدام یک از عبارات زیر درباره فوتون‌های گسیل شده در

گذارهای A، B، C و D نادرست است؟

الف - تنها یک فوتون گسیلی در محدوده مرئی است.

ب - بزرگ‌ترین طول موج گسیلی مربوط به فوتون B است.

ج - انرژی فوتون D بیش‌تر از انرژی فوتون B است.

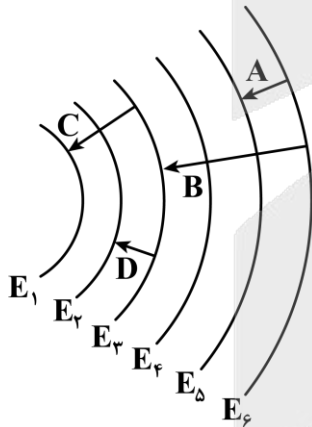
د - فوتون B مربوط به خط چهارم رشته پاشن می‌باشد.

(۱) «الف» و «ج»

(۲) «الف» و «ب»

(۳) «ب» و «د»

(۴) «ج» و «د»



(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۱۰۶ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد نادرست:

معمولاً هرچه مقصد الکترون از هسته دورتر باشد، انرژی و بسامد فوتون تابش شده کم‌تر و در نتیجه طول موج آن بیش‌تر است. از بین

گذارهای نشان داده‌شده، مقصد حرکت الکترون برای فوتون A دورتر از هسته است؛ بنابراین بزرگ‌ترین طول موج مربوط به فوتون A است.

گسیل فوتون B مربوط به خط سوم رشته پاشن می‌باشد.





۶۳- انرژی یونش اتم هیدروژن در حالت پایه برابر با $۱۳/۶$ الکترون‌ولت است. در یک آزمایش، اتم‌های هیدروژن در حالت پایه با تابش پرتوی تک‌فام با انرژی فوتون $۱۲/۷۵$ الکترون‌ولت تحریک می‌شوند و سپس الکترون‌ها با گذارهای مختلف به حالت پایه برمی‌گردند. براساس نظریه بور، در این آزمایش تعداد خطوط طیفی مرئی منتشرشده توسط اتم هیدروژن حداکثر چند عدد خواهد بود؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(سخت - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۱۰۶ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

انرژی الکترون در هر تراز از رابطه $E_n = \frac{-۱۳/۶eV}{n^2}$ به دست می‌آید؛ بنابراین انرژی ترازهای اتم هیدروژن به صورت زیر است:

$$E_1 = \frac{-۱۳/۶eV}{1^2} = -۱۳/۶eV$$

$$E_2 = \frac{-۱۳/۶eV}{2^2} = -۳/۴eV$$

$$E_3 = \frac{-۱۳/۶eV}{3^2} = -۱/۵۱eV$$

$$E_4 = \frac{-۱۳/۶eV}{4^2} = -۰/۸۵eV$$

اختلاف انرژی فوتون جذب‌شده توسط اتم هیدروژن در این سؤال با انرژی حالت پایه برابر $۰/۸۵eV = ۱۲/۷۵eV - ۱۳/۶eV$ است. این مقدار دقیقاً برابر با انرژی در $n = 4$ است؛ بنابراین الکترون با جذب این فوتون به تراز چهارم گذار می‌کند. حال در مسئله فوتون‌های گسیل‌شده توسط اتم هیدروژن برانگیخته خواسته شده، اما دقت شود که فقط آن‌هایی که در محدوده مرئی هستند! تنها فوتون‌هایی در محدوده مرئی گسیل می‌شوند که مربوط به سری بالمر باشند، یعنی از ترازهای بالاتر به تراز $n = 2$ گذار انجام دهند.

برای الکترونی که در مدار $n = 4$ قرار دارد، دو حالت برای رسیدن به تراز $n = 2$ وجود دارد. اول گذار مستقیم از ۴ به ۲ و حالت دوم گذار ابتدا از لایه ۴ به لایه ۳ و سپس از لایه ۳ به لایه ۲. در این حالت تنها دو گذار ۴ به ۳ و ۳ به ۲ در ناحیه بالمر قرار دارند و نور مرئی آن‌ها قابل مشاهده است.



۶۴- الکترونی در یکی از حالت‌های برانگیخته اتم هیدروژن است. این الکترون به حالت پایه جهش می‌کند و فوتونی با انرژی $۱۳/۰۶eV$ گسیل می‌نماید. شعاع مداری که الکترون در حالت برانگیخته داشته چند نانومتر است؟ ($E_R = ۱۳/۶eV$ و $a_0 = ۵۳pm$)

۰/۵۷۵ (۴)

۰/۸ (۳)

۱/۳۲۵ (۲)

۰/۲۱۲ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۱۰۵ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

تراز الکترون در حالت برانگیخته را به دست می‌آوریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \Delta E = -E_R \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2} \right) \Rightarrow ۱۳/۰۶ = -۱۳/۶ \times \left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{۱^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{۱۳/۶}{n_U^2} = ۱۳/۶ - ۱۳/۰۶ = ۰/۵۴ \Rightarrow n_U^2 = \frac{۱۳/۶}{۰/۵۴} = ۲۵ \Rightarrow n_U = ۵$$

شعاع مدار پنجم برابر است با:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow r_5 = ۵۳ \times ۲۵ = ۱۳۲۵pm = ۱/۳۲۵nm$$



۶۵- چه تعداد از موارد زیر، از کاربردهای لیزر محسوب می‌شوند؟

- | | | | |
|-------------|------------------------|---------------|-----------------|
| الف - چاپگر | ب - شبکه‌های کابل نوری | ج - برش فلزات | د - دندان پزشکی |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - حفظی - سریع - صفحه ۱۱۰ - ۱۲۰۴)

لیزر یکی از مفیدترین اختراعات قرن بیستم است که کاربرد زیادی در زندگی، فناوری و صنعت دارد. لیزر امروزه در چاپگرها، در نگاشتن اطلاعات روی CD و DVDها و خواندن آنها، شبکه‌های کابل نوری، اندازه‌گیری دقیق طول، دستگاه‌های جوشکاری و برش فلزات، پژوهش‌های علمی، سرگرمی و ... به کار می‌رود. همچنین در حرفه پزشکی برای جراحی، برداشتن لکه‌های پوستی، اصلاح دید چشم و دندانپزشکی و ... از لیزر استفاده می‌شود.

کاربردهای لیزر

لیزر که یکی از مفیدترین اختراعات قرن بیستم است، کاربردهای زیادی در زندگی، فناوری و صنعت دارد. برخی از این کاربردها را در نمودار زیر می‌بینید.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
 QRcode بالا را اسکن کنید
 یا بر روی لینک زیر کلیک کنید
[پاسخنامه ویدئویی آزمون](#)

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌های روشن‌تر: از ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی تا انتهای ارزش فناوری‌های شیمیایی / صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱
شیمی پایه: آزمون جامع شیمی آلی

بودجه‌بندی
 این آزمون

سهم در
 کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۶ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

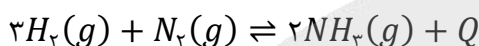
۶۶- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز آمونیاک نادرست است؟

- (۱) شناسایی و تولید این ماده، در راستای افزایش بهره‌وری در تولید فرآورده‌های کشاورزی است.
- (۲) انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از گاز نیتروژن بوده و محلول حاصل از آن، خاصیت بازی دارد.
- (۳) واکنش تولید آن از عناصر سازنده، گرماگیر بوده و در دمای بالا، به صورت تعادلی انجام می‌شود.
- (۴) مولکول‌های این ماده، دارای ساختار غیر مسطح بوده و در حضور میدان، همانند کلروفرم جهت‌گیری می‌کنند.

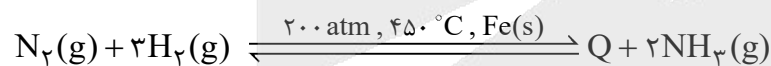
پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۰۹ - ۱۲۰۴

معادله واکنش انجام شده طی فرایند هابر به صورت زیر است:



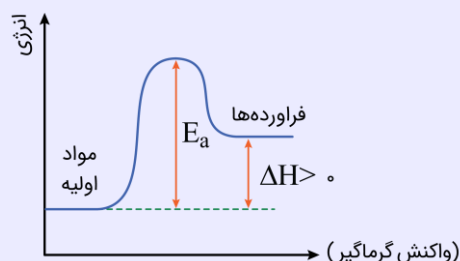
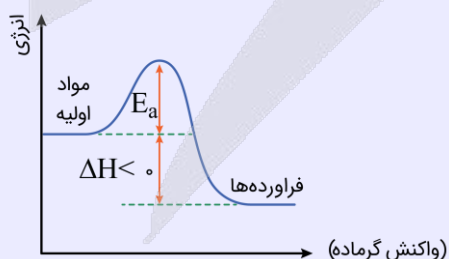
این واکنش، گرما ده بوده و با افزایش دما، در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. آقای فریتس هابر واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن را بارها و بارها در شرایط گوناگون انجام داد تا سرانجام موفق به یافتن شرایط بهینه انجام شدن این واکنش شد. واکنش انجام شده توسط هابر به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، شرایط بهینه برای انجام شدن این فرایند، شامل دمای 450°C (معادل با 723 کلوین)، فشار 200 atm و فلز آهن به عنوان کاتالیزگر مناسب می‌شود.

نمودار انرژی - پیشرفت انواع واکنش‌ها

به هنگام انجام واکنش‌های شیمیایی ابتدا سطح انرژی مواد باید به اندازه‌ای افزایش یابد تا مواد فعال شوند. در این حالت مواد **بیشترین** سطح انرژی را دارند؛ پس از آن، سطح انرژی مواد **کاهش** می‌یابد. در این حالت، **افزایش** انرژی که در ابتدای واکنش ایجاد می‌شود، معادل انرژی فعال‌سازی بوده و تفاوت انرژی داده شده در ابتدای واکنش و کاهش سطح انرژی ایجاد شده به دنبال آن، **معادل آنتالپی واکنش** است. این تغییر سطح انرژی هم در واکنش‌های **گرما ده** و هم در واکنش‌های **گرما گیر** انجام می‌شود. در این رابطه داریم:



همان‌طور که در نمودارها مشخص است، مقدار انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش را به صورت زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$E_a = \text{تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و بیشترین سطح انرژی مواد}$$

$$\Delta H = E_a - \text{تفاوت سطح انرژی فرآورده‌ها و بیشترین سطح انرژی مواد}$$

★ توجه: **انرژی فعال‌سازی** معیار مناسبی برای **مقایسه سرعت** واکنش‌ها است. هر چه انرژی فعال‌سازی **کمتر** باشد، سرعت واکنش **بیشتر** خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به روند رو به افزایش جمعیت جهان و محدودیت منابع، تأمین غذای مردم جهان به یکی از چالش‌های زندگی تبدیل شده است. بهترین راه حل برای غلبه بر این چالش، افزایش بهره‌وری در تولید فراورده‌های کشاورزی است که با شناسایی، تولید و افزودن کودهای شیمیایی مناسب به خاک، می‌تواند محقق شود. یکی از مهم‌ترین کودهای شیمیایی، آمونیاک است که به صورت مستقیم در خاک تزریق می‌شود.

۲) آمونیاک، یک باز آرنیوس بوده و با انحلال در آب، غلظت یون هیدروکسید را در محلول افزایش می‌دهد. این ماده قطبی بوده و با آب واکنش می‌دهد، پس انحلال پذیری آن در آب قطعاً از گاز ناقطبی نیتروژن بیشتر است.

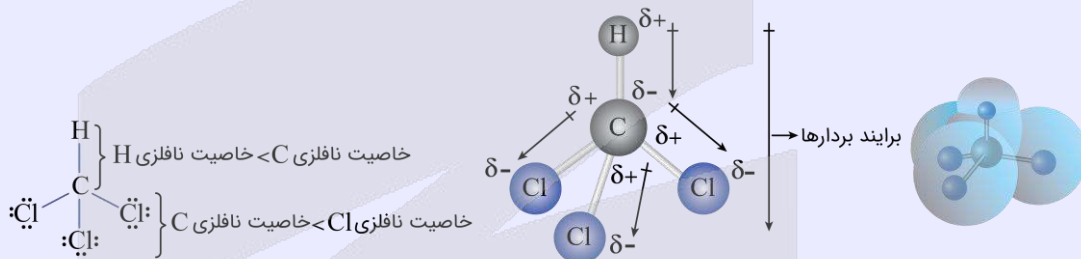
۳) ساختار مولکول آمونیاک به صورت زیر است:



ذرات این ماده، روی اتم مرکزی خود دارای جفت الکترون ناپیوندی بوده و قطبی هستند. کلروفرم ($CHCl_3$) نیز از ذرات قطبی ساخته شده است. ذرات سازنده این دو ماده در میدان الکتریکی جهت گیری پیدا می‌کنند.

کلروفرم

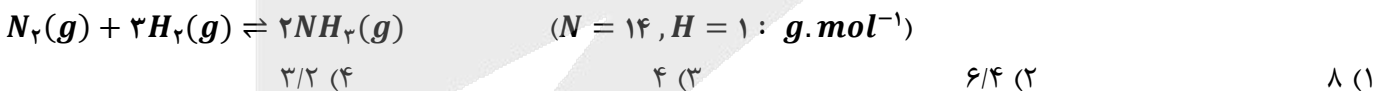
کلروفرم ($CHCl_3$) یک ماده قطبی است که با توجه به متفاوت بودن اتم‌های اطراف اتم مرکزی، بردارهای بار الکتریکی آن یکدیگر را خنثی نمی‌کنند و به همین دلیل، گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارد. نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی این ماده به صورت زیر است:



کلروفرم در ساختار خود دارای ۳ پیوند $C-Cl$ و ۱ پیوند $C-H$ است.



۶۷- مقدار ۲۲۴ گرم نیتروژن و ۶ گرم هیدروژن را وارد یک ظرف ۹ لیتری می‌کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۷۵ درصد از حجم مخلوط از گاز نیتروژن تشکیل شده باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش در دمای مورد نظر کدام است؟



پاسخ: گزینه ۴ (سخت - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۱۰۵ - ۱۲۰۴)

معادله واکنش انجام شده به صورت $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ است. با توجه به واکنش تولید آمونیاک، اگر $2x$ مول NH_3 تولید شود، مقدار N_2 و H_2 در حالت تعادل برابر خواهد بود با:

$$\text{مقدار مول } H_2 \text{ در تعادل} = \frac{6}{2} - 3x = (3 - 3x) \text{ mol}$$

$$\text{مقدار مول } N_2 \text{ در تعادل} = \frac{224}{28} - x = (8 - x) \text{ mol}$$

روند تغییر مقدار مول مواد در این واکنش را بر اساس جدول زیر می‌توان نشان داد:

	$N_2(g)$	+	$3H_2(g)$	\rightleftharpoons	$2NH_3(g)$
مول اولیه	۸		۳		صفر
تغییر	$-x$		$-3x$		$+2x$
مول تعادلی	$8 - x$		$3 - 3x$		$2x$



از طرفی درصد حجمی یک گاز در یک مخلوط گازی برابر است با:

$$\text{درصد حجمی گاز} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم کل}} \times 100$$

با توجه به قانون آووگادرو ($\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$)، درصد حجمی هر گاز معادل با درصد مولی آن گاز در مخلوط خواهد بود. بر این اساس، می‌توان گفت درصد مولی گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی برابر با ۷۵٪ است. با توجه به توضیحات داده شده، در رابطه با درصد حجمی گازهای موجود در مخزن می‌توان نوشت:

$$\text{درصد حجمی گاز نیتروژن} = \frac{n_{N_2}}{n_{NH_3} + n_{N_2} + n_{H_2}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{8 - x}{2x + (8 - x) + (3 - 3x)} \times 100$$

$$\Rightarrow 0.75 \times \frac{[2x + (8 - x) + (3 - 3x)]}{11 - 2x} = 8 - x \Rightarrow x = 0.5$$

در نتیجه ثابت تعادل این واکنش برابر است با:

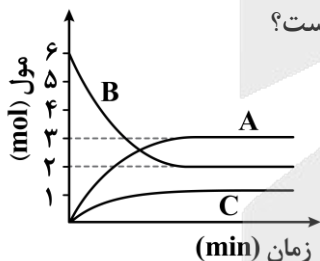
$$K = \frac{(2x)^2}{(8 - x) \times (3 - 3x)^3} \times \left(\frac{1}{V}\right)^{2-4} = \frac{1^2}{7/5 \times (1/5)^3} \times \left(\frac{1}{9}\right)^{-2} = \frac{3^4}{7/5 \times 3^3 \times 5^3 \times 10^{-3}} = \frac{16}{5} = 3.2 \text{ mol}^{-2} \cdot L^2$$

تولید آمونیاک

در صنعت کشاورزی به منظور فراهم ساختن نیتروژن مورد نیاز گیاهان، آمونیاک را به‌عنوان کود شیمیایی به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند. این ترکیب شیمیایی بر اساس معادله $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ ، فریتس هابر به دنبال شرایطی بود که در آن بیشترین مقدار آمونیاک (بیشرفت بالای فرایند تولید آمونیاک)، در کوتاه‌ترین زمان ممکن تولید شود. او برای رسیدن به این هدف، دست به دامن عوامل مؤثر بر تعادل‌های شیمیایی شد و با دستکاری هر یک از این عوامل، سعی در یافتن شرایط بهینه برای انجام شدن واکنش تولید آمونیاک کرد.



۶۸- نمودار مقابل، روند تغییر تعداد مول‌های مواد شرکت‌کننده در واکنش تجزیه گاز B که در یک ظرف سر بسته در حال انجام شدن است را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش کدام است؟



- ۷ (۱)
- ۶ (۲)
- ۸ (۳)
- ۵ (۴)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۱۰۵ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

تغییر تعداد مول‌های هر ماده با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله واکنش متناسب است. بر این اساس، مقدار تغییر مول هر ماده را از ابتدا تا انتهای کار محاسبه می‌کنیم:

$$B \text{ تغییر مول} = 2 - 6 = -4 \text{ mol} \qquad A \text{ تغییر مول} = 3 - 0 = 3 \text{ mol}$$

$$C \text{ تغییر مول} = 1 - 0 = 1 \text{ mol}$$

ماده‌ای که مول آن کاهش یافته، معادل با واکنش‌دهنده بوده و ماده‌ای که مول آن افزایش یافته است، معادل با فراورده خواهد بود. در واکنش مورد نظر، شمار مول‌های B از ابتدای کار تا لحظه برقراری تعادل به اندازه ۴ مول کاهش یافته و شمار مول‌های فراورده‌ها نیز به ترتیب به اندازه ۳ و ۱ مول افزایش یافته است. بر این اساس، می‌توان معادله این واکنش را به صورت $4B(g) \rightleftharpoons 3A(g) + C(g)$ نوشت. مجموع ضرایب مواد در معادله این واکنش، برابر با ۸ خواهد بود.





۶۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف - یکای ثابت تعادل واکنش تولید گاز آمونیاک با استفاده از گازهای هیدروژن و نیتروژن، معادل با $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است.
 ب - فراوانترین گاز موجود در هواکره از ذرات ناقطبی ساخته شده و به طور مستقیم توسط گیاهان قابل جذب نیست.
 ج - با افزایش حجم ظرف واکنش در تعادل $2\text{HF}(g) \rightleftharpoons \text{H}_2(g) + \text{F}_2(g)$ ، شمار مولهای HF افزایش می‌یابد.
 د - در تعادل $2\text{NO}_2(g) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(g)$ ، پس از خروج گاز NO_2 از ظرف، رنگ مخلوط به تدریج افزایش می‌یابد.
 (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۰۷ - ۱۲۰۴

پاسخ: گزینه ۴

عبارتهای (ب) و (د) درست هستند.

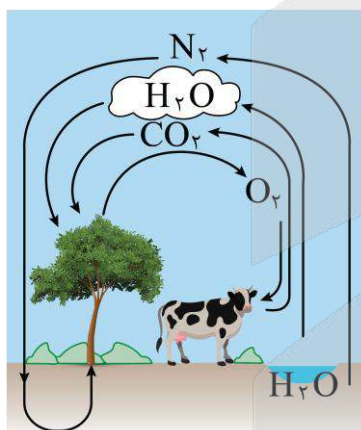
بررسی موارد:

الف یکای ثابت تعادل برای واکنشهای مختلف، متفاوت از یکدیگر است و به تفاوت میان شمار مولهای گازی و محلول موجود در دو طرف واکنش بستگی دارد. برای به دست آوردن یکای ثابت تعادل هر واکنش، باید به مولهای گازی و محلول در دو سمت معادله توجه کنیم. در این رابطه داریم:

تعداد مولهای گازی و محلول در سمت چپ واکنش - تعداد مولهای گازی و محلول در سمت راست واکنش $= \Delta n$
 بر این اساس، یکای ثابت تعادل قابل محاسبه خواهد بود:

$$K = (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^{\Delta n} \text{ یکای } K \text{ واکنش}$$

با توجه به توضیحات داده شده، یکای ثابت تعادل واکنش $3\text{H}_2(g) + \text{N}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$ معادل با $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ است.



پ یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان برای رشد، نیتروژن است. هر چند که در حدود ۸۰٪ از حجم هوا توسط گاز نیتروژن تشکیل شده است، اما گیاهان نمی‌توانند این عنصر ضروری برای رشد خود را به طور مستقیم از هوا جذب کنند. به همین خاطر، نیتروژن را باید در قالب ترکیبات نیتروژن دار از جمله آمونیاک و اوره به خاک افزود. به عنوان مثال، در برخی از کشورها برای افزایش بازده تولید فراورده‌های کشاورزی، آمونیاک مایع را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند. تصویر مقابل، روند مبادله گازهای مختلف را بین هواکره و زیست کره نشان می‌دهد: همان طور که مشخص است، نیتروژن مورد نیاز گیاهان توسط باکتری‌های موجود در خاک جذب و تثبیت خواهد شد. توجه داریم که به جز نیتروژن، گیاهان به برخی از عناصر دیگر مثل گوگرد، فسفر و پتاسیم نیز نیاز دارند.

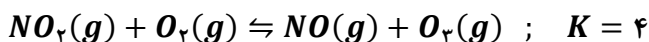
ج تغییر فشار و یا تغییر حجم، فقط بر تعادلهایی تأثیر دارد که حداقل یک جزء گازی داشته باشند و شمار مولهای گازی در دو سمت آن‌ها برابر نباشد. چون شمار مولهای گازی در دو طرف معادله واکنش $\text{H}_2(g) + \text{F}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HF}(g)$ با هم برابر است، تغییر حجم ظرف و تغییر فشار گازها، این تعادل را به هیچ سمتی جابه‌جا نمی‌کند.

د مطابق اصل لوشاتلیه، اگر تغییری موجب بر هم زدن حالت تعادل در یک سامانه تعادلی شود، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که تا حد امکان اثر آن تغییر را جبران کند. همان طور که می‌دانیم، گاز NO_2 قهوه‌ای رنگ است. با خارج کردن این گاز از ظرف واکنش، شدت رنگ قهوه‌ای مخلوط مورد نظر کاهش پیدا می‌کند، اما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و با تولید گاز NO_2 ، رنگ سامانه مجدداً به سمت تیره‌تر شدن پیش می‌رود.





۷۰- در یک آزمایش، ۰/۲ مول از هر یک از گازهای NO_2 و O_2 در یک ظرف سربسته دو لیتری واکنش می‌دهند. پس از برقراری تعادل، جرم گاز نیتروژن مونوکسید برابر با چند گرم بوده و درصد پیشرفت واکنش کدام است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-1}$)



۷۵ - ۴ (۴)

۶۶/۶ - ۴ (۳)

۷۵ - ۲ (۲)

۶۶/۶ - ۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۱۰۹ - ۱۲۰۴)

تغییر غلظت گونه‌ها در حالت تعادل به صورت زیر است:

	$NO_2(g)$	$+ O_2(g)$	\rightleftharpoons	$NO(g)$	$+ O_3(g)$
غلظت اولیه	$\frac{0.2}{2}$	$\frac{0.2}{2}$		صفر	صفر
تغییر غلظت	$-x$	$-x$		$+x$	$+x$
غلظت تعادلی	$0.1 - x$	$0.1 - x$		x	x

در نتیجه رابطه ثابت تعادل این واکنش به صورت زیر است:

$$K = \frac{[NO][O_3]}{[NO_2][O_2]}$$

با توجه به رابطه کلی ثابت تعادل این واکنش، داریم:

$$K = \frac{[NO][O_3]}{[NO_2][O_2]} = \frac{x^2}{(0.1 - x)^2} = 4 \Rightarrow x^2 = 4 \times (0.1 - x)^2 \Rightarrow x^2 = 0.4 - 0.8x + 4x^2 \Rightarrow$$

$$3x^2 - 0.8x + 0.4 = 0$$

در قدم بعد، معادله ایجاد شده را حل می‌کنیم:

$$x = \frac{0.8 \pm \sqrt{(-0.8)^2 - 4 \times 3 \times (0.4)}}{2 \times 3} = \frac{0.8 \pm \sqrt{0.64 - 4.8}}{6} = \frac{0.8 \pm 0.4}{6} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0.2 \\ x_2 = \frac{0.4}{6} \end{cases}$$

توجه داریم که مقدار x_1 مورد قبول نیست؛ زیرا در این حالت، مقادیر غلظت واکنش‌دهنده‌ها منفی می‌شود. بر این اساس، فقط مقدار $\frac{0.4}{6}$ به جای مجهول مورد قبول است. البته برای حل معادله از روش زیر نیز می‌توانستیم استفاده کنیم:

$$\frac{x^2}{(0.1 - x)^2} = 4 \xrightarrow{\text{جذر از طرفین}} \frac{x}{0.1 - x} = 2 \Rightarrow x = \frac{0.4}{6}$$

در ادامه جرم نیتروژن مونوکسید را به دست می‌آوریم:

$$NO \text{ جرم گاز} = \text{غلظت} \times \text{حجم ظرف} \times \text{جرم مولی گاز} = \frac{0.4}{6} \times 2 \times 30 = 4 \text{ g}$$

در قدم بعد، درصد پیشرفت واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد پیشرفت واکنش} = \frac{\text{غلظت مصرف شده از } NO_2}{\text{غلظت اولیه } NO_2} \times 100 = \frac{0.4}{0.1} \times 100 = \frac{1}{0.1} \times 100 = \frac{1000}{10} = \frac{200}{3} \approx 66.6 \text{ درصد}$$





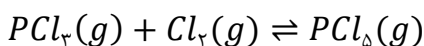
۷۱- در یک کارگاه صنعتی، از تعادل گرماده $PCL_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCL_5(g)$ برای تولید گاز فسفرینتاکلرید استفاده می‌شود. از تغییرات مطرح شده در کدام گزینه زیر، برای تولید بیشترین مقدار فراورده در سریع‌ترین زمان ممکن در این کارگاه، می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) خارج کردن Cl_2 از محفظه - افزودن کاتالیزگر
 (۲) خارج کردن PCL_5 از محفظه - کاهش دما تا $200^\circ C$ -
 (۳) خارج کردن Cl_2 از محفظه - کاهش فشار گازها
 (۴) خارج کردن PCL_5 از محفظه - افزودن کاتالیزگر

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۱۰۹ - ۱۲۰۴)

معادله واکنش داده شده به صورت زیر است:



برای تولید بیشترین مقدار فراورده (PCL_5) یا همان فسفرینتاکلرید در سریع‌ترین زمان ممکن، باید کاری کنیم که واکنش با حداکثر سرعت ممکن انجام شود و در عین حال، تا حد ممکن در جهت رفت (تولید فراورده) جابه‌جا شود. برای افزایش سرعت واکنش، می‌توان دمای محیط را بالا برد و یا کاتالیزگر مناسب را به محیط واکنش اضافه کرد. برای جابه‌جایی تعادل در جهت رفت نیز می‌توان فراورده (PCL_5) را از ظرف واکنش خارج کرد، واکنش‌دهنده (کلر یا PCL_3) بیشتری به ظرف اضافه کرد، حجم ظرف واکنش را کاهش داد، فشار گازها را افزایش داد و یا دمای محیط را کاهش داد. در این شرایط، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار بیشتری از فراورده تولید می‌شود. توجه داریم که در واکنش داده شده، کاهش دما تا $200^\circ C$ ، کار منطقی برای تولید فراورده بیشتر به حساب نمی‌آید؛ چراکه در این شرایط، سرعت واکنش به شدت کاهش یافته و فراورده با سرعت بسیار کمی تولید می‌شود.

اثر کاتالیزگر در تعادل

با افزودن کاتالیزگر مناسب به مخلوط واکنش، سرعت انجام شدن آن واکنش شیمیایی افزایش پیدا می‌کند. به عنوان مثال، محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر، به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند؛ در حالی که با افزودن چند قطره محلول پتاسیم یدید به سامانه واکنش، سرعت کلی واکنش و سرعت تولید گاز اکسیژن به مقدار زیادی افزایش پیدا می‌کند. در سایر واکنش‌های شیمیایی نیز همانند واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، با افزودن کاتالیزگر به مخلوط واکنش، سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها افزایش پیدا می‌کند. هرچند که کاتالیزگر سرعت برقرار شدن تعادل را بیشتر کرده و مدت زمان مورد نیاز را کاهش می‌دهد، اما توجه داریم که افزودن کاتالیزگر به سامانه واکنش، تأثیری در مقدار ثابت تعادل و مقدار نهایی فراورده تولید شده ندارد.



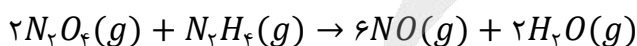
۷۲- مخلوطی از گازهای N_2O_4 و N_2H_4 با نسبت‌های استوکیومتری مطابق معادله داده شده واکنش می‌دهند. اگر واکنش در یک ظرف ۳ لیتری، به اندازه ۲۵٪ پیشرفت کرده و مجموعاً ۱۶۲ گرم فراورده تشکیل شود، چند مول هیدرازین در آغاز وارد ظرف شده و مقدار ثابت تعادل این واکنش، تقریباً چقدر است؟ ($H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)



(سخت - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۱۰۴ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه‌شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله موازنه‌شده، با مصرف ۱ مول هیدرازین (N_2H_4) در این واکنش شیمیایی، ۶ مول نیتروژن مونوکسید (معادل با ۱۸۰ گرم نیتروژن مونوکسید) و ۲ مول بخار آب (معادل با ۳۶ گرم بخار آب) تولید می‌شود. پس می‌توان گفت به ازای مصرف ۱ مول هیدرازین، مجموعاً ۲۱۶ گرم ($36+180$) فراورده تولید می‌شود. حال مقدار هیدرازین مصرف شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } N_2H_4 = 162 \text{ g فراورده} \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{216 \text{ g فراورده}} = 0.75 \text{ mol}$$



با توجه به صورت سؤال، واکنش ۲۵ درصد پیشرفت کرده است و در آن، ۰/۷۵ مول هیدرازین مصرف شده است. در واقع، می‌توان گفت $\frac{1}{4}$ واکنش‌دهنده‌ها مصرف شده‌اند. در نتیجه مقدار مول اولیه هیدرازین برابر ۳ مول $(4 \times 0/75)$ بوده است. چون واکنش‌دهنده‌ها با نسبت‌های استوکیومتری با یکدیگر واکنش داده‌اند، پس می‌توان گفت مقدار اولیه N_2O_4 موجود در ظرف واکنش نیز برابر با ۶ مول بوده است. جدول زیر، روند تغییر مقدار مول مواد در طول این تعادل را نشان می‌دهد:

	$2N_2O_4(g)$	$N_2H_4(g)$	$6NO(g)$	$2H_2O(g)$
مول اولیه	۶	۳	۰	۰
مقدار تغییر مول	-۱/۵	-۰/۷۵	+۴/۵	+۱/۵
مول تعادلی	۴/۵	۲/۲۵	۴/۵	۱/۵

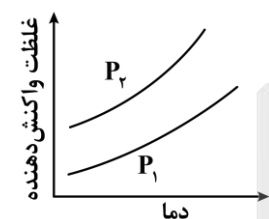
حجم ظرف واکنش نیز برابر با ۳ لیتر است، پس غلظت تعادلی گازهای N_2O_4 و N_2H_4 به ترتیب برابر با ۱/۵ و ۰/۷۵ مول بر لیتر شده و غلظت گازهای NO و H_2O نیز برابر با ۱/۵ و ۰/۵ مول بر لیتر می‌شود. بر این اساس، ثابت تعادل واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{[NO]^6 \times [H_2O]^2}{[N_2O_4]^2 \times [N_2H_4]} = \frac{(1/5)^6 \times (0/5)^2}{(1/5)^2 \times 0/75} = 1/6875$$

بر این اساس، مقدار ثابت تعادل این واکنش به‌طور تقریبی برابر با ۱/۷ خواهد شد.



۷۳- نمودار مقابل، روند تغییر غلظت واکنش‌دهنده در واکنش $A(g) \rightleftharpoons 2Z(g) + C(g)$ بر حسب تغییر دما را نشان می‌دهد. در



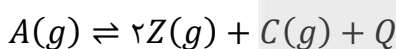
رابطه با این واکنش، کدام مورد درست است؟

- ۱) واکنش مورد نظر، همانند واکنش اکسایش نیتروژن، گرماده است.
- ۲) در شرایط آزمایش، فشار P_2 در مقایسه با فشار P_1 کمتر است.
- ۳) با کاهش دمای سامانه واکنش، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.
- ۴) پس از افزودن گاز Z به سامانه، با جابه‌جایی تعادل مقداری گرما تولید می‌شود.

(سخت - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۱۰ - ۱۲۰۴

پاسخ: گزینه ۳

نمودار، غلظت واکنش‌دهنده را در ظرف واکنش به ما نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، با افزایش دما، واکنش تعادلی به سمت برگشت یعنی مصرف فراورده‌ها و تولید واکنش‌دهنده‌ها پیش می‌رود و غلظت واکنش‌دهنده در ظرف بیشتر می‌شود. از طرفی، می‌دانیم که با افزایش دما، همه واکنش‌های تعادلی به سمت مصرف گرما پیش می‌روند. پس در این واکنش، Q در سمت فراورده‌ها قرار داشته و واکنش گرماده است. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:



با کاهش دمای سامانه، واکنش در جهت تولید گرما یعنی جهت رفت پیش می‌رود تا بتواند دما را به حالت اولیه بازگرداند. در فرمول ثابت تعادل، غلظت فراورده‌ها در صورت کسر و غلظت واکنش‌دهنده‌ها در مخرج کسر قرار دارد؛ بنابراین با افزایش غلظت فراورده‌ها و کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، مقدار ثابت تعادل افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش $A(g) \rightleftharpoons 2Z(g) + C(g)$ گرماده است. از طرفی واکنش اکسایش گاز نیتروژن (واکنش تولید گاز NO از عناصر سازنده) گرماگیر است. توجه داریم که به‌جز اکسایش نیتروژن، سایر واکنش‌های اکسایش و سوختن مطرح شده در کتاب درسی، همگی گرماده هستند.

۲) با افزایش فشار در یک سامانه گازی، تعادل به سمتی پیش می‌رود که شمار مول مواد گازی کاهش پیدا کند. در این واکنش، با افزایش فشار، واکنش به سمت برگشت پیش رفته و غلظت واکنش‌دهنده افزایش پیدا می‌کند. طبق نمودار، غلظت واکنش‌دهنده در فشار P_2 بیشتر از P_1 است. بنابراین فشار P_2 در نمودار داده شده، از فشار P_1 بیشتر است.

۴) با افزودن گاز Z به مخلوط، واکنش به سمت مصرف Z یعنی واکنش برگشت پیش می‌رود و طی آن مقداری گرما مصرف می‌شود.



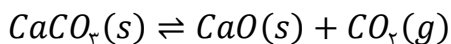
۷۴- تعادل $Q + CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g); K = 0.02 mol.L^{-1}$ در یک مخزن ۱۵ لیتری برقرار شده است. اگر حجم ظرف واکنش را به ۵۰ لیتر رسانده و با افزایش دمای محیط، مقدار ثابت تعادل واکنش را به اندازه ۵۰٪ تغییر بدهیم، جرم کلسیم کربنات موجود در ظرف به اندازه چند گرم تغییر خواهد کرد؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

۶۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۱۰۹ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در این واکنش، گاز کربن دی‌اکسید در سمت فراورده‌ها وجود دارد و کاهش جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش نیز به علت تولید این گاز است. بنابراین برای محاسبه‌ی تغییرات جرم مواد جامد موجود در ظرف، کافی است مقدار گاز کربن دی‌اکسید را قبل و بعد از افزایش حجم ظرف و تغییر دمای محیط حساب کنیم. برای این منظور، ابتدا باید مقدار گاز کربن دی‌اکسید را در شرایطی که ثابت تعادل برابر با ۰/۰۲ مول بر لیتر و حجم ظرف برابر با ۱۵ لیتر است، به دست بیاوریم. توجه داریم که ثابت تعادل این واکنش، فقط معادل با غلظت گاز کربن دی‌اکسید بوده و با استفاده از رابطه کلی $K = [CO_2]$ قابل محاسبه است. بر این اساس داریم:

$$K = [CO_2] = 0.02 mol.L^{-1} \Rightarrow n_{CO_2} = [CO_2] \times V = 0.02 \times 15 = 0.3 mol$$

پس مقدار گاز کربن دی‌اکسید اولیه برابر با ۰/۳ مول است. با افزایش دما در این واکنش، ثابت تعادل افزایش یافته و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. پس می‌توان گفت افزایش دما، ثابت تعادل را ۵۰٪ بیشتر (معادل با ۱/۵ برابر حالت اولیه) کرده است. بنابراین مقدار گاز کربن دی‌اکسید را در شرایطی که ثابت تعادل برابر با ۰/۰۳ مول بر لیتر و حجم ظرف برابر با ۵۰ لیتر است، محاسبه می‌کنیم.

$$K = [CO_2] = 0.03 mol.L^{-1} \Rightarrow n_{CO_2} = [CO_2] \times V = 0.03 \times 50 = 1.5 mol$$

در نتیجه مقدار گاز کربن دی‌اکسید از ۰/۳ مول به ۱/۵ مول رسیده و به اندازه ۱/۲ مول افزایش یافته است. در نهایت مقدار تغییر جرم کلسیم کربنات که معادل با جرم مصرف شده از این ماده است را در ظرف واکنش حساب می‌کنیم:

$$? g CaCO_3 = 1.2 mol CO_2 \times \frac{1 mol CaCO_3}{1 mol CO_2} \times \frac{100 g CaCO_3}{1 mol CaCO_3} = 120 g$$



۷۵- تعادل $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g); K = 5 \times 10^{-3}$ پس از ورود ۲۰۰ گرم آمونیوم کلرید و ۰/۲ مول گاز HCl به یک ظرف برقرار شده است. اگر در حالت تعادل، مجموعاً $3/612 \times 10^{23}$ مولکول گازی در ظرف وجود داشته باشد، حجم ظرف برابر چند لیتر بوده و طی این فرایند، چند درصد از جامد اولیه تجزیه شده است؟ ($NH_4Cl = 53/5 g.mol^{-1}$)

۵/۳۵ - ۸ (۴) ۵/۳۵ - ۴ (۳) ۱۰/۷ - ۸ (۲) ۱۰/۷ - ۴ (۱)

(سخت - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۱۰۴ - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت مقابل است:



ابتدا شمار مول‌های مواد گازی موجود در ظرف را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که هر مول گاز معادل با $6/02 \times 10^{23}$ مولکول از گاز مورد نظر می‌شود. بر این اساس داریم:

$$? mol \text{ گاز} = \frac{3/612 \times 10^{23} \text{ molecule گاز}}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule گاز}} = 0.6 mol$$

در ابتدای این فرایند، ۰/۲ مول گاز وارد ظرف شده و در حالت تعادل، ۰/۶ مول گاز در ظرف وجود دارد، پس مجموع مقدار گازهای تولیدشده برابر با ۰/۴ مول است. با توجه به معادله موازنه شده واکنش، ضریب گازهای تولیدشده با هم برابر و معادل یک است؛ بنابراین مقدار تولید شده از این دو گاز در لحظه تعادل با یکدیگر برابر است. پس مقدار هر یک از گازهای آمونیاک و هیدروژن کلرید تولید شده تا لحظه تعادل برابر با ۰/۲ مول خواهد بود.



شمار مول‌های مواد شرکت‌کننده در تعادل و روند تغییرات مواد به صورت زیر است:

	$NH_4Cl(s)$	\rightleftharpoons	$NH_3(g)$	+	$HCl(g)$
مول اولیه	x		0		$0/2$
تغییر	$-0/2$		$+0/2$		$+0/2$
مول تعادلی	$x - 0/2$		$0/2$		$0/4$

با توجه به اینکه آمونیوم کلرید حالت جامد داشته و ثابت تعادل واکنش به غلظت گازهای تولیدشده بستگی دارد، عبارت ثابت تعادل به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$K = [NH_3] \times [HCl]$$

با توجه به این موضوع، با نوشتن رابطه ثابت تعادل، حجم ظرف واکنش را محاسبه می‌کنیم:

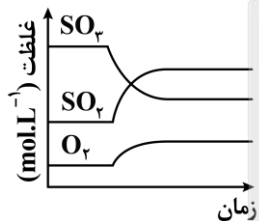
$$K = [NH_3] \times [HCl] \implies 5 \times 10^{-3} = \frac{0/2}{V} \times \frac{0/4}{V} \implies \left(\frac{1}{V}\right)^2 = 6/25 \times 10^{-2} \implies V = 4 L$$

بنابراین حجم ظرف واکنش برابر با ۴ لیتر است. طی این فرایند، ۰/۲ مول از هر فرآورده گازی تولید شده است، پس می‌توان گفت ۰/۲ مول آمونیوم کلرید که معادل با ۱۰/۷ گرم از آن است نیز مصرف شده است. بر این اساس داریم:

$$\text{درصد } NH_4Cl \text{ مصرف شده} = \frac{\text{مقدار } NH_4Cl \text{ مصرف شده}}{\text{مقدار کل } NH_4Cl} \times 100 = \frac{10/7}{200} \times 100 = 5/25 \text{ درصد}$$



۷۶- کدام تغییر زیر، نمودار غلظت - زمان مواد در تعادل واکنش $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ را به صورت مقابل درمی‌آورد؟ (واکنش مورد نظر، در جهت رفت گرماگیر است.)

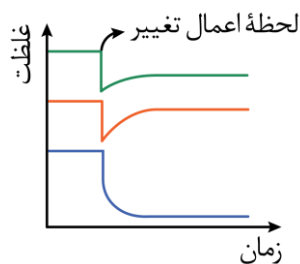


- (۱) کاهش دمای سامانه
- (۲) افزایش دمای سامانه
- (۳) کاهش حجم ظرف واکنش
- (۴) افزایش حجم ظرف واکنش

(آسان - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۰۹ - ۱۲۰۴

پاسخ: گزینه ۲

در لحظه اعمال تغییر در سامانه واکنش مورد نظر، غلظت هیچ ماده‌ای به صورت ناگهانی دچار تغییر نشده و در نمودار مربوط به هیچ کدام از مواد داده شده، دنداننده مشاهده نمی‌کنیم. در این حالت، می‌توان گفت تغییر اعمال شده از جنس تغییر دمای سامانه واکنش است. توجه داریم که اگر در نمودار فقط یک ماده، دنداننده ببینیم، می‌توان گفت تغییر اعمال شده از جنس تغییر غلظت آن ماده در واکنش است. از طرفی اگر در نمودار همه مواد دنداننده ببینیم، می‌توان گفت تغییر اعمال شده از جنس تغییر حجم ظرف واکنش است. برای مثال، در نمودار زیر، در لحظه اعمال تغییر، غلظت هر سه ماده به صورت کاملاً ناگهانی تغییر کرده است، پس می‌توان گفت تغییر اعمال شده از جنس تغییر حجم ظرف واکنش است.



با توجه به نمودار داده شده در سؤال، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و از طرفی، واکنش مورد نظر نیز گرماگیر است، پس می‌توان گفت طی این فرایند دمای سامانه واکنش افزایش پیدا کرده است.



تغییر دما در تعادل

در کنار **تغییر غلظت** و **حجم**، تغییر دمای سامانه تعادلی نیز یکی از روش‌های مورد استفاده برای **جابه‌جا کردن تعادل‌های شیمیایی** است. تغییر دما افزون بر جابه‌جا کردن تعادل، مقدار ثابت تعادل واکنش را نیز **تغییر** می‌دهد. اثر تغییر دما بر تعادل‌های گوناگون **یکسان** نیست و به گرماده یا گرماگیر بودن آن واکنش‌ها بستگی دارد. با افزایش دمای یک سامانه در حال تعادل، واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود تا دمای سامانه را مجدداً کاهش دهد. اگر این واکنش **گرماگیر** باشد، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار فراورده‌ها **افزایش** پیدا می‌کند. در نقطه مقابل، اگر این واکنش **گرماده** باشد، با افزایش دما در جهت برگشت پیش رفته و مقدار واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد. با کاهش دمای یک سامانه در حال تعادل، واکنش در جهت تولید گرما پیش می‌رود تا دمای سامانه را دوباره **افزایش** دهد. اگر این واکنش **گرماگیر** باشد، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و مقدار واکنش‌دهنده‌ها **افزایش** پیدا می‌کند. در نقطه مقابل، اگر این واکنش **گرماده** باشد، با کاهش دما در جهت رفت پیش می‌رود و مقدار فراورده‌ها **افزایش** می‌یابد.



۷۷- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- الف - افزودن آب و افزودن لیتیم فلئورید به تعادل یونش HF ، به ترتیب باعث افزایش و کاهش درجه یونش اسید می‌شود.
 ب - در واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$ ، با افزایش دما، سرعت واکنش تولید گاز SO_3 کاهش می‌یابد.
 ج - اگر یک واکنش تعادلی با افزایش دما در جهت رفت جابه‌جا شود، با انجام آن واکنش، پایداری مواد افزایش می‌یابد.
 د - اگر عاملی موجب تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش شود، تعادل مورد نظر را به یقین، جابه‌جا خواهد کرد.
 (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

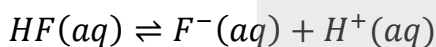
(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۰۹ - ۱۳۰۴

پاسخ: گزینه ۲

عبارات‌های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

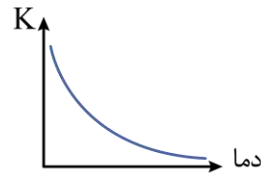
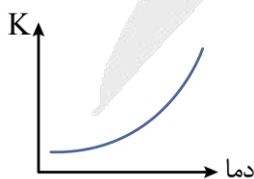
الف) تعادل مربوط به یونش هیدروفلئوریک اسید به‌عنوان یک اسید ضعیف در محلول خود، به‌صورت زیر است:



افزودن آب موجب **کاهش غلظت** یون‌های هیدروژن و فلئورید در محلول و افزودن LiF موجب **افزایش** یون فلئورید در محلول می‌شود؛ بنابراین در حالت اول، میزان یونش اسید HF افزایش یافته ولی در حالت دوم تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و درجه یونش کاهش می‌یابد.

ب) واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$ ، گرماده بوده و در صورت افزایش دما، در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. توجه داریم که با **افزایش** دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور هم‌زمان **افزایش** پیدا می‌کند، اما مقدار افزایش سرعت برای واکنش برگشت **بیشتر** بوده و به همین خاطر است که تعادل در حالت کلی به سمت **برگشت** جابه‌جا می‌شود.

ج) واکنش‌های تعادلی **گرماگیر** ($\Delta H > 0$)، با افزایش دما در جهت **مصرف گرما** (در جهت رفت) جابه‌جا می‌شوند. با انجام شدن واکنش‌های **گرماگیر**، سطح انرژی مواد **افزایش** یافته و پایداری آن‌ها **کاهش** می‌یابد. نمودارهای زیر، روند تغییر ثابت تعادل واکنش‌های **گرماگیر** (نمودار سمت چپ) و **گرماده** (نمودار سمت راست) را بر حسب تغییر دما نشان می‌دهند:

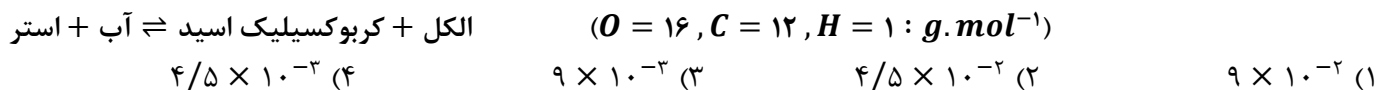


د) تنها عاملی که موجب تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش می‌شود، **تغییر دمای محیط** است. چون همه تعادل‌ها با محیط اطراف گرما مبادله می‌کنند، پس می‌توان گفت با تغییر دما، تعادل مورد نظر نیز به یقین، جابه‌جا خواهد شد.





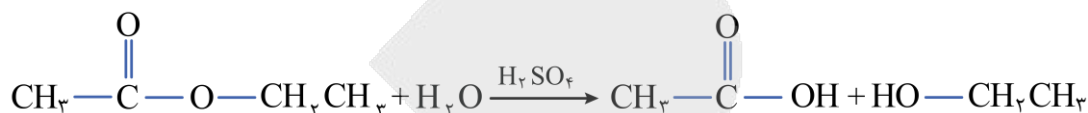
۷۸- یک نمونه از اتیل اتانوات به جرم ۸/۸ گرم را وارد یک محلول ۲ لیتری می‌کنیم تا تعادل زیر در محلول برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۰/۰۴ مول استر در محلول باقیمانده باشد، ثابت تعادل واکنش انجام شده چقدر می‌شود؟



(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۱۰۴ - ۱۲۰۴

پاسخ: گزینه ۲

در شرایط مناسب، استرها می‌توانند با آب واکنش داده و به اسید و الکل سازنده خود تجزیه شوند. به این فرایند، به اصطلاح واکنش آبکافت گفته می‌شود. تصویر زیر، نمایی از فرایند آبکافت اتیل اتانوات را نشان می‌دهد:



در این واکنش، اتانول و استیک اسید به‌عنوان فرآورده تولید می‌شوند. طبق فرض سؤال، ۸/۸ گرم اتیل اتانوات که معادل با ۰/۱ مول از این ماده است، وارد ظرف واکنش شده و در واکنش آبکافت شرکت کرده است. در حالت تعادل، ۰/۰۴ مول استر در ظرف باقیمانده و ۰/۰۶ مول از آن تجزیه شده است، پس در طول این واکنش ۰/۰۶ مول اتانول و ۰/۰۶ مول استیک اسید تولید شده است. حجم محلول واکنش نیز برابر با ۲ لیتر است. بر این اساس، غلظت تعادلی مواد شرکت‌کننده در تعادل برابر خواهد بود با:

$$\text{غلظت اتیل اتانوات} = \frac{\text{مول اتیل اتانوات}}{\text{حجم محلول واکنش}} = \frac{0.04 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت استیک اسید} = \frac{\text{مول استیک اسید}}{\text{حجم محلول واکنش}} = \frac{0.06 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

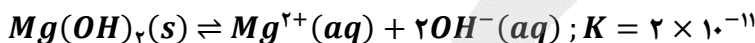
$$\text{غلظت اتانول} = \frac{\text{مول اتانول}}{\text{حجم محلول واکنش}} = \frac{0.06 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

در قدم آخر، مقدار ثابت تعادل واکنش مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{\text{غلظت اتانول} \times \text{غلظت استیک اسید}}{\text{غلظت اتیل اتانوات}} = \frac{0.03 \times 0.03}{0.02} = 4/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$



۷۹- مقداری منیزیم هیدروکسید را در محلولی از سود با $pH = 10/3$ و چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر می‌ریزیم تا تعادل زیر برقرار شود. غلظت یون منیزیم در این محلول بر حسب ppm چقدر بوده و با انحلال مقداری سدیم اکسید در این محلول، جرم رسوب منیزیم هیدروکسید موجود در کف ظرف چگونه تغییر می‌کند؟ ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۲) - ۱۰ - کاهش می‌یابد

(۱) - ۱۰ - افزایش می‌یابد

(۴) - ۱۰۰ - کاهش می‌یابد

(۳) - ۱۰۰ - افزایش می‌یابد

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۱۰۵ - ۱۲۰۴

پاسخ: گزینه ۱

محلولی با $pH = 10/3$ ، خاصیت بازی داشته و غلظت یون هیدروکسید (OH^{-}) در آن برابر با 2×10^{-4} مول بر لیتر است. در رابطه با این محلول داریم:

$$pOH = 14 - pH = 14 - 10/3 = 3/7$$

$$[OH^{-}] = 10^{-pOH} = 10^{-3/7} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$



با توجه به عبارت ثابت تعادل واکنش و غلظت یون هیدروکسید در محلول مورد نظر، غلظت مولی یون منیزیم را محاسبه می‌کنیم.

$$K = [Mg^{2+}] \times [OH^-]^2 \implies 2 \times 10^{-11} = [Mg^{2+}] \times (2 \times 10^{-4})^2 \implies [Mg^{2+}] = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

در هر لیتر از محلول مورد نظر، 5×10^{-4} مول یون منیزیم وجود دارد. ابتدا جرم یون منیزیم موجود در هر لیتر محلول را محاسبه کرده و پس از آن، غلظت این یون را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه داریم:

$$? \text{ g } Mg^{2+} = 1 \text{ L محلول} \times \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol } Mg^{2+}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{24 \text{ g } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} = 1/2 \times 10^{-2} \text{ g } Mg^{2+}$$

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{1/2 \times 10^{-2} \text{ g } Mg^{2+}}{1 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}} = \frac{1/2 \times 10^{-2} \text{ g } Mg^{2+}}{1200 \text{ g محلول}} \times 10^6 = 10$$

توجه داریم که سدیم اکسید، یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است. با انحلال سدیم اکسید در محلول، مقداری سدیم هیدروکسید تولید شده و این فرایند، مقدار یون هیدروکسید موجود در محلول را افزایش می‌دهد. با افزایش غلظت یون هیدروکسید، تعادل مورد نظر در جهت برگشت (در جهت مصرف یون هیدروکسید و یون منیزیم) جابه‌جا شده و بر این اساس، غلظت یون منیزیم کاهش پیدا کرده و جرم رسوب منیزیم هیدروکسید موجود در ظرف نیز بیشتر می‌شود.



۸۰- کدام یک از مطالب زیر، در رابطه با دستگاه استفاده شده برای انجام فرایند هابر، نادرست است؟

- (۱) در فناوری مربوط به فرایند هابر، دمای سردکننده کمتر از نقطه جوش آمونیاک و بیشتر از نقطه جوش هیدروژن است.
- (۲) کاتالیزگر به کار رفته در این دستگاه، یک ماده رسانا بوده و در دمای انجام واکنش، به حالت جامد یافت می‌شود.
- (۳) با انجام واکنش شیمیایی در محفظه این دستگاه، فشار گازهای موجود در محفظه واکنش افزایش می‌یابد.
- (۴) در شرایط بهینه این دستگاه، ۲۸٪ از ذرات موجود در محفظه واکنش، توسط فراورده تشکیل شده است.

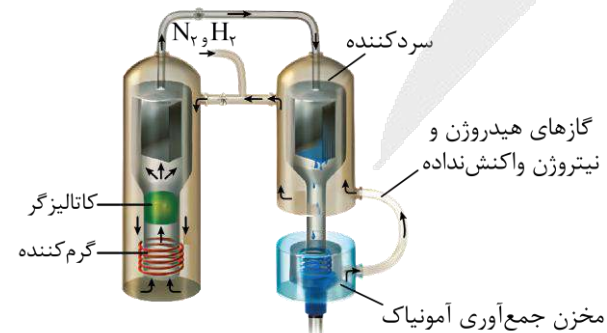
(متوسط - مفهومی و حفظی - استاندارد) - صفحه ۱۱۰ - ۱۲۰۴

پاسخ: گزینه ۳

با انجام واکنش شیمیایی مربوط به فرایند هابر در محفظه این دستگاه، مجموعاً ۴ مول واکنش‌دهنده (یک مول نیتروژن و ۳ مول هیدروژن) مصرف شده و ۲ مول آمونیاک تولید می‌شود. چون ۴ مول گاز مصرف شده و ۲ مول گاز تولید می‌شود، پس می‌توان گفت در این فرایند، شمار مول‌های گازی موجود در ظرف کاهش یافته و بر این اساس، فشار گازهای موجود در محفظه واکنش نیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در فرایند تعادلی هابر، گاز آمونیاک با استفاده از گازهای H_2 و N_2 در شرایط ویژه تولید می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، نقطه جوش گازهای H_2 و N_2 از نقطه جوش آمونیاک بسیار پایین‌تر است؛ بنابراین با تنظیم دمای سردکننده در دمایی کمی پایین‌تر از دمای جوش آمونیاک، می‌توان این گاز را مایع کرده و از مخلوط گازی جدا نمود. تصویر زیر، نمایی از دستگاه استفاده شده برای تولید آمونیاک بر اساس فرایند هابر را نشان می‌دهد:



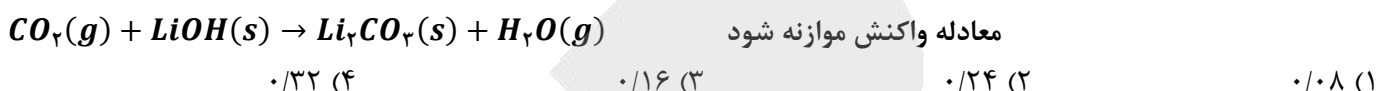
در این دستگاه، گازهای هیدروژن و نیتروژن از ورودی بالای ظرف به درون دستگاه تزریق شده و پس از افزایش دما، در مجاورت کاتالیزگر با یکدیگر واکنش می‌دهند و مخلوطی از گازهای آمونیاک، هیدروژن و نیتروژن را ایجاد می‌کنند. مخلوط گازی حاصل به سمت سردکننده حرکت می‌کند و پس از کاهش دمای آن تا پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک، مولکول‌های NH_3 به حالت مایع درآمده و از مخلوط خارج می‌شوند. در این شرایط، گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش‌ننده، مجدداً به سمت گرم‌کننده حرکت می‌کنند تا از آن‌ها برای تولید آمونیاک بیشتر استفاده شود.



کاتالیزگر به کار رفته در دستگاه مربوط به فرایند هابر، معادل با فلز آهن است. آهن، یک عنصر فلزی با عدد اتمی ۲۶ بوده و یک ماده رسانا است. این ماده، دمای ذوب بالایی داشته و در دمای انجام واکنش (دمای ۴۵۰ درجه سلسیوس)، به حالت جامد یافت می‌شود. در شرایط بهینه مربوط به فرایند هابر (دمای ۴۵۰ درجه و فشار ۲۰۰ اتمسفر)، ۲۸٪ از ذرات موجود در محفظه واکنش، توسط فرآورده واکنش یعنی آمونیاک تشکیل شده است. در این حالت، درصد حجمی آمونیاک برابر با ۲۸٪ می‌شود.



۸۱- در واکنش سوختن مقداری از دومین عضو خانواده الکل‌ها، ۰/۳ مول گاز اکسیژن مصرف شده است. اگر بازده این واکنش برابر با ۴۰٪ باشد، گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش، با چند مول لیتیم هیدروکسید بر اساس معادله زیر واکنش می‌دهد؟



پاسخ: گزینه ۳ (آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۳

اتانول، دومین عضو خانواده الکل‌ها بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت C_2H_5OH است. این ماده در واکنش با گاز اکسیژن سوخته و بخار آب به همراه گاز کربن دی‌اکسید را تولید می‌کند. واکنش سوختن اتانول به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } CO_2 = 0.3 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{40 \text{ mol } CO_2 \text{ عملی}}{100 \text{ mol } CO_2 \text{ نظری}} = 0.08 \text{ mol}$$

گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش بالا، در واکنش زیر مصرف می‌شود:



با توجه به معادله این واکنش، مقدار لیتیم هیدروکسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } LiOH = 0.08 \text{ mol } CO_2 \times \frac{2 \text{ mol } LiOH}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.16 \text{ mol}$$



۸۲- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با آلکانی که از آن برای پر کردن فندک استفاده می‌شود، درست است؟

- (۱) اتم‌های کربن موجود در ساختار این ماده، روی یک خط راست قرار گرفته‌اند.
- (۲) دمای جوش یک نمونه از این ماده در مقایسه با دمای جوش هگزان بالاتر است.
- (۳) اگر یکی از اتم‌های هیدروژن آن را با اتم فلئور جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی آن افزایش می‌یابد.
- (۴) شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این ماده، ۳ برابر شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار متان است.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی و حفظی - سریع) - صفحه ۳۶ - ۱۱۰۱

بوتان، آلکانی است که از آن برای پر کردن فندک استفاده می‌شود. این ماده، نوعی آلکان بوده و در ساختار خود دارای ۴ اتم کربن است. اگر یکی از اتم‌های هیدروژن بوتان را با اتم فلئور جایگزین کنیم، یکی از دو مولکول ۱-فلئورو بوتان و یا ۲-فلئورو بوتان ایجاد می‌شود. طی این فرایند، توزیع متقارن بار در این ماده به هم خورده و گشتاور دو قطبی آن افزایش می‌یابد. ساختار مولکول ایجاد شده، به یکی از دو صورت زیر است:





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار آلکان‌های خطی مثل بوتان، پنتان، هگزان و ...، اتم‌های کربن به صورت زیگزاگی به یکدیگر متصل بوده و روی یک خط راست قرار ندارند. برای مثال، ساختار مولکول دکان به صورت زیر است:



۲) دمای جوش بوتان به خاطر تعداد اتم کربن کمتر، پایین‌تر از هگزان است.

۴) در ساختار بوتان، ۱۰ اتم هیدروژن و در ساختار متان، ۴ اتم هیدروژن وجود دارد.

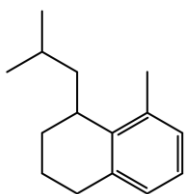
نقطه جوش هیدروکربن‌ها

نقطه جوش، معادل با دمایی است که در آن یک مایع شروع به جوشیدن کرده و به بخار تبدیل می‌شود. با بیشتر شدن تعداد اتم‌های کربن موجود در آلکان‌ها (n)، قدرت نیروهای وان‌دروالسی در این مواد افزایش پیدا کرده و دمای جوش آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. بر این اساس، می‌توان گفت دمای جوش آلکان‌ها با شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها رابطه مستقیم دارد. دمای جوش چهار عضو اول خانواده آلکان‌ها (متان، اتان، پروپان و بوتان)، کمتر از $^{\circ}\text{C}$ است، پس این مواد در دماهای بالاتر از $^{\circ}\text{C}$ (از جمله دمای اتاق که معادل با 22°C است) به حالت گاز (g) دیده می‌شوند. در نقطه مقابل، آلکان‌هایی که شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها برابر یا بیشتر از ۵ عدد است، در دمای اتاق به حالت مایع (l) دیده می‌شوند.



۸۳- در هر مولکول از ترکیب هیدروکربنی با فرمول پیوند-خط مقابل، پیوند اشتراکی وجود داشته و شمار اتم‌های هیدروژن

در این مولکول، برابر شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار مولکولی از متیل پروپان است.



۲ - ۳۹ (۲)

۲/۴ - ۴۱ (۱)

۲/۲ - ۴۱ (۴)

۲/۴ - ۳۹ (۳)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۴۳ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

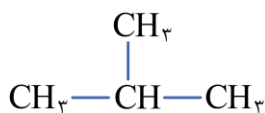
مولکول داده شده، نوعی هیدروکربن بوده و در ساختار خود، فقط اتم کربن و هیدروژن دارد. این ماده در ساختار خود، ۲ حلقه و ۳ پیوند دوگانه دارد. بر این اساس، فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $\text{C}_{15}\text{H}_{22}$ است. توجه داریم که این ماده، دارای یک حلقه بنزنی بوده و نوعی ماده آروماتیک است. اکنون می‌توان شمار پیوندهای اشتراکی در این ترکیب هیدروکربنی را از رابطه زیر به دست آورد:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{\text{تعداد هیدروژن‌ها} + (\text{تعداد کربن‌ها} \times 4)}{2}$$

با توجه به رابطه بالا، تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول برابر است با:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 15) + 22}{2} = 41$$

فرمول مولکولی متیل پروپان به‌عنوان یک آلکان ۴ کربنه، به صورت C_4H_{10} است. ساختار این ماده به صورت زیر است:



تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول داده شده، ۲/۲ برابر مولکول متیل پروپان است.





۸۴- مخلوطی از اتان و بوتان به جرم ۳۲ گرم را به طور کامل می‌سوزانیم. اگر طی این فرایند ۵۰/۴ گرم بخار آب تولید شده باشد، درصد جرمی اتان در این مخلوط به تقریب چقدر بوده و برای تولید گاز اتان موجود در این مخلوط، باید چند لیتر گاز اتن را در شرایط استاندارد با گاز هیدروژن وارد واکنش کنیم؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

۲/۲۴ - ۹/۴ (۴)

۲/۲۴ - ۱۲/۲ (۳)

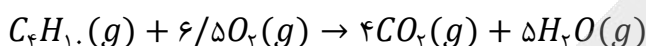
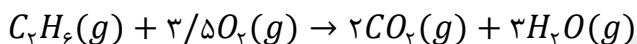
۴/۴۸ - ۹/۴ (۲)

۴۴/۸ - ۱۲/۲ (۱)

سخت - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۴۱ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

مخلوطی از اتان و بوتان در اختیار داریم. معادله واکنش سوختن کامل اتان و بوتان به صورت زیر است:



طی این فرایند، ۵۰/۴ گرم بخار آب (معادل با ۲/۸ مول بخار آب) تولید شده است. اگر شمار مول‌های اتان و بوتان موجود در این مخلوط را به ترتیب برابر با n و m در نظر بگیریم، بر اثر سوختن این دو ماده به ترتیب $3n$ و $5m$ مول بخار آب تولید می‌شود. بر این اساس داریم:

$$2/8 \text{ mol} = 3n + 5m$$

طبق فرض سؤال، جرم مخلوط واکنش نیز برابر با ۳۲ گرم است. بر این اساس داریم:

$$32g = 30n + 58m$$

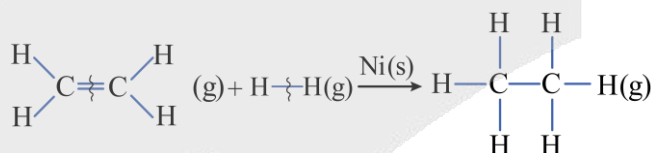
تا اینجا کار، دو معادله داریم و دو مجهول! با قرار دادن این دو معادله در یک دستگاه دو معادله و دو مجهول، مقادیر n و m را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} 32 = 30n + 58m \\ 2/8 \text{ mol} = 3n + 5m \end{cases} \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol}, \quad m = 0.5 \text{ mol}$$

بر این اساس، در مخلوط اولیه ۰/۱ مول اتان (معادل با ۳ گرم اتان) و ۰/۵ مول بوتان (معادل با ۲۹ گرم بوتان) وجود داشته است، پس داریم:

$$\text{درصد جرمی اتان} = \frac{\text{جرم اتان}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{3g}{32g} \times 100 \approx 9.4\%$$

در مخلوط اولیه، ۰/۱ مول اتان وجود داشته و این مقدار اتان، از واکنش ۰/۱ مول اتن با مقدار کافی گاز هیدروژن به دست می‌آید. حجم ۰/۱ مول اتن در شرایط استاندارد، برابر با ۲/۲۴ لیتر است. واکنش میان اتن با گاز هیدروژن، به صورت زیر است:



۸۵- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟ ($Br = ۸۰, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

(۱) درصد جرمی کربن در سیکلوپنتان، با گازی که در فرایند جوش کاربیدی کاربرد دارد، برابر است.

(۲) ۳-اتیل-۳-متیل پنتان، نسبت به فراورده واکنش یک مول ۱-اوکتین با یک مول گاز H_2 ، ایزومر است.

(۳) در واکنش مقداری ۱-بوتن با بخار برم، جرم فراورده قطبی تولید شده، ۱/۳۵ برابر جرم هالوژن مصرف شده است.

(۴) برای شناسایی ۲-هگزن از استیلن، می‌توان از ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها از جمله واکنش این مواد با کلر استفاده کرد.

متوسط - مفهومی و محاسباتی - استاندارد - صفحه ۴۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

در شرایط مناسب، یک مول از هر ترکیب آلکنی با یک مول برم واکنش داده و به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود. طی این فرایند، رنگ قرمز مخلوط واکنش نیز از بین می‌رود. معادله واکنش انجام شده به صورت $C_4H_8 + Br_2 \rightarrow C_4H_8Br_2$ است. با توجه به معادله این واکنش، داریم:

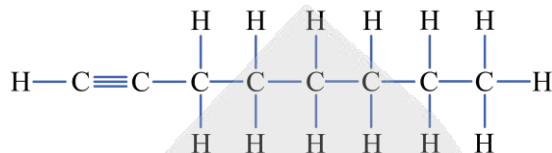
$$\frac{\text{جرم فراورده تولید شده در واکنش}}{\text{جرم برم مصرف شده در واکنش}} = \frac{\text{جرم مولی فراورده}}{\text{جرم مولی برم}} = \frac{216}{160} = 1/35$$



بررسی گزینه‌ها:

۱) فرمول مولکولی اتین (استیلن) و سیکلوپنتان، به ترتیب معادل با C_4H_4 و C_5H_8 است. چون نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در این دو ترکیب برابر نیست، پس می‌توان گفت درصد جرمی کربن در این دو ماده با هم برابر نخواهد بود.

۲) ساختار ۱-اوکتین به صورت زیر است:

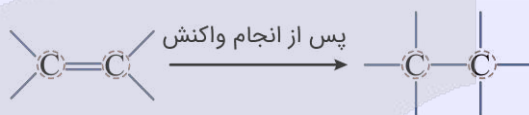


از واکنش یک مول ۱-اوکتین با یک مول گاز H_2 ، پیوند سه‌گانه موجود در این ماده به پیوند دوگانه تبدیل شده و نوعی آلکن ایجاد می‌شود. طی این فرایند، ترکیبی با نام ۱-اوکتن (C_8H_{16}) به دست می‌آید. این در حالی است که ۳-اتیل-۳-متیل پنتان، یک آلکن ۸ کربنه به شمار می‌رود و در ساختار خود دارای ۱۸ اتم هیدروژن است.

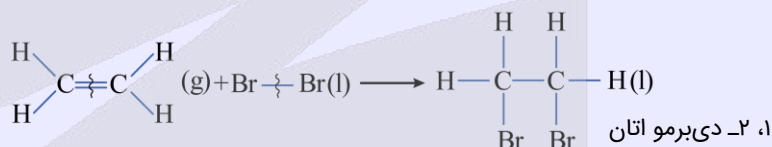
۳) ۲-هگزن و استیلن، هر دو سیرنشده بوده و برای تمایز آن‌ها از یکدیگر، نمی‌توان از واکنش آن‌ها با هالوژن‌ها استفاده کرد.

واکنش آلکن‌ها با هالوژن‌ها

آلکن‌ها از جمله هیدروکربن‌های سیرنشده هستند و به خاطر وجود یک پیوند $C=C$ ، واکنش‌پذیری بالایی دارند. آلکن‌ها با برخی از مواد از جمله گاز هیدروژن، هالوژن‌ها و آب واکنش داده و مواد سودمندی را تولید می‌کنند. طی این فرایند، پیوند دوگانه آلکن به یگانه تبدیل می‌شود:



هالوژن‌ها (F_2 ، Cl_2 و Br_2) در واکنش با آلکن‌ها به دو اتم مجزا شکسته شده و به پیوند $C=C$ افزوده می‌شوند. به عنوان مثال، واکنش مولکول‌های اتن با برم مایع به صورت زیر است:



برم (Br_2)، عضوی از خانواده هالوژن‌ها است که به رنگ قرمز دیده می‌شود. در صورت مجاورت آلکن‌ها با برم، این ماده به تدریج با آلکن مورد نظر واکنش داده و چون در این فرایند، برم مصرف می‌شود، از شدت رنگ قرمز موجود در محیط مورد نظر کاسته خواهد شد. از این فرایند، برای تشخیص این آلکن‌ها از هیدروکربن‌های سیرشده استفاده می‌شود. علاوه بر این، از واکنش مورد نظر برای تشخیص سیرشده بودن و یا نبودن ترکیب‌های آلی موجود در سایر مواد نیز می‌توان استفاده کرد.



۸۶- ترکیبی با ساختار مقابل، در هر مولکول خود چند پیوند اشتراکی $C-H$ داشته و بر اثر سوختن کامل $13/8$ گرم از آن، چند لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید با حجم مولی 20 لیتر، آزاد می‌شود؟

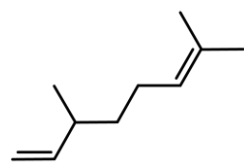
(بازده واکنش انجام شده برابر با 20% در نظر گرفته شود. $g \cdot mol^{-1} : C = 12, H = 1$)

$$4 - 18 \quad (2)$$

$$8 - 18 \quad (1)$$

$$4 - 20 \quad (4)$$

$$8 - 20 \quad (3)$$



(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۴۱ - ۱۱۰۱)

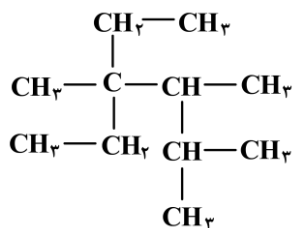
پاسخ: گزینه ۲

در ساختار ترکیب مورد نظر، 10 اتم کربن به همراه 2 پیوند دوگانه وجود دارد، پس فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_{10}H_{18}$ است. در ساختار چنین ترکیبی، هر اتم هیدروژن توسط یک پیوند یگانه به اتم کربن متصل شده است، پس می‌توان گفت در ساختار این ماده 18 پیوند اشتراکی $C-H$ وجود دارد. این ماده در حضور مقدار کافی اکسیژن، بر اساس معادله $2C_{10}H_{18} + 29O_2 \rightarrow 20CO_2 + 18H_2O$ می‌سوزد؛ پس داریم:

$$? L CO_2 = 13/8 g C_{10}H_{18} \times \frac{1 mol C_{10}H_{18}}{138 g C_{10}H_{18}} \times \frac{20 mol CO_2}{2 mol C_{10}H_{18}} \times \frac{20 L CO_2}{1 mol CO_2} \times \frac{20 L \text{ عملی}}{100 L \text{ نظری}} = 4 L$$



۸۷- در ساختار ترکیب مقابل، شاخه‌های فرعی متیل را با اتم هیدروژن جایگزین می‌کنیم. مجموع اعداد موجود در نام این ترکیب، طی فرایند انجام شده به اندازه چند واحد تغییر می‌کند؟



۸ (۱)

۱۰ (۲)

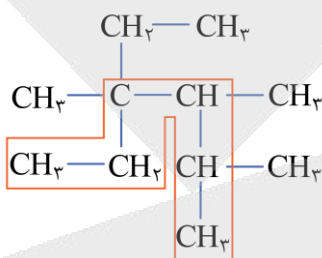
۹ (۳)

۱۱ (۴)

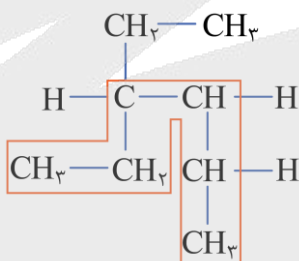
(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۴۰ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

ترکیب اولیه، نوعی آلکان حاوی ۱۱ اتم کربن است. زنجیره اصلی کربنی در این ماده، دارای ۶ اتم کربن است. ساختار این ماده پس از انتخاب زنجیره اصلی کربنی آن، به صورت زیر است:



از سمت راست، اولین شاخه فرعی در این ماده روی اتم کربن شماره ۲ و از سمت چپ، اولین شاخه فرعی آن روی کربن شماره ۳ قرار گرفته است؛ پس شماره گذاری زنجیره اصلی را از سمت راست آغاز می‌کنیم. بر این اساس، ترکیب مورد نظر را به صورت ۴-اتیل-۳،۳-تری متیل هگزان نام گذاری می‌کنیم. اگر سه شاخه فرعی متیل در این ماده را با اتم‌های هیدروژن جایگزین کنیم، ترکیبی با ساختار زیر پدید می‌آید که حاوی ۸ اتم کربن است:



از سمت راست، اولین شاخه فرعی در این ماده روی اتم کربن شماره ۴ و از سمت چپ، اولین شاخه فرعی آن روی کربن شماره ۳ قرار گرفته است. پس شماره گذاری زنجیره اصلی را از سمت چپ آغاز می‌کنیم. بر این اساس، ترکیب مورد نظر را به صورت ۳-اتیل هگزان نام گذاری می‌کنیم. در نام آلکان اولیه، مجموع اعداد برابر با ۱۳ بوده و در آلکان جدید، مجموع اعداد برابر با ۳ است.



۸۸- یک نمونه ۱۹۲ گرمی از گاز متان را در واکنش $2\text{CH}_4(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(g) + \text{H}_2(g)$ شرکت داده و از نصف گاز هیدروژن تولید شده، برای تبدیل مقداری نفتالن به یک ترکیب سیر شده استفاده می‌کنیم. در واکنش اول، چند الکترون بین گونه‌ها مبادله شده و

جرم فراورده سیر شده نهایی حاصل از واکنش دوم، برابر با چند گرم است؟ ($C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

$$124/2 - 3/612 \times 10^{24} \quad (2)$$

$$248/4 - 3/612 \times 10^{24} \quad (1)$$

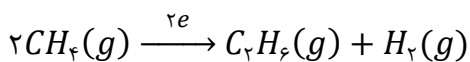
$$82/8 - 7/224 \times 10^{24} \quad (4)$$

$$165/6 - 7/224 \times 10^{24} \quad (3)$$

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - صفحه ۴۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

در واکنش اول، گاز متان به هیدروژن و اتان تبدیل شده است. در سمت واکنش دهنده‌ها، عدد اکسایش هر اتم هیدروژن برابر با +۱ و در سمت فراورده‌ها، عدد اکسایش ۲ اتم هیدروژن برابر با صفر است. بر این اساس، می‌توان گفت در این واکنش ۲ الکترون مبادله شده است. در قدم اول، مقدار هیدروژن تولید شده به ازای مصرف ۱۹۲ گرم گاز متان را محاسبه می‌کنیم. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:





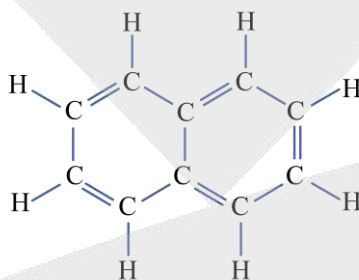
بر این اساس داریم:

$$? \text{ mol } H_2 = 192 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } CH_4} = 6 \text{ mol}$$

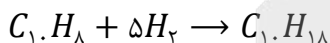
در قدم بعد، مقدار الکترون مبادله شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$e \text{ تعداد} = 192 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } e}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } e} = 7/224 \times 10^{24}$$

نفتالن عضوی از خانواده ترکیب‌های آروماتیک با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ بوده که دارای ۵ پیوند اشتراکی دوگانه در ساختار مولکولی خود است. ساختار نفتالن به صورت زیر است:



با توجه به توضیحات ذکر شده، هر مول نفتالن به منظور سیرشدن با ۵ مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر است:



نیمی از هیدروژن تولید شده در واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می‌شود. اکنون باید ببینیم به ازای مصرف ۳ مول گاز هیدروژن، چند گرم فرآورده ($C_{10}H_{18}$) تولید می‌شود. این مقدار معادل با جرم $C_{10}H_{18}$ تولید شده در واکنش دوم است. بر این اساس داریم:

$$? \text{ g } C_{10}H_{18} = 3 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{18}}{5 \text{ mol } H_2} \times \frac{138 \text{ g } C_{10}H_{18}}{1 \text{ mol } C_{10}H_{18}} = 82/8 \text{ g}$$



۸۹- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف - گروه عاملی موجود در این ماده، در ساختار کولار نیز وجود دارد.

ب - شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار این ماده، ۵ برابر مولکول اتن است.

ج - انحلال پذیری یک نمونه از این ماده در آب، در مقایسه با نفتالن بیشتر است.

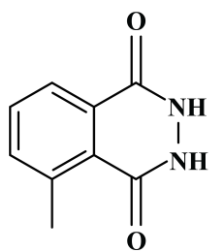
د - از جمله مواد آروماتیک بوده و ۴ اتم کربن از آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.

(۱) «الف» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۴) «ب» و «د»



(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۱۸ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۱

در رابطه با ترکیب داده شده، عبارتهای (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در ساختار این ترکیب، دو گروه عاملی آمیدی وجود دارد. کولار نیز یکی از معروفترین پلی‌آمیدهای مصنوعی است که در

ساختار آن گروه عاملی آمیدی وجود دارد. کولار از فولاد هم جرم خود ۵ برابر مقاومتر بوده و از آن در تهیه تیر اتومبیل‌ها، قایق

بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار

محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم هستند.



فرمول شیمیایی ترکیب داده شده در صورت سؤال، به صورت $C_n H_m N_x O_y$ است. برای محاسبه تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در یک ترکیب آلی با فرمول $C_n H_m N_x O_y$ ، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{4n + m + 3x + 2y}{2}$$

بر این اساس، تعداد پیوند اشتراکی موجود در ساختار این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 9) + (8) + (3 \times 2) + (2 \times 2)}{2} = 27 \text{ پیوند}$$

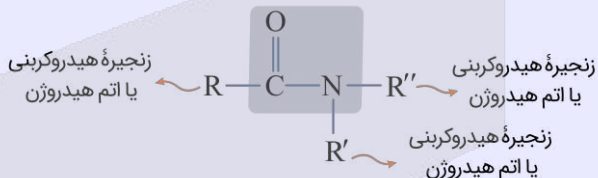
توجه داریم که در ساختار اتن، ۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است.

این ماده، دارای گروه عاملی آمیدی بوده و برخلاف نفتالن، توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی با آب را دارد. به همین خاطر، انحلال پذیری ترکیب مورد نظر در آب، بیشتر از نفتالن خواهد بود.

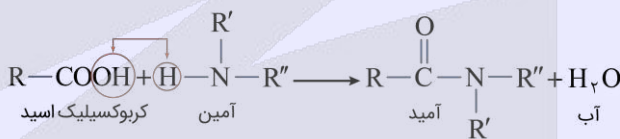
این ماده، دارای یک حلقه بنزنی بوده و آروماتیک است. در ساختار این ماده، ۵ اتم کربن (۲ اتم کربن در عوامل آمیدی، ۲ اتم کربن مشترک میان ۲ حلقه و یک اتم کربن متصل به گروه متیل در حلقه سمت چپ) وجود دارند که به هیچ هیدروژنی متصل نشده‌اند.

گروه عاملی آمیدی

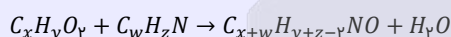
به گروهی از ترکیب‌ها که در ساختار خود دارای اتم‌های C, H, O و N بوده و قالب آن‌ها به صورت زیر است، آمید گفته می‌شود.



آمیدها را می‌توان از واکنش بین کربوکسیلیک اسیدها و آمین‌ها به دست آورد. فرایند انجام شده به صورت زیر است:



طی این واکنش یک کربوکسیلیک اسید با یک آمین واکنش داده و یک ترکیب آمیدی به همراه آب تولید می‌شود. در این فرایند، جرم آمید تولید شده کمتر از مجموع جرم آمین و اسید مصرف شده خواهد بود. اگر فرمول شیمیایی اسید و آمین سازنده یک آمید به ترتیب به صورت $C_x H_y O_z$ و $C_w H_z N$ باشد، معادله تولید آمید مورد نظر به صورت زیر می‌شود:



آمیدها طی یک واکنش برگشت پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و آمین سازنده خود تجزیه شوند. به واکنش آمیدها با آب که منجر به تجزیه این مواد به آمین و اسید سازنده می‌شود، آبکافت گفته می‌شود.



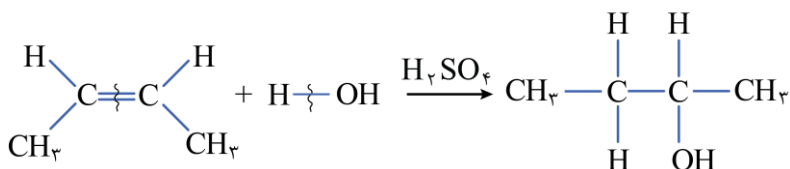
۹۰- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار ترکیب آلی موجود در میخک، با شمار اتم‌های هیدروژن در پنتان برابر است.
- (۲) در یک نمونه خالص از ترکیب‌های اتری، بین ذرات سازنده این مواد پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شوند.
- (۳) انحلال پذیری یک نمونه از استون در نفت سفید، بیشتر از انحلال پذیری ۲-پنتانول در این ماده است.
- (۴) از واکنش مولکول ۲-بوتن با آب در محیط اسیدی، ایزومری از ترکیب دی‌اتیل‌اتر تولید خواهد شد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲

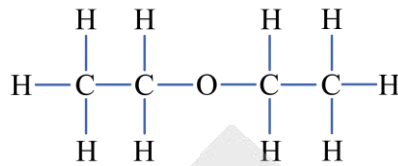
پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش انجام شده در این فرایند به صورت زیر است:





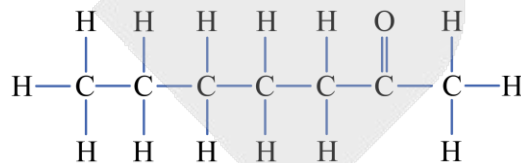
ترکیب تولید شده در این واکنش، نوعی الکل ۴ کربنه به اسم ۲-بوتانول است. دی اتیل اتر نیز نوعی ترکیب اتری است که در ساختار آن، دو گروه اتیل از دو طرف به گروه عاملی اتری متصل شده‌اند. ساختار این ماده به صورت زیر است:



این دو ماده، فرمول شیمیایی یکسانی داشته و نسبت به هم، ایزومر به حساب می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① ترکیب آلی موجود در میخک، ۲-هپتانول با فرمول ساختاری زیر است:



۲-هپتانول، نوعی کتون است. این ماده در ساختار مولکولی خود دارای ۱۴ اتم هیدروژن است، در حالی که در مولکول پنتان،

۱۲ اتم هیدروژن وجود دارد.

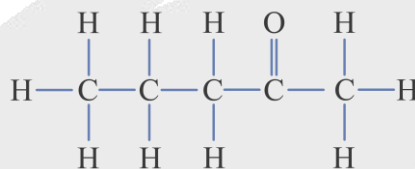
② چون اترها در ساختار مولکولی خود اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن ندارند، بین ذرات سازنده این مواد در یک نمونه خالص از

آن‌ها، هیچ پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود.

③ نفت سفید، مخلوطی از آلکان‌های ۱۰ تا ۱۵ کربنه بوده و نوعی حلال ناقطبی به حساب می‌آید. چون ۲-پنتانول در مقایسه با استون

(پروپانول که نوعی کتون ۳ کربنه است)، بخش ناقطبی بزرگتری دارد، پس انحلال‌پذیری آن در حلال‌های ناقطبی بیشتر است.

ساختار ۲-پنتانول به صورت زیر است:



۹۱- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

(۱) مولکول هگزان، ۱۴ پیوند $C - H$ داشته و دمای جوش این ماده در مقایسه با ۲-متیل پنتان بالاتر است.

(۲) تعداد پیوندهای اشتراکی در هر مولکول بنزن، ۲/۵ برابر تعداد این پیوندها در هر مولکول وینیل کلرید است.

(۳) تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و به خاطر دمای ذوب بالا، از آن برای پوشاندن اجسام داغ مثل اتو استفاده می‌شود.

(۴) پلی‌اتن شاخه‌دار، نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه هم‌جرم خود، حجم کمتری داشته و چگالی هر دو ماده، کمتر از آب است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۰۹ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴

پلی‌اتن شاخه‌دار یا شفاف، همان پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن بدون شاخه یا کدر، همان پلی‌اتن سنگین است. پلی‌اتن شاخه‌دار نسبت به

پلی‌اتن بدون شاخه چگالی کمتری دارد؛ پس در جرم‌های برابر، پلی‌اتن شاخه‌دار حجم بیشتری را اشغال می‌کند. چگالی این دو ماه از یک

گرم بر سانتی‌متر مکعب کمتر بوده و به همین علت بر روی آب شناور می‌مانند.



ویژگی‌های انواع پلی‌اتن

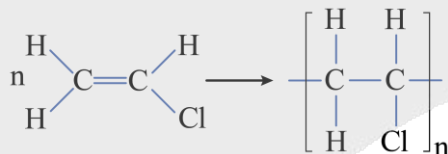
جدول زیر، ویژگی‌های انواع پلی‌اتن را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:

ویژگی	پلی‌اتن سبک	پلی‌اتن سنگین
چگالی	کمتر	بیشتر
ساختار	شاخه‌دار	بدون شاخه
نیروی بین مولکولی	ضعیف‌تر	قوی‌تر
استحکام	کمتر	بیشتر
نقطه جوش	پایین‌تر	بالا‌تر
ظاهر	شفاف	کدر
کاربرد	کیسه‌های پلاستیکی	لوله‌های پلاستیکی دبه‌های آب و بطری

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **هگزان** با فرمول مولکولی C_6H_{14} ، یک آلکان ۶ کربنه راست‌زنجیر بوده و در ساختار مولکولی آن ۵ پیوند اشتراکی کربن-کربن و ۱۴ پیوند کربن-هیدروژن وجود دارد. ۲-متیل پنتان نیز ایزومری از هگزان است که فرمول مولکولی آن به صورت C_6H_{14} بوده و جرم مولی برابری نسبت به هگزان دارد. چون این دو ترکیب در دسته هیدروکربن‌ها قرار دارند، مولکول‌های سازنده آن‌ها ناقصی بوده و نیروهای بین مولکولی در آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است. چون مولکول‌های سازنده هگزان بدون شاخه فرعی هستند، این مولکول‌ها برخلاف مولکول‌های شاخه‌دار ۲-متیل پنتان می‌توانند به صورت موازی در کنار یکدیگر قرار بگیرند. چون در این حالت سطح تماس بین مولکول‌ها بیشتر است، قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروهای وان‌دروالسی) در هگزان قوی‌تر بوده و به همین خاطر، یک نمونه از هگزان در مقایسه با ۲-متیل پنتان دمای جوش بیشتری خواهد داشت.

۲) در هر مولکول بنزن (C_6H_6)، ۱۵ پیوند اشتراکی و در هر مولکول وینیل کلرید (C_2H_3Cl)، ۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است. پلی‌وینیل کلرید یک پلیمر ساختگی است که از آن در تهیه پلاستیک مورد نیاز برای ساختن کیسه‌های خون استفاده می‌شود. ساختار مولکول وینیل کلرید و پلیمر حاصل از بسپارش آن، به صورت زیر است:



۳) **تفلون**، نقطه ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در **حلال‌های آلی** نیز حل نمی‌شود و **نچسب** است. این ویژگی‌ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر در صنایع مختلف است. توجه داریم که تفلون یک پلیمر ساختگی بوده و از آن در تهیه نخ دندان، ظروف نچسب، کفی اتو و به‌عنوان نوار آب‌بندی لوله‌ها استفاده می‌شود.

انواع پلی‌اتن

تصاویر زیر، نحوه قرارگیری مولکول‌های پلی‌اتن در کنار یکدیگر را نشان می‌دهند:



پلی‌اتن بدون شاخه (پلی‌اتن سنگین):



پلی‌اتن شاخه‌دار (پلی‌اتن سبک):

چون مولکول‌های سازنده **پلی‌اتن سنگین**، بدون شاخه هستند، این مولکول‌ها برخلاف مولکول‌های شاخه‌دار پلی‌اتن سبک می‌توانند به صورت موازی در کنار یکدیگر قرار بگیرند. چون در این حالت سطح تماس بین مولکول‌ها بیشتر است، قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروهای وان‌دروالسی) در پلی‌اتن سنگین قوی‌تر بوده و به همین خاطر، پلی‌اتن سنگین استحکام بیشتری در مقایسه با پلی‌اتن سبک دارد.



۹۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف - نشاسته یک پلیمر طبیعی است که در سیبزمینی یافت شده و مونومر آن، با مونومر سازنده سلولز یکسان است.
 ب - شماره‌های H در مولکول پنتیل بوتانوات، با شماره‌های این عنصر در ۳-اتیل-۲-متیل پنتان برابر است.
 ج - بر اثر آبکافت ذرات استر موجود در آناناس، کربوکسیلیک اسید موجود در محلول سرکه تولید می‌شود.
 د - ساده‌ترین آمین، ۵ پیوند اشتراکی در ساختار خود داشته و از عوامل ایجادکننده بوی ماهی است.

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

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۱۹ - ۱۱۰۳

عبارتهای (الف) و (ب) درست هستند.

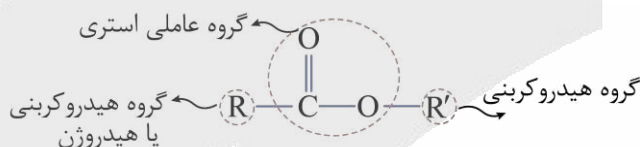
بررسی موارد:

الف) نشاسته، پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است. به عبارت دیگر، نشاسته همانند سلولز، یک پلیمر طبیعی است که مونومر سازنده آن گلوکز است. این ماده، در سیبزمینی و برنج وجود دارد. توجه داریم که نشاسته دارای ساختار مارپیچی بوده و در محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به گلوکز تجزیه شده و مزه شیرین ایجاد می‌کند. ساختار این ماده به صورت زیر است:

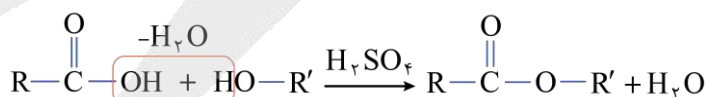


ب) پنتیل بوتانوات، یک استر ۹ کربنه است. فرمول مولکولی پنتیل بوتانوات و ۳-اتیل-۲-متیل پنتان، به ترتیب به صورت $C_9H_{18}O_2$ و C_8H_{18} است. همان طور که مشخص است، این دو ماده دارای تعداد اتم هیدروژن برابری در ساختار خود هستند.

ج) استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که در ساختار آنها گروه عاملی استری ($-COO-$) وجود دارد. فرمول کلی استرها به صورت $R-COO-R'$ می‌باشد که در آن R معادل با اتم هیدروژن یا یک زنجیره هیدروکربنی بوده و R' معادل با یک زنجیره هیدروکربنی است. تصویر زیر، ساختار کلی استرها را نشان می‌دهد:



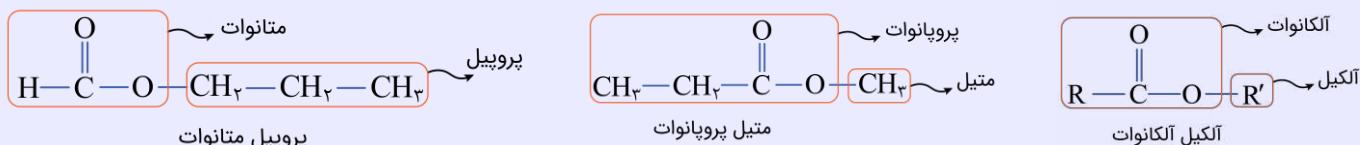
استرها را می‌توان از واکنش میان الکلها ($R'-OH$) و کربوکسیلیک اسیدها ($R-COOH$) به دست آورد. فرایند انجام شده به صورت زیر است:



این واکنش، اصطلاحاً **استری شدن** نام دارد. با توجه به معادله نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. در واکنش تولید اتیل بوتانوات، مولکول‌های اتانول و بوتانوئیک اسید مصرف می‌شود؛ در حالی که اسید موجود در سرکه، اتانوئیک اسید (استیک اسید) است.

نام‌گذاری استرها

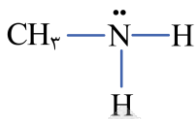
برای نام‌گذاری استرها، ابتدا باید نام زنجیره هیدروکربنی متصل به اتم اکسیژن گروه استری (گروه R') را بر وزن (آلکیل) بیاوریم و پس از آن، نام زنجیره کربنی باقیمانده را بر وزن (آلکانوات) ذکر کنیم. به نام‌گذاری استرهای زیر توجه کنید:





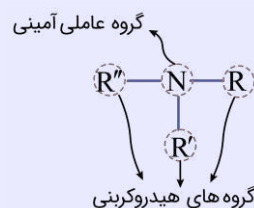
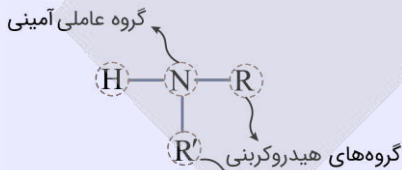
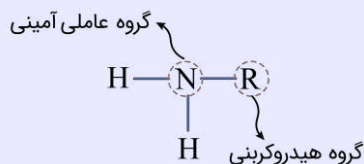
ساده‌ترین ترکیب آمینی، متیل آمین با فرمول شیمیایی CH_3NH_2 است و در ساختار آن ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد. بوی ماهی

به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است. ساختار مولکول متیل آمین به صورت زیر است:



آمین‌ها

آمین‌ها گروهی از ترکیب‌های آلی نیتروژن دار هستند که از جایگزین شدن یک، دو و یا سه مورد از اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک (NH_3) با زنجیره‌های هیدروکربنی حاصل می‌شوند. ساختار کلی آمین‌ها به صورت زیر است:



در ساختار آمین‌ها اتم‌های H ، C و N وجود دارند. وجود اتم N در ساختار آمین‌ها، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آن‌ها داده است.



۹۳- یک نمونه گازی از سیانواتن، شامل ۷۲ گرم کربن می‌شود. اگر ۲۰ درصد مولکول‌های موجود در این نمونه گازی در واکنش پلیمری

شدن شرکت کنند، جرم پلیمر تولید شده برابر با چند گرم می‌شود؟ ($N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۶/۵ (۴)

۲۱/۲ (۳)

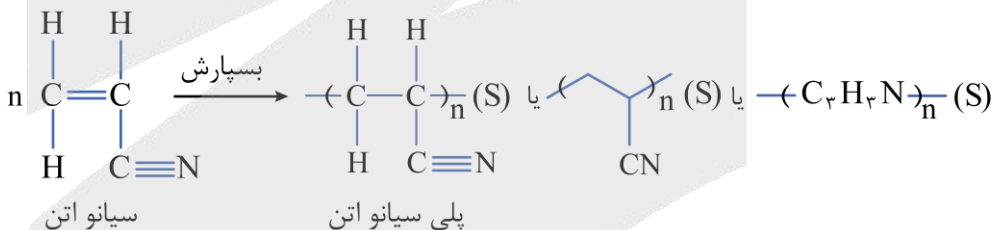
۱۷/۶ (۲)

۱۴/۲ (۱)

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۱۰۶ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

واکنش تولید پلی‌سیانواتن به صورت زیر است:



با توجه به جرم اتم‌های کربن موجود در نمونه گازی اولیه از سیانواتن، شمار مول‌های این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } C_3H_3N = 72 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_3N}{3 \text{ mol C}} = 2 \text{ mol}$$

در واکنش تولید پلی‌سیانواتن، کل مولکول‌های واکنش‌دهنده مصرف شده وارد ساختار پلیمر می‌شوند؛ پس جرم پلیمر تولید شده با جرم مونومرهای مصرف شده برابر است. بر این اساس داریم:

$$? \text{ g پلی‌سیانواتن} = 2 \text{ mol } C_3H_3N \times \frac{53 \text{ g } C_3H_3N}{1 \text{ mol } C_3H_3N} \times \frac{20 \text{ g } C_3H_3N \text{ شده مصرف}}{100 \text{ g } C_3H_3N} \times \frac{1 \text{ g پلی‌سیانواتن}}{1 \text{ g } C_3H_3N \text{ شده مصرف}} = 21/2 \text{ g}$$



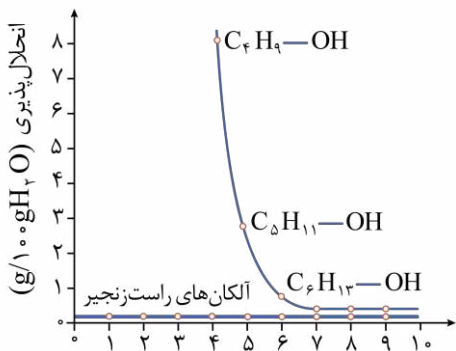


۹۴ - کدام مورد درست است؟

- ۱) اگر گروه هیدروکسیل ۱- بوتانول را با اتم H جایگزین کنیم، انحلال پذیری آن کمتر از نصف حالت اولیه می شود.
- ۲) در ساختار هر ترکیب آلی از دسته آمیدها، به یقین یک اتم هیدروژن به یک اتم نیتروژن متصل شده است.
- ۳) در ساختار ترکیب‌های استری، همانند کتون‌ها، به یقین پیوندهای اشتراکی $C = O$ و $C - C$ وجود دارند.
- ۴) اگر حلقه بنزنی موجود در مونومر پلی استیرن را با اتم فلئور جایگزین کنیم، مونومر تفلون ایجاد می شود.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۱۱۸ - ۱۱۰۳)

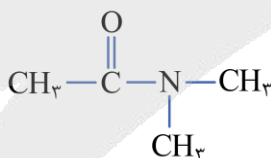


با جایگزینی گروه هیدروکسیل الکل‌های سیرشده با اتم هیدروژن، الکل تبدیل به آلکان می شود. آلکان‌ها برخلاف الکل‌ها جزو مواد **ناقطبی** هستند و انحلال پذیری بسیار **ناچیزی** در حلال‌های قطبی مانند آب دارند. نمودار روبه‌رو انحلال پذیری الکل‌ها و آلکان‌ها را مقایسه می کند:

طبق نمودار، انحلال پذیری بوتانول (C_4H_9OH) در آب در دمای اتاق در حدود ۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، اما آلکان هم‌کربن آن در این شرایط، انحلال پذیری **نزدیک به صفر** دارد؛ بنابراین با تبدیل بوتانول به بوتان، انحلال پذیری به مقدار خیلی زیادی **کاهش** پیدا می کند. توجه داریم در نمودار، انحلال پذیری سه الکل اول یعنی متانول (CH_3OH)، اتانول (C_2H_5OH) و پروپانول (C_3H_7OH) نمایش داده نشده است، زیرا این مواد انحلال پذیری نامحدودی در آب دارند و نمی توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها در آب تهیه کرد.

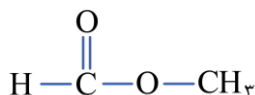
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از واکنش یک کربوکسیلیک اسید با آمینی که **حداقل یک هیدروژن متصل به نیتروژن** داشته باشد، آمید به همراه آب تولید می شود. حال اگر آمین موجود در واکنش دهنده، تنها یک هیدروژن متصل به نیتروژن گروه عاملی خود داشته باشد، در طی تبدیل شدن به آمید، پس از خارج شدن آن هیدروژن، به باقی مانده کربوکسیلیک اسید (کربوکسیلیک اسیدی که OH موجود در گروه عاملی خود را از دست داده باشد) متصل شده و آمید را تشکیل می دهد. در این شرایط نیتروژن موجود در گروه عاملی آمیدی از هر سه طرف تنها به اتم‌های کربن اتصال خواهد داشت. برای مثال، به آمید زیر توجه کنید:



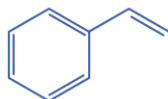
این آمید توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی با ذرات خود را ندارد.

۳) **ساده ترین استر، متیل متانوات** بوده که از واکنش متانول و متانوئیک اسید حاصل می شود. در ساختار این ماده پیوند $C-C$ یافت نمی شود. ساختار این ماده به صورت زیر است:



از طرفی در ساختار همه کتون‌ها، پیوند $C - C$ حضور دارد. توجه داریم که استون با فرمول مولکولی C_3H_6O ، **ساده ترین کتون** است.

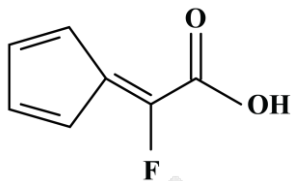
۴) به واحد سازنده **پلیمرها** (بسپارها)، **مونومر** (تک پار) گفته می شود. پلی استیرن، از واکنش پلیمری شدن ذرات استیرن (C_8H_8) حاصل می شود. فرمول ساختاری استیرن به صورت زیر است:



اگر حلقه بنزنی استیرن را با اتم فلئور جایگزین کنیم، فلئورو اتن با فرمول مولکولی C_7H_7F به دست می آید. این ماده، مونومر تفلون نیست.



۹۵ - ترکیب اسیدی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



نمونه ناخالص از این ماده به جرم ۳۵ گرم، شامل $10^{23} \times 1/806$ اتم اکسیژن می‌شود. این نمونه، با چند گرم متیل آمین واکنش داده و درصد خلوص آن چقدر است؟ ($F = 19, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۶۰ - ۴/۶۵ (۴)

۸۰ - ۴/۶۵ (۳)

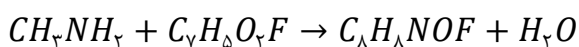
۶۰ - ۹/۳ (۲)

۸۰ - ۹/۳ (۱)

(متوسط - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۱۱۷ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

فرمول مولکولی ترکیب اسیدی داده شده و متیل آمین، به ترتیب به صورت $C_7H_5O_2F$ و CH_3NH_2 است. این دو ماده بر اساس معادله شیمیایی زیر با یکدیگر واکنش می‌دهند:



در این واکنش، نوعی آمین بر نوعی اسید اثر کرده و یک ترکیب آمیدی به همراه آب تولید می‌شود. با توجه به معادله این واکنش، جرم متیل آمین مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g CH_3NH_2 = 1/806 \times 10^{23} \text{ اتم } O \times \frac{1 \text{ mol } O}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم } O} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_5O_2F}{2 \text{ mol } O} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3NH_2}{1 \text{ mol } C_7H_5O_2F} \times \frac{31 \text{ g } CH_3NH_2}{1 \text{ mol } CH_3NH_2} = 4/65 \text{ g}$$

در قدم بعد، جرم نمونه خالص اسید را با توجه به شمار اتم‌های اکسیژن موجود در آن محاسبه می‌کنیم:

$$? g C_7H_5O_2F = 1/806 \times 10^{23} \text{ اتم } O \times \frac{1 \text{ mol } O}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم } O} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_5O_2F}{2 \text{ mol } O} \times \frac{140 \text{ g } C_7H_5O_2F}{1 \text{ mol } C_7H_5O_2F} = 21 \text{ g}$$

در قدم آخر، درصد خلوص نمونه مورد نظر از ترکیب اسیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم نمونه خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 = \frac{21}{35} \times 100 = 60 \text{ درصد}$$

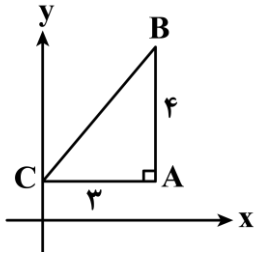




برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

از این مبحث از ریاضی ۳ هیچ تستی در کنکور ۱۴۰۴ طرح نشده است.

۹۶- اگر مثلث قائم‌الزاویه ABC در شکل مقابل، حول محور عرض‌ها دوران داده شود، حجم حاصل از دوران چه عددی است؟



- (۱) 12π
- (۲) 24π
- (۳) 36π
- (۴) 48π

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۳ صفحه ۱۲۵ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۲

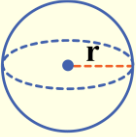
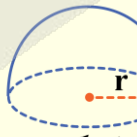
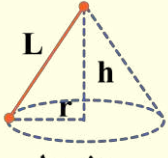
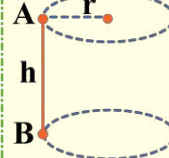
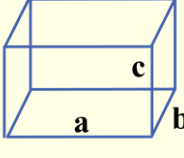
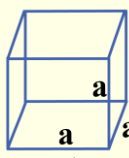
شکل حاصل از دوران حول محور عرض‌ها، استوانه‌ای است که از درون آن مخروطی را برداشته باشیم.

$$\text{استوانه: } \begin{cases} r = 3 \\ h = 4 \end{cases} \Rightarrow V = \pi r^2 h = \pi \times 9 \times 4 = 36\pi$$

$$\text{مخروط: } \begin{cases} r = 3 \\ h = 4 \end{cases} \Rightarrow V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \pi \times 9 \times 4 = 12\pi$$

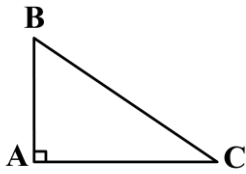
$$V_{\text{نهایی}} = 36\pi - 12\pi = 24\pi$$

حجم و مساحت اشکال هندسی مهم

 کره	حجم مساحت جانبی مساحت کل	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$ $S_{\text{جانبی}} = 4\pi r^2$ $S_{\text{کل}} = 4\pi r^2$	 نیم کره	حجم مساحت جانبی مساحت کل	$V = \frac{2}{3} \pi r^3$ $S_{\text{جانبی}} = 2\pi r^2$ $S_{\text{کل}} = 3\pi r^2$
 مخروط	حجم مساحت جانبی مساحت کل	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ $S_{\text{جانبی}} = \pi r L$ $S_{\text{کل}} = \pi r L + \pi r^2$	 استوانه	حجم مساحت جانبی مساحت کل	$V = \pi r^2 h$ $S_{\text{جانبی}} = 2\pi r h$ $S_{\text{کل}} = 2\pi r h + 2\pi r^2$
 مکعب مستطیل	حجم مساحت جانبی مساحت کل	$V = abc$ $S_{\text{جانبی}} = 2(ac + bc)$ $S_{\text{کل}} = 2(ab + ac + bc)$	 مکعب	حجم مساحت جانبی مساحت کل	$V = a^3$ $S_{\text{جانبی}} = 4a^2$ $S_{\text{کل}} = 6a^2$



۹۷- اگر مثلث مقابل را حول ضلع AC و AB دوران دهیم حجم‌های به دست آمده به ترتیب 4π و 6π خواهند شد. اگر آن را حول وتر دوران دهیم چه حجمی به دست می‌آید؟



$$\pi\sqrt{13} \quad (2)$$

$$\frac{18\pi}{\sqrt{13}} \quad (1)$$

$$\frac{12\pi}{\sqrt{13}} \quad (4)$$

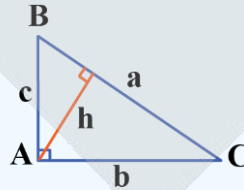
$$12\pi \quad (3)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۲۵ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$\begin{cases} \frac{\pi}{3}c^2b = 4\pi \\ \frac{\pi}{3}b^2c = 6\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ b = 3 \end{cases}$$



$$\Rightarrow c^2 + b^2 = a^2 \Rightarrow a = \sqrt{13} \Rightarrow h = \frac{6}{\sqrt{13}}$$

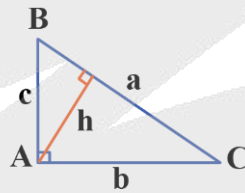
$$\Rightarrow V = \frac{\pi}{3}h^2a = \frac{\pi}{3} \times \frac{36}{13} \times \sqrt{13} = \frac{12\pi}{\sqrt{13}}$$

با توجه به شکل مقابل خواهیم داشت:

$$AC \text{ حول } V = \frac{\pi}{3}c^2b$$

$$AB \text{ حول } V = \frac{\pi}{3}b^2c$$

$$BC \text{ حول } V = \frac{\pi}{3}h^2a$$



به این ترتیب:

$$\frac{\pi}{3}c^2b = 4\pi \Rightarrow c^2b = 12$$

$$\frac{\pi}{3}b^2c = 6\pi \Rightarrow b^2c = 18$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{c}{b} = \frac{2}{3} \\ b^2c^3 = 12 \times 18 = (2 \times 3)^3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ b = 3 \end{cases}$$

حال مطابق با رابطه فیثاغورس خواهیم داشت:

$$c^2 + b^2 = a^2 \Rightarrow 2^2 + 3^2 = a^2 \Rightarrow a^2 = 13 \Rightarrow a = \sqrt{13}$$

از طرفی:

$$h \times a = b \times c \Rightarrow h \times \sqrt{13} = 3 \times 2 \Rightarrow h = \frac{6}{\sqrt{13}}$$

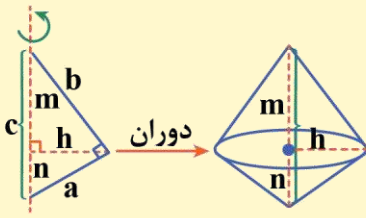
در نتیجه حجم حاصل از دوران حول وتر برابر است با:

$$\frac{\pi}{3}h^2a = \frac{\pi}{3} \times \left(\frac{6}{\sqrt{13}}\right)^2 \times \sqrt{13} = \frac{\pi}{3} \times \frac{36}{13} \times \sqrt{13} = \frac{12\pi}{\sqrt{13}}$$



دوران مثلث قائم الزاویه حول وتر

دو مخروط به شعاع ارتفاع وارد بر وتر پدید می آیند که از قاعده به هم چسبیده هستند.



$$\left\{ \begin{aligned} h &= \frac{ab}{c} \\ \text{حجم دو مخروط} &= \frac{\pi h^2 m}{3} + \frac{\pi h^2 n}{3} = \frac{\pi h^2 c}{3} \end{aligned} \right.$$



۹۸- استوانه‌ای قائم به ارتفاع ۸ و شعاع قاعده ۵ با صفحه‌ای عمود بر قاعده برش داده می‌شود. اگر مقطع برش خورده مربع باشد، فاصله صفحه تا محور استوانه چه عددی است؟

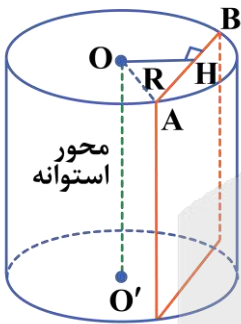
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۲۴ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۲

$AB = 8$

چون ارتفاع استوانه ۸ است و مقطع برش خورده مربع می‌باشد، پس:



$R = OA = 5$

$AH = 4$

همچنین:

حال با توجه به این که OH عمود منصف AB است، پس:

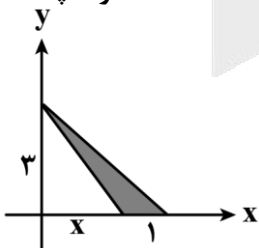
همچنین از قائم‌الزاویه بودن $\triangle OAH$ داریم:

$AH^2 + OH^2 = OA^2 \Rightarrow 4^2 + OH^2 = 5^2 \Rightarrow OH^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow OH = 3$

یعنی فاصله صفحه برش خورده تا محور استوانه ۳ واحد است.



۹۹- در شکل مقابل، سطح سایه خورده را حول محور عرض‌ها دوران می‌دهیم. حجم به دست آمده برابر با 5π است. مقدار x چه عددی است؟



- (۱) ۱
(۲) $1/5$
(۳) ۲
(۴) $2/5$

(آسان - ترکیبی - سریع) - ریاضی ۳ صفحه ۱۲۳ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۳

از دوران مثلث سایه‌خورده مخروطی به دست می‌آید که از درون آن مخروط دیگر را حذف کرده باشیم. در نتیجه خواهیم داشت:

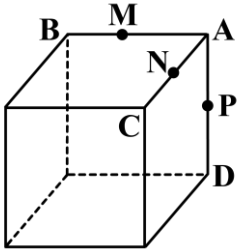
$V_{\text{سایه‌خورده}} = \frac{1}{3}\pi \times (x+1)^2 \times 3 - \frac{1}{3}\pi \times x^2 \times 3 = 5\pi$

$\pi(x+1)^2 - \pi x^2 = 5\pi \Rightarrow (x+1)^2 - x^2 = 5 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 - x^2 = 5 \Rightarrow 2x + 1 = 5 \Rightarrow x = 2$





۱۰۰- مکعبی به ضلع a مطابق شکل داده شده است. سه نقطه M ، N و P وسط اضلاع AB ، AC و AD هستند. صفحه‌ای که از نقاط M ، N و P عبور می‌کند، مقطعی از مکعب به مساحت $2\sqrt{3}$ را جدا می‌کند. حجم مکعب چه عددی است؟



- (۱) $32\sqrt{2}$
- (۲) $54\sqrt{2}$
- (۳) $16\sqrt{2}$
- (۴) 64

سخت - محاسباتی - استاندارد - ریاضی ۳ صفحه ۱۲۴ - ۱۲۰۶ (۱۲۰۶) پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$AM = AN = AP = \frac{a}{2}$$

$$MN = NP = MP = \sqrt{2} \times \frac{a}{2} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$S_{\triangle MNP} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{a^2\sqrt{3}}{8} \Rightarrow \frac{a^2\sqrt{3}}{8} = 2\sqrt{3} \Rightarrow a = 4$$

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 = 64$$

با توجه به این که M ، N و P وسط‌های اضلاع AB ، AC و AD هستند، پس:

$$AM = AN = AP = \frac{a}{2}$$

حال در مثلث قائم‌الزاویه AMN می‌توان نوشت:

$$AM^2 + AN^2 = MN^2 \Rightarrow \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = MN^2$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{4} = MN^2 \Rightarrow MN^2 = \frac{a^2}{2} \Rightarrow MN = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$NP = MP = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

به طریق مشابه:

در نتیجه مثلث MNP متساوی‌الاضلاع خواهد بود و مساحت آن برابر است با:

$$S_{\triangle MNP} = \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{2a^2}{4} = \frac{a^2\sqrt{3}}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{a^2\sqrt{3}}{8} = 2\sqrt{3} \Rightarrow a^2\sqrt{3} = 16\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = 4$$

یعنی ضلع مکعب برابر با ۴ است، در نتیجه حجم آن برابر است با:

$$V = a^3 = 4^3 = 64$$

به یادآوریمون نشه...!؟

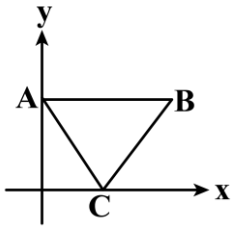
مساحت مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع a برابر است با:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$



۱۰۱- مثلث متساوی الاضلاع ABC به ضلع ۴ را که در آن ضلع AB موازی محور طول هاست، حول محور عرض ها دوران می دهیم. حجم

حاصل چه عددی است؟



(۱) $12\pi\sqrt{3}$

(۲) $16\pi\sqrt{3}$

(۳) $18\pi\sqrt{3}$

(۴) $15\pi\sqrt{3}$

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۳ صفحه ۱۲۵ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۲

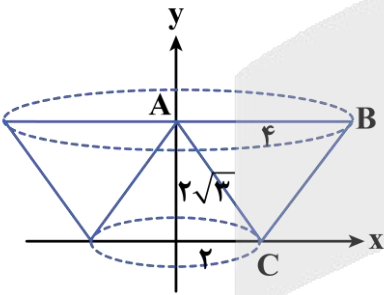
بررسی سریع:

مخروط خارج شده - مخروط ناقص = حاصل از دوران

$$V = \frac{\pi}{3}h(R_1^2 + R_2^2 + R_1R_2) - \frac{\pi}{3}R_2^2h = \frac{\pi}{3} \times 2\sqrt{3}(4^2 + 2^2 + 4 \times 2) - \frac{\pi}{3} \times 2^2 \times 2\sqrt{3}$$

$$= \frac{56\pi\sqrt{3}}{3} - \frac{8\pi\sqrt{3}}{3} = \frac{48\pi\sqrt{3}}{3} = 16\pi\sqrt{3}$$

چون ضلع مثلث متساوی الاضلاع ۴ است، پس از دوران آن حول محور عرض ها یک مخروط ناقص ایجاد می شود که شعاع قاعده بزرگ آن ۴ و شعاع قاعده کوچک آن ۲ است.



$$h = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

همچنین ارتفاع مخروط ناقص همان ارتفاع مثلث است:

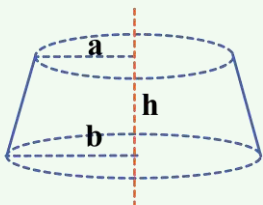
حال برای به دست آوردن حجم حاصل از دوران، از حجم مخروط ناقص باید حجم مخروطی خارج شده را کم کنیم:

$$V \text{ مخروط ناقص} = \frac{1}{3}\pi h(R_1^2 + R_2^2 + R_1R_2) = \frac{1}{3} \times \pi \times 2\sqrt{3}(16 + 4 + 8) = \frac{56\pi\sqrt{3}}{3}$$

$$V \text{ مخروط خارج شده} = \frac{1}{3}\pi R_2^2 h = \frac{1}{3} \pi \times 4 \times 2\sqrt{3} = \frac{8\pi\sqrt{3}}{3}$$

$$V \text{ حاصل از دوران} = \frac{56\pi\sqrt{3}}{3} - \frac{8\pi\sqrt{3}}{3} = \frac{48\pi\sqrt{3}}{3} = 16\pi\sqrt{3}$$

حجم مخروط ناقص را چه جوری به دست بیاریم...!?



$$V = \frac{\pi h}{3}(a^2 + ab + b^2)$$



۱۰۲- در بیضی، اگر قطر بزرگ دو برابر قطر کوچک باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$



قطر بزرگ دو برابر قطر کوچک است، پس:

$$2a = 2(2b) \Rightarrow a = 2b \Rightarrow b = \frac{a}{2}$$

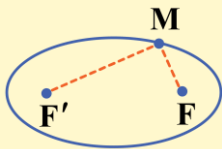
از طرفی:

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = \frac{a^2}{4} + c^2$$

$$\Rightarrow a^2 - \frac{a^2}{4} = c^2 \Rightarrow \frac{3}{4}a^2 = c^2 \Rightarrow \frac{c^2}{a^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{e = \frac{c}{a}} e = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

بیضی و پارامترهای آن

بیضی، مجموعه نقاطی از صفحه است که مجموع فاصله‌های آن‌ها از دو نقطه ثابت (F و F') که آن‌ها را کانون‌های بیضی می‌نامند)، برابر مقدار ثابت 2a است که این مقدار ثابت با طول قطر بزرگ بیضی برابر است.



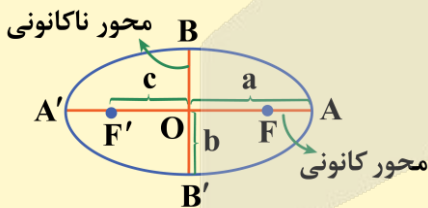
$$MF + MF' = 2a$$

وضعیت بیضی و نقطه نسبت به هم

M درون بیضی	M روی بیضی	M بیرون بیضی
$MF + MF' < 2a$	$MF + MF' = 2a$	$MF + MF' > 2a$

اجزاء و روابط بیضی

اجزاء اصلی بیضی مطابق شکل به صورت زیر هستند:



(۱) O مرکز بیضی است.

$$O(\alpha, \beta) = \frac{A + A'}{2} = \frac{F + F'}{2} = \frac{B + B'}{2}$$

(۲) F و F' کانون‌های بیضی و FF' فاصله کانونی است.

$$OF = OF' = c \Rightarrow \text{فاصله کانونی} = FF' = 2c$$

(۳) A و A' رأس‌های کانونی و AA' قطر بزرگ است.

$$OA = OA' = a \Rightarrow \text{قطر بزرگ بیضی} = AA' = 2a$$

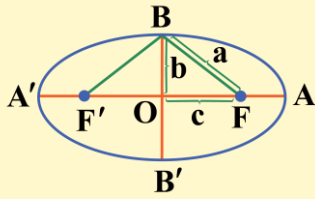
(۴) B و B' رأس‌های غیرکانونی و BB' قطر کوچک بیضی است.

$$OB = OB' = b \Rightarrow \text{قطر کوچک بیضی} = BB' = 2b$$

این نکته رو بدوینید

در بیضی، همواره قطر بزرگ از فاصله کانونی بزرگ‌تر است و در نتیجه: $a > c$

رابطه بین a ، b و c در بیضی

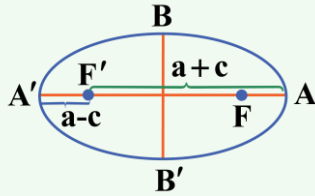


فاصله رأس غیرکانونی (B) از هر یک از کانون‌های بیضی برابر a است.

$$BF + BF' = 2a \xrightarrow{BF=BF'} BF = a$$

با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث OBF خواهیم داشت: $a^2 = b^2 + c^2$

به نکته طلایی



بیشترین و کمترین فاصله نقاط بیضی از دو کانون برابر است با:

$$\text{بیشترین فاصله از کانون} = AF' = a + c = A'F$$

$$\text{کمترین فاصله از کانون} = A'F' = a - c = AF$$



۱۰۴- دو کانون بیضی روی نیمساز ناحیه اول با طول‌های ۲ و ۴ هستند. اگر قطر کوچک بیضی با فاصله کانونی بیضی برابر باشد، اندازه قطر بزرگ بیضی کدام است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

$8\sqrt{2}$ (۲)

$4\sqrt{2}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۰ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۳

کانون‌های بیضی F_1 و F_2 می‌باشند، پس:

$$\text{فاصله کانونی} = 2c = FF' = \sqrt{(4-2)^2 + (4-2)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 2b = 2c = 2\sqrt{2} \Rightarrow b = c = \sqrt{2}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2 = 2 + 2 = 4 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow \text{قطر بزرگ} = 2a = 4$$

حال داریم:



۱۰۴- بیضی با مرکز $O(-3, -5)$ بر هر دو محور مختصات مماس است. خط $y = -1$ بیضی را در نقاط M و N قطع می‌کند. طول پاره خط MN چه عددی است؟

$3/8$ (۴)

$3/4$ (۳)

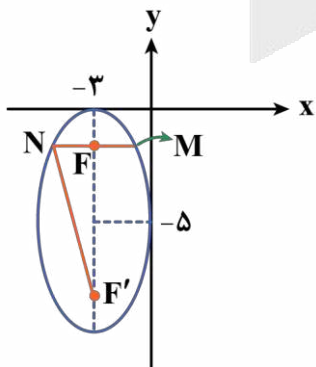
$3/6$ (۲)

$3/2$ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۰ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۲

مطابق شکل، بیضی در ناحیه سوم بر هر دو محور مختصاتی مماس است به طوری که: $a = 5$, $b = 3$



$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 5^2 = 3^2 + c^2 \Rightarrow 25 - 9 = c^2 \Rightarrow c^2 = 16 \Rightarrow c = 4 \Rightarrow FF' = 8$$

در نتیجه:

یعنی یکی از کانون‌های بیضی است، پس خط $y = -1$ در کانون بر محور کانونی بیضی عمود است.



$$MN = 2NF \Rightarrow NF + NF' = 2a \xrightarrow{NF=x} NF' = 2a - x = 10 - x$$

حال در مثلث NFF' داریم:

$$(NF)^2 + (FF')^2 = (NF')^2 \Rightarrow x^2 + 8^2 = (10 - x)^2 \Rightarrow x^2 + 64 = 100 + x^2 - 20x$$

$$\Rightarrow 20x = 36 \Rightarrow x = 1.8$$

$$\Rightarrow NM = 2x = 3.6$$

مختصات نقاط بیضی



	<p>$O(\alpha, \beta)$ $F(\alpha + c, \beta), F'(\alpha - c, \beta)$ $A(\alpha + a, \beta), A'(\alpha - a, \beta)$ $B(\alpha, \beta + b), B'(\alpha, \beta - b)$</p>	<p>کانون‌ها و رأس‌های کانونی و مرکز، عرضشان برابر است.</p>	<p>بیضی افقی</p>
--	--	--	-------------------------

در بیضی افقی، محور کانونی بیضی، موازی محور x و محور ناکانونی، موازی محور y است.

	<p>$O(\alpha, \beta)$ $F(\alpha, \beta + c), F'(\alpha, \beta - c)$ $A(\alpha, \beta + a), A'(\alpha, \beta - a)$ $B(\alpha + b, \beta), B'(\alpha - b, \beta)$</p>	<p>کانون‌ها و رأس‌های کانونی و مرکز طولشان برابر است.</p>	<p>بیضی قائم</p>
--	--	---	-------------------------

در بیضی قائم، محور کانونی بیضی، موازی محور y و محور ناکانونی، موازی محور x است.



توجه

کشیدن شکل بیضی کمک زیادی به حل تست‌های این بخش می‌کند و به کمک شکل، فرمول‌های بالا را راحت‌تر می‌توان به یاد سپرد.

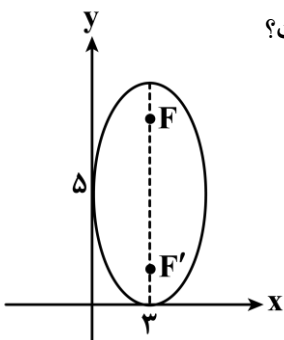


نکته

اگر رأس‌های کانونی، کانون‌ها و مرکز بیضی، دارای **عرض یکسانی** باشند، **بیضی افقی** و اگر دارای **طول‌های یکسانی** باشند، **بیضی قائم** است.



۱۰۵- بیضی مطابق شکل بر محورهای مختصات مماس است. فاصله کانون دورتر تا مبدأ مختصات کدام است؟



(۱) $3\sqrt{10}$

(۲) $8\sqrt{2}$

(۳) ۸

(۴) $\sqrt{73}$



پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۲ - ۱۲۰۶

با توجه به بیضی داده شده: $b = 3$ و $a = 5$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = 9 + c^2 \Rightarrow c^2 = 16 \Rightarrow c = 4$$

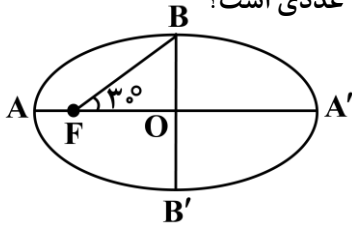
در نتیجه:

پس مختصات کانون دورتر F می باشد، در نتیجه:

$$OF = \sqrt{3^2 + 9^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$



۱۰۶- در بیضی روبهرو نقطه F روی یکی از کانون های بیضی واقع شده است. خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟



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

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

(آسان - ترکیبی - سریع) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۱ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۳

مثلث $OB\hat{F}$ یک مثلث قائم الزاویه است. همچنین می دانیم:

$$\begin{cases} OB = b \\ OF = c \\ FB = a \\ \hat{F} = 30^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{OF}{FB} = \cos 30^\circ \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow e = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

خروج از مرکز بیضی

عدد $e = \frac{c}{a}$ را **خروج از مرکز بیضی** می گویند، چون $a > c$ است، همواره $0 < e < 1$ است. هر چه $e = \frac{c}{a}$ به صفر نزدیک تر شود، شکل بیضی

به **دایره نزدیک تر** خواهد شد و هر چه $e = \frac{c}{a}$ به یک نزدیک تر شود، شکل بیضی **کشیده تر و به پاره خط** شبیه تر می شود.

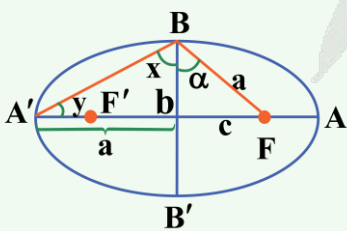
خروج از مرکز بیضی: $e = \frac{c}{a}$, $0 < e < 1$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} e^2 = \frac{c^2}{a^2} = \frac{a^2 - b^2}{a^2} = 1 - \frac{b^2}{a^2}$$

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

$$\frac{b}{a} = \sqrt{1 - e^2}$$

نکات طلایی



$$\sin \alpha = \frac{c}{a}$$

$$\tan x = \frac{a}{b} = \frac{1}{\sqrt{1 - e^2}}$$

$$\tan y = \frac{b}{a} = \sqrt{1 - e^2}$$





۱۰۷- کانون‌های بیضی با مختصات $(3, -4)$ و $(-3, 0)$ هستند. اگر بیضی از مبدأ مختصات عبور کند، خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟

$$\frac{\sqrt{13}}{4} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{13}}{8} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{9} \quad (1)$$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۱ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} 2c = FF' &= \sqrt{36 + 16} = 2\sqrt{13} \Rightarrow c = \sqrt{13} \\ OF + OF' &= 2a \Rightarrow 3 + 5 = 2a \Rightarrow a = 4 \\ e = \frac{c}{a} &= \frac{\sqrt{13}}{4} \end{aligned}$$

با توجه به این که کانون‌های بیضی داده شده‌اند، پس ابتدا فاصله کانونی یعنی $2c$ را به دست می‌آوریم:

$$2c = FF' = \sqrt{(3 - (-3))^2 + (-4 - 0)^2} = \sqrt{36 + 16} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$

از طرفی با توجه به عبور بیضی از مبدأ مختصات، جمع فواصل مبدأ از دو کانون بیضی همان $2a$ است، یعنی:

$$OF + OF' = 2a \Rightarrow \sqrt{(-3)^2 + 0^2} + \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 2a \Rightarrow 3 + 5 = 2a \Rightarrow a = 4$$

$$\begin{cases} a = 4 \\ c = \sqrt{13} \end{cases} \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{13}}{4}$$

و در نهایت داریم:



۱۰۸- فاصله نقطه $M(x, y)$ تا $A(2, 1)$ ، $\sqrt{2}$ برابر فاصله M تا $B(0, 3)$ است. مکان هندسی نقطه M کدام است؟

(۲) دایره‌ای به شعاع ۹ است.

(۱) بیضی با فاصله کانونی ۶ است.

(۴) بیضی با فاصله کانونی ۸ است.

(۳) دایره‌ای به شعاع ۴ است.

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۵ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۳

$$AM = \sqrt{2}MB \Rightarrow (AM)^2 = 2(MB)^2$$

$$(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 2((x - 0)^2 + (y - 3)^2) \Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 - 2y + 1 = 2x^2 + 2y^2 - 12y + 18$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 4x - 10y + 13 = 0 \Rightarrow (x + 2)^2 + (y - 5)^2 = -13 + 4 + 25 \Rightarrow (x + 2)^2 + (y - 5)^2 = 16$$

در واقع M روی دایره‌ای به مرکز $O(-2, 5)$ و شعاع ۴ حرکت می‌کند.

تعریف دایره و معادله آن

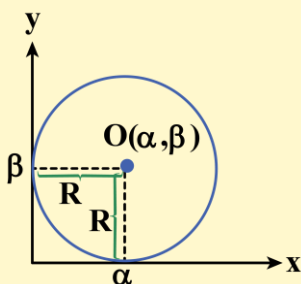
مجموعه نقاطی از صفحه که فاصله آن‌ها از نقطه ثابت O به اندازه R باشد را یک دایره می‌نامند و به صورت $C(O, R)$ نمایش می‌دهند. (O مرکز دایره و R شعاع آن است.)



$$OA = OB = R$$

معادله استاندارد دایره

معادله استاندارد دایره‌ای به مرکز (α, β) و شعاع R به صورت $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = R^2$ است.



$$S = \pi R^2$$

$$P = 2\pi R$$

در حالت خاص، اگر مرکز دایره، مبدأ مختصات باشد، معادله دایره به صورت $x^2 + y^2 = R^2$ می‌باشد.



مختصات وسط پاره‌خط

اگر $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ مختصات دو سر یک پاره‌خط باشند، آنگاه **مختصات وسط پاره‌خط** از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

۱۰۹- اگر $x + y = 3$ و $x - y = 1$ دو قطر دایره و خط $3x - 4y = 12$ مماس بر دایره باشد، دایره بر کدام خط مماس است؟

- (۱) محور طول‌ها
(۲) محور عرض‌ها
(۳) نیمساز ناحیه اول و سوم
(۴) نیمساز ناحیه دوم و چهارم

آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۶ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به قطرهای داده شده می‌توان با به دست آوردن محل تلاقی آن‌ها مرکز دایره را به دست آورد.

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{مرکز دایره: } O(2, 1)$$

همچنین فاصله مرکز دایره تا خط مماس، شعاع دایره است:

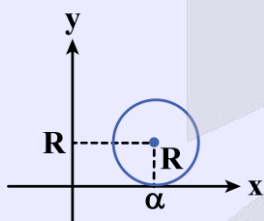
$$3x - 4y - 12 = 0 \Rightarrow R = \frac{|3(2) - 4(1) - 12|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\Rightarrow \text{معادله دایره: } (x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$$

چون اندازه شعاع با طول مرکز دایره برابر است پس دایره بر محور عرض‌ها مماس است، به عبارتی: $x = 0 \Rightarrow (y - 1)^2 = 0 \Rightarrow y = 1$

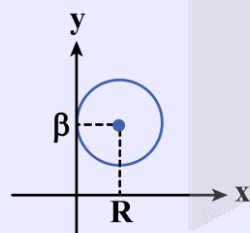
وضعیت دایره و محورهای مختصات

مماس بر محور Xها



$$(x - \alpha)^2 + (y - R)^2 = R^2$$

مماس بر محور Yها

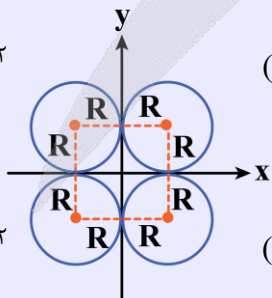


$$(x - R)^2 + (y - \beta)^2 = R^2$$

مماس بر هر دو محورهای مختصات

$$(x + R)^2 + (y - R)^2 = R^2$$

$$(x - R)^2 + (y - R)^2 = R^2$$



$$(x + R)^2 + (y + R)^2 = R^2$$

$$(x - R)^2 + (y + R)^2 = R^2$$

۱۱۰- اگر مرکز دایره $O(-1, 2)$ باشد، شعاع دایره چه عددی است؟

(۴) $2\sqrt{3}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۲) ۳

(۱) ۲



روش اول

معادله دایره را از حالت گسترده به حالت استاندارد تبدیل می‌کنیم:

$$\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + (y - b)^2 = b - a + \frac{a^2}{4} + b^2$$

چون $O(-1, 2)$ مرکز دایره است، پس:

$$\begin{cases} \frac{a}{2} = -1 \Rightarrow a = -2 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow (x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 2 + 2 + 1 + 4$$

$$\Rightarrow (x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9 \Rightarrow$$

پس $R = 3$ یعنی شعاع دایره ۳ است.

روش دوم

با توجه به معادله گسترده داده شده و این که $O(-1, 2)$ مرکز دایره است:

$$\begin{cases} -\frac{a}{2} = -1 \Rightarrow a = -2 \\ -\frac{2b}{2} = 2 \Rightarrow b = 2 \end{cases} \Rightarrow x^2 + 2x + y^2 - 4y - 2 = 2$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2x - 4y - 4 = 0 \Rightarrow R = \frac{1}{2} \sqrt{(2)^2 + (-4)^2 - 4 \times (-4)} = \frac{1}{2} \sqrt{36} = \frac{1}{2} (6) = 3$$

معادله گسترده دایره

اگر در معادله استاندارد دایره، اتحادها را باز کنیم، معادله دایره به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ درمی‌آید که معادله گسترده دایره نام دارد.

مثال

دایره استاندارد: $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 4$

معادله گسترده دایره: $x^2 - 2x + 1 + y^2 - 4y + 4 = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0$

توجه

در معادله گسترده دایره باید ضریب x^2 و y^2 برابر یک باشد.

معادله گسترده دایره را با استفاده از اتحاد مربع کامل می‌توان به معادله استاندارد تبدیل کرد.

مثال

معادله گسترده دایره: $x^2 + y^2 - 4x + 6y = 12$

معادله استاندارد دایره: $\Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 + 6y + 9 = 12 + 4 + 9 \Rightarrow (x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 25$

معادله استاندارد دایره	معادله گسترده دایره
$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = R^2$	$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$
مرکز = (α, β)	مرکز = $\left(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2}\right)$
شعاع = R	شعاع = $\frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$



شرط دایره بودن

در معادله گسترده $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ داریم:

$a^2 + b^2 > 4c$	معادله یک دایره است.
$a^2 + b^2 = 4c$	معادله یک نقطه است.
$a^2 + b^2 < 4c$	معادله تهی است.

توجه

در معادله گسترده، اگر $c \leq 0$ باشد، معادله حتماً مربوط به یک دایره است.



۱۱۱- دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$ با دایره دیگری به مرکز $(4, \beta)$ مماس خارجی است. اگر شعاع دو دایره برابر باشد، مقدار β کدام می‌تواند باشد؟

$3\sqrt{3} - 2$ (۴)

$2\sqrt{3} - 3$ (۳)

$\sqrt{3} - 2$ (۲)

$\sqrt{3} + 2$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۴۰ - ۱۲۰۶

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = 9$$

$$O_1(1, -2) \Rightarrow d = \sqrt{9 + (\beta + 2)^2}$$

$$O_2(4, \beta)$$

$$R_1 = R_2 = 3 \xrightarrow{\text{دو دایره مماس خارجی هستند}} d = R_1 + R_2 = 6$$

$$d^2 = 9 + (\beta + 2)^2 \Rightarrow 36 = 9 + (\beta + 2)^2 \Rightarrow \beta = -2 \pm 3\sqrt{3}$$

دو دایره به شرطی مماس خارجی هستند که فاصله ۲ مرکز برابر با جمع شعاع‌های آن‌ها باشد، به عبارتی اگر d فاصله ۲ مرکز باشد، آن‌گاه:

$$d = R + R'$$

ابتدا در دایره اول داریم:

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = 4 + 1 + 4 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = 9$$

$$O_1(1, -2), R_1 = 3$$

حال داریم:

$$\begin{cases} O_1(1, -2) \\ O_2(4, \beta) \end{cases} \Rightarrow d = \sqrt{(4-1)^2 + (\beta+2)^2} \Rightarrow d = \sqrt{9 + (\beta+2)^2}$$

چون شعاع دو دایره برابر است، پس:

$$R_1 = R_2 = 3$$

در نتیجه:

$$d = R_1 + R_2 = 6 \Rightarrow d^2 = 36$$

$$36 = 9 + (\beta + 2)^2 \Rightarrow (\beta + 2)^2 = 27 \Rightarrow \beta + 2 = \pm\sqrt{27}$$

$$\Rightarrow \beta = \pm 3\sqrt{3} - 2 \xrightarrow{\text{با توجه به گزینه‌ها}} \beta = 3\sqrt{3} - 2$$



اوضاع نسبی دو دایره

پاره‌خطی که مرکزهای دو دایره را به هم وصل می‌کند، خط‌المركزین نامیده می‌شود. در این جا اندازه خط‌المركزین را با d نمایش داده‌ایم.

	$d > r + r'$	دو دایره بیرون هم (متخارج)
	$d = r + r'$	دو دایره مماس بیرون
	$ r - r' < d < r + r'$	دو دایره متقاطع
	$d = r - r' $	دو دایره مماس درون
	$d < r - r' $	دو دایره متداخل
	$d = 0$	دو دایره هم‌مركز



۱۱۲- دایره‌ای با کمترین مساحت از دو نقطه $(4, 1)$ و $(-2, 5)$ عبور می‌کند. این دایره از محور x ها و تری با کدام طول جدا می‌کند؟

۴ (۴)

۸ (۳)

$4\sqrt{2}$ (۲)

$4\sqrt{3}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۶ - ۱۳۰۶

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$A(4, 1) \Rightarrow O(1, 3) \Rightarrow R = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

$$B(-2, 5)$$

$$(x-1)^2 + (y-3)^2 = 13 \xrightarrow{y=0} (x-1)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

طول وتر جدا شده روی محور x ها: $3 - (-1) = 4$

اگر قرار باشد دایره از دو نقطه عبور کند و مساحت دایره کمترین مقدار باشد باید دو نقطه داده شده دو سر قطر دایره باشند.

$$\begin{cases} A(4, 1) \\ B(-2, 5) \end{cases} \Rightarrow O \text{ وسط } A \text{ و } B \text{ است، پس مختصات مرکز دایره } O(1, 3) \text{ می‌باشد.}$$

$$\text{اندازه قطر دایره} = AB = \sqrt{(4 - (-2))^2 + (1 - 5)^2} = \sqrt{36 + 16} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$$



قطر دایره $2\sqrt{13}$ است، پس شعاع دایره $\sqrt{13}$ است، در نتیجه معادله دایره به صورت زیر می‌باشد:

$$(x-1)^2 + (y-3)^2 = 13$$

اگر بخواهیم اندازه وتر جدا شده روی محور Xها را به دست آوریم کافی است $y=0$ را قرار دهیم:

$$(x-1)^2 + (0-3)^2 = 13 \Rightarrow (x-1)^2 + 9 = 13 \Rightarrow (x-1)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x-1=2 \Rightarrow x=3 \\ x-1=-2 \Rightarrow x=-1 \end{cases}$$

$$3 - (-1) = 4$$

پس اندازه وتر جدا شده برابر است با:



۱۱۳- شعاع دایره‌ای که از سه نقطه $(0,0)$, $(2,0)$, $(1,1)$ عبور می‌کند، کدام است؟

$\sqrt{3}$ (۴)

۲ (۳)

$\sqrt{2}$ (۲)

۱ (۱)

آسان - محاسباتی - سریع (۶) - ریاضی ۳ صفحه ۱۴۲ - ۱۴۰۶ (۱۲۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

فرض می‌کنیم معادله دایره خواسته شده به فرم $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ باشد. سه نقطه داده شده در این معادله صدق می‌کنند، پس:

$$\begin{cases} 1^2 + 1^2 + a(1) + b(1) + c = 0 \Rightarrow a + b + c = -2 \\ 2^2 + 0^2 + a(2) + b(0) + c = 0 \Rightarrow 2a + c = -4 \\ 0^2 + 0^2 + a(0) + b(0) + c = 0 \Rightarrow c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 0 \\ c = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2x = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \text{شعاع: } R = 1$$



۱۱۴- نقاط $(m,1)$ و $(-1,m)$ به ترتیب خارج و داخل دایره به معادله $x^2 + 2x + y^2 - 8y = 8$ قرار دارند. حدود m کدام است؟

$3 < m < 9$ (۴)

$-5 < m < -3$ (۳)

$-3 < m < 5$ (۲)

$-9 < m < -5$ (۱)

متوسط - خط‌بخط - استاندارد (۶) - ریاضی ۳ صفحه ۱۴۲ - ۱۴۰۶ (۱۲۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$x^2 + 2x + y^2 - 8y = 8 \Rightarrow (x+1)^2 + (y-4)^2 = 25$$

O $\begin{matrix} -1 \\ 4 \end{matrix}$ شعاع دایره $R = 5$ و مرکز دایره

$$\begin{cases} A \begin{matrix} m \\ 1 \end{matrix} \text{ خارج دایره} \Rightarrow OA > 5 \Rightarrow (m+1)^2 + 9 > 25 \Rightarrow (m+1)^2 > 16 \Rightarrow \begin{cases} m > 3 \\ m < -5 \end{cases} \\ B \begin{matrix} -1 \\ m \end{matrix} \text{ داخل دایره} \Rightarrow OB < 5 \Rightarrow (m-4)^2 < 25 \Rightarrow -1 < m < 9 \end{cases} \Rightarrow 3 < m < 9$$

یک نقطه به شرطی خارج دایره واقع است که فاصله آن تا مرکز دایره بیشتر از شعاع دایره باشد و به شرطی داخل دایره واقع است که فاصله آن تا مرکز دایره کمتر از شعاع دایره باشد.

$$x^2 + 2x + y^2 - 8y = 8 \Rightarrow (x+1)^2 + (y-4)^2 = 8 + 1 + 16 = 25$$

شعاع دایره $R = 5$ و مرکز دایره O $\begin{matrix} -1 \\ 4 \end{matrix}$ است.

$$A \begin{matrix} m \\ 1 \end{matrix} \text{ خارج دایره} \Rightarrow OA > 5 \Rightarrow (OA)^2 > 25$$

$$\Rightarrow (m+1)^2 + (1-4)^2 > 25 \Rightarrow (m+1)^2 + 9 > 25 \Rightarrow (m+1)^2 > 16$$



$$\Rightarrow |m+1| > 4 \Rightarrow \begin{cases} m+1 > 4 \Rightarrow m > 3 \\ \text{یا} \\ m+1 < -4 \Rightarrow m < -5 \end{cases}$$

$$B \begin{cases} -1 \\ m \end{cases} \text{ داخل دایره} \Rightarrow OB < 5 \Rightarrow (OB)^2 < 25$$

$$\Rightarrow 0 + (m-4)^2 < 25 \Rightarrow |m-4| < 5 \Rightarrow -5 < m-4 < 5 \Rightarrow -1 < m < 9$$

در نتیجه $3 < m < 9$ قابل قبول است.

وضعیت نقطه و دایره نسبت به هم

معادله گسترده دایره: $f(x, y) = x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$

نقطه بیرون دایره	نقطه روی دایره	نقطه درون دایره
$OA > r$ $f(x_A, y_A) > 0$	$OA = r$ $f(x_A, y_A) = 0$	$OA < r$ $f(x_A, y_A) < 0$



۱۱۵- اگر بیشترین فاصله نقاط روی دایره $x^2 + y^2 - 2x + 6y + k = 0$ تا نقطه $A(-3, 0)$ واقع در خارج دایره برابر ۸ باشد، مقدار k کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۴۲ - ۱۴۰۶

پاسخ: گزینه ۱

در دایره $x^2 + y^2 - 2x + 6y + k = 0$ داریم:

$$(x-1)^2 + (y+3)^2 = 9+1-k \Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز: } O(1, -3) \\ \text{شعاع: } \sqrt{10-k} \end{cases}$$

بیشترین فاصله نقطه $A(-3, 0)$ تا نقاط روی دایره $d + R$ است که در آن d فاصله نقطه A تا مرکز دایره است، یعنی:

$$d = \sqrt{(-3-1)^2 + (0+3)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$$

$$\Rightarrow 5 + R = 8 \Rightarrow 5 + \sqrt{10-k} = 8 \Rightarrow \sqrt{10-k} = 3 \Rightarrow k = 1$$



۱۱۶- نقطه M روی دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$ و نقطه N روی دایره $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ واقع شده‌اند. حداقل فاصله بین دو نقطه M و N چه عددی است؟

۷ (۴)

۵ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



$$x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز: } O_1(1, -2) \\ \text{شعاع: } R_1 = 2 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (y-2)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز: } O_2(1, 2) \\ \text{شعاع: } R_2 = 1 \end{cases}$$

$$d = O_1O_2 = \sqrt{(1-1)^2 + (2+2)^2} = \sqrt{16} = 4$$

چون $d > R_1 + R_2$ است، پس دو دایره خارج یکدیگر واقع شده‌اند (متخارج‌اند) پس حداقل فاصله نقاط M و N برابر با $d - (R_1 + R_2)$ است، یعنی:

$$\text{فاصله حداقل} = 4 - (2 + 1) = 4 - 3 = 1$$



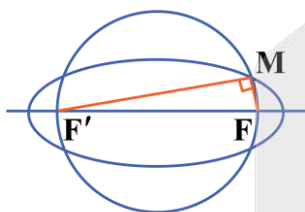
۱۱۷- در یک بیضی که طول قطرهای آن $4\sqrt{5}$ و ۴ می‌باشد، دایره‌ای هم‌مرکز با بیضی که دو کانون بیضی دو سر قطر آن هستند، بیضی را در نقطه M قطع می‌کند. فاصله M تا کانون دورتر کدام است؟

$$(1) \ 2(\sqrt{5} - \sqrt{3}) \quad (2) \ 4\sqrt{5} \quad (3) \ 4\sqrt{3} \quad (4) \ 2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$$

با توجه به فرضیات داده شده در صورت سوال، داریم:

$$\begin{cases} 2a = 4\sqrt{5} \Rightarrow a = 2\sqrt{5} \\ 2b = 4 \Rightarrow b = 2 \end{cases} \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow (2\sqrt{5})^2 = 2^2 + c^2 \Rightarrow 20 = 4 + c^2 \Rightarrow c = 4$$

در نتیجه دایره هم‌مرکز با بیضی، دارای شعاع ۴ است. از آنجا که $c > b$ می‌باشد، پس دایره به شعاع ۴ بیضی را در ۴ نقطه قطع می‌کند. حال با توجه به شکل مقابل که در آن M روی بیضی است، می‌توان نوشت:



$$MF + MF' = 2a \Rightarrow MF + MF' = 4\sqrt{5}$$

از طرفی قطر FF' دایره است و M روی دایره است، پس مثلث MFF' در رأس M قائمه است، در نتیجه با فرض $MF = x$ می‌توان نوشت:

$$MF = x \Rightarrow MF' = 4\sqrt{5} - x, \quad FF' = 2c = 8$$

$$\Rightarrow (MF)^2 + (MF')^2 = (FF')^2 \Rightarrow x^2 + (4\sqrt{5} - x)^2 = 8^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 80 - 8\sqrt{5}x + x^2 = 64 \Rightarrow 2x^2 - 8\sqrt{5}x + 16 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4\sqrt{5}x + 8 = 0 \Rightarrow x = \frac{4\sqrt{5} \pm \sqrt{80 - 32}}{2} = 2\sqrt{5} \pm 2\sqrt{3}$$

$$\text{فاصله } M \text{ تا کانون دورتر: } MF' = 2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$$

$$\text{فاصله } M \text{ تا کانون نزدیکتر: } MF = 2(\sqrt{5} - \sqrt{3})$$





۱۱۸- کوچکترین دایره‌ای که از نقطه $A(2,1)$ بگذرد و بر محورهای مختصات مماس باشد، دارای کدام ضابطه است؟

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y = 1 \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 - x - y = 2 \quad (4)$$

$$x^2 + y^2 - x - y = 1 \quad (3)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۳ صفحه ۱۳۸ - ۱۴۰۶

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$(x-R)^2 + (y-R)^2 = R^2 \Rightarrow \text{دایره در ناحیه اول قرار دارد}$$

$$\xrightarrow{\text{روی دایره } A(2,1)} (2-R)^2 + (1-R)^2 = R^2 \Rightarrow R^2 - 6R + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R=1 \\ R=5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$$

نقطه A در ناحیه اول است و قرار است دایره بر هر دو محور مماس باشد پس معادله آن به صورت $(x-R)^2 + (y-R)^2 = R^2$ می‌باشد. از طرفی نقطه A در آن صدق می‌کند، پس:

$$(2-R)^2 + (1-R)^2 = R^2 \Rightarrow 4 + R^2 - 4R + 1 + R^2 - 2R = R^2$$

$$\Rightarrow R^2 - 6R + 5 = 0 \Rightarrow (R-5)(R-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} R=1 \\ R=5 \end{cases}$$

چون قرار است کوچکترین دایره باشد، پس $R=1$ مورد قبول است و داریم:

$$(x-1)^2 + (y-1)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$$



۱۱۹- دایره‌ای به مرکز $O(-3,1)$ بر دایره $x^2 + y^2 + 6y + 5 = 0$ مماس داخلی است. شعاع این دایره چه عددی است؟

۵ (۴)

۷ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

(آسان - خطبه‌خط - سریع) - ریاضی ۳ صفحه ۱۴۲ - ۱۴۰۶

پاسخ: گزینه ۳

دو دایره به شرطی مماس داخلی هستند که $|R_2 - R_1| = d$ باشد که در آن d فاصله ۲ مرکز است.

$$x^2 + y^2 + 6y + 5 = 0 \Rightarrow x^2 + (y+3)^2 = 4 \Rightarrow O'(0, -3), R_1 = 2$$

مرکز دایره $O(-3,1)$ است، پس:

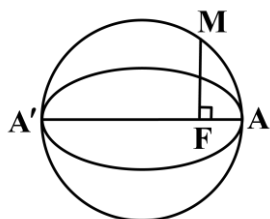
$$d = OO' = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$$

$$\Rightarrow |R_2 - 2| = 5 \Rightarrow R_2 = 7 \Rightarrow \text{یعنی شعاع دایره دیگر ۷ می‌باشد.}$$



۱۲۰- در بیضی که قطر بزرگ ۱۰ و قطر کوچک ۸ باشد، به قطر بزرگ بیضی دایره‌ای می‌زنیم. اگر مطابق شکل از کانون بیضی عمودی بر

قطر بزرگ AA' رسم کنیم، دایره را در نقطه M قطع می‌کند. اندازه پاره خط AM کدام است؟



(۱) $2\sqrt{6}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۴) ۵



با توجه به اطلاعات داده شده در مسأله:

$$\begin{aligned} 2a = 10 &\Rightarrow a = 5 \\ 2b = 8 &\Rightarrow b = 4 \\ \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 &\Rightarrow 25 = 16 + c^2 \Rightarrow c = 3 \end{aligned}$$

حال از آنجا که M روی دایره است پس مثلث $\triangle AMA'$ در رأس M قائمه است.

با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه می‌توان نوشت:

$$AM^2 = AF \times AA' \Rightarrow AM^2 = (a - c) \times 2a = (5 - 3) \times 10 = 20 \Rightarrow AM = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

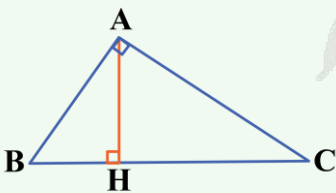
روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آیند که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB}$	$AB^2 = BH \times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB} = \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC}$	$AC^2 = CH \times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{CH}{AH} = \frac{AH}{BH}$	$AH^2 = CH \times BH$

یه نکته طلایی

اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ را به دو روش محاسبه کرده و آن‌ها را با هم برابر قرار دهیم، یکی دیگر از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به صورت زیر به دست می‌آید:



$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times BC \times AH \\ S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC \end{cases} \Rightarrow BC \times AH = AB \times AC$$





بسته شبیه ساز کنکور مارکوپولو منتشر شد!

- ✓ ۱۷ دوره کنکور سراسری از ۹۸ تا ۱۴۰۴؛ آپدیت شده و منطبق با تغییرات کنکور ۱۴۰۵
- ✓ پاسخنامه به سبک ماز؛ شامل بررسی دقیق گزینه‌ها، نکته‌ها، جداول و کادرهای جمع‌بندی
- ✓ قابلیت تخمین رتبه و تراز کنکور سراسری؛ براساس نمرات نهایی و درصدهای کنکور
- ✓ آزمون پیش‌بینی کنکور سراسری ۱۴۰۵ از نگاه طراحان ماز
- ✓ تحلیل پاسخنامه ویدیویی سؤالات کنکور توسط اساتید ماز
- ✓ بسته جامع آمادگی امتحانات نهایی خرداد ۱۴۰۵
- بانک کنکور به تفکیک درس به درس و مبحث به مبحث مناسب دوران جمع‌بندی
- بانک کامل سؤالات شیمی و فیزیک کنکور ریاضی مشترک با رشته تجربی



ثبت سفارش
از سایت مازمارکت
mazemarket.ir



اسکن کن!