



دفترچه پاسخ

نیم سال دوم دوازدهم

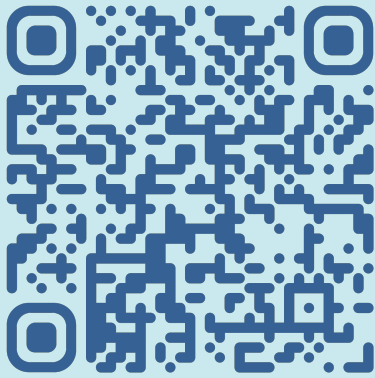
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

پایه یازدهم

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۱/۲۵



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۹

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینا - مهرداد قدک‌کار ارسلان پهلوسای - شایان تاکی	ارسلان پهلوسای - امیررضا سوسنی علی محمدزاده - فرناز بزرگی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سعید احمدی - مهدی پارسا - سجاد صادقی‌زاده کامران ابراهیمی - مجید رجبی وندچالی آروین صالحی - مهدی یوسفی احسان ایرانی - حامد نبی‌منصور	حامد نبی‌منصور - محمد باغبان
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - علی ترابی	فرهنگ امیری - رامین رزمجو محمد داودآبادی‌فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان	فرشاد حسن‌زاده - سجاد احمدی ارسلان حسنوند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعری‌پور	مصطفی فرخشاهی - حدیث طلوع‌مهر فرشید مشعری‌پور

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

تا حالا به این فکر کردین که چرا به نیمه دوم بازی فوتبال، نیمه مربیان گفته میشه؟ در واقع استراتژی‌های مربی، میتونه در نیمه دوم فوتبال نتیجه بازی رو کاملاً عوض کنه! بازی باخته رو به برد تبدیل کنه یا برعکسش! واقعیت اینه که نیمه دوم سال هم همینطوره! ارزش هر روز در نیمه دوم سال هم بیشتر از نیمه اول هست؛ چون الان بیشتر خودتون رو میشناسید، بازدهی و سرعت مطالعه‌تون بیشتر شده و کلاً حرفه‌ای‌تر شدین. ما در نیمه دوم سال این موارد رو در آزمون ماز براتون در نظر گرفتیم تا فارغ از نتیجه‌ای که در نیمسال اول گرفتید، بتونید نیمسال دوم رو به بهترین شکل سپری کنید:



بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

پوشش کامل‌تر مطالب در هر آزمون: با وجود اینکه در هر آزمون، تعداد تست‌های کمی برای هر درس در آزمون دارید، سعی می‌کنیم تمام نکات اون مبحث رو با تست‌های آزمون پوشش بدیم تا نگران پیشروی سریع در نیمسال دوم نباشید و همه نکات رو یاد بگیرید.

حجم کمتر پاسخنامه‌ها: برای بررسی راحت‌تر آزمون در نیمسال دوم، سعی کردیم حجم پاسخنامه‌ها رو منسجم‌تر کنیم تا در وقتتون بتونید صرفه‌جویی کنید.

چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم: وقتی که قراره با ۱۰ سؤال، ۱۰ دانش‌آموز رو از هم تفکیک کنیم، باید یکی از سؤالات برای ۹ نفر قابل پاسخ‌دهی باشه، یکی دیگه برای ۸ نفر و در نهایت، یکی از سؤالات فقط برای ۱ نفر قابل حل میشه! حالا این سؤالات رو به کل سؤالات یک درس و این جامعه آماری رو به کل جامعه آماری ماز تعمیم بدید. چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم به این شکل هست، پس اگر دانش‌آموز قوی‌ای هستید، همیشه در آزمون سؤالاتی هست که شمارو به چالش بکشه، و اگر دانش‌آموزی با تراز پایین هستید، باز هم سؤالاتی در آزمون هست که بتونید بهش پاسخ بدین!

دوره دوپینگ: برای ایام جمع‌بندی! حتماً تعریف دوپینگ ماز رو از رتبه‌های برتر کنکور شنیدین، منتظر اعلام جزئیات دوپینگ باشین!

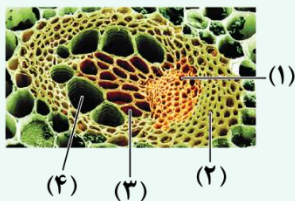
کلام آخر:

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳



۸- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
- (۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می‌شود.
- (۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازنده آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟
(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

(۱) لیگنین در دیواره آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

(۲) از عرض به هم متصل‌اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

(۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

(۴) جریان شیره خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - زیست‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



آزمونیاک | azmooniak

مازی‌های عزیز، سلام!

دو هفته پیش به آزمون سخت و چالشی داشتیم و این آزمون، به‌جورایی استراحت هست. دیگه داریم خیلی به آزمون اصلی، یعنی کنکور نزدیک می‌شیم و باید برای همه‌چیز آزمون خودتون رو آماده کنین. به همین خاطر، طی آزمون‌های آینده، آزمون‌هایی با درجه دشواری‌های متفاوتی می‌بینین. این باعث میشه که دیگه کنکور هر جوری بود، سورپرایز نشین.

اما دیگه مباحث کتاب‌های درسی هم تقریباً دارن تموم میشن. یکی از خوبی‌های این آزمون این هست که حجم مباحث نسبتاً کم بود و بنابراین، می‌تونین خیلی خوب به تسلط بالایی توی مباحث این فصل برسین؛ مباحثی که علاوه بر سؤالات مستقیم، پایه و اساس فصل‌های دیگه‌ای هم محسوب میشن و همچنین، به‌صورت ترکیبی هم مورد سؤال قرار می‌گیرن. پس خوب این آزمون رو تحلیل کنین تا دیگه راحت به همه سؤالات این فصل‌ها جواب بدین. راستی، فردا روز عاشقا هست و به همین خاطر باید یادآوری کنم بهتون که همه ما توی ماز، عاشق شما هستیم و تمام تلاشمون رو می‌کنیم که بتونین به بهترین نتایج دست پیدا کنین ❤️ دیگه وقتشه بریم سراغ استراتژی آزمون و بعدشم تحلیل آزمون.

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

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات			سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید
کنکور تیر ۱۴۰۳	۳۲۶۱ کلمه	۲۴۳ خط	۷ سؤال	۲۵ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۲۰ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد
مرحله ۹ دوازدهم	۳۵۶۶ کلمه	۲۵۶ خط	۶ سؤال	۲۷ سؤال	۱۲ سؤال	۸ سؤال	۱۱ سؤال	۱۹ سؤال
	۷۹/۲۴ کلمه در هر سؤال	۵/۷ خط در هر سؤال	۱۳ درصد	۶۰ درصد	۲۷ درصد	۱۸ درصد	۲۴ درصد	۴۲ درصد
								۱۵ سؤال
								۳۳ درصد
								۱۸ سؤال
								۴۰ درصد

استراتژی آزمون: حجم آزمون (چالش مدیریت زمان)

چند سال قبل، زیست‌شناسی کنکور شامل ۵۰ تا سؤال بود و مدت زمان پاسخگویی به سؤالات هم ۳۶ دقیقه بود. تازه خیلی از سؤالات جای خالی داشتن، سؤالات محاسباتی و پیچیده ژنتیک وجود داشت و خلاصه بخوام بگم، واقعاً غیرممکن بود کسی توی زمان تعیین‌شده بتونه به سؤالات جواب بده و مجبور بود از تایم درسی دیگه به زیست اختصاص بده.

اما از کنکور دی ۱۴۰۱، کلاً تعداد سؤالات و زمان‌بندی درس زیست تغییر کرد و تبدیل شد به ۴۵ سؤال در ۴۵ دقیقه. اما این تنها تغییر هم نبود. علاوه بر کاهش تعداد سؤالات و افزایش زمان دفترچه زیست، حجم سؤالات هم کم شد؛ از ۳۶۵۱ کلمه در کنکور تیر ۱۴۰۲ (بیشترین میانگین) تا ۳۲۰۰ کلمه در کنکور اردیبهشت، کم‌حجم‌ترین کنکور در درس زیست. با اینکه نتیجه بررسی چند کنکور اخیر این رو نشون میده که طراح کنکور و سازمان سنجش دنبال کم‌کردن حجم کنکور هستن تا معیار زمان از سنجش حذف بشه و فقط یادگیری درست مفاهیم مورد سنجش قرار بگیره، اما نمیشه هم از این موضوع غافل شد که زیست کنکور بعضی اوقات سورپرایزهایی همراه خودش داشته و عقل حکم می‌کنه که ما خودمون رو برای همه چیز آماده کنیم. یکی از این اتفاقات، افزایش حجم کنکور هست. اتفاقی که در گذشته، سابقه داشته رخ بده، اونم به‌صورت خیلی ناگهانی و باعث شده سرنوشت کسانی که آمادگی این تغییر رو نداشتن، خیلی متفاوت بشه.

حالا این همه مقدمه گفتیم تا بگیم که توی این آزمون، حجم آزمون بیشتر از حجم استاندارد کنکور هست و البته، خیلی هم بیشترش نکردیم تا خیلی هم اذیت نشین و فقط به تمرین مختصری روی این قضیه داشته باشیم. پس در واقع با اینکه این آزمون نکات و سؤالات پیچیده‌ای نداره، اما حجم بالاتری که داره می‌تونه روی روند پاسخگویی شما به سؤالات تأثیر بگذارد. قاعدتاً سؤالی که الان براتون پیش میاد این هست که چجوری زمان رو در جلسه آزمون مدیریت کنیم؟

به‌نظر من مهم‌ترین نکته‌ای که باید به اون دقت کنین این هست که ارزش ظاهری و عددی همه سؤالات یکسان هست؛ یعنی اگه شما سؤال A که خیلی سخت و زمان‌گیر هست رو جواب بدین، ۲/۲ درصد می‌گیرین و اگه سؤال B رو که ساده و کوتاهه هم جواب بدین، باز هم هومن ۲/۲ درصد رو می‌گیرین. اما گفتیم این ارزش ظاهری سؤالات هست. در واقعیت، ارزش اون سؤال A کمتر از سؤال B هست. چرا؟ چون توی هومن تایمی که شما برای پاسخ دادن به سؤال A صرف کردین، که تازه به‌خاطر سختیش ممکنه اشتباه هم جواب بدین، می‌تونستین چند تا سؤال کوتاه رو جواب بدین. پس ارزش واقعی و باطنی سؤالات متفاوته. شما باید سر جلسه کنکور بگردین ارزشمندترین سؤالات رو پیدا کنین و به اونا جواب بدین؛ یعنی سؤالاتی که هم ساده و هم کوتاه باشن. هرچقدر درجه دشواری و حجم یک سؤال افزایش پیدا کنه، ارزش واقعی اون سؤال کمتر میشه. بهترین نتیجه رو در کنکور زمانی می‌گیرین که بتونین به‌ترتیب از با ارزش‌ترین سؤالات تا کم‌ارزش‌ترین سؤالات رو حل کنین و این موضوع نه فقط درباره زیست، بلکه درباره همه دروس صادق هست.

حالا چجوری سؤالات با ارزش رو تشخیص بدیم؟ خوب وقتی بحث امروزمون حجم سؤالات و زمان هست، مشخصه که اولین چیزی که باید بهش دقت کنین، حجم سؤال هست. مثلاً به سؤال چندموردی که حجم خیلی زیادی داره، سؤال وقت‌گیری هست و ریسک جواب دادنشم بالاست؛ پس کم‌ارزشه. برعکس به سؤالی که چندموردی نیست، قید و مقایسه‌ای نداره، ترکیبی نیست، نکات خاصی هم از شکل نداره و البته که حجم کمی داره، خیلی خیلی با ارزش هست و اصلاً جواب دادنش جزء واجباته. اما به‌جز حجم سؤال، باید به دشواری و پیچیدگی سؤال هم دقت کنین. منظور من این نیست که بشینین سؤال رو بخونین و تلاش کنین حل کنین و بعدش که دیدین نمی‌تونین، تازه بفهمین سؤال سخته، نه اینجوری نیست. شما باید اینقدر این مهارت رو توی خونه و همینطور آزمون‌های آزمایشی تمرین کنین که به محض دیدن یک سؤال و یا نهایتاً خوندن صورت سؤال، بفهمین که اون سؤال پیچیده و چالش‌برانگیز هست یا نه. طبیعتاً در ابتدا، میزان خطای شما بیشتر هست و هرچقدر بیشتر تمرین کنین، با دقت بیشتری می‌تونین سؤالات ارزشمند این آزمون رو حل کنین.

یک مثال هم اگه بخوایم بزنیم، مجموع تعداد کلمات سؤال‌های ۷ و ۱۰ این آزمون، تقریباً برابر با تعداد کلمات سؤال ۴۲ هست. هر دو سؤال ۷ و ۱۰، سؤالاتی آسون هستن؛ اما سؤال ۴۲، سؤالی خیلی سخت و از جزئیات شکل کتاب درسی هست. اگر فرض کنیم که زمان لازم برای حل سؤال ۴۲ برابر با زمان لازم برای حل هر دو سؤال ۷ و ۱۰ باشه، که البته قطعاً سؤال ۴۲ زمان بیشتری نیاز داره، در بهترین حالت اگه سؤال ۴۲ رو درست حل کنین، که احتمالش هم کمتر هست، ۲/۲ درصد می‌گیرین. اگر همین زمان رو به‌جای سؤال ۴۲، صرف سؤال ۷ و ۱۰ می‌کردین، به احتمال بسیار زیاد هر دو سؤال رو درست جواب میدادین و ۴/۴ درصد می‌گرفتین. به همین سادگی!

مشاوره‌نامه: فصل ۵ یازدهم - ایمنی

فصل (۵) یازدهم، فصلی با گستره‌ای از مباحث مختلف و در عین حال مرتبط با یکدیگر و همچنین مرتبط با فصل‌های دیگر کتاب درسی هست. با این حال، رویکرد کلی سؤالات این فصل معمولاً ثابت است و با آشنایی با انواع سبک‌های مختلف سؤالات این فصل، به‌سادگی می‌توان از عهده سؤالات آن برآمد.

مهم‌ترین مباحث فصل ۵ یازدهم به‌ترتیب اهمیت: ۱- انواع گویچه‌های سفید، ۲- عملکرد لنفوسیت‌های B، ۳- پروتئین‌های دفاعی، ۴- پاسخ التهابی، **مهم‌ترین شکل‌های فصل ۵ یازدهم به‌ترتیب اهمیت:** ۱- نحوه عملکرد پادتن، ۲- مراحل التهاب، ۳- نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی، ۴- نحوه عملکرد یاخته دندریتی، ۵- پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه

کل فصل	ترکیبی	گفتار ۳	گفتار ۲	گفتار ۱	کنکور
سؤال ۳ ۳ مستقیم + ترکیبی	X	۱- پادتن	۱- انواع گویچه‌های سفید ۲- سیستم ایمنی بدن انسان	X	کنکور تیر ۱۳۹۸
سؤال ۱ ۱ مستقیم + ترکیبی	X	۱- پروتئین‌های دفاعی	X	X	کنکور تیر ۱۳۹۹
سؤال ۲ ۲ مستقیم + ترکیبی	X	X	۱- انواع گویچه‌های سفید ۲- گویچه‌های سفید و التهاب	X	کنکور تیر ۱۴۰۰
سؤال ۱ ۱ مستقیم + ترکیبی	X	۱- پادتن‌ها و دستگاه ایمنی	X	X	کنکور تیر ۱۴۰۱
سؤال ۳ ۲ مستقیم + ترکیبی	۱- ایمنی در جانوران	X	۱- انواع گویچه‌های سفید ۲- گویچه‌های سفید و التهاب	X	کنکور دی ۱۴۰۱
سؤال ۲ ۱ مستقیم + ترکیبی	۱- ویژگی‌های یاخته‌ای	X	۱- بیگانه‌خوارها	X	کنکور تیر ۱۴۰۲
سؤال ۱ ۱ مستقیم + ترکیبی	X	۱- پاسخ اولیه و ثانویه	X	X	کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳
سؤال ۱ ۱ مستقیم + ترکیبی	X	۱- پادتن	X	X	کنکور تیر ۱۴۰۳
سؤال ۱۴	سؤال ۲	سؤال ۵	سؤال ۷	سؤال ۰	مجموع
سؤال ۱/۷۵	سؤال ۰/۲۵	سؤال ۰/۶۲	سؤال ۰/۸۷	سؤال ۰	میانگین

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱: نخستین خط دفاعی؛ ورود ممنوع

مهم‌ترین مباحث گفتار ۱ به‌ترتیب اهمیت: ۱- ساختار پوست، انواع سازوکارهای دفاعی در نخستین خط دفاعی گفتار (۱)، مباحث ساده‌ای دارد و حجم کمی نیز دارد؛ اما مباحث این گفتار دارای نکات ترکیبی زیادی با سایر فصل‌های کتاب‌های درسی، مثل فصل (۲) و (۳) دهم است و هر قسمتی از بدن که در این گفتار ذکر شده است، می‌تواند به‌صورت ترکیبی مورد سؤال قرار بگیرد.

گفتار ۲: دومین خط دفاعی؛ واکنش‌های عمومی اما سریع

مهم‌ترین مباحث گفتار ۲ به‌ترتیب اهمیت: ۱- انواع گویچه‌های سفید، ۲- انواع پروتئین‌های دفاعی، ۳- پاسخ التهابی، ۴- نحوه عملکرد یاخته‌ها یکی از مهم‌ترین گفتارهای کتاب‌های درسی، گفتار (۲) این فصل است. ویژگی‌های انواع گویچه‌های سفید، جزء مباحث موردعلاقه طراحان کنکور است و به‌طور معمول، در هر کنکور حداقل یک سؤال به این مبحث اختصاص دارد. همچنین فرایندهای ذکرشده در این گفتار، مانند پاسخ التهابی یا نحوه عملکرد یاخته‌ها، اهمیت بالایی در کنکور سراسری دارند.

گفتار ۳: سومین خط دفاعی؛ دفاع اختصاصی

مهم‌ترین مباحث گفتار ۳ به‌ترتیب اهمیت: ۱- نحوه عملکرد لنفوسیت B، ۲- پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، ۳- بیماری‌های دستگاه ایمنی حجم عمده گفتار (۳) در ارتباط با عملکرد لنفوسیت‌های B است و همین قسمت، بیشترین اهمیت را در کنکور دارد. توجه به ویژگی‌های پادتن و عملکرد آن و همچنین بیماری‌های دستگاه ایمنی، برای پاسخگویی به اکثر سؤالات مربوط به این گفتار کافی است.

مشاوره‌نامه: فصل ۶ یازدهم - تقسیم یاخته

فصل (۶) یازدهم، جزء فصولی است که سؤال زیادی در کنکور ندارد ولی این موضوع باعث نمی‌شود که اهمیت این فصل کم باشد؛ زیرا نکات این فصل به‌صورت ترکیبی با فصول تولیدمثل و ژنتیک مورد سؤال قرار می‌گیرند و همچنین برای درک بهتر این فصول لازم هستند.

مهم‌ترین مباحث فصل ۶ یازدهم به‌ترتیب اهمیت: ۱- مراحل تقسیم میتوز، ۲- مراحل تقسیم میوز، ۳- تقسیم سیتوپلاسم، ۴- مرگ یاخته، ۵- تومور

مهم‌ترین شکل‌های فصل ۶ یازدهم به‌ترتیب اهمیت: ۱- تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی، ۲- مراحل میتوز، ۳- مراحل میوز، ۴- چرخه یاخته‌ای و نقاط واریسی

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	X	X	X	X	سؤال ۰ مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	X	۱- تقسیم میتوز و تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی	X	X	۱ سؤال مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	X	۱- مرگ برنامه‌ریزی‌شده و بافت‌مردگی	X	X	۱ سؤال مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	X	X	X	X	سؤال ۰ مستقیم + ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	X	۱- نقاط واریسی	X	۱- جدانشدن فام‌تن‌ها ۲- مرگ برنامه‌ریزی‌شده و بافت‌مردگی ۳- تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی	۴ سؤال مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	X	۱- تومورها	X	X	۱ سؤال مستقیم + ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	X	۱- تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی	X	X	۱ سؤال مستقیم + ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	X	X	X	۱- وقایع تقسیم در فرایند زایمان	۱ سؤال مستقیم + ترکیبی
مجموع	سؤال ۰	سؤال ۵	سؤال ۰	سؤال ۴	سؤال ۹
میانگین	سؤال ۰	سؤال ۰/۶۲	سؤال ۰	سؤال ۰/۵	سؤال ۱/۱۲۵

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱: فام‌تن (کروموزوم)

مهم‌ترین مباحث گفتار ۱ به‌ترتیب اهمیت: ۱- مراحل چرخه یاخته‌ای، ۲- ساختار و تعداد کروموزوم

گفتار (۱) بیشتر به‌عنوان مقدمه‌ای برای گفتارهای بعدی این فصل هست و بنابراین، نکات آن نیز در ارتباط با گفتارهای بعدی است و به‌صورت مستقیم، اهمیت زیادی ندارد.

گفتار ۲: رشتیمان (میتوز)

مهم‌ترین مباحث گفتار ۲ به‌ترتیب اهمیت: ۱- مراحل میتوز، ۲- تقسیم سیتوپلاسم، ۳- مرگ یاخته‌ای، ۴- تومور

در گفتار (۲) در مبحث مراحل میتوز و تقسیم سیتوپلاسم، لازم است که اتفاقات هر مرحله و ترتیب زمانی آن‌ها را بلد باشید. سایر قسمت‌های این فصل نیز شامل یک سری مباحث حفظی است که دارای نکات ترکیبی با مباحث فصل‌های دیگر نیز هستند و مطالعه آن‌ها باید به‌صورت ترکیبی انجام شود.

گفتار ۳: کاستمان (میوز) و تولیدمثل جنسی

مهم‌ترین مباحث گفتار ۳ به‌ترتیب اهمیت: ۱- مراحل میوز، ۲- جدا نشدن کروموزوم‌ها

مشابه مبحث مراحل میتوز، در تقسیم میوز نیز لازم است که ترتیب مراحل و اتفاقات هر مرحله را بلد باشید؛ اما نکات این مبحث بیشتر در ارتباط با مراحل گامت‌زایی در فصل (۷) می‌باشد. مبحث جدا نشدن کروموزوم‌ها نیز جزء مباحثی است که نکات بیشتر آن در فصل (۴) دوازدهم مطرح شده‌اند و بنابراین، سؤالات این قسمت نیز به‌صورت ترکیبی با فصل (۴) دوازدهم هستند.

مشاوره‌نامه: فصل ۶ دوازدهم - از انرژی به ماده

فصل (۶) دوازدهم جزء فصل‌هایی هست که هم مربوط به مبحث گیاهی و هم مبحث متابولیسم است و نکات ترکیبی آن در هر دو قسمت قرار می‌گیرد. علاوه بر این، به طور معمول در هر کنکور حداقل ۲ سؤال مستقیم از مباحث این فصل مطرح می‌شود؛ اما نکته خوب درباره این فصل این هست که بیشتر سؤالات آن روتین و مشخص هستند و با کمی تمرین و دقت می‌توان از عهده همه سؤالات این فصل برآمد.

مهم‌ترین مباحث فصل ۶ دوازدهم به ترتیب اهمیت: ۱- فتوسنتز گیاه C_3 و C_4 ، ۲- زنجیره انتقال الکترون، ۳- واکنش‌های فتوسنتزی، ۴- چرخه کالوین، ۵- فتوسیستم و ساختار سبزیسه، ۶- متابولیسم در جانداران مختلف

مهم‌ترین شکل‌های فصل ۶ دوازدهم به ترتیب اهمیت: ۱- زنجیره انتقال الکترون، ۲- برگ گیاه دولپه‌ای و تک‌لپه‌ای، ۳- چرخه کالوین، ۴- جذب نور توسط رنگیزه‌ها

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	۱- فتوسیستم	X	۱- فتوسنتز گیاه C_3 و C_4	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	X	X	۱- فتوسنتز گیاه C_3 و C_4 ۲- فتوسنتز و شیمیوسنتز	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	X	۱- واکنش‌های فتوسنتزی ۲- زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید	۱- فتوسنتز در انواع گیاهان [حذفیات کنکور: جانداران فتوسنتزکننده دیگر]	۱- سبزیسه (کلروپلاست) ۲- جذب نور توسط رنگیزه‌ها	۵ سؤال ۳ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	۱- برگ تک‌لپه و دو لپه	X	۱- فتوسنتز در انواع گیاهان	۱- فتوسنتز و شیمیوسنتز	۳ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	X	۱- زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید	X	۱- فتوسنتز و شیمیوسنتز ۲- برگ تک‌لپه و دو لپه	۳ سؤال ۱ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	X	۱- چرخه کالوین	۱- جانداران تولیدکننده	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	X	۱- چرخه کالوین	۱- تنفس نوری	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۱- فتوسیستم	X	۱- مقایسه فتوسنتز در انواع گیاهان C_3 و C_4	X	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	۳ سؤال	۵ سؤال	۸ سؤال	۵ سؤال	۲۱ سؤال
میانگین	۰/۳۷ سؤال	۰/۶۲ سؤال	۱ سؤال	۰/۶۲ سؤال	۲/۶۲ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

مهم‌ترین مباحث گفتار ۱ به ترتیب اهمیت: ۱- فتوسیستم، ۲- ساختار برگ، ۳- جذب نور توسط رنگیزه‌ها

گفتار (۱) این فصل بیشتر به عنوان مقدمه‌ای برای مباحث گفتارهای بعدی است و به همین دلیل، طرح سؤال مستقیم از آن خیلی رایج نیست اما با توجه به مطرح شدن مفاهیم پایه‌ای در آن، معمولاً همیشه نکات آن در کنکور دیده می‌شود. دو شکل ابتدایی این گفتار درباره ساختار برگ، جزء شکل‌هایی هستند که دیر یا زود آن‌ها را در کنکور سراسری و به صورت ترکیبی با مباحث بافت‌شناسی گیاهی خواهیم دید.

گفتار ۲: واکنش‌های فتوسنتزی

مهم‌ترین مباحث گفتار ۲ به ترتیب اهمیت: ۱- زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئید، ۲- چرخه کالوین، ۳- عوامل مؤثر بر فتوسنتز

مباحث گفتار (۲) این فصل، شباهت زیادی به مباحث گفتار (۲) فصل ۵ دوازدهم دارد و هر دو نیز از اهمیت بالایی برخوردار هستند. زنجیره انتقال الکترون، مهم‌ترین مبحث این گفتار هست که مشابه زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، توجه به شکل آن اهمیت بسیار بالایی برای پاسخگویی به سؤالات آن دارد. چرخه کالوین، جزء مباحث مهم دیگر این گفتار است که برخلاف چرخه کربس، با جزئیات بیشتری در کتاب مطرح شده است و بنابراین، سؤال‌خیزتر است. برای حل سؤالات چرخه کالوین نیز لازم است جزئیات وقایع هر مرحله را به طور کامل بلد باشید.

گفتار ۳: فتوسنتز در شرایط دشوار

مهم‌ترین مباحث گفتار ۳ به ترتیب اهمیت: ۱- فتوسنتز گیاهان C_4 ، ۲- فتوسنتز گیاهان C_3 ، ۳- فتوسنتز و شیمیوسنتز در سایر جانداران، ۴- تنفس نوری

فتوسنتز در گیاهان C_3 و C_4 و مقایسه بین فتوسنتز این دو گیاه با یکدیگر و همچنین با گیاهان C_3 ، جزء مباحث موردعلاقه طراحان کنکور است که معمولاً هر سال در کنکور سؤالی از آن دیده می‌شود. سؤالات این قسمت، به طور معمول مقایسه‌ای است و در آن، روش تثبیت کربن گیاهان در شرایط مختلف مورد سؤال قرار گرفته است. در انتهای این گفتار، فتوسنتز و شیمیوسنتز در جانداران دیگر مورد بحث قرار گرفته است که علاوه بر اینکه می‌تواند به صورت مستقیم مورد سؤال قرار بگیرد (مشابه کنکور ۹۹)، نکات ترکیبی زیادی برای مطرح شدن با سایر فصل‌های کتاب درسی (مانند مباحث فصل ۷ دهم یا ۵ دوازدهم) دارد.

- ۱- در ارتباط با نوزاد شیرخواری که به تازگی آلوده به عامل بیماری نقص ایمنی اکتسابی (ایدز) شده است، کدام عبارت نادرست می باشد؟
- (۱) ممکن نیست غذای وی آلوده به HIV بوده باشد.
(۲) ممکن است طی دوران کودکی، نقص ایمنی نداشته باشد.
(۳) در آینده، تولید پادتن علیه باکتری ها نیز مختل خواهد شد.
(۴) در آینده، ابتلا به کم خطرترین بیماری واگیر می تواند علت مرگ باشد.

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	احتمال انتقال ویروس HIV طی شیردهی وجود دارد.
۲	ممکن است ویروس برای ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و علائمی بروز ندهد.
۳	به دلیل اختلال در عملکرد لنفوسیت های T کمک کننده، در بیماری ایدز، عملکرد لنفوسیت های B نیز تحت تأثیر قرار می گیرد.
۴	در فرد مبتلا به ایدز، حتی ابتلا به کم خطرترین بیماری های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود.

پاسخ تشریحی:

مادری که آلوده به HIV است می تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند؛ بنابراین نوزاد شیرخوار از طریق غذای خود می تواند آلوده به ویروس شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲- ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.
- ۳- HIV نه به همه لنفوسیت های T، بلکه به نوع خاصی از آنها حمله می کند. در واقع فعالیت لنفوسیت های B و دیگر لنفوسیت های T به کمک این نوع خاص انجام می شود؛ لذا آن را لنفوسیت T کمک کننده نامیدند. ویروس با از بین بردن این لنفوسیت ها، عملکرد لنفوسیت های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می کند.
- ۴- در ایدز عملکرد در دستگاه ایمنی فرد، دچار نقص می شود. به همین دلیل حتی ابتلا به کم خطرترین بیماری های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود.

کلاس درس: ایدز

میانبر: ایدز

- ۱- یاخته های آلوده به ویروس می توانند اینترفرون نوع یک را ترشح کنند. مثلاً در بیماری ایدز، لنفوسیت های T کمک کننده توسط ویروس HIV آلوده می شوند و می توانند اینترفرون نوع یک را ترشح کنند.
- ۲- لنفوسیت T کمک کننده، بر فعالیت ایمنی بدن تأثیرگذار است و با آلوده شدن آن در بیماری ایدز، ایمنی بدن به طور کلی کاهش می یابد.
- ۳- در فرد مبتلا به ایدز، حتی ابتلا به کم خطرترین بیماری های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود.
- ۴- زمانی که ویروس ایدز به صورت نهفته باقی می ماند، فرد آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز ندارد.
- ۵- از بین رفتن لنفوسیت های T کمک کننده در بیماری ایدز به تضعیف کل دستگاه ایمنی (نه فقط لنفوسیت های T) می انجامد.
- ۶- HIV فقط به نوع خاصی از لنفوسیت های T، به نام لنفوسیت T کمک کننده، حمله می کند.

گروه آموزشی ماز

- ۲- در ارتباط با ماده وراثتی که در هسته یاخته های مریستمی نزدیک به نوک ریشه گیاه داوودی وجود دارد، کدام عبارت درست است؟
- (۱) همه بخش های مولکول دنا (DNA)، همراه با هیستون ها در تشکیل واحدهایی به نام هسته تن (نوکلئوزوم) شرکت دارند.
(۲) پس از دو برابر شدن رشته فامینه (کروماتین)، تعداد پروتئین های متصل به هر مولکول دنا (DNA) افزایش می یابد.
(۳) از طریق بخش میانی خود به رشته های سازمان دهی شده توسط میانک (سانتریول) ها متصل می شوند.
(۴) در تمام مراحل چرخه یاخته ای، از دو بخش همانند هم به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است.

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

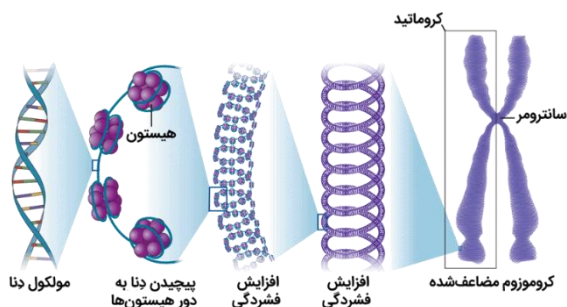
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	بخش هایی از دنا که در فاصله بین نوکلئوزوم ها قرار دارند، جزء ساختار نوکلئوزوم نیستند.
۲	پس از همانندسازی، پروتئین اتصال نیز در ناحیه سانترومر به مولکول دنا متصل می شود.
۳	در گیاهان، سانتریول وجود ندارد.
۴	فقط زمانی که کروموزوم مضاعف وجود داشته باشد، دو کروماتید در هر کروموزوم دیده می شود.

پاسخ تشریحی:

پس از همانندسازی دنا و دو برابر شدن رشته‌های دنا، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر به مولکول‌های دنا متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، بخش‌هایی از مولکول دنا در فاصله بین نوکلئوزوم‌ها قرار دارند و جزء ساختار نوکلئوزوم محسوب نمی‌شوند.
- ۳ سانتیریول‌ها فقط در یاخته‌های جانوری وجود دارند و در یاخته‌های گیاهی دیده نمی‌شوند.
- ۴ فقط زمانی که کروموزوم به‌صورت کروموزوم مضاعف‌شده باشد، دو بخش همانند هم به نام کروماتید در ساختار آن وجود دارد.



کلاس درس: ماده وراثتی

تعریف	ساختار
مولکولی دورشته‌ای که در ساختار ماده وراثتی وجود دارد.	DNA
نوعی پروتئین در ساختار کروماتین و کروموزوم که DNA دور آن می‌پیچد تا نوکلئوزوم تشکیل شود.	هیستون
مجموعه‌ای شامل ۸ پروتئین هیستون و DNA که در آن، DNA حدود ۲ دور اطراف پروتئین‌های هیستون می‌پیچد.	نوکلئوزوم
مجموعه‌ای از واحدهای تکراری نوکلئوزوم که در طول اینترفاز در هسته مشاهده می‌شود.	کروماتین
کروماتین فشرده‌شده که در مرحله تقسیم یاخته مشاهده می‌شود و می‌تواند مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) باشد.	کروموزوم
هر یک از مولکول‌های DNA در یک مولکول کروموزوم مضاعف‌شده که در محل سانترومر به کروماتید خواهری متصل می‌شوند.	کروماتید
محلی که در آن دو کروماتید خواهری یک کروموزوم، توسط پروتئین اتصالی به یکدیگر متصل می‌شوند.	سانترومر

میانبر: پرتکرارترین نکات مربوط به ساختار کروموزوم (فام‌تن)ها در کنکور

۱- شکل‌های مختلف ماده وراثتی:

زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست ← توده‌ای از رشته‌های درهم و دارای فشردگی کم: کروماتین (فامینه)

قبل از شروع تقسیم یاخته ← همانندسازی ماده وراثتی: کروماتین مضاعف‌شده

پس از شروع تقسیم یاخته ← کوتاه‌تر و ضخیم‌تر شدن ماده وراثتی: افزایش فشردگی ماده وراثتی: کروموزوم (فام‌تن)

۲- هر رشته کروماتینی، از واحدهای تکراری به نام نوکلئوزوم (هسته‌تن) تشکیل شده است.

۳- نوکلئوزوم: ۸ پروتئین هیستون + مولکول دنا حدود دو دور در اطراف هیستون‌ها می‌پیچد.

۴- کروموزوم‌های مضاعف‌شده دارای دو کروماتید (فامینک) هستند. به کروماتیدهای یک کروموزوم مضاعف، کروماتیدهای خواهری می‌گویند.

۵- نوع ژن‌ها (جایگاه‌های ژنی) در کروماتیدهای خواهری، یکسان است.

گروه آموزشی ماز

۳- شکل زیر، یکی از فام‌تن (کروموزوم)‌های یک یاخته جانوری را در مرحله‌ای از تقسیم رشتمان (میتوز) نشان می‌دهد. کدام عبارت، در ارتباط با این فام‌تن نادرست است؟

(۱) در فشرده‌ترین حالت ممکن خود قرار دارد.

(۲) فام‌تنی کاملاً مشابه با آن درون یاخته وجود دارد.

(۳) فقط دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی در ساختار آن وجود دارد.

(۴) تعداد مولکول‌های فسفولیپیدی اطراف آن در حال افزایش است.



متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده یک کروموزوم در مرحله آنافاز تقسیم میتوز است.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها در فشرده‌ترین حالت خود قرار دارند.
۲	در مرحله آنافاز، کروماتیدهای خواهری که کاملاً مشابه یکدیگر هستند، از هم جدا می‌شوند و یک کروموزوم تک‌کروماتیدی را تشکیل می‌دهند.
۳	در کروموزوم تک‌کروماتیدی، فقط یک مولکول دنا (دارای دو رشته) وجود دارد.
۴	تشکیل پوشش لیپیدی هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی، در مرحله تلوفاز رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌ها، در مرحله تلوفاز (نه آنافاز) رخ می‌دهد.

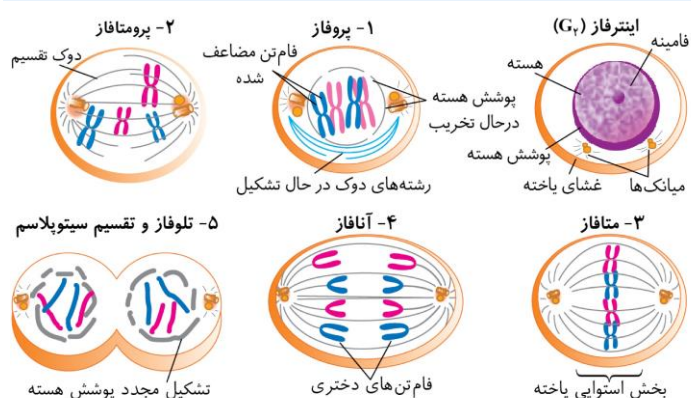
بررسی سایر گزینه‌ها:

- در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی خود می‌رسند و باز شدن کروموزوم‌ها نیز در مرحله تلوفاز رخ می‌دهد؛ بنابراین در مرحله آنافاز نیز کروموزوم‌ها در فشرده‌ترین حالت ممکن قرار دارند.
- در مرحله آنافاز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و هر کروماتید، یک کروموزوم را تشکیل می‌دهد. با توجه به اینکه کروماتیدهای خواهری کاملاً مشابه یکدیگر هستند، می‌توان گفت در این زمان، حتماً فام‌تنی کاملاً مشابه با فام‌تن نشان داده‌شده در شکل، در یاخته وجود دارد.
- در کروموزوم تک‌کروماتیدی، فقط یک مولکول دنا وجود دارد و هر مولکول دنا نیز دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.

کلاس درس: تقسیم یاخته‌ای

مرحله	رخداد
تقسیم هسته (میتوز)	۱- شروع فشرده‌سازی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲- تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتیریول‌ها به دو قطب یاخته)
	۱- تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها
	۱- آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲- حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها
	۱- تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر ۲- کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته
	۱- تخریب رشته‌های دوک ۲- تشکیل مجدد پوشش هسته ۳- شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل شدن به کروماتین
تقسیم سیتوپلاسم	تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاخته جدید

شکل‌نامه: طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم میتوز (رشتان)



- با توجه به حضور سانتیریول و تشکیل حلقه انقباضی، شکل مربوط به یک یاخته جانوری است. عدد کروموزومی یاخته نیز $2n=4$ است.
- در اینترفاز، ماده وراثتی به صورت کروماتین در هسته وجود دارد و از پروفاز، شروع به فشرده‌شدن می‌کند.
- در مرحله G_2 اینترفاز، سانتیریول‌ها دو برابر می‌شوند و دو جفت سانتیریول در مجاورت هسته دیده می‌شوند.
- در مرحله پروفاز، سانتیریول‌ها شروع به فاصله‌گرفتن می‌کنند و رشته‌های دوک را تشکیل می‌دهند. در این مرحله، پوشش هسته نیز شروع به تخریب می‌کند.
- در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته به طور کامل از بین می‌رود و رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.
- در مرحله پرومتافاز و متافاز، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل است و در مرحله آنافاز، به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است.
- در مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند و تعداد کروموزوم‌های یاخته به طور موقت دو برابر می‌شود.
- هم‌زمان با مرحله تلوفاز و تشکیل مجدد پوشش هسته، مرحله تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود.

۴- در خصوص فضای درون سبزدیسه (کلروپلاست)، کدام مورد درست است؟

- ۱) دو سامانه غشایی که فضای درون آن‌ها با هم در ارتباط است، به‌طور حتم، روی یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۲) یکی از بخش‌های سازنده این فضا، به‌طور حتم، توسط غشای درونی سبزدیسه از بخش دیگر جدا شده است.
- ۳) یکی از دو بخش این فضا که درون تیلاکوئید است، به‌طور حتم، محل قرارگیری انواعی از نوکلئیک‌اسیدها است.
- ۴) نوعی دنا (DNA) که در این فضا قرار دارد، به‌طور حتم، می‌تواند در مراحل مختلفی از چرخه یاخته‌ای همانندسازی شود.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۶ - متابولیسم

تعبیر

- سامانه غشایی درون سبزدیسه: تیلاکوئید
- بخش‌های سازنده فضای درون سبزدیسه: فضای درون تیلاکوئید + بستره
- نوعی دنا (DNA) که در فضای درون سبزدیسه وجود دارد: دنا حلقوی در بستره سبزدیسه

بررسی سریع:

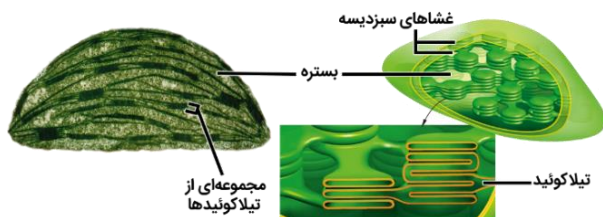
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	تیلاکوئیدهایی که فضای درون آن‌ها با هم در ارتباط است، می‌توانند روی هم یا در کنار یکدیگر باشند.
۲	دو بخش فضای درون سبزدیسه، توسط غشای تیلاکوئید از یکدیگر جدا شده‌اند.
۳	نوکلئیک‌اسیدهای سبزدیسه، در بستره قرار دارند.
۴	همانندسازی دنا سبزدیسه، مستقل از دنا هسته و در مراحل مختلفی از چرخه یاخته‌ای می‌تواند انجام شود.

پاسخ تشریحی:

سبزدیسه می‌تواند به‌طور مستقل از یاخته تقسیم شود و بنابراین، امکان همانندسازی دنا آن در زمان‌های مختلفی از چرخه یاخته‌ای وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

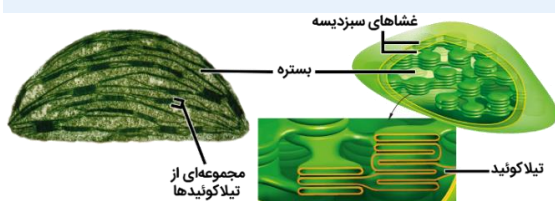


۱ همانطور که در شکل مشخص است، یک تیلاکوئید هم می‌تواند با تیلاکوئیدهایی که روی آن قرار گرفته‌اند و هم با دسته تیلاکوئیدهای مجاور ارتباط داشته باشد.

۲ فضای درونی سبزدیسه با سامانه‌ای غشایی به نام تیلاکوئید (نه غشای درونی سبزدیسه) به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم شده است. همانطور که در شکل مشخص است، بیشتر حجم سبزدیسه توسط بستره اشغال شده است و نوکلئیک‌اسیدها نیز در همین قسمت قرار دارند، نه در فضای درون تیلاکوئید.

کلاس درس: سبزدیسه (کلروپلاست)

شکل‌نامه: ساختار سبزدیسه (کلروپلاست)



در فضای درونی سبزدیسه، تعدادی تیلاکوئید روی یکدیگر قرار گرفته‌اند و یک دسته تیلاکوئید را تشکیل داده‌اند. تعداد زیادی از این دسته‌های تیلاکوئیدی در فضای درونی کلروپلاست دیده می‌شوند.

تیلاکوئیدها، کیسه‌های غشایی گرد هستند.

بین فضای درون تیلاکوئیدهایی که روی هم قرار گرفته‌اند و همچنین بین فضای درون تیلاکوئیدهای دو مجموعه تیلاکوئید مختلف ممکن است ارتباط مستقیم وجود داشته باشد.

بین غشای بیرونی و درونی سبزدیسه یک فاصله وجود دارد و فضایی بین این دو غشا شکل گرفته است.

همانند میتوکندری، دو غشای بیرونی و درونی دارد و بین دو غشا، فاصله وجود دارد.

سامانه‌های غشایی به نام تیلاکوئید در فضای درونی کلروپلاست وجود دارند.

فضای درون کلروپلاست به دو بخش تقسیم شده است: ۱- فضای درون تیلاکوئید، ۲- بستره

تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و به هم متصل هستند (همانند شبکه آندوپلاسمی).

در بستره کلروپلاست همانند بخش درونی میتوکندری، دنا، رنا و رناتن (ریبوزوم) وجود دارد.

کلروپلاست همانند میتوکندری، می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد. سایر پروتئین‌های مورد نیاز کلروپلاست توسط ریبوزوم‌های سیتوپلاسمی و با استفاده از ژن‌های هسته ساخته می‌شود.

کلروپلاست و میتوکندری، می‌توانند همراه با یاخته و نیز مستقل از آن تقسیم شوند.

۵- با در نظر گرفتن فرایند فتوسنتز در برگ یک گیاه دو لپه‌ای، کدام مورد دربارهٔ $P700$ درست است؟

- ۱) در بستر پروتئینی مراکز واکنش یک فتوسیستم قرار دارد.
- ۲) نوعی سامانهٔ تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید محسوب می‌شود.
- ۳) حداکثر جذب آن مربوط به مؤثرترین طول موج نور قرمز در فتوسنتز است.
- ۴) می‌تواند انرژی جذب‌شده توسط سبزینه‌های آنتن‌های گیرندهٔ نور را دریافت کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۶ - متابولیسم

ترجمهٔ صورت سؤال

حداکثر جذب سبزینهٔ a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر است و بر همین اساس، به سبزینهٔ a در فتوسیستم ۱، $P700$ می‌گویند.

تعبیر

- سامانهٔ تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید: فتوسیستم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ در هر فتوسیستم، فقط یک مرکز واکنش وجود دارد.

۲ $P700$ ، بخشی از یک فتوسیستم است، نه خود فتوسیستم.

۳ مؤثرترین طول موج نور قرمز در فتوسنتز، قبل از طول موج ۷۰۰ نانومتر است.

۴ سبزینهٔ a در مرکز واکنش، می‌تواند انرژی را از رنگیزه‌های آنتن‌های گیرندهٔ نور دریافت کند.

پاسخ تشریحی:

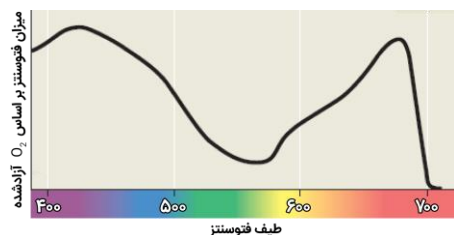
آنتن‌های گیرندهٔ نور که از رنگیزه‌های متفاوت و انواعی پروتئین ساخته شده‌اند، انرژی نور را می‌گیرند و به سبزینهٔ a در مرکز واکنش فتوسیستم منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هر فتوسیستم، فقط یک مرکز واکنش وجود دارد.

۲ فتوسیستم، سامانهٔ تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید است؛ اما $P700$ ، سبزینهٔ a در مرکز واکنش یک فتوسیستم است و بخشی از یک فتوسیستم می‌باشد، نه خود فتوسیستم.

۳ همانطور که در شکل مشخص است، طول موج ۷۰۰ نانومتر نسبت به سایر طول موج‌های نور قرمز، تأثیر کمتری در فتوسنتز دارد.



کلاس درس: فتوسیستم

میانبر: فتوسیستم

۱- در غشای تیلاکوئید، رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی قرار دارند که به این سامانه‌ها فتوسیستم گفته می‌شود.

۲- فتوسیستم‌ها سامانه‌های تبدیل انرژی هستند و در غشای تیلاکوئید، دو نوع فتوسیستم ۱ و ۲ وجود دارد.

۳- هر فتوسیستم از چند آنتن گیرندهٔ نور و یک مرکز واکنش تشکیل شده است.

۴- آنتن گیرندهٔ نور شامل رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین است.

۵- آنتن انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

۶- مرکز واکنش شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستر پروتئینی قرار دارند.

۷- نوعی کلروفیل a که در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ وجود دارد، در طول موج ۷۰۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد و به آن $P700$ گفته می‌شود.

۸- نوعی کلروفیل a که در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ وجود دارد، در طول موج ۶۸۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد و به آن $P680$ گفته می‌شود.

۹- بین فتوسیستم ۱ و ۲، مولکول‌هایی به نام ناقل الکترون وجود دارند. الکترون برانگیخته از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ به نوعی مولکول ناقل الکترون منتقل می‌شود و توسط مولکول‌های ناقل الکترون، به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌رسد.

۱۰- ناقل‌های الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، می‌تواند الکترون را بگیرند (کاهش) و یا اینکه الکترون را از دست بدهند (اکسایش).

گروه آموزشی ماز

۶- در انتهای مراحل از تقسیم میتوز یک یاخته بنیادی مغز استخوان، فام‌تن (کروموزوم)‌ها شکلی مشابه حرف X دارند. کدام مورد، درباره همه این مراحل درست است؟

- ۱) بعضی از رشته‌های دوک، ضمن عبور از کنار رشته‌ای دیگر، از سطح استوایی یاخته نیز رد می‌شوند.
- ۲) استوانه‌های سازنده رشته‌های دوک، در دورترین فاصله ممکن نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۳) ارتباط بین فسفولیپیدهای سازنده غشای داخلی و خارجی پوشش هسته از بین می‌رود.
- ۴) ریزلوله‌های پروتئینی به محل اتصال فامینک (کروماتید)‌های خواهری متصل می‌شوند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در انتهای مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز، کروموزوم‌ها شکلی مشابه حرف X دارند.

تعبیر

- استوانه‌های سازنده رشته‌های دوک: میانک (سانتریول)
- محل اتصال فامینک (کروماتید)‌های خواهری: سانترومر

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
بعضی از رشته‌های دوک، بدون اتصال به سانترومر کروموزوم‌ها، از سطح استوایی یاخته و از کنار رشته‌های دوک دیگر عبور می‌کنند.	۱
دورترین فاصله بین سانتریول‌ها، در مرحله آنافاز مشاهده می‌شود.	۲
پوشش هسته در مرحله پروفاز و پرومتافاز تجزیه می‌شود، نه مرحله متافاز.	۳
اتصال رشته‌های دوک به سانترومرها، در مرحله پرومتافاز رخ می‌دهد.	۴

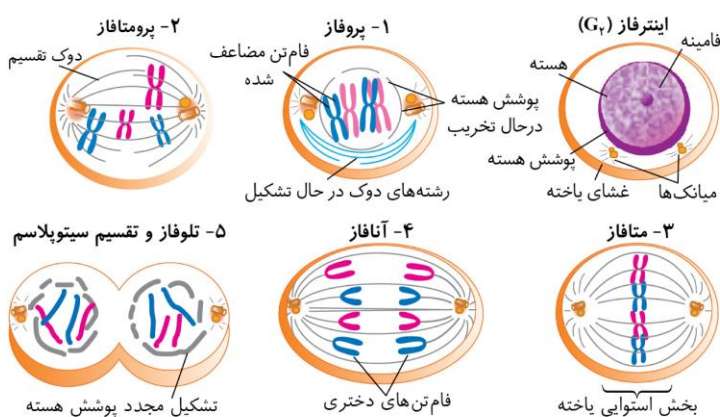
پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، بعضی از رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نمی‌شوند. بعضی از این رشته‌های دوک می‌توانند از سطح استوایی یاخته و از کنار رشته‌های دوک مقابل عبور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در مرحله آنافاز، یاخته در کشیده‌ترین حالت خود قرار دارد و بیشترین فاصله ممکن بین سانتریول‌ها وجود دارد.
- ۳ تخریب پوشش هسته، در مرحله پروفاز و پرومتافاز رخ می‌دهد و تا قبل از مرحله متافاز، پوشش هسته به‌طور کامل از بین رفته است.

۴ در مرحله پرومتافاز (نه پروفاز و متافاز)، رشته‌های دوک می‌توانند به کروماتیدهای خواهری متصل شوند.



کلاس درس: تقسیم میتوز

جمع‌بندی: همه تعابیر مربوط به مراحل میتوز

- ۱- رسیدن فام‌تن‌ها به بیشترین فشردگی: متافاز
- ۲- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته پدیدار می‌شود: تلوفاز
- ۳- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته ناپدید می‌شود: پرومتافاز
- ۴- مرحله‌ای از تقسیم که تشکیل رشته‌های دوک رخ می‌دهد: پروفاز
- ۵- مرحله‌ای از تقسیم که قرار گرفتن فام‌تن‌ها در میانه یاخته رخ می‌دهد: متافاز
- ۶- مرحله‌ای از میتوز که پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود: آنافاز
- ۷- مرحله‌ای از میتوز که رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه می‌شوند: پروفاز
- ۸- مرحله‌ای از میتوز که میان سانتریول‌ها رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند: پروفاز
- ۹- مرحله‌ای از تقسیم که تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر رخ می‌دهد: آنافاز
- ۱۰- مرحله‌ای از تقسیم که تجزیه کامل پوشش شبکه آندوپلاسمی رخ می‌دهد: پرومتافاز
- ۱۱- مرحله‌ای از میتوز که پوشش هسته مجدداً اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود: تلوفاز

- ۱۲- مرحله‌ای از تقسیم یاخته تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته مضاعف می‌شود: آنافاز
- ۱۳- مرحله‌ای از تقسیم که کروموزوم‌ها شروع به ضخیم، فشرده و کوتاه‌تر شدن می‌کنند: پروفاز
- ۱۴- مرحله‌ای از میتوز که کروموزوم‌ها برای اولین بار با میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شوند: پروفاز
- ۱۵- هر مرحله‌ای از میتوز که سانترومر فام‌تن (کروموزوم)‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند: پرومتافاز
- ۱۶- هر مرحله‌ای از میتوز که فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینگی (تک‌کروماتیدی) دیده می‌شوند: آنافاز و تلوفاز
- ۱۷- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن یک رشته دوک به کروموزوم متصل است: اواخر آنافاز + ابتدای تلوفاز
- ۱۸- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که میزان مولکول‌های دنا می‌افزاید: هیچ یک از مراحل تقسیم
- ۱۹- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن کروماتین در هسته یاخته قابل مشاهده است: ابتدای پروفاز + انتهای تلوفاز
- ۲۰- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک در حال حرکت هستند: پرومتافاز + متافاز + آنافاز
- ۲۱- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که با کاهش برخی از اندامک‌های غشادار یاخته رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌رسند: پرومتافاز
- ۲۲- مرحله‌ای از میتوز که تشکیل مجدد پوشش هسته با قرارگیری قطعات غشایی با اندازه متفاوت در کنار یکدیگر، آغاز می‌شود: تلوفاز

گروه آموزشی ماز

۷- برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن (کروموزوم)‌ها در یاخته‌های جانوری، کدام یک از موارد زیر الزامی است؟

- ۱) پروتئین ناحیه سانترومر هر فام‌تن، به ریزلوله‌های پروتئینی متصل شود.
- ۲) همزمان با شروع فشرده‌گی فام‌تن، رشته‌های دوک به فام‌تن متصل شوند.
- ۳) در هر قطب یاخته، نه دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی قرار داشته باشد.
- ۴) هر رشته خارج شده از میانک (سانتریول)‌ها، به سمت وسط یاخته حرکت کند.

پاسخ: گزینه ۱

آسان - خطبه‌خط - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رشته‌های دوک که از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده‌اند، پس از اتصال به سانترومر کروموزوم‌ها، در حرکت و جدا شدن صحیح آن‌ها نقش دارند.
۲	شروع فشرده‌گی کروموزوم‌ها در مرحله پروفاز رخ می‌دهد اما اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم، در مرحله پرومتافاز دیده می‌شود.
۳	سانتریول، ۹ دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی دارد. در تقسیم، در هر قطب یاخته، یک جفت سانتریول و ۱۸ دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی دیده می‌شود.
۴	رشته‌های خارج شده از سانتریول‌ها ممکن است به سمت وسط یاخته حرکت نکنند.

پاسخ تشریحی:

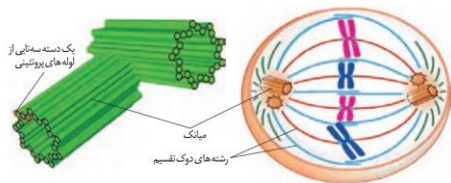
برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها، ساختارهایی به نام دوک تقسیم ایجاد می‌شود. دوک تقسیم، مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر فام‌تن به آن متصل می‌شود. با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، فام‌تن‌ها از هم جدا می‌شوند و به قطبین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) شروع فشرده‌گی فام‌تن‌ها در مرحله پروفاز رخ می‌دهد؛ اما اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک، مربوط به مرحله پرومتافاز است.

۳) در طول تقسیم یاخته، دو جفت سانتریول در هر قطب یاخته قرار دارد. هر سانتریول، از ۹ دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی تشکیل شده است و بنابراین، در مرحله تقسیم، ۱۸ دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی در هر قطب یاخته دیده می‌شود.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، بعضی از رشته‌های خارج شده از سانتریول‌ها (رشته‌های سبز در شکل)، به سمت مرکز یاخته حرکت نمی‌کنند.



کلاس درس: دوک تقسیم

میانبر: رشته‌های دوک تقسیم

- ۱- قسمتی از آن‌ها از سانتریول به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند و به وسط یاخته کشیده نمی‌شوند.
- ۲- قسمتی از آن‌ها از سانتریول به وسط یاخته کشیده می‌شوند و به سانترومر متصل می‌شوند؛ این رشته‌ها در آنافاز، کوتاه می‌شوند.
- ۳- قسمتی از آن‌ها از سانتریول به وسط یاخته کشیده می‌شوند (همانند نوع قبلی)، اما به سانترومر متصل نمی‌شوند؛ این رشته‌ها در آنافاز بلندتر می‌شوند.

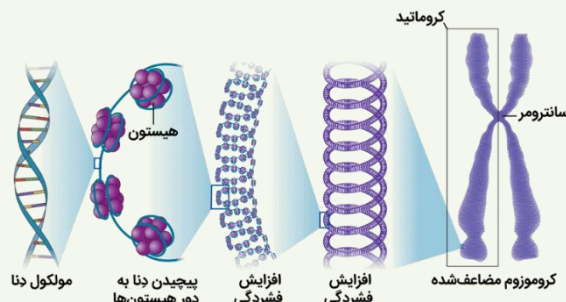
گروه آموزشی ماز

۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره مراحل فشرده‌شدن فام‌تن (کروموزوم) و در ارتباط با مراحل که بعد از تشکیل مارپیچ دنا (DNA) انجام می‌شوند، کدام مشخصه، اولین مرحله را از مرحله بعد از آن متمایز می‌سازد؟

- ۱) در همه یاخته‌های هسته‌دار دیده می‌شود.
- ۲) تحت تأثیر فعالیت آنزیم هلیکاز قرار می‌گیرد.
- ۳) همراه با افزایش پیچ‌خوردگی ماده وراثتی است.
- ۴) شروع شکل‌گیری آن مربوط به مرحله پروفاز است.

ترجمه صورت سؤال

در مراحل فشردگی کروموزوم، پس از تشکیل ماریج دنا، ابتدا نوکلئوزوم‌ها تشکیل می‌شود و سپس، افزایش فشردگی (در اثر پیچ‌خوردگی ماده وراثتی) رخ می‌دهد.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	نوکلئوزوم، در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار دیده می‌شود؛ اما افزایش فشردگی ماده وراثتی فقط در صورتی دیده می‌شود که یاخته بخواهد تقسیم شود.
۲	جدا شدن پروتئین‌های هیستون از مولکول دنا و از بین رفتن نوکلئوزوم‌ها، توسط آنزیم‌های غیر از هلیکاز رخ می‌دهد.
۳	افزایش پیچ‌خوردگی ماده وراثتی، پس از تشکیل نوکلئوزوم رخ می‌دهد.
۴	نوکلئوزوم‌ها تا قبل از مراحل تقسیم یاخته‌ای و در اینترفاز نیز دیده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

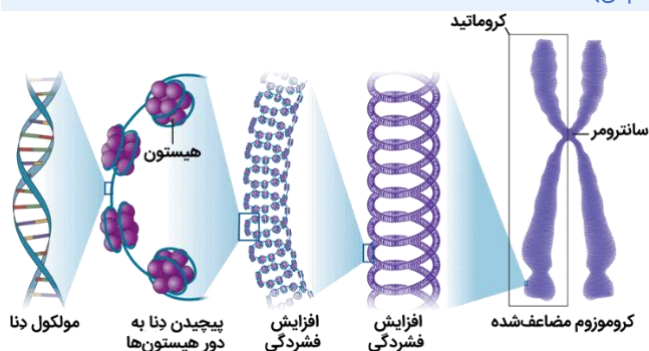
نوکلئوزوم‌ها، در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار وجود دارند؛ اما افزایش فشردگی و پیچ‌خوردگی پس از تشکیل نوکلئوزوم‌ها، فقط در صورتی رخ می‌دهد که یاخته وارد مرحله تقسیم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

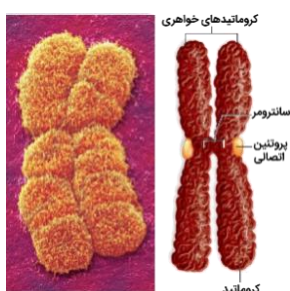
- ۲ قبل از همانندسازی، آنزیم‌هایی به غیر از هلیکاز، هیستون‌ها را از مولکول دنا جدا می‌کنند و باعث از بین رفتن نوکلئوزوم‌ها می‌شوند.
- ۳ پس از تشکیل نوکلئوزوم‌ها نیز افزایش پیچ‌خوردگی ماده وراثتی دیده می‌شود.
- ۴ نوکلئوزوم‌ها در مراحل اینترفاز هم وجود دارند؛ اما افزایش پیچ‌خوردگی بعد از تشکیل نوکلئوزوم‌ها، از مرحلهٔ پروفاز شروع می‌شود.

کلاس درس: فشردگی ماده وراثتی

شکل‌نامه: مراحل فشردشدن کروموزوم (فام‌تن) + ساختار یک کروموزوم (فام‌تن) مضاعف‌شده



- در ساختار هر نوکلئوزوم، هشت پروتئین هیستون وجود دارد و مولکول دنا، حدود دو دور در اطراف این مولکول‌های پروتئینی پیچیده است.
- نوکلئوزوم‌های کروموزوم‌ها، دو بار روی خود تا می‌خورند تا فشردگی بیشتری پیدا کنند.
- کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند.
- اولین مرحله فشردگی در ماده وراثتی، ناشی از تشکیل ماریج دورشته‌ای دنا است.
- ماده وراثتی به ۲ روش فشرد می‌شود: (۱) ماریجی‌شدن با پیچ‌خوردن حول محور طولی خود. (۲) پیچیدن به دور هیستون‌ها.
- در هر نوکلئوزوم دو نوع پلیمر، پروتئین و DNA (حداکثر ۲۴ نوع مونومر) وجود دارد. در ساختار هر نوکلئوزوم، ۸ مولکول هیستون وجود دارد که هر هیستون در تماس با DNA قرار می‌گیرد اما به طور کامل توسط دنا پوشیده نمی‌شود.
- طبق شکل کتاب درسی فشردشدن DNA در چند مرحله صورت می‌گیرد که در بیشتر مراحل آن ساختارهای نوکلئوزوم وجود دارند. حداکثر فشردگی کروموزوم را می‌توان در زمان تقسیم یاخته مشاهده کرد که در این حالت فام‌تن مضاعف‌شده است.



کروماتیدهای خواهری

سانترومر
پروتئین
اتصال

کروماتید

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

«هر نوع یاختهٔ دستگاه ایمنی بدن انسان که، به‌طور حتم»

- (۱) آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای می‌سازد - می‌تواند باعث ردِ پیوند شود
- (۲) در بروز علائم حساسیت نقش دارد - درون خون و بافت‌های مختلف بدن یافت می‌شود
- (۳) در محل آسیب بافتی بیگانه‌خواری می‌کند - ماده‌ای آزاد می‌کند که باعث گشاد شدن رگ می‌شود
- (۴) دانه‌های روشن در سیتوپلاسم خود دارد - پس از ورود کرم انگل به بدن، افزایش چشمگیری پیدا می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۳

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۵ - انسان

تعبیر

- هر نوع یاختهٔ دستگاه ایمنی بدن انسان که آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای می‌سازد: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی + لنفوسیت T کشنده
- هر نوع یاختهٔ دستگاه ایمنی بدن انسان که در بروز علائم حساسیت نقش دارد: ماستوسیت + بازوفیل
- هر نوع یاختهٔ دستگاه ایمنی بدن انسان که در محل آسیب بافتی بیگانه‌خواری می‌کند: درشت‌خوار + ماستوسیت + نوتروفیل
- هر نوع یاختهٔ دستگاه ایمنی بدن انسان که دانه‌های روشن در سیتوپلاسم خود دارد: ائوزینوفیل + نوتروفیل

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	یاخته‌های کشندهٔ طبیعی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس نقش دارند.
۲	ماستوسیت‌ها درون خون یافت نمی‌شوند.
۳	همهٔ یاخته‌های دستگاه ایمنی، طی تنفس یاخته‌ای هوازی خود، کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند که می‌تواند باعث گشاد شدن رگ شود.
۴	نوتروفیل‌ها در مبارزه با کرم‌های انگل نقش ندارند.

پاسخ تشریحی:

طی فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی که در همهٔ یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن انسان می‌تواند انجام شود، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. کربن دی‌اکسید می‌تواند باعث گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس نقش دارند. لنفوسیت‌های T کشنده علاوه بر این یاخته‌ها، می‌توانند علیه عضو پیوندی نیز پاسخ ایمنی ایجاد کنند.
- ۲ بازوفیل‌ها هم درون خون و هم در بافت‌ها یافت می‌شوند؛ اما ماستوسیت‌ها درون خون حضور ندارند.
- ۴ پس از ورود کرم‌های انگل به بدن، مقدار ائوزینوفیل‌ها افزایش پیدا می‌کند. این گزینه دربارهٔ نوتروفیل‌ها صادق نیست.

کلاس درس: یاخته‌های دستگاه ایمنی

میانبر: یاخته‌های دستگاه ایمنی

- ۱- نوتروفیل دارای یک هستهٔ چندقسمتی است و توانایی بیگانه‌خواری دارد.
- ۲- نوتروفیل‌ها، نیروهای واکنش سریع بدن هستند.
- ۳- مونوسیت گویچهٔ سفیدی با هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی است که پس از خارج شدن از خواب می‌تواند به یاختهٔ دارینه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل شود.
- ۴- یاختهٔ دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند، به فراوانی یافت می‌شود.
- ۵- درشت‌خوارها قادر به دیapedz نیستند چون در خارج از خون قرار دارند.
- ۶- درشت‌خوار، بیگانه‌خواری است که تحت تأثیر اینترفرون نوع ۲، فعال می‌شود.
- ۷- یاخته‌های دارینه‌ای، درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها گویچهٔ سفید نیستند!

گروه آموزشی ماز

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ روش‌های درمان سرطان، کدام مورد درست است؟

- (۱) در شیمی‌درمانی و پرتودرمانی، فقط تقسیم یاخته‌های تومور سرکوب می‌شود.
- (۲) فقط هنگام درمان سرطان‌های رودهٔ باریک، یاخته‌های این اندام تخریب می‌شوند.
- (۳) با استفاده از روش بافت‌برداری، می‌توان تمام یا بخشی از بافت سرطانی را برداشت.
- (۴) پرتودرمانی و شیمی‌درمانی می‌توانند منجر به کاهش یاخته‌های هدف اریتروپویتین شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

آسان - خطبه‌خط - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

روش‌های درمان سرطان عبارت‌اند از: ۱- جراحی، ۲- شیمی‌درمانی و ۳- پرتودرمانی.

تعبیر

- **یاخته‌های هدف اریتروپویتین:** یاخته‌های مغز قرمز استخوان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود.
۲	آسیب یاخته‌های دستگاه گوارش جزء عوارض شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است.
۳	بافت‌برداری، جزء روش‌های تشخیصی است، نه روش درمانی.
۴	پرتودرمانی و شیمی‌درمانی، می‌توانند منجر به آسیب یاخته‌های مغز استخوان شوند.

پاسخ تشریحی:

بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی موردنیاز را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود.
- ۲ شیمی‌درمانی و پرتودرمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برسانند.
- ۳ بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. بافت‌برداری، جزء روش‌های تشخیص (نه درمان) سرطان محسوب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱- با توجه به شکل زیر که طرح ساده‌ای از پروتئین دستگاه ایمنی انسان را نشان می‌دهد، چند مورد، به‌طور حتم درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

الف: به‌صورت غیرفعال در خوناب (پلاسمای خون) وجود دارد.

ب: می‌تواند به پروتئین‌های ساخته‌شده توسط لنفوسیت‌ها متصل شود.

ج: عملکرد آن، در نهایت در افزایش میزان بیگانه‌خواری نقش مثبتی دارد.

د: با ایجاد اختلال در عملکرد غشای یاخته، موجب مرگ میکروب می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل می‌تواند نشان‌دهنده پروتئین مکمل یا پرفورین باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	پروتئین مکمل (نه پرفورین) به‌صورت غیرفعال در خوناب وجود دارد.
ب	پروتئین مکمل می‌تواند به پادتن متصل شود. پرفورین نیز می‌تواند به سایر پرفورین‌ها متصل شود.
ج	هم پروتئین مکمل و هم پرفورین، می‌توانند در افزایش بیگانه‌خواری مؤثر باشند.
د	پروتئین مکمل (نه پرفورین)، می‌تواند با اختلال در عملکرد غشای یاخته‌ای باعث مرگ میکروب شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب)‌اند. این پروتئین‌ها در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال‌اند. این مورد درباره پرفورین صادق نیست.

ب: پادتن‌ها، گروهی از پروتئین‌های ساخته‌شده توسط لنفوسیت‌ها هستند که پروتئین‌های مکمل می‌توانند به آن‌ها متصل شوند. پرفورین‌ها نیز توسط لنفوسیت‌ها ساخته می‌شوند و می‌توانند به یکدیگر متصل شوند.

ج: گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود. پرفورین‌ها نیز پس از ایجاد منفذ در غشای یاخته هدف، امکان ورود آنزیم لاکتندۀ مرگ برنامه‌ریزی‌شده به یاخته را فراهم می‌کنند و پس از آن، بقایای یاخته توسط بیگانه‌خوارها پاکسازی می‌شود.

د: پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد. این مورد درباره پرفورین صادق نیست. پرفورین موجب مرگ یافته فوری یا یافته پیوند زده شده می‌شود که این یافته‌ها میکروب نیستند!!!!

گروه آموزشی ماز

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

«در یک یاختهٔ مریستمی درخت زیتون، تعداد همانند تعداد برابر با است.»

- ۱) سانترومر در انتهای مرحلهٔ آنافاز - فام‌تن (کروموزوم) در مرحلهٔ پروفاز - ۴۶
- ۲) دنا (DNA)ی خطی در مرحلهٔ G_۲ - فامینک (کروماتید) در مرحلهٔ متافاز - ۴۶
- ۳) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنا ی خطی در مرحلهٔ G_۱ - فام‌تن‌ها در انتهای مرحلهٔ آنافاز - ۹۲
- ۴) پروتئین‌های اتصالی در مرحلهٔ پرومتافاز - رشته‌های فامینه (کروماتین) در ابتدای مرحلهٔ تلوفاز - ۹۲

پاسخ: گزینهٔ ۳	سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک
ترجمهٔ صورت سؤال	
یاخته‌های پیکری درخت زیتون، همانند یاخته‌های پیکری انسان، ۴۶=۲n هستند.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در انتهای مرحلهٔ آنافاز، ۹۲ سانترومر وجود دارد.
۲	در مرحلهٔ G _۲ و متافاز، ۹۲ مولکول دنا و کروماتید وجود دارد.
۳	در مرحلهٔ G _۱ ، ۴۶ مولکول دنا ی دو رشته‌ای (مجموعاً ۹۲ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی) وجود دارد. در انتهای آنافاز هم ۹۲ فام‌تن وجود دارد.
۴	در مرحلهٔ پرومتافاز، ۴۶ پروتئین اتصالی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ G_۱، ۴۶ مولکول دنا ی خطی در یاخته وجود دارد. هر مولکول دنا، دو رشته دارد و بنابراین، در مجموع ۹۲ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا ی خطی در یاخته دیده می‌شود. در انتهای مرحلهٔ آنافاز نیز تعداد کروموزوم‌های یاخته به‌طور موقت دو برابر می‌شود و ۹۲ کروموزوم در یاخته دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در انتهای مرحلهٔ آنافاز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا شده‌اند و ۹۲ کروموزوم تک‌کروماتیدی در یاخته دیده می‌شود و هر کروموزوم نیز دارای یک سانترومر است؛ اما در مرحلهٔ پروفاز، ۴۶ کروموزوم در یاخته دیده می‌شود.
- ۲ در مرحلهٔ G_۲، ۹۲ مولکول دنا ی خطی در یاخته دیده می‌شود. در مرحلهٔ متافاز هم کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند و ۹۲ کروماتید در یاخته وجود دارد.
- ۴ در مرحلهٔ پرومتافاز، ۴۶ کروموزوم مضاعف در یاخته وجود دارد و بنابراین، ۴۶ پروتئین اتصالی در یاخته وجود دارد. در ابتدای مرحلهٔ تلوفاز، هنوز رشته‌های کروماتین تشکیل نشده‌اند و تقسیم سیتوپلاسم رخ نداده است و بنابراین، ۹۲ فام‌تن تک‌کروماتیدی در یاخته وجود دارد.

کلاس درس: تعداد اجزای مختلف در مراحل چرخهٔ یاخته‌ای

مرحله	G _۱	S	G _۲	پروفاز	پرومتافاز	متافاز	آنافاز	تلوفاز (هسته)	تقسیم سیتوپلاسم
کروموزوم	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۹۲	۹۲	۴۶
کروماتید هر کروموزوم	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱
کل کروماتیدها	۴۶	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۴۶
DNA هر کروموزوم	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱

۴۶	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۴۶	کل DNAها
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	سانترومر هر کروموزوم
۴۶	۹۲	۹۲	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	کل سانترومرها
۲	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۲	۲	سانتریول

گروه آموزشی ماز

۱۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره خطوط دفاعی بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) در هر خطی که گروهی از لنفوسیت‌ها فعالیت می‌کنند، یاخسته‌های خاطره ساخته می‌شوند.
- (۲) در هر خطی که واکنش‌های عمومی اما سریع ایجاد می‌شوند، بیگانه‌خوارها فعالیت می‌کنند.
- (۳) در هر خطی که مربوط به دفاع غیراختصاصی است، گویچه‌های سفید نقش اصلی را برعهده دارند.
- (۴) در هر خطی که شناسایی یاخسته‌های بیگانه از خودی انجام می‌شود، گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - خطبه‌خط - ۱۱۰۵ - انسان

تعبیر

- نوعی خط دفاعی بدن انسان که در آن گروهی از لنفوسیت‌ها فعالیت می‌کنند: خط دوم + خط سوم
- نوعی خط دفاعی بدن انسان که در آن واکنش‌های عمومی اما سریع ایجاد می‌شوند: خط دوم
- نوعی خط دفاعی بدن انسان که در آن مربوط به دفاع غیراختصاصی است: خط اول + خط دوم
- نوعی خط دفاعی بدن انسان که در آن شناسایی یاخسته‌های بیگانه از خودی انجام می‌شود: خط دوم + خط سوم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	فقط در خط سوم، یاخسته‌های خاطره ساخته می‌شوند.
۲	بیگانه‌خوارها، در خط دفاعی دوم فعالیت می‌کنند.
۳	گویچه‌های سفید، در خط دوم و سوم فعالیت می‌کنند.
۴	گیرنده‌های آنتی‌ژنی فقط در خط سوم وجود دارند.

پاسخ تشریحی:

بیگانه‌خوارها، فقط در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ یاخسته‌های خاطره، فقط در سومین خط دفاعی بدن ساخته می‌شوند؛ اما در خط دفاعی دوم هم لنفوسیت‌ها (مثل یاخسته‌های کشنده طبیعی) فعالیت دارند.
- ۳ گویچه‌های سفید، در دومین و سومین خط دفاعی بدن، نقش اصلی را برعهده دارند؛ اما اولین خط دفاعی هم مربوط به دفاع غیراختصاصی است.
- ۴ در دومین و سومین خط دفاعی، شناسایی یاخسته‌های بیگانه از خودی انجام می‌شود. در دومین خط، این شناسایی بر اساس ویژگی‌های عمومی است؛ اما در خط سوم، از گیرنده‌های آنتی‌ژنی برای شناسایی آنتی‌ژن‌ها استفاده می‌شود.

کلاس درس: انواع لنفوسیت‌ها

خط اصلی	روش‌های دفاعی	نوع لنفوسیت	شناسایی عامل بیگانه	غیراختصاصی	اختصاصی	نقش
خط دفاعی دوم	غیراختصاصی	یاخته کشنده طبیعی	بر اساس ویژگی‌های عمومی	ترشح پرفورین و آنزیم / اینترفرون ۲	—	مبارزه با سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی
خط دفاعی سوم	غیراختصاصی و اختصاصی	لنفوسیت T	بر اساس ویژگی‌های اختصاصی و با کمک گیرنده آنتی‌ژنی	ترشح اینترفرون ۲	ترشح پرفورین و آنزیم	مبارزه با سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی و عضو پیوندی
	اختصاصی	لنفوسیت B		—	ترشح پادتن	مبارزه با انواع عوامل بیگانه

گروه آموزشی ماز

۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با فرض اینکه توموری بدخیم در بخشی از رودهٔ باریک یک مرد بالغ ایجاد شده باشد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فقط در مرحلهٔ از مراحل رشد و پخش یاخسته‌های این تومور،»

- (۱) چهارم - خونریزی در بخشی از این تومور دیده می‌شود
(۲) اول - یاخسته‌های تومور در لایهٔ ماهیچه‌ای دیده نمی‌شوند
(۳) سوم - یاخسته‌های تومور درون رگ‌های لنفی دیده می‌شوند
(۴) چهارم - تومور باعث ایجاد برآمدگی در سطح خارجی اندام می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در مرحلهٔ سوم و چهارم، خونریزی در بخشی از تومور دیده می‌شود.
۲	از مرحلهٔ دوم به بعد، یاخسته‌های تومور در لایهٔ ماهیچه‌ای نیز دیده می‌شود.
۳	در مرحلهٔ سوم و چهارم، یاخسته‌های تومور درون رگ‌های لنفی دیده می‌شود.
۴	در مرحلهٔ سوم و چهارم، تومور باعث ایجاد برآمدگی در سطح خارجی اندام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

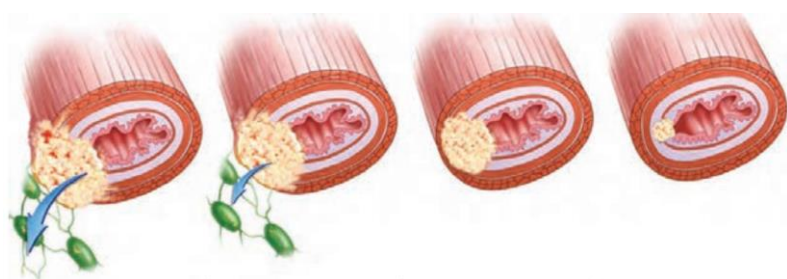
در مرحلهٔ اول، یاخسته‌های تومور در لایهٔ ماهیچه‌ای دیده نمی‌شوند. اما از مرحلهٔ دوم به بعد، یاخسته‌های تومور در لایهٔ ماهیچه‌ای نیز دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ سوم و چهارم، خونریزی در بخشی از تومور دیده می‌شود.

۳ در مرحلهٔ سوم و چهارم، یاخسته‌های تومور درون رگ‌های لنفی نیز دیده می‌شود.

۴ در مرحلهٔ سوم و چهارم، بر اثر رشد تومور، یک برآمدگی در سطح خارجی اندام دیده می‌شود.



- ۱- یاخستهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخسته‌های بافت می‌کند.
۲- یاخسته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.
۳- یاخسته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
۴- یاخسته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ فرایند فتوسنتز در گیاهان، کدام مورد درست است؟

- (۱) ساختار تخصص‌یافته برای فتوسنتز در گیاه لوبیا و ذرت، از دو بخش پهنک و دم‌برگ تشکیل شده است.
(۲) برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در همهٔ گیاهان است و تعداد فراوانی سبزیسه (کلروپلاست) دارد.
(۳) بخشی از نور مرئی که بیشترین جذب همهٔ رنگیزه‌ها در آن بخش دیده می‌شود، جزء مؤثرترین بخش‌ها در فتوسنتز است.
(۴) با افزایش طول موج نور تابیده‌شده به برگ از ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، میزان O_2 آزاد شده ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - متابولیسم

تعبیر

- ساختار تخصص‌یافته برای فتوسنتز در گیاه لوبیا و ذرت: برگ
- بخشی از نور مرئی که بیشترین جذب همهٔ رنگیزه‌ها در آن بخش دیده می‌شود: بخش آبی نور مرئی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	برگ در گیاهان دو لپه‌ای (نه تک‌لپه‌ای)، دارای دم‌برگ است.
۲	برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر (نه همهٔ) گیاهان است.
۳	بخش بنفش - آبی نور مرئی، مؤثرترین بخش نور در فتوسنتز محسوب می‌شود.
۴	با افزایش طول موج نور تابیده‌شده به برگ از ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، ابتدا میزان فتوسنتز افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

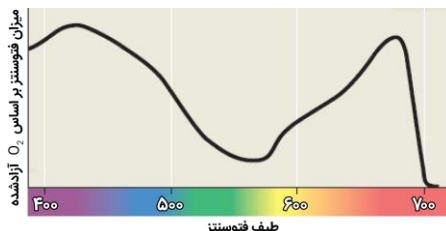
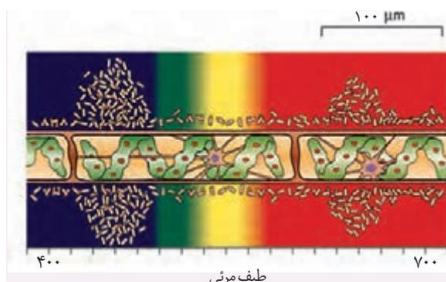
بیشترین جذب هر دو نوع سبزینه در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی - قرمز) است. گرچه حداکثر جذب آن‌ها در هر یک از این محدوده‌ها با هم فرق می‌کند. کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند و بیشترین جذب آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است. پس بیشترین جذب همه سبزینه‌ها، در بخش آبی نور مرئی دیده می‌شود و این بخش، جزء مؤثرترین بخش‌ها در فتوسنتز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برگ گیاهان دو لپه (نه تک‌لپه) دارای پهنک و دم‌برگ است.

۲ برگ که مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر (نه همه) گیاهان است تعداد فراوانی سبزیسه دارد.

۴ همانطور که در شکل مشخص است، با افزایش طول موج از ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، ابتدا میزان فتوسنتز (بر اساس مقدار اکسیژن مصرف‌شده)، افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.



گروه آموزشی ماز

- ۱۶- در ارتباط با فام‌تن (کروموزوم)‌های کاریوتیپ یک مرد، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟
- الف: فام‌تن دارای جایگاه ژن‌های گروه خونی Rh، بزرگ‌ترین فام‌تن است و سانترومر تقریباً مرکزی دارد.
- ب: اگر سه نسخه از کوچک‌ترین فام‌تن غیرجنسی دیده شود، فرد مبتلا به نشانگان داون است.
- ج: در کوچک‌ترین فام‌تن جنسی، ژن لازم برای تولید عامل انعقادی شماره ۸ قرار دارد.
- د: در همه فام‌تن‌های غیرجنسی، دو بازوی هر فام‌تن هم‌اندازه هستند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- فام‌تن دارای جایگاه ژن‌های گروه خونی Rh: فام‌تن شماره ۱
- کوچک‌ترین فام‌تن غیرجنسی: فام‌تن شماره ۲۱
- کوچک‌ترین فام‌تن جنسی: فام‌تن Y

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	فام‌تن شماره «۱»، بزرگ‌ترین فام‌تن است و سانترومر آن در مرکز قرار گرفته است.
ب	در افراد مبتلا به نشانگان داون، سه نسخه از فام‌تن شماره ۲۱ وجود دارد.
ج	ژن لازم برای تولید عامل انعقادی شماره ۸ در فام‌تن X قرار دارد.
د	در فام‌تن‌های مختلف، با توجه به موقعیت قرارگیری سانترومر، ممکن است دو بازوی فام‌تن هم‌اندازه یا دارای اندازه‌های متفاوت باشند.

پاسخ تشریحی:

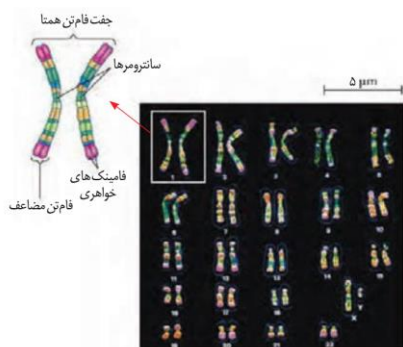
موارد «الف» و «ب»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: کروموزوم شماره ۱، بزرگ‌ترین کروموزوم انسان است و سانترومر آن، در قسمت مرکزی قرار دارد.

ب: در افراد مبتلا به نشانگان داون، سه نسخه از کروموزوم شماره ۲۱ وجود دارد. دقت داشته باشید که مرتب‌شدن کروموزوم‌ها بر اساس معیارهای مختلفی مثل اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها است و الزاماً هر کروموزوم، کوتاه‌تر از کروموزوم قبلی خود نیست؛ مثلاً کروموزوم شماره ۲۲ بزرگ‌تر از کروموزوم شماره ۲۱ است.

ج: ژن لازم برای تولید عامل انعقادی شماره ۸، در کروموزوم X (نه Y) قرار دارد.



د: همانطور که در شکل مشخص است، محل قرارگیری سانترومرها در کروموزوم‌های مختلف، متفاوت است و در صورتی که سانترومر در قسمت مرکزی کروموزوم قرار نداشته باشد، دو بازوی کروموزوم اندازه متفاوتی دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۷- چند مورد، در ارتباط با واکنش کلی فتوسنتز در گیاهان، درست است؟

الف: همه واکنش‌دهنده‌ها برخلاف بعضی از فراورده‌ها، فقط دو نوع عنصر دارند.

ب: بعضی از واکنش‌دهنده‌ها همانند بعضی از فراورده‌ها، اتم کربن دارند.

ج: همه واکنش‌دهنده‌ها همانند همه فراورده‌ها، اتم اکسیژن دارند.

د: بعضی از فراورده‌ها برخلاف همه واکنش‌دهنده‌ها، آلی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

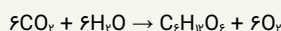
۱ (۱)

آسان - خطبه‌خط - ۱۴۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

واکنش کلی فتوسنتز در گیاهان مطابق زیر است:



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	اکسیژن و گلوکز که فراورده‌های واکنش هستند، به ترتیب، یک و سه نوع عنصر دارند.
ب	کربن دی‌اکسید و گلوکز، اتم کربن دارند.
ج	همه واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، اتم اکسیژن دارند.
د	گلوکز که یکی از فراورده‌ها است، تنها ترکیب آلی واکنش کلی فتوسنتز محسوب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف: کربن دی‌اکسید و آب که واکنش‌دهنده‌های واکنش کلی فتوسنتز هستند، دارای دو نوع عنصر می‌باشند؛ اما گلوکز و اکسیژن که فراورده‌های واکنش هستند، به ترتیب، سه و یک نوع عنصر دارند.

ب: کربن دی‌اکسید، واکنش‌دهنده دارای اتم کربن است. در بین فراورده‌ها نیز گلوکز دارای عنصر کربن است.

ج: همه موادی که در واکنش کلی فتوسنتز وجود دارند، دارای اتم اکسیژن هستند.

د: گلوکز، که یکی از فراورده‌های واکنش کلی فتوسنتز است، تنها ترکیب آلی این واکنش است.

کلاس درس: فتوسنتز

میانبر: واکنش کلی فتوسنتز

- ۱- کربن دی‌اکسید و آب، واکنش‌دهنده‌های واکنش کلی فتوسنتز هستند.
- ۲- گلوکز و اکسیژن، فراورده‌های واکنش کلی فتوسنتز هستند.
- ۳- در واکنش کلی فتوسنتز، کربن دی‌اکسید، آب و اکسیژن، ترکیبات غیرآلی هستند و گلوکز، ترکیبی آلی می‌باشد.
- ۴- انرژی لازم برای واکنش کلی فتوسنتز، توسط نور خورشید تأمین می‌شود.
- ۵- همه ترکیبات واکنش کلی فتوسنتز، دارای اتم اکسیژن هستند.
- ۶- گلوکز و کربن دی‌اکسید، ترکیبات واکنش کلی فتوسنتز هستند که دارای کربن می‌باشند.
- ۷- گلوکز و آب، ترکیبات واکنش کلی فتوسنتز هستند که دارای هیدروژن می‌باشند.

جمع‌بندی: واکنش کلی فتوسنتز

- ۱- ترکیباتی که در واکنش کلی فتوسنتز مصرف می‌شوند: کربن دی‌اکسید + آب
- ۲- ترکیباتی که در واکنش کلی فتوسنتز حضور دارند: کربن دی‌اکسید + آب + گلوکز + اکسیژن
- ۳- ترکیباتی که در واکنش کلی فتوسنتز فراورده واکنش هستند: گلوکز + اکسیژن
- ۴- ترکیباتی که در واکنش کلی فتوسنتز غیرآلی هستند: کربن دی‌اکسید + آب + اکسیژن

گروه آموزشی ماز

۱۸- در فردی که برای نخستین بار توسط ویروس آنفلوآنزای پرندگان آلوده شده است، وقوع کدام رخداد دور از انتظار است؟

- (۱) ایجاد پاسخ ایمنی با شدت بالا
(۲) تقسیم هسته لنفوسیت‌های خاطره
(۳) مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های حبابک
(۴) ایجاد پاسخ دفاعی توسط یاخته‌های پوششی

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در آنفلوآنزای پرندگان، پاسخ شدید و بیش از حد لنفوسیت‌های T دیده می‌شود.
۲	قبل از اولین برخورد، یاخته‌های خاطره وجود ندارند و بنابراین، در هنگام این برخورد، تقسیم هسته یاخته‌های خاطره دیده نمی‌شود.
۳	لنفوسیت‌های T کشنده با اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس، باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده آن‌ها می‌شود.
۴	یاخته‌های آلوده به ویروس، می‌توانند اینترفرون نوع یک را تولید کنند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های خاطره، پس از اولین برخورد با عامل بیگانه ایجاد می‌شوند و در دومین برخورد می‌توانند تقسیم شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد.
- ۳ لنفوسیت‌های T کشنده می‌توانند باعث القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده به ویروس حبابک شوند.
- ۴ یاخته‌های پوششی آلوده به ویروس، می‌توانند اینترفرون نوع یک تولید و ترشح کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- با توجه به مطلب کتاب درسی درباره ساختار برگ، کدام مشخصه، نمونه برگ گیاه دو لپه را از نمونه برگ گیاه تک‌لپه متمایز می‌کند؟

- (۱) فقط در روپوست زیرین آن، یاخته‌های دارای سبزینه وجود دارند.
(۲) فاصله رگبرگ آن تا روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی، کمتر است.
(۳) در مجاورت روپوست زیرین آن، یاخته‌های میانبرگ کروی شکل قرار دارند.
(۴) یاخته‌های میانبرگ آن در مجاورت روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی، بزرگ‌تر هستند.

متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- یاخته‌های دارای سبزینه در روپوست: یاخته‌های نگهبان روزنه
- یاخته‌های میانبرگ کروی شکل: یاخته‌های میانبرگ اسفنجی

بررسی سریع:

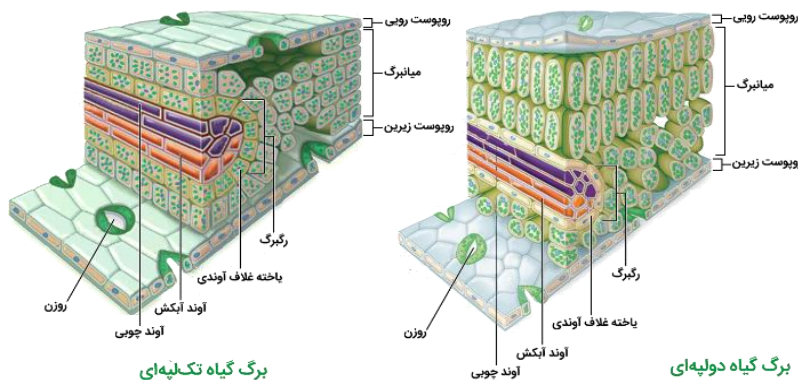
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های سبزینه‌دار روپوستی هستند که هم در روپوست رویی و هم در روپوست زیرین وجود دارند.
۲	در برگ دو لپه، رگبرگ به روپوست زیرین نزدیک‌تر است؛ اما در برگ تک‌لپه، فاصله رگبرگ از هر دو روپوست، تقریباً یکسان است.
۳	هم در برگ دو لپه و هم در برگ تک‌لپه، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی در مجاورت روپوست زیرین مشاهده می‌شوند.
۴	در برگ گیاه دو لپه‌ای، یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای که در مجاورت روپوست رویی هستند، اندازه بزرگ‌تری دارند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در برگ گیاه دو لپه‌ای، رگبرگ نزدیک به روپوست زیرین قرار دارد؛ اما در برگ گیاه تک‌لپه‌ای، رگبرگ تقریباً در فاصله یکسانی نسبت به روپوست رویی و زیرین قرار دارد.

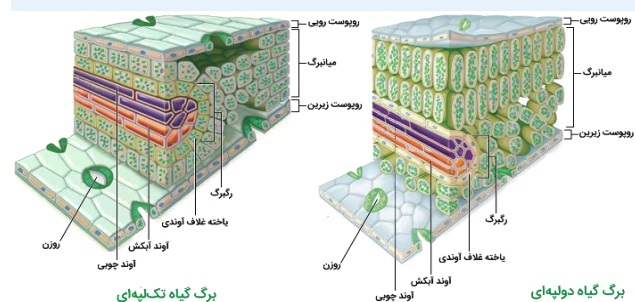
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هم در روپوست رویی و هم در روپوست زیرین، یاخته‌های نگهبان روزه وجود دارند.
- ۳ هم در برگ گیاه تک‌لپه‌ای و هم در برگ گیاه دو لپه‌ای، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی در مجاورت روپوست زیرین قرار دارند.
- ۴ یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای نسبت به یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، بزرگ‌تر هستند. در برگ گیاه دو لپه‌ای، یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای در مجاورت روپوست رویی قرار دارند.



کلاس درس: ساختار برگ

شکل‌نامه: ترسیمی از برگ در گیاه دولپه‌ای و تک‌لپه‌ای



- هم در گیاهان دولپه‌ای و هم در گیاهان تک‌لپه‌ای، هر دو روپوست رویی و زیرین، دارای روزن و یاخته نگهبان روزه هستند. البته، تعداد روزن‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است.
- در برگ گیاهان دولپه‌ای، در مجاورت روپوست رویی، یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای وجود دارند. این یاخته‌ها، ظاهر استوانه‌ای شکل (کشیده) دارند و به هم فشرده هستند.
- در گیاهان تک‌لپه‌ای، میانبرگ نرده‌ای وجود ندارد و میانبرگ فقط شامل یاخته‌های اسفنجی است.
- یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، ظاهری کروی شکل (گرد) دارند و فضای بین‌یاخته‌ای زیادی دارند. میانبرگ اسفنجی در مجاورت روپوست زیرین برگ گیاهان دولپه‌ای قرار دارد و در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، هم در مجاورت روپوست رویی و هم زیرین دیده می‌شود.
- همه یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی، دارای سبزدیسه هستند.
- در گیاهان دولپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی فاقد سبزدیسه هستند اما در گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی هم سبزدیسه دارند.
- یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه‌ای بزرگ‌تر از یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان دولپه‌ای هستند.
- بین یاخته‌های غلاف آوندی نیز فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۰- گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی توانایی وارد کردن عوامل بیگانه به درون سیتوپلاسم خود را دارند. کدام ویژگی، همه این یاخته‌ها را از همه لنفوسیت‌ها متمایز می‌سازد؟

- ۱ در از بین بردن گویچه‌های قرمز مرده در کبد و طحال نقش اساسی دارند.
- ۲ در دومین خط دفاعی بدن، ویژگی‌های عمومی عوامل بیگانه را شناسایی می‌کنند.
- ۳ کیسه‌های غشایی ساخته شده توسط دستگاه گلژی، در بروز پاسخ ایمنی آن‌ها مؤثر است.
- ۴ پس از ایجاد برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، مساحت غشای یاخته‌ای خود را کاهش می‌دهند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

بیگانه‌خوارها، یاخته‌هایی هستند که می‌توانند عوامل بیگانه را وارد سیتوپلاسم خود کنند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	درشت‌خوارها (نه همه بیگانه‌خوارها)، در از بین بردن گویچه‌های قرمز مرده در کبد و طحال نقش دارند.
۲	یاخته‌های کشنده طبیعی، گروهی از لنفوسیت‌ها هستند که در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.
۳	لیزوزوم‌ها، در ایجاد پاسخ ایمنی بیگانه‌خوارها نقش دارند. ریزکیسه‌های حاوی پروتئین‌های ترشحی نیز در ایجاد پاسخ ایمنی لنفوسیت‌ها نقش دارند.
۴	بیگانه‌خوارها می‌توانند با ایجاد برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، عامل بیگانه را احاطه کرده و سپس با جدا شدن بخشی از غشای یاخته، یک ریزکیسه تشکیل دهند.

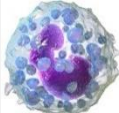
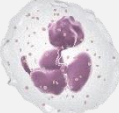
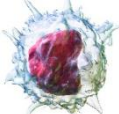
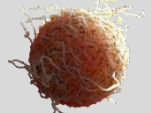
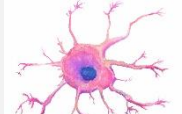
پاسخ تشریحی:

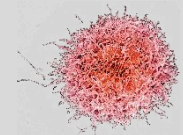
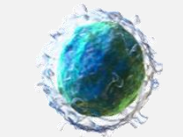
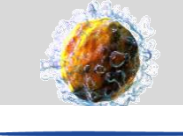
طی فرایند بیگانه‌خواری، با ایجاد برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، عامل بیگانه احاطه می‌شود. پس از آن، بخشی از غشای یاخته بیگانه‌خوار به‌صورت یک ریزکیسه حامل عامل بیگانه وارد سیتوپلاسم می‌شود و مساحت غشای یاخته‌ای کاهش می‌یابد. این ویژگی در لنفوسیت‌ها دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ درشت‌خوارها (نه همه بیگانه‌خوارها) در از بین بردن گویچه‌های قرمز مرده در کبد و طحال نقش دارند.
- ۲ دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند. یاخته‌های کشنده طبیعی نیز گروهی از لنفوسیت‌ها هستند که مربوط به دومین خط دفاعی هستند و بنابراین، می‌توانند ویژگی‌های عمومی عوامل بیگانه را شناسایی کنند.
- ۳ لیزوزوم‌ها، یک نوع از کیسه‌های غشایی هستند که توسط دستگاه گلژی ساخته می‌شوند و در نابودی عوامل بیگانه‌ای که بیگانه‌خواری شده‌اند، نقش دارند. لنفوسیت‌ها نیز برای ایجاد پاسخ ایمنی خود، از ریزکیسه‌های دستگاه گلژی که حامل پروتئین‌های ترشحی هستند، استفاده می‌کنند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش	
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	مغز استخوان	سایر	خون	خارج از خون
دانه‌دار	بازوفیل		۱-۲	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ائوزینوفیل		۱-۲	۲	دمبی	درشت	روشن	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	نوتروفیل		۱-۲	چند		تیره	روشن	کم	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ماستوسیت		۱-۲	۱					یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در بافت‌ها	
بدون دانه	مونوسیت		۱-۲	۱	خمیده یا لوبیایی	ندارد	ندارد	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیapedز، به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل می‌شود.	
	ماکروفاژ		۱-۲	۱		ندارد	ندارد	ندارد	منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیapedز	ندارد	فقط در بافت‌ها	
	سلول دندریتی		۱-۲	۱		ندارد	ندارد	ندارد	منشأ اولیه: یاخته بنیادی میلوئیدی		فقط در بافت‌ها	

اندام‌ها و گروه‌های لنفی	+	+	یاخته بنیادی لنفوئیدی	ندارد	جز	-			یاخته کشنده طبیعی	لنفوسیت
	+	+	یاخته بنیادی لنفوئیدی	ندارد	جز	-	گرد با پیچشی		لنفوسیت B	
	+	+	یاخته بنیادی لنفوئیدی	ندارد	جز	-	گرد با پیچشی		لنفوسیت T	

گروه آموزشی ماز

- ۲۱- در مرحله تقسیم از چرخه یاخته‌ای یک لنفوسیت B، کدام عبارت، درباره زمانی که ایجاد یک فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود، درست است؟
- ۱) پل اتصالی بین سر میوزین و مولکول‌های اکتین قرار گرفته در غشا تشکیل می‌شود.
 - ۲) در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی، پوشش هسته به‌طور کامل تشکیل شده است.
 - ۳) مقدار یون‌های فسفات و کلسیم در مجاورت گروهی از پروتئین‌های سیتوپلاسم زیاد می‌شود.
 - ۴) ریزلوله‌های پروتئینی که توسط میانک (سانتریول) تشکیل شده بودند، به‌طور کامل از بین رفته‌اند.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود.

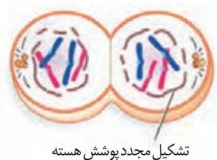
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	اکتین و میوزین، در سیتوپلاسم قرار دارند.
۲	زمانی که ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود، هنوز پوشش هسته به‌طور کامل تشکیل نشده است.
۳	برای انقباض و لغزیدن اکتین و میوزین در کنار یکدیگر، یون کلسیم لازم است و در اثر تجزیه ATP، مقدار فسفات نیز افزایش می‌یابد.
۴	زمانی که ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود، هنوز ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده توسط سانتریول‌ها به‌طور کامل از بین نرفته‌اند.

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد (نادرستی گزینه ۱) و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند. برای تشکیل پل اتصالی بین اکتین و میوزین و انقباض، حضور یون کلسیم و تجزیه مولکول ATP لازم است. در اثر تجزیه ATP، فسفات تولید می‌شود (درستی گزینه ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:



تشکیل مجدد پوشش هسته

۲) همانطور که در شکل مشخص است، در مرحله تلوفاز، تشکیل حلقه انقباضی شروع شده است اما هنوز پوشش هسته به‌طور کامل تشکیل نشده است.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، زمانی که تشکیل حلقه انقباضی شروع شده است، هنوز بعضی از ریزلوله‌های پروتئینی اطراف سانتریول‌ها از بین نرفته‌اند.

کلاس درس: تقسیم سیتوپلاسم

میانبر: تقسیم سیتوپلاسم

- ۱- تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند قبل از اتمام مرحله تلوفاز آغاز شود.
- ۲- در صورتی که تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت مساوی انجام نشود، یاخته‌هایی با اندازه نامساوی ایجاد خواهند شد.
- ۳- عدم تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های دارای بیش از یک هسته شود.
- ۴- تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری: حلقه انقباضی اکتین و میوزین (کمربندی در سیتوپلاسم که به غشا متصل است) - ایجاد فرورفتگی در یاخته - تنگ شدن حلقه انقباضی - جدا شدن دو یاخته از هم

نکته: در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز فعالیت انقباضی اکتین و میوزین دیده می‌شود.

نکته: کمریند انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد و از داخل به غشای یاخته نیز متصل است.

۵- تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی: تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلزی (حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای) در محل تشکیل دیواره جدید - به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر - ادغام همه ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسه بزرگ - تشکیل صفحه یاخته‌ای - اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته مادری - جدا شدن دو یاخته جدید از هم

گروه آموزشی ماز

۲۲- با در نظر گرفتن یاخته‌های اصلی ایمنی در دومین و سومین خط دفاعی بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) لنفوسیت‌های عمل‌کننده برخلاف لنفوسیت‌های خاطره، دو جفت میانک (سانتریول) در مجاورت هسته دارند.
- ۲) یاخته‌های پادتن‌ساز همانند لنفوسیت‌های B، می‌توانند از اولین نقطه واریسی چرخه یاخته‌ای عبور کنند.
- ۳) در لنفوسیت T همانند یاخته کشنده طبیعی، مراحل از فشردگی ماده وراثتی هسته دیده می‌شود.
- ۴) در لنفوسیت فعال‌شده برخلاف یاخته دارینه‌ای (دندریتی)، فعالیت آنزیم هلیکاز دیده نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	لنفوسیت‌های خاطره، توانایی تقسیم شدن دارند و از انتهای مرحله G _۲ ، می‌توان دو جفت سانتریول در مجاورت هسته آن‌ها دید.
۲	یاخته‌های پادتن‌ساز، توانایی تقسیم‌شدن ندارند و از اولین نقطه واریسی عبور نمی‌کنند.
۳	تشکیل مارپیچ دو رشته‌ای دنا و نوکلئوزوم، در همه یاخته‌های هسته‌دار دیده می‌شود.
۴	لنفوسیت فعال‌شده، توانایی تقسیم‌شدن و همانندسازی دنا را دارد. در یاخته دندریتی هم فعالیت هلیکاز در میتوکندری دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

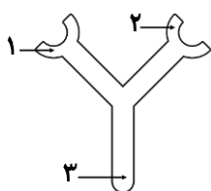
تشکیل مارپیچ دو رشته‌ای دنا و تشکیل نوکلئوزوم‌ها، جزء مراحل فشردگی ماده وراثتی هسته هستند که در همه یاخته‌های هسته‌دار دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در یاخته‌های جانوری که می‌خواهند تقسیم شوند، دو جفت سانتریول در مجاورت هسته دیده می‌شود. لنفوسیت‌های خاطره توانایی تقسیم را دارند.
- ۲ عبور از نقطه واریسی اول چرخه یاخته‌ای، فقط در یاخته‌هایی دیده می‌شوند که می‌خواهند تقسیم شوند. یاخته‌های پادتن‌ساز توانایی تقسیم‌شدن ندارند.
- ۴ لنفوسیت‌های فعال‌شده، توانایی تقسیم‌شدن را دارند و بنابراین، در مرحله S چرخه یاخته‌ای آن‌ها، فعالیت آنزیم هلیکاز دیده می‌شود. علاوه بر این، در میتوکندری این یاخته‌ها و یاخته‌های دندریتی نیز فعالیت آنزیم هلیکاز انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۳- در شکل زیر، نوعی پروتئین دستگاه ایمنی فردی سالم نشان داده شده است. در ارتباط با این پروتئین، کدام عبارت درست است؟



- ۱) بخش «۱» و «۲»، نمی‌توانند به دو میکروب متفاوت متصل شوند.
- ۲) بخش «۱» و «۲»، می‌توانند به دو نوع پادگن (آنتی‌ژن) متفاوت متصل شوند.
- ۳) بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند به پروتئین یا یاخته خودی متصل شود.
- ۴) بخش «۳» همانند بخش «۲»، نمی‌تواند در اتصال با فسفولیپیدهای یاخته‌ای فاقد توانایی بیگانه‌خواری باشد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده یک مولکول پادتن است. بخش «۱» و «۲»، جایگاه اتصال پادگن (آنتی‌ژن) است. بخش «۳» نیز قسمت پایینی پادتن را نشان می‌دهد.

بررسی سریع:

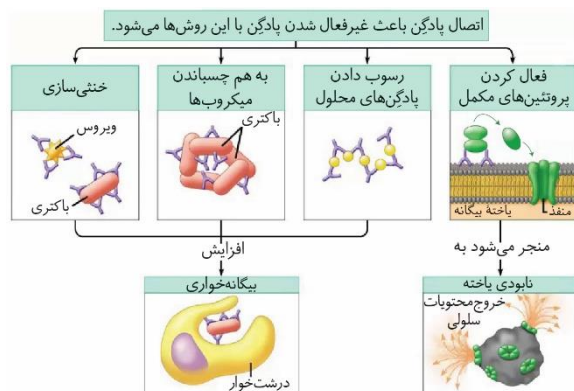
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	یک پادتن از طریق دو جایگاه اتصال خود به آنتی‌ژن، می‌تواند به دو میکروب متصل شوند.
۲	هر پادتن، فقط به یک نوع آنتی‌ژن می‌تواند متصل شود.
۳	پادتن از طریق بخش «۳»، می‌تواند به پروتئین مکمل یا درشت‌خوار متصل شود.
۴	بخش «۲» می‌تواند در اتصال با غشای یاخته بیگانه قرار بگیرد.

پاسخ تشریحی:

بخش پایینی پادتن، می‌تواند به پروتئین‌های خودی (مانند پروتئین مکمل) یا یاخته خودی (مانند درشت‌خوار) متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

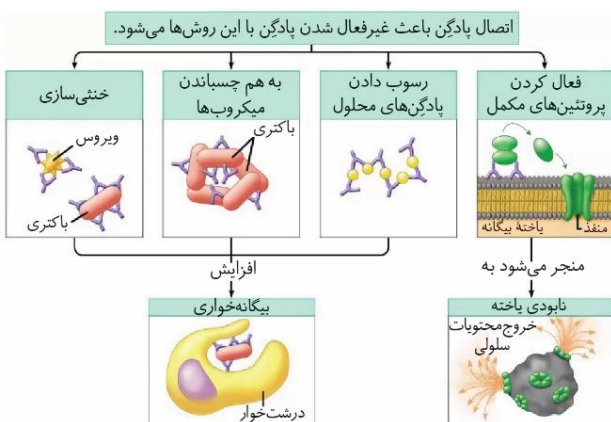
- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، یک پادتن از طریق دو جایگاه خود می‌تواند به دو میکروب متفاوت متصل شود.
- ۲ هر دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در یک پادتن، ساختار یکسانی دارند و فقط به یک نوع آنتی‌ژن یکسان متصل می‌شوند.
- ۴ بخش «۲»، می‌تواند به غشای یاخته بیگانه متصل شود که فاقد توانایی بیگانه‌خواری می‌باشد.



کلاس درس: پادتن

شکل‌نامه: نحوه عملکرد پادتن

- پادتن به ۴ روش مختلف می‌تواند باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن شود: ۱- خنثی‌سازی آنتی‌ژن (با اتصال پادتن به آنتی‌ژن)، ۲- به هم چسباندن میکروب‌ها، ۳- رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، ۴- فعال کردن پروتئین‌های مکمل.
- برای به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند.
- برای فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاخته بیگانه متصل می‌شوند. سپس پروتئین مکمل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود و به این ترتیب، پروتئین مکمل فعال می‌شود.
- آنتی‌ژن‌های خنثی‌شده، میکروب‌های به هم چسبیده و آنتی‌ژن‌های رسوب‌کرده توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری می‌شوند؛ بنابراین پادتن می‌تواند باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها شود.
- پروتئین‌های مکمل فعال‌شده با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، باعث نابودی یاخته بیگانه می‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۲۴- با در نظر گرفتن یک چرخه یاخته‌ای یک یاخته پیکری سالم در انسان که از ابتدای مرحله G_1 شروع شده و تا انتهای مرحله تقسیم سیتوپلاسم ادامه دارد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با سه نقطه واری اصلی چرخه یاخته‌ای می‌توان گفت که فقط»

- ۱) در فاصله بین نقطه واری اول و دوم، امکان فعالیت آنزیم‌های هلیکاز وجود دارد
- ۲) بعد از نقطه واری اول، امکان مشاهده ۹۲ مولکول دنا (DNA) در هسته وجود دارد
- ۳) قبل از نقطه واری سوم، ماده وراثتی به شکل فامینه (کروماتین) در یاخته دیده می‌شود
- ۴) در فاصله بین نقطه واری دوم و سوم، امکان مشاهده ماده وراثتی با میکروسکوپ نوری وجود دارد

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

در چرخه یاخته‌ای، سه نقطه واری اصلی وجود دارد: ۱- نقطه واری G_1 ، ۲- نقطه واری G_2 و ۳- نقطه واری متافازی.

تعبیر

- فاصله بین نقطه واری اول و دوم: انتهای مرحله G_1 + مرحله S + ابتدای مرحله G_2
- بعد از نقطه واری اول: از انتهای مرحله G_1 تا انتهای چرخه یاخته‌ای
- قبل از نقطه واری سوم: مرحله G_1 + مرحله S + مرحله G_2 + پرومیتافاز + متافاز
- فاصله بین نقطه واری دوم و سوم: انتهای مرحله G_2 + پرومیتافاز + پرومیتافاز + متافاز

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	علاوه بر مرحله S چرخه یاخته‌ای، در مرحله G _۱ و G _۲ امکان فعالیت آنزیم هلیکاز در میتوکندری وجود دارد.
۲	در مرحله S همانندسازی دِنای هسته‌ای انجام می‌شود و فقط پس از این زمان می‌توان ۹۲ مولکول دِنای در هسته مشاهده کرد.
۳	در تمام طول مراحل اینترفاز و همچنین در تلوفاز، ماده وراثتی به شکل کروماتین دیده می‌شود.
۴	پس از نقطه واریسی سوم، در مرحله آنافاز و ابتدای تلوفاز هم کروموزوم‌ها فشرده هستند و با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌باشند.

پاسخ تشریحی:

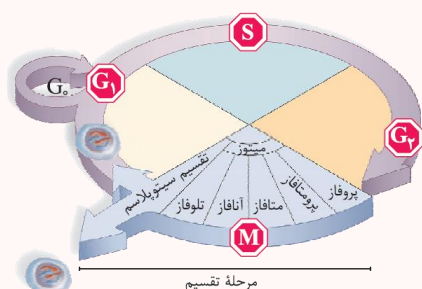
در مرحله S، همانندسازی مولکول‌های دِنای هسته‌ای انجام می‌شود و پس از همانندسازی، می‌توان ۹۲ مولکول دِنای در هسته مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فقط در مرحله S چرخه یاخته‌ای، فعالیت آنزیم هلیکاز در هسته دیده می‌شود؛ اما در سایر مراحل نیز می‌توان فعالیت آنزیم هلیکاز در میتوکندری را مشاهده کرد.
- ۳ ماده وراثتی در طول مراحل اینترفاز و همچنین در انتهای مرحله تلوفاز، به صورت کروماتین مشاهده می‌شود.
- ۴ در مرحله پروفاز، رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. در مراحل پرومتافاز، متافاز، آنافاز و ابتدای تلوفاز هم ماده وراثتی فشرده شده است و امکان مشاهده آن با میکروسکوپ نوری وجود دارد.

کلاس درس: چرخه یاخته‌ای

درسنامه: چرخه یاخته‌ای



مراحلی که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را **چرخه یاخته‌ای** می‌گویند.

این چرخه، شامل مراحل **اینترفاز** و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است.

یاخته‌ها **بیشتر** مدت زندگی خود را در اینترفاز می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود.

مرحله وقفه اول یا G_۱: مرحله رشد یاخته‌ها است و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند.

در واقع این مرحله طولانی‌ترین مرحله اینترفاز است. یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، در این مرحله متوقف می‌شوند و به صورت موقت یا دائم وارد مرحله‌ای به نام G_۰ می‌شوند.

یاخته‌هایی که به صورت موقت در مرحله G_۰ متوقف شده‌اند، در هنگام بازگشت باید ادامه مرحله G_۱ را طی کنند و از اولین نقطه واریسی عبور کنند. **نورون (اغلب)**، یاخته‌های پادتن‌ساز، یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای

زنده، گویچه‌های قرمز، آوند آبکش و نمونه یاخته‌هایی هستند که در مرحله توقف دائمی قرار دارند.

مرحله S: دو برابر شدن دِنای هسته، در این مرحله انجام می‌شود که نتیجه همانندسازی است.

همانندسازی دِنای فرایندی است که طی آن از یک مولکول دِنای، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود.

مرحله وقفه دوم یا G_۲: این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، **کوتاه‌تر** است (**کوتاه‌ترین** مرحله اینترفاز) و در آن، یاخته‌ها آماده مرحله تقسیم می‌شوند. / در این

مرحله ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم **افزایش** پیدا می‌کنند (نه اینکه آغاز شوند) و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند. پروتئین‌های هیستون در این مرحله

بیشتر تولید می‌شوند و ساخت پروتئین‌های لازم برای تشکیل رشته‌های دوک تقسیم نیز در این مرحله انجام می‌شود. / در این مرحله کروموزوم‌ها دوکروماتییدی هستند

و اندامک‌ها تقسیم می‌شوند.

تقسیم: در این مرحله، دو فرایند تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

تقسیم هسته ۱- میتوز: بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها. ۲- میوز: همراه با کاهش تعداد کروموزوم‌ها.

تقسیم سیتوپلاسم ۱- در یاخته‌های جانوری با تشکیل کمربند انقباضی. ۲- در یاخته‌های گیاهی با تشکیل صفحه یاخته‌ای.

اینترفاز

مرحله	زمان	رخداد	ماده وراثتی
G _۱	طولانی‌ترین	۱- رشد یاخته ۲- یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. ۳- یاخته‌هایی که موقتی یا دائمی تقسیم نمی‌شوند - توقف در این مرحله - ورود موقتی یا دائمی به مرحله G _۰	کروماتین
نقطه واریسی G _۱		اطمینان از سلامت دِنای آسیب غیرقابل اصلاح دِنای - راهاندازی فرایندهای مرگ یاخته‌ای	کروماتین
S	متوسط	همانندسازی DNA هسته	کروماتین مضاعف شده

کروماتین مضاعف‌شده	۱_ آماده‌سازی یاخته برای تقسیم ۲_ ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز (مثل تقسیم سانتیریول‌ها) ۳_ تقسیم‌شدن میتوکندری و کلروپلاست	کوتاه‌ترین	G _۲
کروماتین مضاعف‌شده	بررسی پروتئین‌های دوک تقسیم و عوامل لازم برای میتوز: آماده‌نبودن یاخته برای تقسیم ← عدم عبور از این مرحله	نقطه واریسی G _۲	

گروه آموزشی ماز

- ۲۵- با فرض اینکه گروهی از یاخته‌های پوششی کبد تحت تأثیر «تابش پرتوهای فرابنفش نور خورشید» و گروهی دیگر از این یاخته‌ها، تحت تأثیر «مصرف زیاد و طولانی‌مدت اتانول» قرار بگیرند، کدام عبارت دربارهٔ این دو گروه از یاخته‌ها به‌طور حتم درست است؟
- فقط در یکی از آن‌ها، فرایند جذب و استفاده از انرژی متوقف می‌شود.
 - در هر دوی آن‌ها، امکان اختلال در تنظیم چرخهٔ یاخته‌های زنده وجود دارد.
 - در هر دوی آن‌ها، ساختار دنا (DNA)ی خطی یاخته دستخوش تغییر می‌شود.
 - فقط در یکی از آن‌ها، پروتئین‌های تخریب‌کنندهٔ یاخته شروع به فعالیت می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک	پاسخ: گزینهٔ ۴
ترجمهٔ صورت سؤال	
گروهی از یاخته‌های پوششی کبد که تحت تأثیر «تابش پرتوهای فرابنفش نور خورشید» قرار می‌گیرند ← منجر به مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای می‌شود. گروهی از یاخته‌های پوششی کبد که تحت تأثیر «مصرف زیاد و طولانی‌مدت اتانول» قرار می‌گیرند ← منجر به بافت‌مردگی (نکروز) می‌شود.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پس از مرگ یاخته‌ها، فرایند جذب و استفاده از انرژی در آن‌ها متوقف می‌شود.
۲	تابش پرتوهای فرابنفش می‌تواند باعث اختلال در تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای شود.
۳	در اثر تابش پرتوهای فرابنفش، دنا ی خطی یاخته آسیب می‌بیند و دیمر تیمین تشکیل می‌شود.
۴	فقط در مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته، پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع به فعالیت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعهٔ فرابنفش اند آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دنا» یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در هر دو گروه یاخته‌ها، امکان مرگ یاخته‌ها وجود دارد و پس از مرگ یاخته‌ها، ویژگی‌های حیات مانند فرایند جذب و استفاده از انرژی در آن‌ها متوقف می‌شود.
- تابش پرتوهای فرابنفش می‌تواند منجر به آسیب دنا ی یاخته‌ای و اختلال در تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای شود که در نتیجهٔ آن، امکان بروز سرطان وجود دارد.
- الکل با افزایش رادیکال‌های آزاد، باعث آسیب دیدن دنا ی حلقوی میتوکندری می‌شود؛ اما تابش پرتوهای فرابنفش می‌تواند باعث آسیب دنا ی خطی هسته شود.

گروه آموزشی ماز

- ۲۶- کدام موارد، دربارهٔ بدن انسان درست است؟

- الف: یاخته‌های ذخیره‌کنندهٔ رنگدانه‌های سیاه، می‌توانند وارد رگ‌های لنفی پوست شوند.
ب: نوعی عامل رشد، می‌تواند سرعت عبور یاخته‌های پوست از نقاط واریسی را افزایش دهد.
ج: یاخته‌های سنگ‌فرشی پوست، می‌توانند در اثر رویدادهای تصادفی یا برنامه‌ریزی شده بمیرند.
د: یاخته‌های بافت ذخیره‌کنندهٔ تری‌گلیسرید، می‌توانند دو جفت میانک (سانتریول) داشته باشند.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ب» و «ج»

(۲) «ب»، «ج» و «د»

(۱) «الف» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک	پاسخ: گزینهٔ ۴
-------------------------------	----------------

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	ملانوما، نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است که یاخته‌های آن، می‌توانند وارد رگ‌های لنفی شوند.
ب	در محل زخم، نوعی عامل رشد در پوست ترشح می‌شود که می‌تواند سرعت تقسیم یاخته‌ها را افزایش دهد.
ج	یاخته‌های پوست می‌توانند در اثر بافت‌مردگی (مثلاً در صورت سوختگی یا بریدگی) یا مرگ برنامه‌ریزی‌شده (مثلاً در آفتاب‌سوختگی) بمیرند.
د	در لیپوما، یاخته‌های چربی می‌توانند تقسیم شوند.

پاسخ تشریحی:

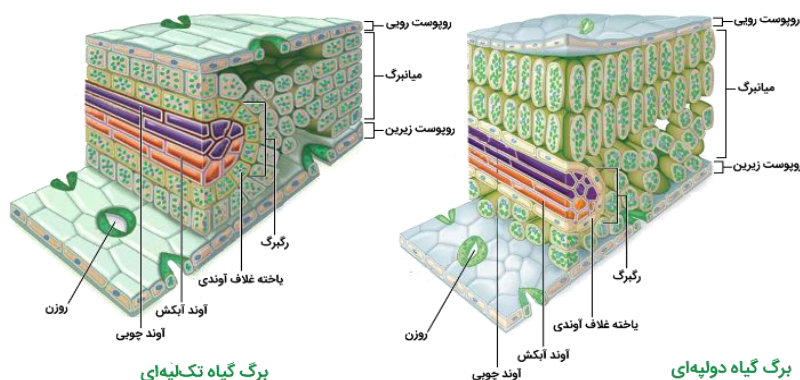
هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:

الف: یاخته‌های دارای رنگدانه سیاه در پوست، می‌توانند تومور بدخیم ملانوما را تشکیل دهند. یاخته‌های تومورهای بدخیم، می‌توانند وارد رگ‌های لنفی شوند.

ب: در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

ج: مرگ یاخته‌های پوست می‌تواند در اثر رویدادهای تصادفی و ناشی از بافت‌مردگی باشد؛ مثلاً در بریدگی پوست. همچنین مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های پوست می‌تواند در اثر مثلاً پرتوهای فرابنفش رخ دهد.



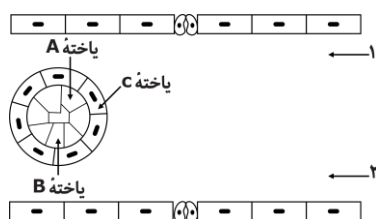
د: لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می‌کند. هنگام تقسیم یاخته‌های چربی، دو جفت سانتیریول در یاخته دیده می‌شود.

کلاس درس: مقایسه انواع تومورها

ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	-	+
وارد شدن به دستگاه گردش مواد	-	+
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	+	+
مثال	لیپوما (توده یاخته‌های چربی) که در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (توده یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست)

گروه آموزشی ماز

۲۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و شکل زیر که بخشی از ساختار برگ یک گیاه نهاندانه غیرانگل را نشان می‌دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



- «اگر یاخته باشد، در این صورت می‌توان گفت که به‌طور حتم قرار دارند.»
- (۱) پروتوپلاست بدون هسته داشته - در حدود ناحیه «۲»، یاخته‌های میانبرگ استوانه‌ای شکل
 - (۲) حامل شیر خام - یاخته‌های میانبرگ ناحیه «۲»، در مجاورت روپوست دارای بیشترین تعداد روزنه
 - (۳) دارای انواعی از رنگیزه‌های فتوسنتزی - حفرات پر از بخار آب در بین یاخته‌های میانبرگ ناحیه «۱»
 - (۴) تقریباً هم‌اندازه با یاخته‌های میانبرگ - یاخته‌های میانبرگ با شکل و اندازه متفاوت، در ناحیه‌های «۱» و «۲»

سخت - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های A و B، نوعی یاخته آوندی هستند. یاخته C نیز نشان‌دهنده غلاف آوندی است. با توجه به ویژگی‌های این یاخته‌ها، می‌توان روپوست رویی و زیرین و تک‌لپه یا دو لپه بودن گیاه را تشخیص داد.

تعبیر

- اگر یاخته A پروتوپلاست بدون هسته داشته باشد: یاخته A، آوند آبکش است. آوند آبکش، رو به روپوست زیرین است و بنابراین، در این حالت، بخش «۱» در مجاورت روپوست زیرین قرار دارد.

- اگر یاخته B حامل شیره خام باشد: یاخته B، آوند چوبی است. آوند چوبی، رو به روپوست رویی است و بنابراین، در این حالت، بخش «۲» در مجاورت روپوست رویی قرار دارد.
- اگر یاخته C دارای انواعی از رنگیزه‌های فتوسنتزی باشد: در گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی هستند.
- اگر یاخته C تقریباً هم‌اندازه با یاخته‌های میانبرگ باشد: در گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی تقریباً هم‌اندازه با یاخته‌های میانبرگ هستند.
- یاخته‌های میانبرگ استوانه‌ای شکل: یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای
- روپوست دارای بیشترین تعداد روزنه: روپوست زیرین
- حفرات پُر از بخار آب در بین یاخته‌های میانبرگ: حفرات بین یاخته‌های میانبرگ اسفنجی
- یاخته‌های میانبرگ با شکل و اندازه متفاوت: یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی؛ فقط در گیاهان دو لپه‌ای دیده می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای در مجاورت روپوست رویی قرار دارند؛ اما اگر گیاه تک‌لپه‌ای باشد، میانبرگ نرده‌ای ندارد.
۲	روپوست زیرین، تعداد روزنه‌های بیشتری نسبت به روپوست رویی دارد.
۳	در برگ گیاه تک‌لپه‌ای، فقط میانبرگ اسفنجی وجود دارد و در بین یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، حفرات پُر از بخار آب وجود دارد.
۴	در برگ گیاه تک‌لپه‌ای، فقط میانبرگ اسفنجی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی هستند و در میانبرگ این گیاهان، فقط دارای یاخته‌های اسفنجی است (درستی گزینه ۳ و نادرستی گزینه ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اگر برگ مربوط به گیاهی تک‌لپه‌ای باشد، میانبرگ نرده‌ای ندارد.
- ۲ بیشترین تعداد روزنه‌ها، در روپوست زیرین قرار دارند و یاخته‌های آوند چوبی، رو به روپوست رویی قرار دارند. مثلاً در این گزینه، روپوست رویی در مجاورت بخش «۱» است.

کلاس درس: برگ

درسنامه: برگ

- ۱- برگ ساختار تخصص‌یافته برای فتوسنتز و مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر (نه همه) گیاهان است که در این گیاهان، تعداد فراوانی سبزدیسه دارد.
- ۲- برگ گیاهان دولپه‌ای دارای پهنک و دم‌برگ است. پهنک شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی (رگبرگ) است.
- ۳- روپوست رویی و زیرین به ترتیب در سطح رویی و زیرین پهنک برگ قرار دارند. در هر دو روپوست، روزن وجود دارد و یاخته‌های نگهبان روزنه در اطراف این منافذ، دارای سبزدیسه هستند و توانایی فتوسنتز دارند.
- ۴- میانبرگ شامل یاخته‌های پارانشیم سبزدیسه‌دار است. دو نوع میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی در گیاهان وجود دارد. میانبرگ نرده‌ای، فقط در گیاهان دولپه‌ای وجود دارد و بعد از روپوست رویی قرار دارد و یاخته‌های آن، به هم فشرده هستند. بین یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی وجود دارد و حفراتی بین آن‌ها تشکیل می‌شود. این نوع میانبرگ، هم در گیاهان دولپه‌ای (در مجاورت روپوست زیرین) و هم در گیاهان تک‌لپه‌ای (هم در مجاورت روپوست رویی و هم روپوست زیرین) قرار دارد.
- ۵- رگبرگ شامل یاخته‌های غلاف آوندی، آوندهای چوبی و آوندهای آبکشی است. یاخته‌های غلاف آوندی، یاخته‌های پارانشیمی هستند. در گیاهان دولپه‌ای (نظیر لوبیا و گل سرخ)، یاخته‌های غلاف آوندی فاقد سبزدیسه هستند؛ اما در گیاهان تک‌لپه‌ای (نظیر ذرت) که فتوسنتز C_۳ دارند، یاخته‌های غلاف آوندی دارای سبزدیسه هستند و چرخه کالوین درون آن‌ها انجام می‌شود.

بررسی موضوعی: برگ

- ۱- فصل ۴ دهم - گفتار ۳: سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک اسید هستند.
- ۲- فصل ۶ دهم - گفتار ۱: حالت تورم (تورژسانس) یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند.
- ۳- فصل ۶ دهم - گفتار ۱: آنتوسیانین، نوعی رنگیزه است که در واکوئول ذخیره می‌شود و در برگ کلم بنفش به مقدار فراوانی وجود دارد.
- ۴- فصل ۶ دهم - گفتار ۱: در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی (نه همه) گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیده تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.
- ۵- فصل ۶ دهم - گفتار ۱: هنگام برش دم‌برگ انجیر یا جدا کردن میوه تازه انجیر از شاخه، از محل برش، شیره سفید رنگی خارج می‌شود که به آن شیرابه می‌گویند.
- ۶- فصل ۶ دهم - گفتار ۱: برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. هنگام کاهش نور در چنین گیاهانی، برای افزایش میزان جذب نور، مساحت بخش‌های سبز افزایش می‌یابد.
- ۷- فصل ۶ دهم - گفتار ۲: در برش عرضی ریشه، ساقه و برگ نهان‌دانگان، سه سامانه بافتی پوششی، زمینه‌ای و آوندی قابل تشخیص است.

- ۸- فصل ۶ دهم - گفتار ۲: سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روپوست نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است.
- ۹- فصل ۶ دهم - گفتار ۲: پوست به علت لیپیدی بودن به کاهش تبخیر آب از سطح برگ کمک می‌کند.
- ۱۰- فصل ۶ دهم - گفتار ۲: پارانشیم سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه، مانند برگ دیده می‌شود.
- ۱۱- فصل ۶ دهم - گفتار ۳: جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند. رشد جوانه‌ها علاوه بر افزایش طول ساقه، به ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدید نیز می‌انجامد.
- ۱۲- فصل ۶ دهم - گفتار ۳: گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است. در واقع، دمبرگ در محل گره، به ساقه یا شاخه متصل می‌شود.
- ۱۳- فصل ۶ دهم - گفتار ۳: پوستک در برگ‌های گیاه خزه‌ره ضخیم است و روزه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند. در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی گُرک وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.
- ۱۴- فصل ۶ دهم - گفتار ۳: پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ، یکی از سازش‌های گیاهان آبیزی است.
- ۱۵- فصل ۷ دهم - گفتار ۲: گیاه گونا در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی دارد. سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.
- ۱۶- فصل ۷ دهم - گفتار ۲: در گیاهان حشره‌خوار، مانند توبره‌واش، برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است. مثلاً نوعی برگ در گیاه توبره‌واش به صورت بخش کوزه‌مانند است و رنگ قرمز و زرد دارد.
- ۱۷- فصل ۷ دهم - گفتار ۳: بخش زیادی از آب جذب‌شده توسط گیاه، از سطح برگ‌ها تبخیر می‌شود. خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه تعلق نامیده می‌شود. تعلق، سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند. بیشتر تعلق گیاهان از روزه‌های برگ‌ها انجام می‌شود.
- ۱۸- فصل ۷ دهم - گفتار ۳: در گیاهان، تعلق می‌تواند از طریق روزه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. بیشتر تبادل گازها و در نتیجه تعلق برگ‌ها از منفذ (روزن) بین یاخته‌های نگهبان روزه‌های هوایی انجام می‌شود.
- ۱۹- فصل ۷ دهم - گفتار ۳: کاهش تعداد روزه‌ها، کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها از سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در محیط‌های خشک هستند.
- ۲۰- فصل ۷ دهم - گفتار ۳: اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعلق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان غلی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند. تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزه‌های آبی انجام می‌شود. این روزه‌ها همیشه باز هستند و محل آن‌ها در انتها یا لبه برگ‌هاست.
- ۲۱- فصل ۷ دهم - گفتار ۳: بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تأمین می‌کند، محل منبع است. برگ‌ها از مهم‌ترین محل‌های منبع هستند.
- ۲۲- فصل ۸ یازدهم - گفتار ۱: گیاهان می‌توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش‌های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند.
- ۲۳- فصل ۸ یازدهم - گفتار ۱: پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.
- ۲۴- فصل ۸ یازدهم - گفتار ۳: به لپه‌ها برگ‌های رویانی نیز گفته می‌شود؛ زیرا در بسیاری از گیاهان گل‌دار، نظیر لوبیا، از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوستنژ می‌کنند. در این گیاهان، لپه دارای سبزینه هستند و به رنگ سبز دیده می‌شوند. در گیاهانی که رویش زیرزمینی دارند و لپه‌ها از خاک خارج نمی‌شوند، سبزینه و فتوستنژ نیز در لپه‌ها دیده نمی‌شود.
- ۲۵- فصل ۹ یازدهم - گفتار ۱: سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آن‌ها را تازه نگه می‌دارند.
- ۲۶- فصل ۹ یازدهم - گفتار ۱: با قطع جوانه رأسی، جوانه‌های جانبی رشد و شاخه و برگ جدید ایجاد می‌کنند.
- ۲۷- فصل ۹ یازدهم - گفتار ۱: اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود. برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد. اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته‌ها از هم جدا شوند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند؛ در نتیجه، برگ از شاخه جدا می‌شود. برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.
- ۲۸- فصل ۹ یازدهم - گفتار ۲: برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند.
- ۲۹- فصل ۹ یازدهم - گفتار ۲: 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. برگ تله‌مانند گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازد که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه، به دام افتادن حشره می‌شود.
- ۳۰- فصل ۹ یازدهم - گفتار ۲: حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند.
- ۳۱- فصل ۹ یازدهم - گفتار ۲: از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ گیاه تنباکو، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند.
- ۳۲- فصل ۴ دوازدهم - گفتار ۳: وجود سنگواره برگ درخت گیسو، نشان می‌دهد که این گیاه از گذشته‌های دور تا زمان حال وجود داشته است.
- ۳۳- فصل ۶ دوازدهم - گفتار ۱: برگ ساختار تخصص یافته برای فتوستنژ و مناسب‌ترین ساختار برای فتوستنژ در اکثر گیاهان است. برگ گیاهان دولپه‌ای دارای پهنک و دمبرگ است. پهنک شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی (رگبرگ) است.
- ۳۴- فصل ۶ دوازدهم - گفتار ۳: در گیاهان دارای فتوستنژ CAM، نظیر کاکتوس و آناناس، برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزه‌ها در طول روز بسته و در شب باز هستند. برگ، ساقه یا هردوی آن‌ها در چنین گیاهانی گوشتی و پرآب هستند. این گیاهان در واکنش‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند.
- ۳۵- فصل ۸ دوازدهم - گفتار ۱: شامپانه‌ها برگ‌های شاخه نازک درختان را جدا می‌کنند و آن را درون لانه موربانه‌ها فرو می‌برند تا موربانه‌ها را بیابوند و بخورند. این رفتار، مثالی از رفتار حل مسئله است.
- ۳۶- فصل ۸ دوازدهم - گفتار ۳: مورچه‌های برگ‌بر، قطعه‌های برگ را به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می‌برند. در اجتماع این مورچه‌ها، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند. تعدادی از آن‌ها که بزرگ‌تر هستند، برگ‌ها را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند.

۲۸- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ مادهٔ وراثتی و تقسیم یاخته‌های سالم و طبیعی، کدام عبارت درست است؟

- (۱) ممکن نیست نوعی یاخته در بدن انسان، بتواند به‌طور دائمی تقسیم شود.
- (۲) در یک مجموعهٔ فام‌تنی (کروموزومی)، ممکن نیست دو فام‌تن هم‌تا وجود داشته باشد.
- (۳) ممکن نیست بررسی صحت مراحل چرخهٔ یاخته‌ای، در بیش از ۳ نقطهٔ واری انجام شود.
- (۴) یوکاریوت‌ها برخلاف همهٔ پروکاریوت‌ها، می‌توانند بیش از یک نوع دنا (DNA) داشته باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط - خطبه‌خط - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	یاخته‌های بنیادی می‌توانند به‌طور دائمی تقسیم شوند.
۲	در یک مجموعهٔ کروموزومی، کروموزوم‌های هم‌تا وجود ندارند.
۳	در چرخهٔ یاخته‌ای، بیش از سه نقطهٔ واری وجود دارد.
۴	بعضی از باکتری‌ها، علاوه بر دنا اصلی، پلازمید هم دارند.

پاسخ تشریحی:

در یک مجموعه فام‌تنی، هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر هم‌تا نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بعضی یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های مریستمی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند.
- ۳ در کتاب درسی می‌خوانیم که در چرخهٔ یاخته‌ای، چند نقطهٔ واری وجود دارد. نقاط واری، نقاطی از چرخه یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحلهٔ قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده‌اند. نقاط واری G_1 ، G_2 و متافازی، فقط بعضی از نقاط واری هستند.
- ۴ تعداد فام‌تن‌های جانداران مختلف (به‌جز باکتری‌ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است. البته باکتری‌ها می‌توانند علاوه بر دنا فام‌تن اصلی خود، دیسک (پلازمید) نیز داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

۲۹- چند مورد از موارد زیر، اینترفرون نوع دو را از اینترفرون نوع یک متمایز می‌سازد؟

- الف: می‌تواند بر یاخته‌های سالم اثر بگذارد.
- ب: ژن آن فقط درون هستهٔ لنفوسیت‌ها بیان می‌شود.
- ج: لنفوسیت‌های T می‌توانند در افزایش مقدار آن در خون مؤثر باشند.
- د: می‌تواند بر یاخته‌ای اثر بگذارد که یاختهٔ هدف یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نیز محسوب می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینهٔ ۴

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

تعبیر

- یاختهٔ هدف یاختهٔ کشندهٔ طبیعی: یاختهٔ سرطانی + یاختهٔ آلوده به ویروس

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	اینترفرون نوع یک، هم بر یاخته‌های آلوده به ویروس و هم بر یاخته‌های سالم اثر می‌گذارد.
ب	اینترفرون نوع دو، فقط توسط لنفوسیت‌ها (یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T) ساخته می‌شود.
ج	لنفوسیت‌های T آلوده به ویروس، می‌توانند اینترفرون نوع یک بسازند. لنفوسیت‌های T، در تولید اینترفرون نوع دو هم نقش دارند.
د	یاخته‌های آلوده به ویروس، جزء یاخته‌های هدف یاختهٔ کشندهٔ طبیعی هستند که تحت تأثیر اینترفرون نوع یک هم قرار می‌گیرند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی موارد:

الف: اینترفرون نوع دو، بر یاخته‌های سالم اثر می‌گذارد. اینترفرون نوع یک هم علاوه بر یاخته‌های آلوده به ویروس، بر یاخته‌های سالم هم اثر می‌گذارد.

- ب:** اینترفرون نوع دو، توسط یاخته‌های کشنده طبیعی (نوعی لنفوسیت) و لنفوسیت‌های T ساخته می‌شود. اینترفرون نوع یک توسط انواع مختلف یاخته‌های آلوده به ویروس ساخته می‌شود.
- ج:** لنفوسیت‌های T توانایی ساخت اینترفرون نوع دو را دارند. علاوه بر این، لنفوسیت‌های T آلوده به ویروس، مثل لنفوسیت‌های T کمک‌کننده آلوده‌شده در بیماری ایدز، توانایی افزایش اینترفرون نوع یک در خون را دارند.
- د:** یاخته‌های آلوده به ویروس، جزء یاخته‌های هدف یاخته کشنده طبیعی محسوب می‌شوند. اینترفرون نوع یک بر یاخته‌های آلوده به ویروس اثر می‌گذارد.

کلاس درس: اینترفرون

درسنامه: اینترفرون

اینترفرون نوع ۱: ترشح از یاخته آلوده به ویروس و اثر بر یاخته آلوده و یاخته‌های سالم مجاور ← مقاوم کردن آن‌ها در برابر ویروس. اینترفرون نوعی پروتئین غیراختصاصی است، پس اینترفرون ترشح‌شده در پاسخ به یک نوع ویروس، می‌تواند یاخته‌های هدف خود را نسبت به انواعی از ویروس‌ها مقاوم کند.

اینترفرون نوع ۲: ترشح از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ← فعال کردن درشت‌خوارها.

این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد. در سرطان، یاخته کشنده طبیعی از طریق اینترفرون نوع ۲ و اتصال به یاخته سرطانی و ترشح پرفورین و آنزیم، با یاخته سرطانی مبارزه می‌کند.

انواع پروتئین‌های دفاعی

خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف	نحوه اثر	توضیحات
اول	لیزوزیم	غده عرق، غده اشکی، سلول سازنده ماده مخاطی، غده بزاقی	باکتری	نابودی باکتری	
	اینترفرون I	سلول‌های آلوده به ویروس	یاخته‌های آلوده به ویروس و سالم مجاور	مقاوم‌سازی سلول سالم	
دوم	پروتئین مکمل	—	غشای میکروب	ایجاد منفذ در غشای میکروب	↑ فعالیت ماکروفاژ
	اینترفرون II	یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T	ماکروفاژ	فعال‌سازی ماکروفاژ	نقش مهم در مبارزه با سرطان
دوم و سوم	پرفورین	دوم: یاخته کشنده طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	سلول آلوده به ویروس و سرطانی	ایجاد منفذ در غشای یاخته هدف	↑ فعالیت ماکروفاژ
	آنزیم ویژه	دوم: یاخته کشنده طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده		
سوم	پادتن	یاخته پادتن‌ساز (نوعی لنفوسیت B)	آنتی‌ژن	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکمل

بررسی موضوعی: همه پروتئین‌های دفاعی بدن انسان

پروتئین‌هایی که توسط یاخته‌هایی غیر از گویچه‌های سفید تولید می‌شوند:

۱- لیزوزیم (کشتن باکتری‌ها؛ در عرق، ماده مخاطی، بزاق و اشک) ۲- پروتئین‌های مکمل (محلول در خون؛ ایجاد منفذ در غشای یاخته‌ای میکروب و آسان‌تر کردن بیگانه‌خواری) ۳- اینترفرون نوع یک (یاخته‌های آلوده به ویروس؛ ایجاد مقاومت در برابر ویروس در یاخته آلوده و یاخته‌های سالم مجاور)

پروتئین‌هایی که توسط گویچه‌های سفید تولید می‌شوند و وارد خون (پلازما) می‌شوند:

۱- اینترفرون نوع یک ۲- اینترفرون نوع دو (تولید توسط یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T؛ دارای نقش مهم در مبارزه با یاخته‌های سرطانی با فعال کردن درشت‌خوارها) ۳- پادتن‌ها؛ گلوبولین‌ها (تولید توسط پلاسموسیت‌ها «یاخته‌های پادتن‌ساز»؛ غیرفعال کردن آنتی‌ژن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها، رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول یا فعال کردن پروتئین‌های مکمل)

پروتئین‌هایی که توسط گویچه‌های سفید تولید می‌شوند و وارد خون (پلازما) نمی‌شوند:

۱- پروتئین‌های موجود در دانه‌های ذخیره‌شده در گویچه‌های سفید دانه‌دار: (۱) نوتروفیل (مواد دفاعی کم؛ بیگانه‌خواری میکروب‌ها)، (۲) ائوزینوفیل (ترشحات ضدانگلی)، (۳) بازوفیل‌ها ۲- پرفورین (تولید توسط یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده؛ ایجاد منفذ در یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های بخش پیوند شده) ۳- آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای (تولید توسط یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده؛ القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های بخش پیوند شده)

گروه آموزشی ماز

۳۰- در نوعی فرایند زیستی، انرژی لازم برای ساخته شدن نوری ATP فراهم می‌شود. کدام مورد، فقط درباره بعضی از جانداران انجام‌دهنده این فرایند صادق است؟

- (۱) مولکول‌های رنگیزه‌ای دارند که می‌توانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.
- (۲) سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی در آن‌ها وجود دارد.
- (۳) با تعیین میزان CO_2 مصرف‌شده توسط آن‌ها، می‌توان میزان انجام‌شدن این فرایند را محاسبه کرد.
- (۴) اطلاعات لازم برای ساخت فقط بعضی از پروتئین‌های مؤثر در این فرایند، در دنا (DNA)ی حلقوی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

ساخته شدن نوری ATP در فرایند فتوسنتز رخ می‌دهد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
همه جانداران فتوسنتزکننده، رنگیزه‌های جذب‌کننده نور خورشید را دارند.	۱
همه جانداران فتوسنتزکننده، سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی دارند.	۲
همه جانداران فتوسنتزکننده، کربن دی‌اکسید مصرف می‌کنند و با اندازه‌گیری کربن دی‌اکسید مصرف‌شده، می‌توان میزان فتوسنتز را مشخص کرد.	۳
در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، ژن فقط بعضی از پروتئین‌های مؤثر در فتوسنتز در دنا (کلروپلاست) قرار دارد.	۴

پاسخ تشریحی:

در باکتری‌های فتوسنتزکننده، اطلاعات لازم برای ساخت همه پروتئین‌های مؤثر در فتوسنتز، در دنا حلقوی وجود دارد؛ اما در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، اطلاعات لازم برای ساخت بعضی از پروتئین‌های مؤثر در فتوسنتز، در دنا حلقوی سبزیسه و اطلاعات لازم برای ساخت سایر پروتئین‌ها، در دنا خطی هسته قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در همه جانداران فتوسنتزکننده، مولکول‌های رنگیزه جذب‌کننده انرژی نور خورشید وجود دارد.
- ۲ در همه جانداران فتوسنتزکننده، سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی وجود دارد.
- ۳ همه جانداران فتوسنتزکننده، طی فرایند فتوسنتز خود کربن دی‌اکسید مصرف می‌کنند و با اندازه‌گیری میزان کربن دی‌اکسید مصرف‌شده توسط آن‌ها، می‌توان میزان انجام فتوسنتز را محاسبه کرد.

گروه آموزشی ماز

۳۱- در صورت بریده شدن قسمتی از پوست انسان و نفوذ میکروب‌ها، وقوع کدام رخداد دور از انتظار است؟

- (۱) تولید پتانسیل عمل در انتهای دارینه (دندریت) آزاد
- (۲) کاهش مقاومت سرخرگ‌های اطراف محل آسیب
- (۳) آزاد شدن آنزیم از یاخته‌های آسیب‌دیده رگ
- (۴) فراخوانی نوتروفیل‌ها توسط ماستوسیت‌ها

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در صورت بریده شدن قسمتی از پوست انسان و نفوذ میکروب‌ها، پاسخ التهابی رخ می‌دهد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در محل آسیب بافتی، گیرنده‌های درد (انتهای دندریت آزاد) تحریک می‌شوند.	۱
تحت تأثیر هیستامین، سرخرگ‌ها گشادتر می‌شوند و مقاومت آن‌ها کاهش می‌یابد.	۲
در صورت آسیب دیدن رگ‌ها، یاخته‌های آسیب‌دیده رگ، آنزیم پروترومبیناز آزاد می‌شود.	۳
فراخوانی نوتروفیل‌ها توسط پیک‌های شیمیایی یاخته‌های دیواره رگ و درشت‌خوارها انجام می‌شود؛ نه ماستوسیت‌ها.	۴

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با (نه ماستوسیت‌ها) تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ آسیب بافتی باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شوند. گیرنده‌های درد، انتهای دندریت آزاد هستند.
- ۲ ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشاد شدن رگ باعث کاهش مقاومت آن می‌شود.
- ۳ در فرایند انعقاد خون، یاخته‌های آسیب‌دیده رگ‌های خونی، آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۳۲- در ارتباط با فردی که در دو زمان مختلف، یک بار واکسن کزاز و بار دیگر سرم ضد کزاز به وی تزریق می‌شود، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در هر دو زمان، همه یا بخشی از باکتری به بدن فرد تزریق می‌شود.
- ۲) در یکی از این دو زمان، غلظت پادتن‌های ضد کزاز در خون افزایش می‌یابد.
- ۳) در هر دو زمان، محتویات ماده تزریقی توسط لنفوسیت‌های B شناسایی می‌شود.
- ۴) در یکی از این دو زمان، خاطره برخورد با باکتری کزاز در دستگاه ایمنی ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در سرم، پادتن آماده وجود دارد.
۲	سرم، حاوی پادتن است و تزریق آن، غلظت پادتن‌های خون را افزایش می‌دهد. تزریق واکسن هم باعث فعالیت دستگاه ایمنی و تولید پادتن می‌شود.
۳	واکسن، توسط لنفوسیت‌های B شناسایی می‌شود. این گزینه درباره سرم صادق نیست.
۴	واکسن (نه سرم) باعث ایجاد یاخته‌های خاطره می‌شود.

پاسخ تشریحی:

واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های خاطره پدید می‌آید. به همین علت، ایمنی حاصل از واکسن را ایمنی فعال می‌نامند. در مقابل، ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاخته خاطره‌ای نیز پدید نیامده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سرم، پادتن آماده است و در آن بخشی از باکتری وجود ندارد.
- ۲ تزریق واکسن باعث می‌شود که دستگاه ایمنی فعالیت کند و پادتن تولید کند. سرم نیز حاوی پادتن است و تزریق آن باعث افزایش غلظت پادتن‌ها در خون می‌شود.
- ۳ واکسن، توسط لنفوسیت‌ها شناسایی می‌شود؛ اما سرم حاوی پادتن آماده است و توسط لنفوسیت‌ها شناسایی نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۳- چند مورد، درباره بدن انسان درست است؟

- الف: در سطح پوست همانند دستگاه گوارش، میکروب‌های مفیدی زندگی می‌کنند.
- ب: اشک همانند عرق، با افزایش فشار اسمزی در محیط اطراف باکتری‌ها، می‌تواند منجر به مرگ آن‌ها شود.
- ج: ترشحات معده همانند ترشحات نای، می‌تواند در نابودی باکتری‌های وارد شده به دستگاه تنفسی مؤثر باشد.
- د: در لایه مخاطی مری همانند پوست، بافت پیوندی در زیر بافت پوششی سنگ‌فرشی چند لایه‌ای قرار گرفته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

آسان - خطبه‌خط - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	هم در سطح پوست و هم در دستگاه گوارش، میکروب‌های مفیدی زندگی می‌کنند.
ب	هم در اشک و هم در عرق، نمک وجود دارد.
ج	لیزوزیم موجود در ترشحات نای، در نابودی باکتری‌های وارد شده به دستگاه تنفس نقش دارد. بعضی از باکتری‌ها هم از حلق به معده می‌روند و نابود می‌شوند.
د	در مری و پوست، بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه‌ای وجود دارد و در زیر این بافت پوششی، بافت پیوندی قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:

الف: در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند. همچنین میکروب‌های مفیدی در دستگاه گوارش وجود دارند که دستگاه ایمنی به آن‌ها پاسخ نمی‌دهد و نسبت به آن‌ها، تحمل ایمنی دارد.

ب: هم در اشک و هم در عرق، نمک وجود دارد. حضور نمک در محیط اطراف باکتری، باعث افزایش فشار اسمزی در محیط اطراف باکتری می‌شود که با اختلال در هم‌ایستایی باکتری، منجر به مرگ آن می‌شود.

ج: آنزیم لیزوزیم موجود در ترشحات مخاطی نای، می‌تواند باعث نابودی باکتری‌ها شود. همچنین بخشی از میکروب‌های وارد شده به دستگاه تنفسی، با زنش مژک‌ها به حلق رانده می‌شوند و از آنجا، ممکن است وارد معده شده و توسط اسید معده نابود شوند.

د: در پوست و مری، بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه وجود دارد. در زیر لایه اپیدرم پوست، بافت پیوندی رشته‌ای در لایه درم وجود دارد. در زیر بافت پوششی لایه مخاطی مری نیز آستری پیوندی قرار گرفته است.

کلاس درس: پوست

میانبر: ترشحات پوست

پوست فقط یک سد ساده نیست؛ بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. چربی و عرق از ترشحات مهم پوست هستند.

۱- چربی پوست: سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست.

نکته: میکروب‌هایی به‌طور طبیعی در سطح پوست انسان زندگی می‌کنند که با شرایط پوست از جمله اسیدی بودن آن، سازش یافته‌اند.

نکته: چربی پوست، علاوه بر نقش در مبارزه با میکروب‌ها، به نرم‌شدن سطح پوست نیز کمک می‌کند.

نکته: بسته‌شدن مجاری غدد چربی پوست، منجر به تجمع چربی و ایجاد جوش می‌شود.

۲- عرق: یکی دیگر از ترشحات سطح پوست، عرق است که نمک دارد. نمک برای باکتری‌ها مناسب نیست. عرق، علاوه بر نمک، آنزیم لیزوزیم هم دارد.

نکته: انتقال ویروس HIV از طریق عرق، اثبات نشده است.

نکته: آنزیم لیزوزیم علاوه بر ترشحات پوست، در ترشحات مخاطی نیز حضور دارد و با تخریب دیواره یاخته‌ای باکتری‌ها، موجب مرگ آن‌ها می‌شود.

نخستین خط دفاعی بدن انسان

اندام	روش دفاعی	نحوه دفاع	توضیحات
پوست	سلول‌های مرده سطحی	جلوگیری از ورود میکروب‌های بیماری‌زا؛ ریزش سلول‌های سطحی ←	ریزش شدید، شوره را ایجاد می‌کند.
	بافت پیوندی رشته‌ای	دور شدن میکروب‌ها	محکم و با دوام ← تهیه چرم
	چربی پوست	اسیدی‌کردن سطح پوست ← جلوگیری از رشد میکروب‌های بیماری‌زا	در چربی، اسیدهای چرب وجود دارند.
	عرق پوست	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	فقط بر باکتری‌ها مؤثر است.
دستگاه تنفسی	میکروب‌های غیربیماری‌زا	پیروزی در رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا بر سر غذا ← جلوگیری از تکثیر و ورود میکروب‌های بیماری‌زا	میکروب‌های غیربیماری‌زا در برابر اسید، نمک و لیزوزیم سطح پوست مقاوم هستند.
	عطسه و سرفه	بیرون راندن با فشار ذرات خارجی و گازهای مضر از راه دهان (سرفه) و یا بینی و دهان (عطسه)	تنظیم توسط بصل‌النخاع
	مخاط مژک‌دار	به دام افتادن میکروب‌ها در ماده مخاطی ← رانده‌شدن ماده مخاطی توسط مژک‌ها به حلق ← خروج از بدن یا ورود به دستگاه گوارش	دود سیگار، باعث از کار افتادن مژک‌ها می‌شود.
	لایه مخاطی	۱- بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲- ماده مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← ماده مخاطی (چسبناک و لزج)
دستگاه گوارش	لایه مخاطی	۱- بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲- ماده مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← ماده مخاطی (چسبناک و لزج)

لیزوزیم بزاق	نابودی باکتری‌های دهان توسط لیزوزیم (نوعی آنزیم دفاعی)	ترشح توسط غده‌های بزاقی بزرگ و کوچک
اسید معده	نابودی میکروب‌های موجود در غذا و میکروب‌های مجاری تنفسی	↑ ترشح از سلول‌های گاسترین
استفراغ	بیرون راندن محتویات معده و بخش ابتدایی روده باریک از راه دهان	جهت حرکات وارونه می‌شود.
دفع مدفوع	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق مخرج	انعکاس دفع به صورت ارادی تمام می‌شود.
لایه مخاطی	۱- بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲- ماده مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← ماده مخاطی (چسبناک و لزج)
دفع ادرار	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق ادرار	وجود میکروب در ادرار ← عفونت ادراری
اشک	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	در مرطوب کردن قرنیه نیز نقش دارد.
پلک، مژه و چربی روی کره چشم	ایجاد یک سد فیزیکی در برابر ورود میکروب‌ها به کره چشم	در اطراف کره چشم قرار دارند.
موهای کرک‌مانند و ترشحات مجرای شنوایی گوش	به دام انداختن میکروب‌ها و جلوگیری از ورود آن‌ها به بخش‌های داخلی‌تر گوش	نقشی مشابه مخاط مژک‌دار دارند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- برای پاسخ به این پرسش که «آیا همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند؟»، آزمایشی در کتاب درسی مطرح شده است. کدام موارد، درباره جاندار یوکاریوت مورد استفاده در این آزمایش صادق است؟
 الف: رشته‌های سیتوپلاسمی، ارتباط بین هسته و غشا را برقرار کرده‌اند.
 ب: دیواره یاخته‌ای در محل اتصال دو یاخته مجاور به یکدیگر، مشترک است.
 ج: بخش‌هایی از غشای یک یاخته آن به نوعی غشای لیپیدی دیگر متصل است.
 د: یک سبزیسه (کلروپلاست) دراز و مارپیچی، می‌تواند در سراسر طول یاخته قرار داشته باشد.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ج» و «د»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «ب» و «ج»

سخت - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در آزمایش مطرح شده در فعالیت آخر گفتار اول فصل ۶ دوازدهم، از اسپروئیر و نوعی باکتری هوازی استفاده شد. اسپروئیر، جاندار یوکاریوت مورد استفاده در این آزمایش بود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
هسته اسپروئیر از طریق رشته‌های سیتوپلاسمی به غشا متصل شده است.	الف
دیواره یاخته‌ای دو یاخته مجاور اسپروئیر، مشترک است.	ب
غشای یاخته‌ای و غشای سبزیسه در تماس با یکدیگر قرار دارند.	ج
سبزیسه‌ای دراز و مارپیچی در سراسر طول یاخته اسپروئیر قرار دارد.	د

پاسخ تشریحی:

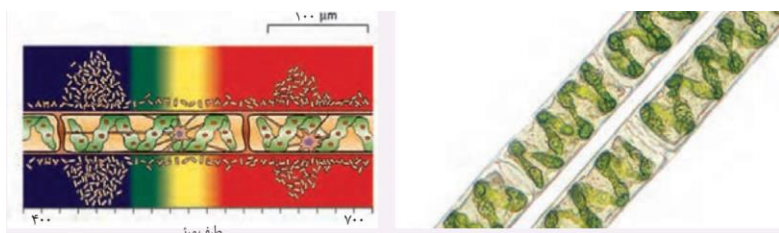
هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی موارد:

الف: همانطور که در شکل مشخص است، هسته یاخته‌های اسپروئیر از طریق رشته‌های سیتوپلاسمی به غشا متصل شده است.

ب: همانطور که در شکل مشخص است، دیواره یاخته‌ای اسپروئیر در محل اتصال دو یاخته مجاور به یکدیگر، مشترک است.

ج: همانطور که در شکل مشخص است، غشای یاخته اسپروئیر در بخش‌های مختلفی به غشای سبزیسه متصل شده است.



د: همانطور که در شکل مشخص است، در اسپیروژیر یک سبزدیسۀ دراز و مارپیچی در سراسر طول یاخته قرار گرفته است.

گروه آموزشی ماز

۳۵- ایلیا مچنیکوف، توانست نوع ویژه‌ای از یاخته‌ها را درون پیکر شفاف لارو ستاره دریایی مشاهده کند. کدام عبارت، فقط درباره یک نوع از یاخته‌های با عملکرد مشابه در بدن انسان، صادق است؟

- (۱) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به فراوانی یافت می‌شود.
- (۲) با تغییر در ساختار غشای یاخته‌ای خود می‌تواند از منافذ مویرگ‌های خونی عبور کند.
- (۳) دانه‌هایی حاوی ترکیبات مؤثر در ایجاد پاسخ‌های ایمنی درون سیتوپلاسم آن وجود دارد.
- (۴) در نتیجه تغییر در تنظیم بیان ژن‌های هسته مونسیت‌ها پس از خروج از خون ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

ایلیا مچنیکوف، یاخته‌های بیگانه‌خوار را درون بدن لارو ستاره دریایی مشاهده کرد؛ بنابراین این سؤال درباره بیگانه‌خوارها است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | هم ماستوسیت‌ها و هم یاخته‌های دندریتی، در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به فراوانی یافت می‌شود. |
| ۲ | نوتروفیل‌ها، تنها گروهی از بیگانه‌خوارها هستند که توانایی دیپدز دارند. |
| ۳ | در نوتروفیل‌ها، ماستوسیت‌ها و درشت‌خوارها، دانه‌های سیتوپلاسمی وجود دارد. |
| ۴ | هم یاخته‌های دندریتی و هم درشت‌خوارها، حاصل تغییر مونسیت‌ها پس از خروج از خون هستند. |

پاسخ تشریحی:

نوتروفیل‌ها برخلاف سایر انواع بیگانه‌خوارها، توانایی دیپدز دارند. طی فرایند دیپدز، شکل غشای یاخته تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ماستوسیت‌ها مانند یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شوند.

۳ همانطور که در شکل پاسخ التهابی مشخص است، علاوه بر نوتروفیل‌ها، درون ماستوسیت‌ها و درشت‌خوارها هم دانه‌هایی وجود دارد.

۴ مونسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- پس از ورود نوعی میکروب به بدن انسان برای اولین بار، کدام مورد، در خصوص نوعی لنفوسیت B که می‌تواند این میکروب را شناسایی کند، درست است؟

- (۱) از طریق گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) خود، به‌طور حتم، توانایی اتصال به هر نوع پادگن میکروب بیماری‌زا را دارد.
- (۲) پس از تقسیم هسته خود، به‌طور حتم، به یاخته‌ای تمایز می‌یابد که اندازه‌ای بزرگ‌تر و هسته حاشیه‌ای دارد.
- (۳) پروتئین‌هایی مشابه نوعی پروتئین غشایی آن، توسط بعضی از یاخته‌های حاصل از تکثیر آن، ترشح می‌شوند.
- (۴) از طریق هر گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) خود، فقط به یکی از پادگن‌های سطحی میکروب می‌تواند متصل شود.

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | یک میکروب، ممکن است انواع مختلفی آنتی‌ژن داشته باشد؛ اما هر لنفوسیت، فقط یک نوع از آنتی‌ژن‌ها را می‌تواند شناسایی کند. |
| ۲ | پلاسموسیت، بزرگ‌تر از لنفوسیت B است و هسته حاشیه‌ای دارد؛ اما یاخته حاصل از تکثیر لنفوسیت B، می‌تواند لنفوسیت خاطره باشد. |
| ۳ | پلاسموسیت‌ها، توانایی ترشح پادتن را دارند که ساختار آن، مشابه گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت B است. |
| ۴ | یک لنفوسیت B از طریق گیرنده آنتی‌ژنی خود می‌تواند به بیش از یک آنتی‌ژن سطحی میکروب متصل شود. |

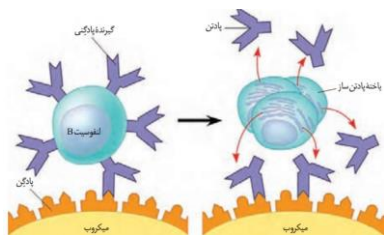
سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ تشریحی:

پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس پروتئین‌اند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد. هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، یک میکروب می‌تواند بیش از یک نوع آنتی‌ژن داشته باشد؛ اما هر لنفوسیت B، فقط یک نوع آنتی‌ژن دارد.
- ۲ لنفوسیت‌های B پس از تقسیم‌شدن، می‌توانند به لنفوسیت‌های عمل‌کننده (یاخته پادتن‌ساز) یا لنفوسیت‌های خاطره تبدیل شوند. لنفوسیت‌های پادتن‌ساز، بزرگ‌تر از لنفوسیت‌های B هستند و هسته حاشیه‌ای دارند؛ اما لنفوسیت‌های خاطره، ظاهری مشابه لنفوسیت‌های B دارند.
- ۴ همانطور که در شکل مشخص است، یک گیرنده آنتی‌ژنی در سطح لنفوسیت B می‌تواند به دو آنتی‌ژن مختلف میکروب متصل شود.



گروه آموزشی ماز

۳۷- بخش‌های مختلفی از مغز در تنظیم فرایندهایی مؤثر هستند که در ایجاد پاسخ‌های ایمنی نقش دارند. کدام یک از ساختارهای زیر، در تنظیم فرایندهای

مربوط به نخستین خط دفاعی بدن نقشی ندارد؟

- ۱) بخشی که مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار است.
- ۲) ساختاری که در تنظیم تشنگی، گرسنگی و خواب نقش دارد.
- ۳) بخشی از ساقه مغز که در تنظیم مدت زمان دم نقش دارد.
- ۴) یکی از بخش‌های اصلی مغز که فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در نخستین خط دفاعی بدن انسان، پاسخ‌های ایمنی متفاوتی مانند ترشح بزاق، ترشح اشک، دفع ادرار، دفع مدفوع، سرفه، عطسه و... رخ می‌دهد که تحت تنظیم بخش‌های مختلفی از دستگاه عصبی هستند.

تعبیر

- ساختاری که در تنظیم تشنگی، گرسنگی و خواب نقش دارد: هیپوتالاموس
- بخشی از ساقه مغز که در تنظیم مدت زمان دم نقش دارد: پل مغزی
- یکی از بخش‌های اصلی مغز که فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند: بصل‌النخاع

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اعصاب خودمختار در فعالیت‌هایی مثل ترشح اسید معده، ترشح ماده مخاطی، ترشح بزاق و... می‌تواند نقش داشته باشند.
۲	هیپوتالاموس در ایجاد تب نقش دارد که مربوط به دومین خط دفاعی است.
۳	پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش دارد.
۴	بصل‌النخاع در تنظیم انعکاس‌های سرفه و عطسه نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

هیپوتالاموس، در ایجاد تب نقش دارد که مربوط به دومین خط دفاعی بدن است. هیپوتالاموس نقشی در پاسخ‌های ایمنی مربوط به نخستین خط دفاعی بدن انسان ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اعصاب خودمختار در تنظیم فرایندهایی مانند ترشح بزاق، ترشح شیرهای گوارشی و... نقش دارند.
- ۳ پل مغزی در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد.
- ۴ بصل‌النخاع در انعکاس‌هایی مانند سرفه و عطسه نقش دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- چند مورد، مشخصه مشترک همه انواع رنگیزه‌های فتوسنتزی گیاهان محسوب می‌شود؟

الف: همه طول موج‌های نور مرئی را جذب می‌کنند.

ب: در غشای تیلاکوئیدها، می‌توانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.

ج: فراوانی آن‌ها در انواع مختلف دیسه (پلاست)ها، تقریباً یکسان است.

د: رنگ آن‌ها مشابه بخشی از نور مرئی است که آن را به مقدار کمتری جذب می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

سبزینه‌ها و کاروتنوئید، رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاهان محسوب می‌شوند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	کاروتنوئید، همه طول موج‌های نور مرئی را جذب نمی‌کنند.
ب	رنگیزه‌های فتوسنتزی، در غشای تیلاکوئیدها می‌توانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.
ج	در رنگ‌دیسه‌ها، سبزینه وجود ندارد. در نشادیه نیز هیچ نوع رنگیزه‌ای وجود ندارد.
د	رنگ رنگیزه‌ها مشابه بخشی از نور مرئی است که آن را به مقدار کمتری جذب می‌کنند؛ مثلاً سبزینه که سبز است، نور سبز را کمتر جذب می‌کند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: کاروتنوئیدها، نمی‌توانند طول موج‌های بالاتر از ۵۲۰ نانومتر را جذب کنند. سبزینه b نیز طول موج‌های نزدیک به ۷۰۰ نانومتر را جذب نمی‌کند.

ب: رنگیزه‌های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید می‌توانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.

ج: در سبزینه، سبزینه فراوان‌ترین رنگیزه است؛ اما در رنگ‌دیسه، سبزینه وجود ندارد و فقط کاروتنوئیدها وجود دارند. در نشادیه نیز هیچ‌کدام از رنگیزه‌های فتوسنتزی وجود ندارند.

د: رنگ هر رنگیزه فتوسنتزی مشابه بخشی از نور مرئی است که آن را به مقدار کمتری جذب می‌کند. مثلاً جذب سبزینه‌ها در بخش سبز نور مرئی کمتر از سایر قسمت‌ها است.

گروه آموزشی ماز

۳۹- پس از جدا شدن فامینک (کروماتید)های خواهری در یک یاخته گرده نارس در گیاه آلبالو، کدام مورد، درباره وقایع فرایند تقسیم سیتوپلاسم یاخته درست است؟

۱) صفحه یاخته‌ای در فاصله یکسانی از دو هسته تشکیل می‌شود.

۲) هر زمانی که یک ریزکیسه بزرگ دیده می‌شود، رشته‌های دوک از بین رفته‌اند.

۳) ریزکیسه‌های دستگاه گلزی نقشی در تشکیل بخشی از پروتوپلاست یاخته‌های جدید ندارند.

۴) زمانی که ریزکیسه‌ها به رشته‌های دوک متصل هستند، هنوز فام‌تن (کروموزوم)ها باز نشده‌اند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	تقسیم سیتوپلاسم گرده نارس به‌طور نامساوی انجام می‌شود و صفحه یاخته‌ای به هسته یاخته زایشی نزدیک‌تر است.
۲	زمانی که ریزکیسه بزرگ در یاخته تشکیل می‌شود، هنوز رشته‌های دوک به‌طور کامل از بین نرفته‌اند.
۳	غشای ریزکیسه‌های دستگاه گلزی در تشکیل غشای یاخته‌های جدید نقش دارد.
۴	زمانی که ریزکیسه‌های دستگاه گلزی به رشته‌های دوک متصل هستند، هنوز فام‌تن‌ها باز نشده‌اند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در مرحله «۱» که ریزکیسه‌های دستگاه گلزی به رشته‌های دوک متصل هستند، هنوز فام‌تن‌ها باز نشده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورتی که تقسیم سیتوپلاسم به‌طور مساوی انجام نشود، صفحه‌ی یاخته‌ای در وسط یاخته و در فاصله‌ی یکسانی از دو هسته تشکیل نمی‌شود. مثلاً تقسیم سیتوپلاسم گرده‌ی نارس به‌طور نامساوی انجام می‌شود و در نتیجه آن، یاخته‌ی رویشی بزرگ‌تر از یاخته‌ی زایشی است؛ بنابراین صفحه‌ی یاخته‌ای به هسته‌ی یاخته‌ی زایشی نزدیک‌تر است و یاخته‌ی رویشی، سیتوپلاسم بیشتری را دریافت می‌کند.

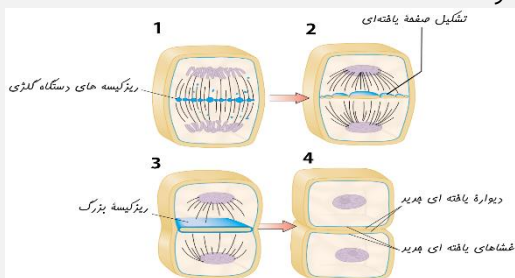
۲ در مرحله «۳»، یک ریزکیسه‌ی بزرگ دیده می‌شود اما هنوز رشته‌های دوک از بین نرفته‌اند.

۳ غشای ریزکیسه‌ها، در تشکیل غشای یاخته‌های جدید نقش دارد. غشای یاخته‌ای، بخشی از پروتوپلاست است.

کلاس درس: تقسیم سیتوپلاسم

یاخته گیاهی

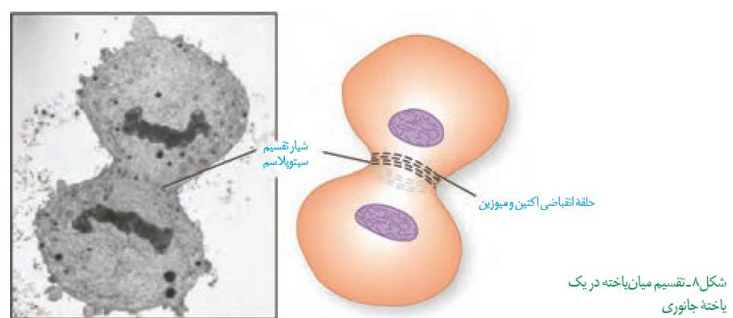
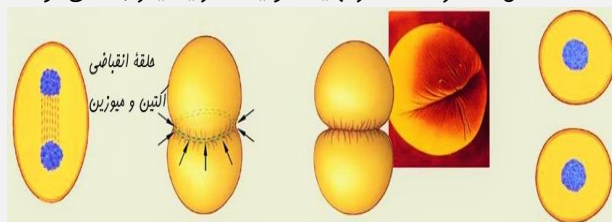
یاخته‌های گیاهی دارای دیواره‌ی یاخته‌ای هستند. دیواره‌ی یاخته‌ای بسیار محکم‌تر از آن است که به‌وسیله‌ی رشته‌های اکتین و میوزین فشرده شود، بنابراین در یاخته‌های گیاهی حلقه‌ی انقباضی تشکیل نمی‌گردد. در عوض در این یاخته‌ها، ریزکیسه‌هایی در دستگاه گلزی تولید می‌شود که حاوی پیش‌سازهای تیغه‌ی میانی و دیواره‌ی یاخته‌اند. این ریزکیسه‌ها به‌وسیله‌ی رشته‌هایی به مرکز یاخته منتقل می‌شوند و در آنجا ادغام می‌گردند و ساختاری به‌نام صفحه‌ی یاخته‌ای را به‌وجود می‌آورند. همچنین ریزکیسه‌ها به یکدیگر می‌پیوندند و به سمت خارج گسترده می‌شوند تا اینکه غشای صفحه‌ی یاخته‌ای (اجتماع غشای ریزکیسه‌های دستگاه گلزی) به غشای یاخته می‌پیوندد و محتویات درون ریزکیسه‌ی بزرگ هم با دیواره‌ی یاخته ادغام می‌گردد و تیغه‌ی میانی را به‌وجود می‌آورد. تیغه‌ی میانی از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد. ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم نیز در هنگام تشکیل دیواره‌ی جدید پایه‌گذاری می‌شوند.



پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، لایه یا لایه‌های دیگری به نام دیواره‌ی نخستین می‌سازند. در این دیواره، رشته‌های سلولز وجود دارند که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیر رشته‌ای قرار می‌گیرند.

یاخته جانوری

در یاخته‌های جانوری که فاقد دیواره‌ی یاخته‌ای هستند، تقسیم میان‌یاخته (سیتوپلاسم) با فرو رفتن غشای یاخته در ناحیه‌ی وسط یاخته آغاز می‌گردد. عاملی که باعث ایجاد این حلقه‌ی انقباضی در میانه‌ی یاخته شده است، پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین هستند. این حلقه پیوسته به سمت داخل تنگ‌تر شده تا در نهایت دو یاخته از یکدیگر جدا می‌شوند.



شکل ۸- تقسیم میان‌یاخته در یک یاخته جانوری

گروه آموزشی ماز

۴۰- در ارتباط با فردی که برای نخستین بار، نوعی باکتری بیماری‌زا وارد بدنش شده است، کدام عبارت نادرست می‌باشد؟

- (۱) برای شروع ترشح پادتن توسط پلاسموسیت‌ها، حدود یک هفته زمان لازم است.
- (۲) یک ماه بعد، اکثر لنفوسیت‌های عمل‌کننده از بین رفته‌اند ولی لنفوسیت‌های خاطره در خون باقی مانده‌اند.
- (۳) پس از برخورد دوم، برخلاف برخورد اول، اغلب لنفوسیت‌های جدیدی که ساخته می‌شوند، پادتن‌ساز هستند.
- (۴) یک هفته پس از دومین برخورد، مقدار پادتن‌های خون بیشتر از حداکثر مقدار پادتن‌ها در پاسخ ایمنی اولیه است.

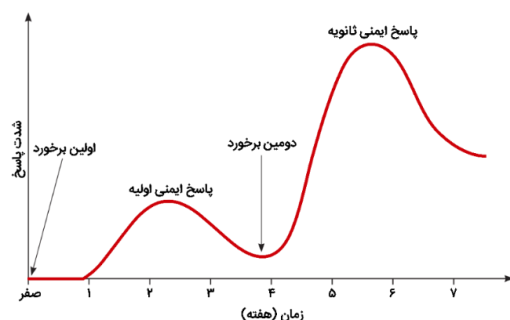
پاسخ: گزینه ۳

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۵ - انسان

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پاسخ ایمنی اولیه، یک هفته پس از اولین برخورد رخ می‌دهد.
۲	یک ماه (چهار هفته) پس از برخورد اولیه، لنفوسیت‌های عمل‌کننده از بین رفته‌اند اما لنفوسیت‌های خاطره در خون باقی می‌مانند.
۳	در هر دو برخورد، اغلب لنفوسیت‌های ساخته‌شده، لنفوسیت‌های عمل‌کننده هستند.
۴	یک هفته پس از دومین برخورد، مقدار پادتن‌های خون بیشتر از حداکثر مقدار پادتن‌ها در پاسخ ایمنی اولیه است.

پاسخ تشریحی:



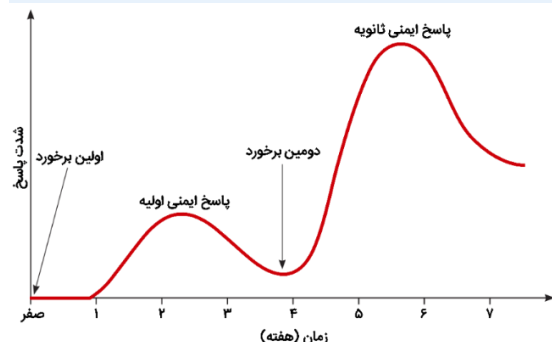
هم در اولین برخورد با میکروب و هم در دومین برخورد با میکروب، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر از تعداد لنفوسیت‌های خاطره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همانطور که در شکل مشخص است، برای شروع پاسخ ایمنی اولیه، لازم است حدود یک هفته زمان از اولین برخورد بگذرد.
- ۲ در حدود هفته چهارم پس از اولین برخورد، اکثر لنفوسیت‌های عمل‌کننده از بین رفته‌اند و شدت پاسخ بسیار کاهش پیدا کرده است؛ اما لنفوسیت‌های خاطره در خون باقی مانده‌اند.
- ۴ همانطور که در شکل مشخص است، در حدود هفته پنجم (یک هفته پس از دومین برخورد)، شدت پاسخ ایجاد شده بیشتر از حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه است.

کلاس درس: پاسخ اولیه و ثانویه

شکل‌نامه: پاسخ اولیه و ثانویه



- پس از اولین برخورد با میکروب، حدود یک هفته زمان لازم است تا پاسخ ایمنی اولیه ایجاد شود.
- بیش از یک هفته بعد از شروع پاسخ ایمنی اولیه (حدود ۱۰ روز بعد)، حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شود (بیش از دو هفته پس از اولین برخورد) و سپس، شدت پاسخ ایمنی کاهش می‌یابد.
- پس از پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ ایمنی به صفر نمی‌رسد.
- در صورت برخورد مجدد با میکروب، حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه حدود دو هفته بعد از برخورد ایجاد می‌شود و شدت پاسخ نیز چند برابر پاسخ ایمنی اولیه است.

گروه آموزشی ماز

۴۱- در خصوص نوعی از گویچه‌های سفید که حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی می‌باشد، کدام عبارت صادق است؟

- ۱) هسته تکی گرد دارد و می‌تواند انشعابات دارینه (دندریت) مانند به سطح خود اضافه کند.
- ۲) هسته چند قسمتی دارد و مواد دفاعی زیادی را در سیتوپلاسم خود حمل می‌کند.
- ۳) هسته دمبلی دارد و پیک‌های شیمیایی درشت‌خوارها را شناسایی می‌کند.
- ۴) هسته دو قسمتی دارد و از تبدیل فیبرینوزن به فیبرین جلوگیری می‌کند.

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

چهار نوع از گویچه‌های سفید، حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی می‌باشند: ۱- بازوفیل‌ها، ۲- ائوزینوفیل‌ها، ۳- نوتروفیل‌ها و ۴- مونوسیت‌ها.

تعبیر

- گویچه سفیدی که هسته تکی گرد دارد: لنفوسیت
- گویچه سفیدی که هسته چند قسمتی دارد: نوتروفیل
- گویچه سفیدی که هسته دمبلی دارد: ائوزینوفیل
- گویچه سفیدی که هسته دو قسمتی دارد: بازوفیل + ائوزینوفیل

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مونوسیت (نه لنفوسیت) می‌تواند به یاخته دندریتی تبدیل شود.
۲	نوتروفیل‌ها مواد دفاعی کمی حمل می‌کنند.
۳	پیک‌های شیمیایی درشت‌خوارها توسط نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها شناسایی می‌شود.
۴	بازوفیل‌ها توانایی تولید هیپارین را دارند که ماده‌ای ضد انعقاد خون است.

پاسخ تشریحی:

هیپارین، نوعی ماده ضد انعقاد خون است که از بازوفیل‌ها ترشح می‌شود و می‌تواند از انعقاد خون و تشکیل فیبرینوژن به فایبرین جلوگیری کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. مونوسیت‌ها می‌توانند به یاخته‌های دندریتی تمایز پیدا کنند؛ اما لنفوسیت‌ها هسته تکی گرد دارند.
۲. نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.
۳. یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها (نه ائوزینوفیل‌ها) با تراگذاری از خون خارج شوند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های خونی

یاخته بنیادی مغز استخوان							نوع یاخته بنیادی
یاخته بنیادی میلوئیدی					یاخته بنیادی لنفوئیدی		
گویچهٔ قرمز نابالغ (یاختهٔ هسته‌دار و فاقد هموگلوبین) ↓ از دست دادن هسته و پر شدن با هموگلوبین ↓ گویچه‌های قرمز بالغ (فاقد هسته و فرورفته در دو طرف)	مگا کارپوسیت‌ها (یاخته‌های هسته‌دار و بزرگ) ↓ قطعه‌قطعه شدن ↓ پلاکت‌ها (قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ، بدون هسته و دارای دانه‌های زیاد)	گویچه‌های سفید دانه‌دار			گویچه‌های سفید بدون دانه		یاخته‌های خونی حاصل تقسیم
		دانهٔ روشن		دانهٔ تیره	مونوسیت	لنفوسیت	
		دانه ریز	دانهٔ درشت				
		تروپیکل	الوزینوفیل	بازوفیل	بزرگ‌ترین یاخته خونی		
							شکل

گروه آموزشی ماز

- ۴۲- با توجه به منحنی طیف جذبی سه رنگیزه فتوسنتزی، در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده مربوط به یک نوع یکسان از این رنگیزه‌ها هستند؟
- (۱) طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر را نیز جذب می‌کند و در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، سه قله جذب دارد.
 - (۲) در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، بیشترین جذب را دارد و در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، حداکثر جذب آن در طول موج بالاتری است.
 - (۳) طول موج‌های بالای ۵۲۰ نانومتر را جذب نمی‌کند و بعد از نقطه تلاقی منحنی سه رنگیزه، جذب کمتری نسبت به همه رنگیزه‌های دیگر دارد.
 - (۴) در کل محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، جذب کمتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها دارد و در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، بیشترین درصد جذب را دارد.

خیلی سخت - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم

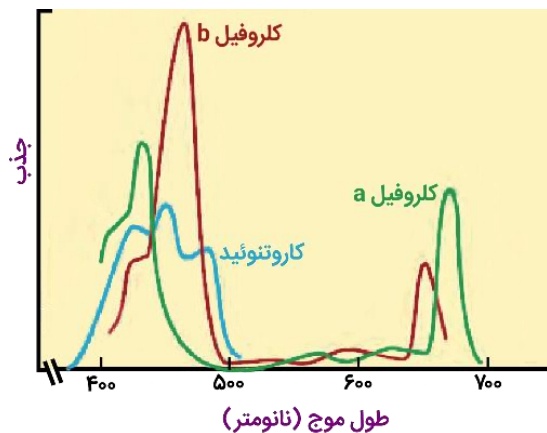
پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	هر دو ویژگی درباره کاروتنوئید صادق است.
۲	در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، بیشترین جذب را دارد؛ سبزینه a در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، حداکثر جذب آن در طول موج بالاتری است؛ سبزینه b
۳	طول موج‌های بالای ۵۲۰ نانومتر را جذب نمی‌کند؛ کاروتنوئید - بعد از نقطه تلاقی منحنی سه رنگیزه، جذب کمتری نسبت به همه رنگیزه‌های دیگر دارد؛ سبزینه a
۴	هیچ رنگیزه‌ای وجود ندارد که در کل محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، جذب کمتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

توی کُنکوره‌های افیر، نمودار مربوط به طیف فیزی رنگی‌های فتوسنتزی فیلی مورد توجه نبوده. برعکس کُنکوره، طراح‌های امتحان نهایی به این شکل علاقه دارن و تا حالا نکات سفتی رو هم از این شکل در امتحان نهایی مطرح کردن؛ بنابراین این سؤال بیشتر از اینکه به درد کُنکوره‌تون بخوره، متناسب با امتحان نهایی هست و البته، تعدادی از نکات این سؤال هم از امتحانات نهایی استفراج شدن.



همانطور که در شکل مشخص است، کاروتنوئیدها می‌توانند طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر را نیز جذب کنند. در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، کاروتنوئیدها سه قله جذب دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

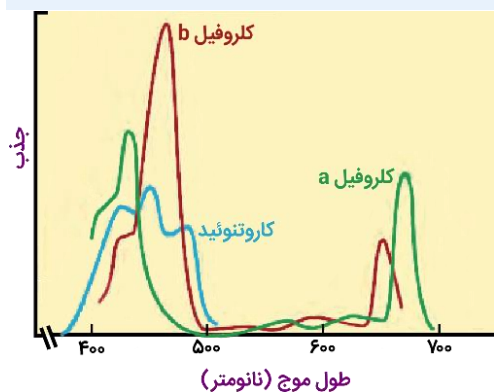
۲ در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، سبزینه a بیشترین جذب را دارد؛ اما در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، سبزینه b در طول موج‌های بالاتری نسبت به سبزینه a و کاروتنوئید، قله جذب دارد.

۳ کاروتنوئیدها، طول موج‌های بالای ۵۲۰ نانومتر را جذب نمی‌کنند؛ اما بعد از نقطه تلاقی منحنی سه رنگی، جذب سبزینه a کمتر از سایر رنگی‌ها است.

۴ در بخش‌های مختلف محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، رنگی‌های مختلفی جذب کمتری نسبت به سایر رنگی‌ها دارند؛ اما در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، سبزینه b بیشترین درصد جذب را دارد.

کلاس درس: رنگی‌های فتوسنتزی

شکل‌نامه: طیف جذبی رنگی‌های فتوسنتزی



بیشترین میزان جذب سبزینه a در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (بنفش - آبی) است ولی در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (نارنجی - قرمز) نیز یک قله جذب در نمودار طیف جذبی سبزینه a وجود دارد.

بیشترین میزان جذب سبزینه b در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی (بنفش - آبی) است ولی در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی (نارنجی - قرمز) نیز یک قله جذب در نمودار طیف جذبی سبزینه b وجود دارد.

در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینه b است.

در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی، حداکثر جذب مربوط به سبزینه a است.

در کل محدوده طیف نور مرئی، حداکثر میزان جذب نور مربوط به سبزینه b است.

حداقل میزان جذب سبزینه‌ها در حدود محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر نور مرئی قرار دارد.

کاروتنوئیدها از کمی قبل از طول موج ۴۰۰ نانومتر تا کمی بعد از طول موج ۵۰۰ نانومتر، توانایی جذب نور را دارند. در خارج از این محدوده، میزان جذب نور توسط کاروتنوئیدها صفر است. حداکثر میزان جذب نور کاروتنوئیدها نیز در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دیده می‌شود.

در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ طیف نور مرئی، میزان جذب رنگی‌های فتوسنتزی بیشتر از محدوده‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، میزان جذب کلروفیل a از کلروفیل b بیشتر است.

در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر از طیف نور مرئی:

میزان جذب کلروفیل b از کلروفیل a و کاروتنوئیدها بیشتر است.

در این محدوده ابتدا کلروفیل a، سپس کاروتنوئید و در انتهای محدوده کلروفیل b به بیشترین مقدار جذب خود می‌رسند.

گروه آموزشی ماز

۴۳- در ارتباط با دستگاه ایمنی هر انسان بالغی که کاهش فعالیت‌های ایمنی ندارد، کدام مورد درست است؟

(۱) دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی تغییر یافته را شناسایی می‌کند.

(۲) دستگاه ایمنی نسبت به هر عامل خارجی بی‌خطر، تحمل ایمنی دارد.

(۳) دستگاه ایمنی همه یاخته‌های خودی را از یاخته‌های غیر خودی متمایز می‌سازد.

(۴) دستگاه ایمنی فقط در پاسخ التهابی، از هیستامین برای ایجاد پاسخ استفاده می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - خطبه‌خط - ۱۱۰۵ - انسان

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	دستگاه ایمنی می‌تواند یاخته‌های خودی تغییر یافته، مثل یاخته‌های سرطانی را شناسایی کند.
۲	در حساسیت، دستگاه ایمنی نسبت به عامل خارجی بی‌خطر، پاسخ ایمنی ایجاد می‌کند.
۳	در خودایمنی، دستگاه ایمنی نسبت به یاخته‌های خودی پاسخ ایمنی ایجاد می‌کند.
۴	هم در پاسخ التهابی و هم در حساسیت، هیستامین آزاد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

دستگاه ایمنی می‌تواند یاخته‌های خودی تغییر یافته، مثل یاخته‌های سرطانی را شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در اطراف ما مواد گوناگونی وجود دارد که بی‌خطرند و دستگاه ایمنی نسبت به آن‌ها تحمل دارد؛ اما در فردی ممکن است دستگاه ایمنی به این مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود. در چنین حالتی می‌گوییم که این فرد نسبت به آن ماده حساسیت دارد.
- ۳ گاهی دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آن‌ها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود؛ به این نوع بیماری‌ها، بیماری خودایمنی می‌گویند.
- ۴ هم در پاسخ التهابی و هم در حساسیت، هیستامین آزاد می‌شود.

کلاس درس: خودایمنی

درسنامه: بیماری‌های خودایمنی

در یک فرد سالم، دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را از یاخته‌های غیرخودی شناسایی می‌کند؛ اما گاهی در برخی افراد، دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آن‌ها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود. به این نوع بیماری‌ها، بیماری‌های خودایمنی می‌گویند.

نکته: حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های خودی، ممکن است از طریق ترشح پادتن علیه پروتئین سطح یاخته‌ها و یا حمله لنفوسیت T کشنده به آن یاخته‌ها صورت گیرد.

انواعی از بیماری‌های خودایمنی

۱- دیابت نوع ۱: در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین در جزایر لانگرهانس (بخش درون ریز لوزالمعده) حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد. در نتیجه غلظت انسولین در خون فرد به شدت کاهش می‌یابد و فرد دچار دیابت می‌شود.

نکته: یاخته‌های تولیدکننده گلوکاگون برخلاف یاخته‌های تولیدکننده انسولین در فرد مبتلا به دیابت نوع ۱، مورد حمله قرار نمی‌گیرند.

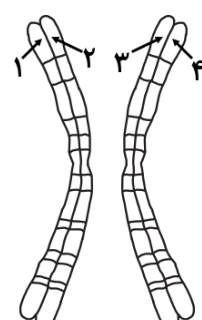
ترکیب با فصل ۴: در دیابت نوع ۱، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل (نه درمان) در خواهد آمد.

۲- مالتیپل اسکلروزیس یا ام.اس: در این بیماری، میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن، اختلال ایجاد می‌شود.

ترکیب با فصل ۱: در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود.

گروه آموزشی ماز

- ۴۴- با توجه به شکل مقابل که یک جفت فام‌تن (کروموزوم) در کاریوتیپ یک انسان سالم را نشان می‌دهد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (با فرض اینکه جهشی رخ نداده باشد).
- «اگر این فام‌تن‌ها مربوط به باشند، می‌توان گفت که به‌طور حتم»
- الف: پلاسموسیت - تصویر فام‌تن‌ها در مرحله متافاز ثبت شده است.
- ب: یاخته میلوئیدی - بخش «۳» و «۴»، توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.
- ج: اسپرماتوسیت اولیه - بخش «۱» و «۲»، دگره (الل)‌های یکسانی دارند.
- د: لنفوسیت T - در بخش «۱» و «۳»، جایگاه‌های ژنی یکسانی قرار دارند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده کروموزوم شماره ۱ انسان است و البته، مهم نیست شماره کروموزوم رو تشخیص بدین. بخش‌های «۱» و «۲»، در یک کروموزوم و بخش‌های «۳» و «۴»، در یک کروموزوم دیگر هستند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	پلاسموسیت‌ها، تقسیم نمی‌شوند و وارد مرحلهٔ متافاز نمی‌شوند.
ب	به‌طور معمول در یک کروموزوم، بخش‌های مشابه در دو کروماتید خواهری، توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.
ج	اگر در اسپرماتوسیت اولیه کراسینگ‌اور رخ داده باشد، بخش «۱» و «۲» ممکن است دارای ال‌های متفاوتی باشند.
د	در بخش‌های مشابه در کروموزوم‌های همتا، جایگاه‌های ژنی یکسانی وجود دارند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف:** تصویر فام‌تن‌ها را می‌توان هنگام حداکثر فشردگی آن‌ها (مثلاً در مرحلهٔ متافاز تقسیم میتوز) ثبت کرد. با توجه به اینکه فشرده‌شدن کروموزوم‌ها در طول مرحلهٔ تقسیم رخ می‌دهد، امکان تهیهٔ تصویر از کروموزوم‌های یاخته‌هایی که تقسیم نمی‌شوند، مثل پلاسموسیت‌ها، وجود ندارد.
- ب:** در یاخته‌های میلوئیدی، تقسیم میتوز انجام می‌شود. در این یاخته‌ها، توالی نوکلئوتیدی بخش‌های مشابه در کروموزوم‌های همتا، یکسان است.
- ج:** اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز را انجام می‌دهد و در صورتی که کراسینگ‌اور در این تقسیم رخ دهد، ممکن است قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری دو کروموزوم همتا مبادله شوند و در صورتی که ال‌های این قطعات یکسان نباشد، می‌تواند باعث شود که ال‌های قرار گرفته در بخش یکسانی از کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، متفاوت باشند.
- د:** در کروموزوم‌های همتای طبیعی، همواره جایگاه‌های ژنی که در بخش مشابهی از کروموزوم‌ها قرار دارند، یکسان هستند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- در خصوص لنفوسیت‌هایی که دفاع اختصاصی به‌وسیلهٔ آن‌ها انجام می‌شود، کدام عبارت درست است؟

- همهٔ آن‌هایی که در خارج از تیموس فعال می‌شوند، علیه باکتری‌ها ایمنی ایجاد می‌کنند.
- فقط بعضی از آن‌هایی که در خارج از مغز استخوان هم تولید می‌شوند، دارای ژن پرفورین هستند.
- همهٔ آن‌هایی که درون گره لنفی تولید می‌شوند، فقط یک نوع پادگن (آنتی‌ژن) را شناسایی می‌کنند.
- فقط بعضی از آن‌هایی که در مغز استخوان ساخته می‌شوند، به‌صورت غیربالغ در خون دیده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

دفاع اختصاصی، به‌وسیلهٔ لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	علاوه‌بر لنفوسیت‌های B، لنفوسیت‌های T هم می‌توانند در خارج از تیموس، مثلاً در گره لنفی، فعال شوند.
۲	همهٔ یاخته‌های پیکری هسته‌دار بدن، همهٔ ژن‌ها را دارند.
۳	لنفوسیت‌های عمل‌کننده‌ای که در گره لنفی تولید می‌شوند، فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند.
۴	از بین لنفوسیت‌های B و T، لنفوسیت‌های T به‌صورت غیربالغ وارد جریان خون می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در مغز استخوان، لنفوسیت‌های B و T تولید می‌شوند. لنفوسیت‌های B، در همان مغز استخوان بالغ شده و سپس وارد جریان خون می‌شوند؛ اما لنفوسیت‌های T، به‌صورت نابالغ وارد جریان خون شده و به تیموس می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- لنفوسیت‌های T، می‌توانند در خارج از تیموس، مثلاً در گره لنفی فعال شوند. لنفوسیت‌های T در مبارزه با بیماری‌های ویروسی، سرطان‌ها و رد عضو پیوندی نقش دارند.
- همهٔ یاخته‌های پیکری هسته‌دار بدن، همهٔ ژن‌ها، از جمله ژن پرفورین را دارند.
- لنفوسیت‌های عمل‌کننده، مانند یاخته‌های پادتن‌ساز که می‌توانند درون گره لنفی تولید شوند، فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند.

گروه آموزشی ماز

قیدنامه: فصل ۵ یازدهم - ایمنی

نخستین خط دفاعی

- ۱- بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها، جلوگیری از ورود آن‌ها به بدن است.
- ۲- لایه بیرونی (اپیدرم) پوست شامل چندین (نه یک) لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده به تدریج (نه بلافاصله) می‌ریزند.
- دومین خط دفاعی و بیگانه‌خوارها
- ۱- یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند. این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از (نه کل) میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.
- ۲- ماستوسیت‌ها مانند یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به فراوانی یافت می‌شوند.
- گوبچه‌های سفید دومین خط دفاعی
- ۱- نوتروفیل‌ها مواد دفاعی کمی (نه زیاد) حمل می‌کنند و چابک هستند.
- ۲- همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد.

التهاب و تب

- ۱- التهاب پاسخی موضعی (نه سراسری) است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند.
- ۲- یکی از (نه تنها) نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است.
- ۳- هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی (نه همه) ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.

دفاع اختصاصی

- ۱- هم لنفوسیت B و هم لنفوسیت T در مغز استخوان تولید می‌شوند و در ابتدا، نابالغ هستند.
- ۲- تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌شود.
- ۳- هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده‌های پادگن (آنتی‌ژن) دارد که همگی از یک نوع هستند.
- ۴- هر گیرنده آنتی‌ژن، اختصاصی عمل می‌کند؛ یعنی فقط می‌تواند به یک نوع آنتی‌ژن متصل شود.
- ۵- از میان لنفوسیت‌های B با گیرنده‌های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است آنتی‌ژن را شناسایی کند، به سرعت تکثیر می‌شود و یاخته‌هایی به نام پادتن‌ساز (پلاسموسیت) را پدید می‌آورد.
- ۶- هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن دارد. هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند.
- ۷- دفاع اختصاصی، فرایندی است که برای شناسایی آنتی‌ژن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد. از این رو، برخلاف دفاع غیراختصاصی، دفاع سریعی نیست.
- ۸- اگر آنتی‌ژنی که قبلاً به بدن وارد شده است، دوباره به بدن وارد شود، پاسخ دفاع اختصاصی نسبت به قبل سریع‌تر و قوی‌تر است.
- ۹- وجود تعداد زیادی لنفوسیت خاطره در خون، باعث می‌شود تشخیص آنتی‌ژن صورت پذیرد و برای برخوردهای بعدی، تعداد بیشتری لنفوسیت خاطره پدید آید.

ایدز، حساسیت و خودایمنی

- ۱- در فرد مبتلا به ایدز، حتی ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود.
- ۲- زمانی که ویروس ایدز به صورت نهفته باقی می‌ماند، فرد آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز ندارد.
- ۳- از بین رفتن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در بیماری ایدز به تضعیف کل دستگاه ایمنی (نه فقط لنفوسیت‌های T) می‌انجامد.
- ۴- HIV فقط به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T، به نام لنفوسیت T کمک‌کننده، حمله می‌کند.
- ۵- دستگاه ایمنی به همه مواد خارجی پاسخ نمی‌دهد و نسبت به مواد خارجی مفید یا بی‌ضرر، تحمل ایمنی دارد.
- ۶- مالتیپل اسکلروزیس (MS)، نوعی بیماری خودایمنی است که در آن میلیون‌ها یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی (نه به طور کامل) از بین می‌رود.

ایمنی در جانوران

- ۱- همه جانوران ایمنی غیراختصاصی دارند، اما ایمنی اختصاصی اساساً در مهره‌داران دیده می‌شود.

قیدنامه: فصل ۶ یازدهم - تقسیم یاخته

فام‌تن (کروموزم)

- ۱- زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی کروموزوم‌های هسته، کمتر و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند.
- ۲- هر رشته فامینه (کروماتین) دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر نوکلئوزوم، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.
- ۳- ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت کروماتین است.

تعداد و انواع کروموزوم

- ۱- هر گونه از جانداران، تعداد معینی کروموزوم در یاخته‌های پیکری خود دارند.
- ۲- ممکن است تعداد کروموزوم یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد.
- ۳- برای تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از (نه همه) ناهنجاری‌های کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می‌شود. کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است.
- ۴- در انسان و بعضی (نه همه) جانداران، کروموزوم‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند.

چرخه یاخته‌ای

- ۱- چرخه یاخته‌ای شامل مراحل اینترفاز و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است.
- ۲- یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در مرحله اینترفاز می‌گذرانند و کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود.
- ۳- یاخته‌ها مدت زمان زیادی را در مرحله وقفه اول (G₁) می‌مانند.
- ۴- یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به نام G₀ وارد می‌شوند.

۵- مرحله وقفه دوم (G_2) نسبت به مراحل قبلی اینتر فاز، **کوتاه‌تر** است.

تقسیم میتوز و تقسیم سیتوپلاسم

- ۱- در تقسیم هسته، کروموزوم‌ها که در هسته پراکنده‌اند، ابتدا باید به‌طور **دقیق** در **وسط** یاخته آرایش یابند و به‌مقدار **مساوی** بین یاخته‌های حاصل، تقسیم شوند.
- ۲- برای حرکت و جدا شدن **صحیح** کروموزوم‌ها، ساختارهایی به نام دوک تقسیم ایجاد می‌شود. دوک تقسیم، **مجموعه‌ای از (نه یک)** ریزلوله‌های پروتئینی است.
- ۳- در مرحله پروفاز، رشته‌های کروماتین (فامینه) فشرده، ضخیم و **کوتاه‌تر** می‌شوند. به‌طوری که **به‌تدریج** با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.
- ۴- در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها **بیشترین** فشردگی را دارند.

تنظیم تقسیم و مرگ یاخته‌ها و ایجاد تومور

- ۱- **بعضی** یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های مریستمی گیاهان می‌توانند **دائماً** تقسیم شوند.
- ۲- یاخته‌های عصبی **به‌ندرت** تقسیم می‌شوند.
- ۳- **انواعی از (نه یک نوع)** پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. **انواعی (نه یک نوع)** دیگر از پروتئین‌ها نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند.
- ۴- مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای شامل **یک سری** فرایندهای **دقیقاً** برنامه‌ریزی‌شده است که در **بعضی** یاخته‌ها و در **شرایط خاص** ایجاد می‌شود.
- ۵- تومور خوش‌خیم رشد **کم** دارد و **معمولاً (نه همیشه)** آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور **بیش از اندازه** بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.
- ۶- لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ **متداول** است.
- ۷- یاخته‌های تومور بدخیم (سرطان) می‌توانند از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا **به‌ویژه** لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.
- ۸- روش‌های **متعددی** برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد و **گاهی** ترکیبی از این روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۹- بافت‌برداری روشی است که در آن، **تمام یا بخشی از** بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.
- ۱۰- روش‌های **رایج (نه تنها روش)** درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است.
- ۱۱- در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به‌سرعت تقسیم می‌شوند، به‌طور **مستقیم (نه غیرمستقیم)** تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
- ۱۲- شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در **همه** بدن می‌شود.
- ۱۳- علت شیوع بیشتر **بعضی** سرطان‌ها در بعضی جوامع، نقش ژن‌هاست.

تقسیم میوز و تغییر در تعداد کروموزوم‌ها

- ۱- **معمولاً (نه همیشه)** در پایان میوز، تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌شود.
- ۲- گرچه تقسیم یاخته‌ای با دقت زیادی انجام می‌شود، ولی **به‌ندرت** ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد.

پیدنامه: فصل ۶ دوازدهم - از انرژی به ماده

واکنش کلی فتوسنتز

- ۱- **انواعی از** جانداران وجود دارند که فتوسنتز می‌کنند.
- ۲- برگ؛ ساختار تخصص‌یافته برای فتوسنتز
- ۳- برگ که **مناسب‌ترین** ساختار برای فتوسنتز در **اکثر** گیاهان است، تعداد **فراوانی** سبزیسه دارد.
- ۴- میانبرگ در **بعضی** گیاهان از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است.
- ۵- سبزیسه مانند راکیزه می‌تواند **بعضی** پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد. سبزیسه نیز می‌تواند به‌طور **مستقل** تقسیم شود.
- ۶- افزون بر سبزینه که **بیشترین** رنگیزه در سبزیسه‌هاست، کاروتنوئیدها نیز در غشای تیلاکوئید وجود دارند.
- ۷- **بیشترین** جذب سبزینه a و b در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی - قرمز) است. **بیشترین** جذب کاروتنوئیدها نیز در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

واکنش‌های تثبیت کربن

- ۱- هر مولکول شش‌کربنی ناپایدار در چرخه کالوین، **بلافاصله** تجزیه و دو مولکول اسید سه‌کربنی ایجاد می‌کند.
- ۲- در چرخه کالوین، **تعدادی از** (نه همه) قندهای سه‌کربنی برای ساخته‌شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و **تعدادی** نیز برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات به مصرف می‌رسند.
- ۳- به گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها **فقط** با چرخه کالوین انجام می‌شود، گیاهان C_3 می‌گویند. **اکثر** گیاهان C_3 هستند.
- ۴- **بیشترین** فعالیت آنزیم‌های فتوسنتزی در گستره دمایی **خاصی** انجام می‌شود.

تنفس نوری و فتوسنتز در گیاهان C_3 و CAM

- ۱- در تنفس نوری، مولکول دو کربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که **بخشی از** آن‌ها در میتوکندری انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود.
- ۲- تنفس نوری **به‌ندرت** در گیاهان C_3 روی می‌دهد.
- ۳- **بعضی** گیاهان (گیاهان CAM) در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه هستند.

جانداران فتوسنتزکننده دیگر

- ۱- بخش **عمده** فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند.
- ۲- **انواعی از** (نه همه) باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می‌کنند.
- ۳- **بعضی** (نه همه) باکتری‌ها سبزینه دارند؛ مثلاً سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند.
- ۴- **گروهی از** باکتری‌های فتوسنتزکننده، اکسیژن‌زا هستند و **گروهی** دیگر از باکتری‌های فتوسنتزکننده، غیراکسیژن‌زا می‌باشند.
- ۵- باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از **قدیمی‌ترین** جانداران روی زمین هستند.

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $\frac{W}{m^2} / 10^{-12}$ به شخصی که در فاصله $200m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصله $50m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی بر حسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید،

$$(\log 2 \approx 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

۱۷۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۲۲ (۱)

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $\frac{W}{m^2} / 10^{-12}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



آزمونیاک | azmooniak

$E=mc^2$

دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم حالتون خوب باشه و با نزدیک شدن به عید، با تلاش و جدیت بیش‌تری مشغول به درس خوندن باشین. تمرکز اصلی این آزمون در بخش فیزیک دوازدهم روی مبحث **صوت** هست که معمولاً یک سؤال ارزش در کنکورتون مطرح می‌شه. سؤالات مختلفی از **سرعت انتشار موج صوتی، شدت و تراز شدن صوت** و همین‌طور **اثر دوپلر** براتون آماده کردیم که اگه اتفاق خاصی نیفته انتظار داریم مشابه همین سؤالات رو در کنکورتون هم ببینین.

در بخش فیزیک پایه، به قسمت اصلی فصل **جریان الکتریکی**، یعنی حل و بررسی **مدارها** پرداختیم. این بخش دارای اهمیت بسیار زیادیه و ۲ یا حتی گاهی ۳ تست در کنکور ارزش مطرح می‌شه. سعی کردیم سؤالات خوبی رو براتون آماده کنیم ولی حواستون باشه که سؤالات فصل مدار بسیار متنوع هستند و نیاز به علاوه‌بر این سؤالات؛ تست‌ها و تمرین‌های بیش‌تری رو بررسی کنین. البته طبق معمول، ما کنارتونیم و هم در ادامه آزمون‌های سالیانه امسال و هم در آزمون‌های **دوپینگ**، سؤالات مکمل این آزمون رو براتون آماده می‌کنیم تا کم‌کم به تسلط کافی در فصل مدار برسین.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبه ۱ کنکور ۹۲) - مسئولین درس فیزیک پایه دوازدهم آزمون ماز

۴۶- یک طعمه بر اثر حرکت خود در ساحل شنی، دو نوع موج طولی و عرضی با تندی‌های $120 \frac{m}{s}$ و $40 \frac{m}{s}$ تولید می‌کند. اگر این دو موج با اختلاف زمانی

۵ms به پای یک عقرب ماسه‌ای برسند، فاصله طعمه تا عقرب چند cm است؟

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

تندی انتشار امواج مکانیکی طولی در جامدات بیش‌تر از امواج عرضی است:

$$v_T = 40 \frac{m}{s} \text{ : موج عرضی}$$

$$v_L = 120 \frac{m}{s} \text{ : موج طولی}$$

اگر فاصله طعمه از عقرب Δx ، و مدت‌زمان رسیدن موج طولی و عرضی به عقرب به‌ترتیب t_L و t_T باشند، اختلاف زمانی رسیدن دو موج به عقرب به کمک رابطه $\Delta x = vt$ برابر است با:

$$\Delta t = t_T - t_L = \frac{\Delta x}{v_T} - \frac{\Delta x}{v_L} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x(v_L - v_T)}{v_L v_T}$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{\Delta x \times (120 - 40)}{120 \times 40} \Rightarrow \Delta x = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

امواج S و P در زمین‌لرزه

وقتی زمین‌لرزه‌ای رخ می‌دهد، دو نوع موج در مرکز آن تولید شده و با تندی ثابت به اطراف منتشر می‌شود. نوع اول، امواج عرضی است که آن را با (S) نشان می‌دهند و نوع دوم امواج طولی است که آن را با (P) نمایش می‌دهند. تندی امواج عرضی (S) همواره کمتر از تندی امواج طولی (P) است، در نتیجه امواج طولی (P) همواره زودتر به مقصد می‌رسند. اگر فرض کنیم نقطه‌ای در فاصله Δx از مرکز زمین‌لرزه باشد، امواج P در مدت t_P و امواج S در مدت t_S این فاصله را طی می‌کنند، چون همواره $t_S > t_P$ است، پس اختلاف زمانی رسیدن دو موج به مقصد برابر خواهد بود با:

$$\Delta t = t_S - t_P$$

از طرفی چون این امواج با تندی ثابت حرکت می‌کنند، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$t_S = \frac{\Delta x}{v_S}, \quad t_P = \frac{\Delta x}{v_P}, \quad \Delta t = t_S - t_P \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v_S} - \frac{\Delta x}{v_P}$$

این رابطه فقط برای امواج زلزله برقرار نیست. هرگاه دو موج با تندی‌های مختلف، فاصله یکسانی را طی کنند، می‌توانیم به همین ترتیب سؤال را حل کنیم. در کتاب درسی شما این مسئله به سه حالت بیان شده است.

۱- **امواج زلزله:** امواج اولیه و ثانویه با تندی‌های مختلف فاصله بین کانون زلزله تا دستگاه لرزه‌نگار را طی می‌کنند.

۲- **امواج صوتی درون یک لوله:** امواج صوتی یک بار از طریق دیواره لوله و بار دیگر از طریق هوای درون آن، طول لوله را طی می‌کنند.

۳- **امواج دریافتی از طعمه توسط عقرب:** امواج طولی و عرضی با تندی‌های مختلف فاصله طعمه تا عقرب ماسه‌ای را طی می‌کنند.

مثال ۱

یک دستگاه لرزه‌نگاری از یک زمین‌لرزه، دو موج، یکی طولی و دیگری عرضی به فاصله زمانی ۵۰ ثانیه ثبت می‌کند. اگر سرعت انتشار این دو موج به‌ترتیب $8 \frac{km}{s}$ و

$4 \frac{km}{s}$ باشد، زلزله در چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟

۶۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

پاسخ تشریحی:

موج طولی و اولیه: P، موج عرضی و ثانویه: S

$$\Delta t = \Delta x \left(\frac{1}{v_S} - \frac{1}{v_P} \right)$$

$$\Rightarrow 50 = \Delta x \left(\frac{1}{4/8} - \frac{1}{8} \right) \Rightarrow \Delta x = 50 \times \frac{4/8 \times 8}{8 - 4/8} = 600 \text{ km}$$

دقت کنید که سرعت‌ها برحسب $\frac{\text{km}}{\text{s}}$ داده شده‌اند و با جایگذاری آن‌ها در رابطه بالا، فاصله برحسب km به دست می‌آید.

پاسخ: گزینه ۴

مثال ۲

یک طعمه که در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از یک عقرب ماسه‌ای قرار دارد، بر اثر حرکت خود دو موج طولی و عرضی تولید می‌کند، که تندی موج طولی ۴ برابر تندی موج عرضی است. اگر این دو موج با اختلاف زمانی ۳/۷۵ms به پای عقرب برسند، مدت زمانی که طول می‌کشد، موج طولی از طعمه به عقرب برسد چند میلی‌ثانیه است؟

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۱/۷۵ (۳) ۵ (۴) ۵/۵

پاسخ تشریحی:

موج عرضی: v_1

موج طولی: $v_2 = 4v_1$

طبق داده‌های سؤال اختلاف زمانی رسیدن دو موج به پای عقرب ۳/۷۵ms می‌باشد، پس:

$$t_1 - t_2 = 3/75 \times 10^{-3} \xrightarrow{t = \frac{x}{v}} \frac{x}{v_1} - \frac{x}{v_2} = 3/75 \times 10^{-3}$$

$$\frac{x = 0.2 \text{ m}}{v_2 = 4v_1} \rightarrow \frac{0.2}{4v_1} - \frac{0.2}{v_1} = 3/75 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{0.2}{4v_1} = 3/75 \times 10^{-3} + \frac{0.2}{v_1}$$

$$\Rightarrow v_1 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad v_2 = 4v_1 = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال مدت زمان رسیدن موج طولی به پای عقرب را محاسبه می‌کنیم:

$$t_2 = \frac{x}{v_2} = \frac{0.2}{160} = \frac{1}{800} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ s} = 1/25 \text{ ms}$$

پاسخ: گزینه ۱

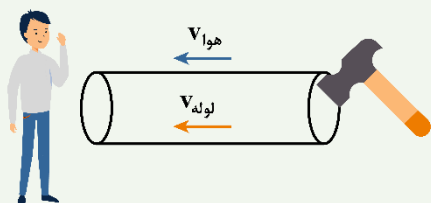
مثال ۳

به یک سر لوله توخالی بلندی به طول ۲۴۰ متر ضربه محکمی می‌زنیم. اختلاف زمانی بین دریافت دو صدا در گوش شنونده‌ای که در طرف دیگر این لوله قرار دارد، چند

ثانیه است؟ (تندی صوت در هوا و لوله به ترتیب $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $4800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد.)

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۷

پاسخ تشریحی:



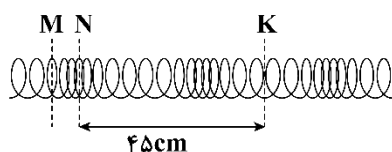
$$\Delta t_{\text{لوله}} - \Delta t_{\text{هوا}} = \frac{\Delta x}{v_{\text{لوله}}} - \frac{\Delta x}{v_{\text{هوا}}} = \frac{240}{4800} - \frac{240}{320} = 0.7 \text{ s}$$

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۴۷- شکل زیر، یک موج طولی انتشار یافته در یک فنر را نشان می‌دهد. در لحظه نشان داده شده، تندی کدام جزء فنر بیشینه است و طول موج، چند

سانتی‌متر می‌باشد؟



- (۱) N، ۱۰
(۲) M، ۱۰
(۳) K، ۳۰
(۴) M، ۳۰

گام اول:

حلقه‌هایی که در وسط ناحیه تراکم یا وسط ناحیه انبساط هستند، در وضع تعادل قرار دارند و دارای تندی بیشینه‌اند؛ بنابراین تندی حلقه‌های N و K بیشینه است.

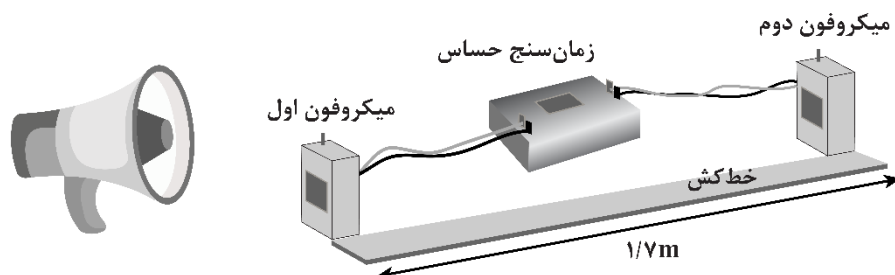
گام آخر:

فاصله NK برابر است با $\frac{3\lambda}{2}$ داریم:

$$\frac{3\lambda}{2} = 45 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 30 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- شکل زیر، یک دستگاه اندازه‌گیری سرعت صوت را نشان می‌دهد. با انجام کدام یک از تغییرات زیر، زمانی که زمان‌سنج حساس اندازه می‌گیرد، کاهش می‌یابد؟



- (۱) افزایش دمای هوا
- (۲) کاهش دمای هوا
- (۳) افزایش بسامد صوت بلندگو
- (۴) کاهش بسامد صوت بلندگو

طبق رابطه $L = v\Delta t$ ، برای آن که زمان اندازه‌گیری شده توسط زمان‌سنج حساس کاهش یابد، باید سرعت انتشار صوت در محیط افزایش یابد. همان‌طور که می‌دانید با افزایش دمای هوا، سرعت انتشار صوت در آن افزایش می‌یابد.

تذکره!

بسامد صوت تأثیری بر سرعت انتشار آن ندارد، بنابراین با تغییر بسامد، عدد زمان‌سنج تغییری نمی‌کند.

گروه آموزشی ماز

۴۹- در سونوگرافی از کاوه‌ای دستی با بسامد ۷ MHz برای تشخیص بیماری استفاده می‌کنند. اگر تندی موج صوتی در بافتی نرم از بدن $1540 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، طول موج این موج در این بافت چند متر است؟

(۴) $2/2 \times 10^{-4}$

(۳) $2/2 \times 10^{-6}$

(۲) $4/5 \times 10^{-6}$

(۱) $4/5 \times 10^{-3}$

با توجه به رابطه زیر، به راحتی می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{1540}{7 \times 10^6} = 220 \times 10^{-6} = 2/2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- تراز شدت صوتی، ۸۰ dB است. شدت این صوت چند واحد SI است؟ (شدت صوت مبنا $10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است.)

(۴) 10^{20}

(۳) 10^{-20}

(۲) 10^2

(۱) 10^{-4}

با توجه به رابطه تراز شدت صوت، می‌توان نوشت:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 80 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^8 \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^8 \Rightarrow I = 10^{-4} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

شدت صوت و تراز شدت صوت

شدت یک موج صوتی (I) در یک سطح برابر با آهنگ متوسط انرژی ای است که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد.

$$I = \frac{E}{At} = \frac{P_{av}}{A}$$

تراز شدت صوت:

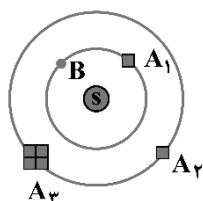
کمیتی است که برای درک انسان از بلندی صوت به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (\text{dB}) \quad (I_0 \text{ شدت صوت مبنا})$$

یکای تراز شدت صوت دسی‌بل (dB) است.

گروه آموزشی ماز

- ۵۱- مطابق شکل، سه گیرنده صوتی در حال دریافت موج صوتی از منبع S می‌باشند. اگر $A_1 = A_2 = \frac{1}{4} A_3$ باشد، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ (از اتلاف انرژی صوتی صرف نظر کنید.)



الف: راستای نوسان ذره B از محیط در راستای $\vec{r}$ می‌باشد.

ب: تراز شدت صوت در محل گیرنده A_1 بزرگ‌تر از تراز شدت صوت در محل گیرنده A_3 می‌باشد.

پ: در مدت زمان یکسان، انرژی صوتی دریافتی توسط گیرنده A_3 چهار برابر انرژی صوتی دریافتی توسط گیرنده A_2 می‌باشد.

ت: شدت صوت دریافتی توسط دو گیرنده A_2 و A_3 باهم برابر است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

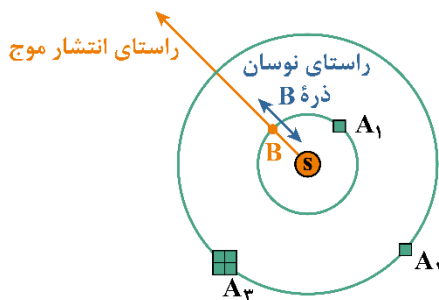
صفر (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

الف



چون صوت، یک موج طولی است پس راستای نوسان ذرات و انتشار موج یکسان می‌باشد. (✓)

ب و ت

چون منبع تولید صوت برای هر سه گیرنده یکسان است، پس A (دامنه) و f یکسان بوده و تنها عامل مقایسه، فاصله از منبع است پس:

$$r_1 < r_2 = r_3 \Rightarrow \begin{cases} I_1 > I_2 = I_3 \\ \beta_1 > \beta_2 = \beta_3 \end{cases} \quad (✓)$$

پ

شدت صوت I_2 و I_3 باهم برابر است؛ ولی چون مساحت A_3 چهار برابر A_2 است، پس انرژی صوتی دریافتی توسط A_3 چهار برابر A_2 می‌باشد. (✓)

گروه آموزشی ماز

- ۵۲- با زیاد کردن صدای تلویزیونی، شدت صوتی که به گوش ما می‌رسد ۱۰۰ برابر می‌شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم چند دسی‌بل افزایش یافته است؟

۱۰۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۲ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به رابطه مربوط به مقایسه تراز شدت صوت می‌توان نوشت:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 100 = 10 \log 10^2 = 20 \log 10 = 20 \text{ dB}$$

مقایسه شدت و تراز شدت صوت

۱- برای مقایسه تراز شدت دو صوت داریم:

$$\begin{cases} \beta_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} \\ \beta_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} \end{cases} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

۲- شدت یک صوت به بسامد منبع صوت، دامنه صوت و همین طور فاصله شنونده از منبع بستگی دارد.

$$I \propto \frac{A^2 f^2}{r^2} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

با کمک رابطه فوق می‌توانیم شدت دو صوت را مقایسه کنیم.

کنکور سراسری تجربی ۱۳۹۹

۵۵- اگر با زیاد کردن دامنه یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۰۰۰ برابر شود، تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۳۰ برابر می‌شود.

(۲) ۳ برابر می‌شود.

(۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

شدت صوت ۱۰۰۰ برابر شده، بنابراین تغییرات تراز شدت صوت برابر است با:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{1000 I_1}{I_1} = 10 \log 10^3 = 30 \text{ dB}$$

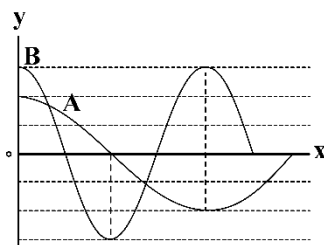
در نتیجه تراز شدت صوت ۳۰ dB افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۵۳- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت زیر است. در فاصله برابر از چشمه‌های صوتی A و B تراز

شدت صوت A دسی‌بل از تراز شدت صوت B می‌باشد. ($\log 3 = 0.48$)



(۱) ۴/۸، کمتر

(۲) ۴/۸، بیشتر

(۳) ۹/۶، کمتر

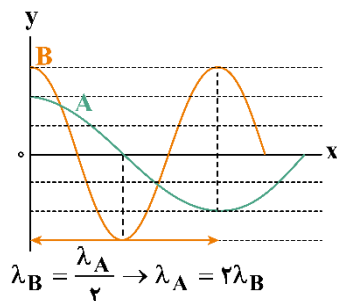
(۴) ۹/۶، بیشتر

(سخت - نموداری - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

ابتدا با توجه به نمودار، نسبت طول موج‌ها و دامنه‌ها را به دست می‌آوریم:



$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{v_A = v_B} \frac{f_A}{f_B} = 1 \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{1}{2}$$

$$\lambda_B = \frac{\lambda_A}{2} \rightarrow \lambda_A = 2\lambda_B$$

تذکره!

چون محیط انتشار برای هر دو صوت یکسان است پس تندی انتشار آن‌ها برابر است $v_A = v_B$

$$\begin{cases} A_A = 2 \\ A_B = 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{2}{1}$$

گام دوم:

نسبت شدت صوت A و B را محاسبه می‌کنیم:

$$I \propto \frac{A^2 f^2}{r^2} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B} \times \frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{2}{1} \times \frac{1}{2} \times 1\right)^2 = 1$$

نسبت تراز شدت صوت A و B را به دست می آوریم:

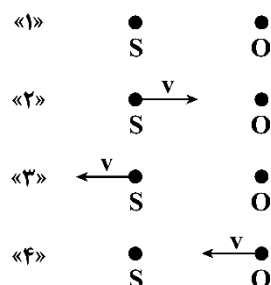
$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{1}{9} = 10 \log 3^{-2} = -20 \times \log 3 = -20 \times 0.48 = -9.6 \text{ dB}$$

پس تراز شدت صوت A به اندازه ۹/۶ dB کم تر از تراز شدت صوت B است.

گروه آموزشی ماز

۵۴- شکل زیر جهت های حرکت یک چشمه صوتی (S) و یک ناظر (O) را در وضعیت های مختلف نشان می دهد. کدام گزینه مقایسه بسامد و طول موج صوت دریافتی ناظر را در مقایسه با حالت (۱) به درستی نشان نمی دهد؟



$$f_2 > f_1 \quad (1)$$

$$f_3 < f_1 \quad (2)$$

$$\lambda_3 > \lambda_1 \quad (3)$$

$$\lambda_4 < \lambda_1 \quad (4)$$

(متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

در حالت (۱) چشمه و ناظر ساکن هستند، پس:

$$f_S = f_O = f_1$$

بررسی گزینه ها:

۱ در حالت (۲) چون O و S به هم نزدیک می شوند بسامد دریافتی توسط ناظر، بزرگ تر از بسامد چشمه است. از طرفی بسامد چشمه با بسامد ناظر در حالت (۱) برابر است، پس:

$$f_{O_2} > f_{S_2} \xrightarrow{f_{S_2} = f_1} f_2 > f_1 \quad (\checkmark)$$

$$f_3 < f_1 \quad (\checkmark)$$

$$\lambda_3 > \lambda_1 \quad (\checkmark)$$

$$\lambda_4 = \lambda_1 \quad (\times)$$

۲ در حالت (۳) چون O و S از هم دور می شوند بسامد کاهش می یابد، پس:

۳ طول موج در عقب منبع همواره بیش تر از طول موج خود منبع است، پس:

۴ در حالت (۴) چون منبع ساکن است پس طول موج ثابت می ماند:

اثر دوپلر

هنگامی که شنونده (ناظر) و چشمه تولیدکننده صوت نسبت به یکدیگر در حال حرکت باشند، بسامدی که ناظر از موج تولیدشده دریافت می کند، متفاوت با بسامدی است که چشمه تولید کرده است، به این پدیده اثر دوپلر می گویند.

نکته

اثر دوپلر هم برای امواج صوتی صادق است هم امواج الکترومغناطیسی.

طول موج دریافتی

دو حالت کلی در مورد طول موج دریافتی توسط ناظر وجود دارد:

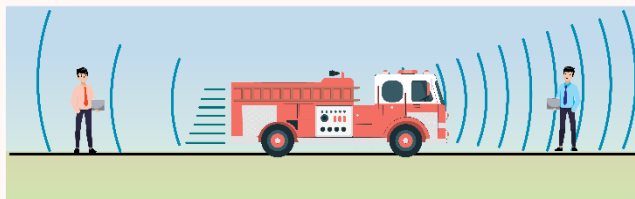
حالت ۱: اگر چشمه ساکن باشد، طول موج امواج

در جلو و عقب چشمه برابر خواهد بود.



حالت ۲: اگر چشمه حرکت کند، فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه، کمتر از پشت آن خواهد بود، در نتیجه ناظری که در جلوی چشمه قرار دارد، طول موج را کوتاه‌تر و ناظری که در پشت چشمه قرار دارد، طول موج را بلندتر دریافت خواهد کرد.

افزایش
طول موج



کاهش
طول موج



نکته

حرکت ناظر در تغییرات طول موج دریافتی تأثیری ندارد.

بسامد دریافتی

در مورد بسامد دریافتی توسط ناظر، هم حرکت ناظر مهم است، هم حرکت چشمه صوت. در این‌جا ۳ حالت کلی داریم:

حالت ۱: اگر فاصله ناظر و چشمه ثابت باشد، بسامد صوت دریافتی توسط ناظر با بسامد تولیدشده توسط چشمه برابر خواهد بود.

حالت ۲: اگر فاصله ناظر و چشمه افزایش یابد، بسامد صوت دریافتی توسط ناظر کمتر از بسامد تولیدشده توسط چشمه خواهد بود.

حالت ۳: اگر فاصله ناظر و چشمه کاهش یابد، بسامد صوت دریافتی توسط ناظر بیشتر از بسامد تولیدشده توسط چشمه خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۵۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: عموماً سرعت صوت در جامدها بیش‌تر از مایع‌ها و در مایع‌ها بیش‌تر از گازها است، گرچه استثنائاتی نیز وجود دارد.

ب: ارتفاع یک صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

پ: بلندی یک صوت، شدتی است که گوش انسان از صدا درک می‌کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(آسان - حفظی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به متن کتاب درسی، هر سه عبارت صحیح هستند.

ادراک شنوایی

تعریف ثن موسیقی یا ثن: وقتی دیاپازونی را با ضربه‌ای به ارتعاش وامی‌داریم، دیاپازون نوسان‌هایی انجام می‌دهد که به دلیل میرایی کم، به حرکت هماهنگ ساده نزدیک است. به صوت حاصل از چنین چشمه‌هایی ثن موسیقی یا باختصار ثن گفته می‌شود.

تعریف ارتفاع صوت: ارتفاع، بسامدی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

تعریف بلندی صوت: بلندی، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. به عنوان مثال، اگر یک دیاپازون با بسامد مشخص را با ضربه‌هایی متفاوت به ارتعاش واداریم، با آن‌که بسامد صدایی که می‌شنویم تغییر نمی‌کند، اما صداهایی با بلندی متفاوت را حس می‌کنیم که این به شدت ضربه‌ها بستگی دارد.



نکته

بلندی متفاوت با شدت است. شدت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت، درحالی‌که بلندی چیزی است که شما حس می‌کنید.

دستگاه شنوایی انسان به بسامدهای متفاوت حساسیت‌های متفاوتی نشان می‌دهد، به طوری که بیش‌ترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره ۲۰۰۰ Hz تا ۵۰۰۰ Hz است، درحالی‌که گوش انسان قادر به شنیدن ثن‌های صدای ۲۰ Hz تا ۲۰,۰۰۰ Hz است.

گروه آموزشی ماز

۵۶- شعاع مقطع سیم رسانای A دو برابر شعاع مقطع سیم رسانای B و جرم و مقاومت ویژه سیم A به ترتیب ۲ و ۳ برابر جرم و مقاومت ویژه سیم B است.

اگر مقاومت رسانای A، ۲ برابر مقاومت رسانای B باشد، چگالی سیم B چند برابر چگالی سیم A است؟

$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{16}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

برای قاطی نشدن کمیت‌ها، ρ مقاومت ویژه و ρ' چگالی است.

به کمک روابط $R = \rho \frac{L}{A}$ و $\rho' = \frac{m}{V}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\ell_A}{\ell_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow r = r \times \frac{\ell_A}{\ell_B} \times \left(\frac{1}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{\ell_A}{\ell_B} = \frac{1}{r}$$

$$\frac{\rho'_B}{\rho'_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \times \frac{\ell_A}{\ell_B}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho'_B}{\rho'_A} = \frac{1}{r} \times r \times \frac{1}{r} = \frac{1}{r}$$

مقاومت الکتریکی

۱- مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد. مقدار مقاومت یک سیم برحسب ویژگی‌های ساختمانی آن را می‌توانیم از رابطه زیر به دست آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم
 ρ : مقاومت ویژه با یکای (اهم × متر)
 L : طول سیم با یکای متر
 A : سطح مقطع سیم با یکای مترمربع

۲- با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[A \propto d^2]{\text{قطر مقطع} \rightarrow d} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

۳- گاهی در سؤالات مربوط به محاسبه مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم. دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.

$$\text{چگالی: } \rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A = \frac{m}{\rho' L}} R = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$$

البته می‌توانیم رابطه فوق را حفظ نکنیم و فقط از مراحل به دست آوردن این رابطه در حل سؤال استفاده کنیم. به مثال زیر توجه کنید.

مثال

با ۲۰۰ گرم آهن، سیمی استوانه‌ای و توپر به طول ۱۰ متر ساخته‌ایم. مقاومت این سیم چند اهم است؟ (مقاومت ویژه و چگالی آهن به ترتیب 10^{-7} و 8000 واحد SI است.)

پاسخ:

این سؤال را با دو روش حل می‌کنیم.

روش اول: اگر رابطه مقاومت و جرم را حفظ باشیم:

$$R = \rho \rho' \frac{L^2}{m} = 10^{-7} \times 8000 \times \frac{10^2}{0.2} = 0.4 \Omega$$

روش دوم: اگر رابطه را حفظ نباشیم:

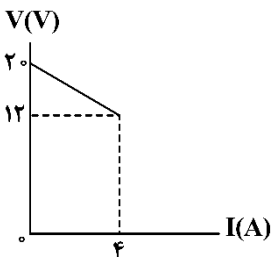
در این صورت ابتدا سطح مقطع سیم را محاسبه می‌کنیم و سپس با کمک آن مقاومت سیم را به دست می‌آوریم.

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \rightarrow 8000 = \frac{0.2}{A \times 10} \rightarrow A = 2.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-7} \times \frac{10}{2.5 \times 10^{-6}} = 0.4 \Omega$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر یک باتری بر حسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. اگر این مولد را به یک مقاومت ۶ اهمی متصل کنیم، ولتاژ دو سر این باتری چند ولت می‌شود؟



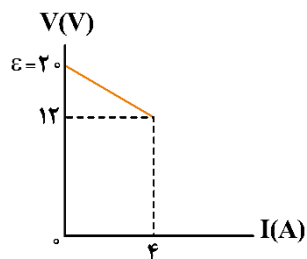
- ۱۰ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۸ (۴)

(متوسط - نموداری - ۱۱۰۲)

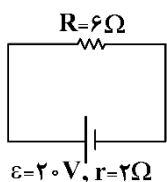
پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

با توجه به نمودار ولتاژ - جریان داده شده برای باتری، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} \varepsilon = 20V \\ \text{شیب نمودار} = r \Rightarrow r = \frac{20-12}{4} = 2\Omega \end{cases}$$



$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{20}{6+2} = \frac{20}{8} = 2.5A$$

$$V = \varepsilon - rI = 20 - 2 \times 2.5 = 15V$$

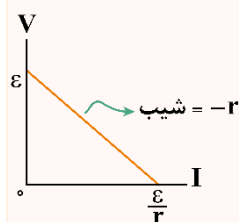
گام آخر:

حال اگر این باتری را به یک مقاومت ۶ اهمی متصل کنیم، می‌توان نوشت:

ولتاژ باتری

۱- معادله ولتاژ - جریان یک باتری (مولد) به صورت زیر است:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$



در رابطه فوق، ε برابر نیروی محرکه باتری و r برابر مقاومت درونی آن است.

۲- مطابق رابطه $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$ ، نمودار ولتاژ - جریان یک باتری (مولد) مطابق شکل مقابل است.

۳- در مورد نمودار ولتاژ - جریان باتری به نکات زیر توجه کنید:

(الف) بیشینه ولتاژ باتری (مولد) برابر نیروی محرکه آن است.

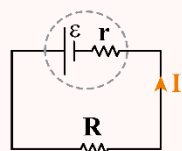
(ب) اندازه شیب نمودار برابر مقاومت درونی باتری است.

(پ) عرض از مبدأ نمودار برابر ε و طول از مبدأ آن برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است.

(ت) بیشینه جریان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است که به آن، جریان اتصال کوتاه باتری می‌گوییم.

۴- همان‌طور که یاد گرفتیم، می‌توان مقاومت‌های مدار را ساده کرد و همه آن‌ها را به یک مقاومت معادل تبدیل کرد؛ بنابراین در مدارهایی که دارای یک باتری هستند، همواره می‌توانیم مدار را به شکل مقابل ساده کنیم.

این مدار یک مدار ساده تک‌حلقه است.



مقاومت معادل مدار

در مورد مدار تک‌حلقه به نکات زیر توجه کنید:

(الف) جریان خروجی از باتری برابر است با:

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

(ب) افت پتانسیل در باتری برابر است با:

$$rI = r \times \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon r}{r+R}$$

افت پتانسیل در باتری

پ) ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

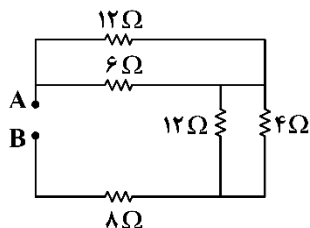
$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI = \varepsilon - r \times \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon R}{r+R}$$

ت) ولتاژ دو سر باتری با ولتاژ دو سر مقاومت معادل R برابر است و ولتاژ هر دو برابر $\frac{\varepsilon R}{r+R}$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۸- در مدار نشان داده شده، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

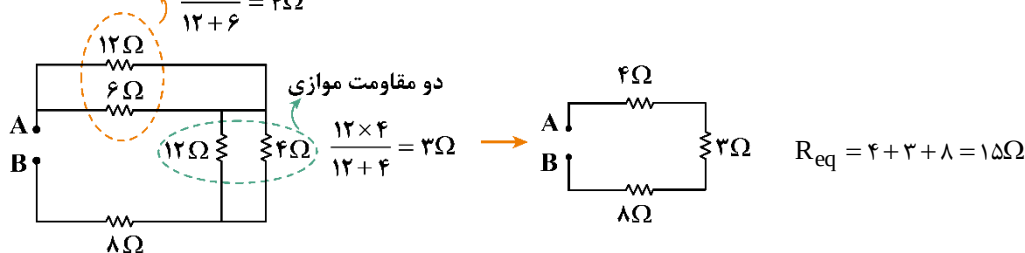
- ۱) ۱۲
- ۲) ۱۵
- ۳) ۱۶
- ۴) ۱۷



(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با ساده‌سازی مدار نشان داده شده، مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:



مقاومت معادل

۱- هنگامی که دو مقاومت بدون هیچ انشعابی با یک سیم به هم بسته شده باشند، به اتصال آن‌ها سری یا متوالی می‌گوییم. در مقاومت‌های متوالی روابط زیر برقرار است.

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$I_{eq} = I_1 = I_2$$

$$V_{eq} = V_1 + V_2$$

۲- هنگامی که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به هم متصل باشد، این دو مقاومت به صورت موازی به هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

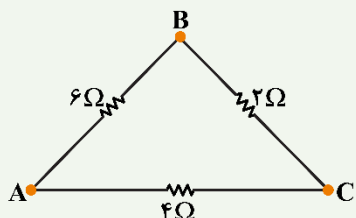
$$I_{eq} = I_1 + I_2$$

$$V_{eq} = V_1 = V_2$$

۳- مقاومت معادل بین دو نقطه A و B به این معنی است که یک سیم به نقطه A وارد شده است و یک سیم از نقطه B خارج شده است. به مثال زیر توجه کنید.

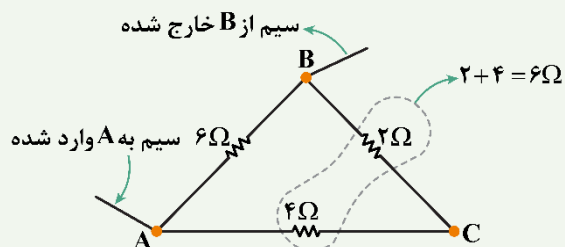
مثال

در شکل مقابل، مقاومت معادل بین نقاط A و B و مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه کنید.



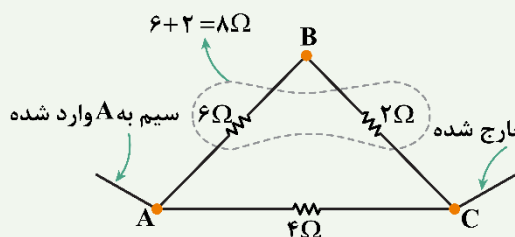
پاسخ:

حالت اول: ابتدا مقاومت معادل بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های 2Ω و 4Ω باهم متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت 6Ω موازی است؛ بنابراین داریم:



$$R_{AB} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = \frac{36}{12} = 3\Omega$$

حالت دوم: مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های 2Ω و 6Ω متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت 4Ω موازی است.



$$R_{AC} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}\Omega$$

مثال

در مثال قبل، اگر یک باتری آرمانی ۲۴ ولتی را یک بار بین A و B و بار دیگر بین A و C ببندیم، جریان خروجی از آن در هر حالت چند آمپر می‌شود؟

پاسخ:

اگر باتری بین A و B بسته شود، مقاومت 3Ω است و داریم:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{AB} + r} = \frac{24}{3 + 0} = 8A$$

اگر باتری بین A و C بسته شود، مقاومت $\frac{8}{3}\Omega$ است و داریم:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{AC} + r} = \frac{24}{\frac{8}{3} + 0} = 9A$$

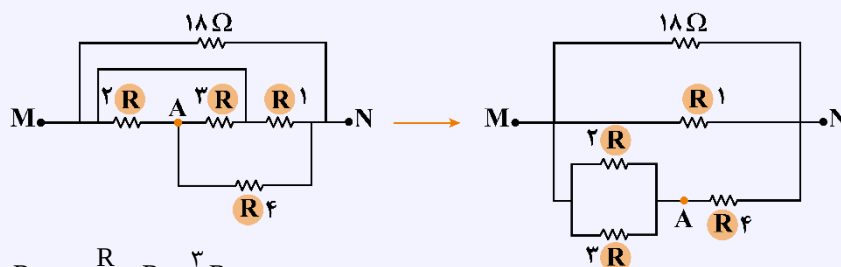
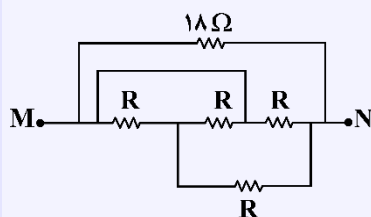
کنکور سراسری ریاضی ۱۳۹۸

۶۵- در مدار مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر $\frac{R}{3}$ است. R چند اهم است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۱۲
(۳) ۶
(۴) ۳

پاسخ تشریحی:

ابتدا به روش نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده‌تر می‌کنیم:

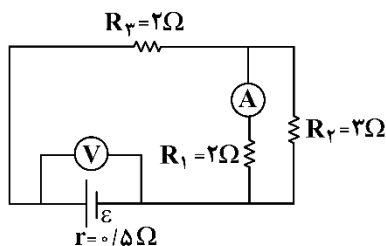


$$\text{شاخه پایینی: } R_{eq1} = \frac{R}{2} \rightarrow R_{eq2} = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$$

$$\rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{18} + \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{3}{2}R} \rightarrow \frac{2}{R} = \frac{1}{18} + \frac{1}{R} + \frac{2}{3R} \rightarrow \frac{1}{3R} = \frac{1}{18} \rightarrow R = 6\Omega$$

پاسخ: گزینه ۳

۵۹- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی ۳A را نشان می‌دهد. عددی که ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهد چند ولت است؟



- ۶ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۲۴ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی‌اند، پس ولتاژ دو سر آن‌ها یکسان است. به کمک همین جمله، جریان گذرنده از مقاومت R_2 را حساب می‌کنیم:

$$R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2 \times 3 = 3 I_2 \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A}$$

گام دوم:

جریان گذرنده از مولد، مجموع جریان دو شاخه موازی است.

$$I_{\text{کل}} = I_1 + I_2 = 3 + 2 = 5 \text{ A}$$

گام سوم:

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{\text{eq}} = 2 + \left(\frac{2 \times 3}{2 + 3} \right) = 2 + \frac{6}{5} \Rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{16}{5} \Omega$$

گام آخر:

ولتسنج، ولتاژ دو سر مولد را نشان می‌دهد. ε را نداریم. پس ولتاژ دو سر مقاومت معادل را به‌دست می‌آوریم:

$$V = R_{\text{eq}} I_{\text{کل}} = \left(\frac{16}{5} \right) \times 5 = 16 \text{ V}$$

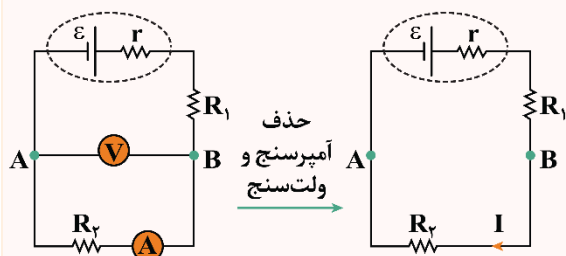
ولتسنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل

در سؤالاتی که عدد آمپرسنج یا ولتسنج آرمانی پرسیده می‌شود، برای راحتی می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم:

۱- آمپرسنج را از مدار حذف کرده و به‌جای آن سیم قرار می‌دهیم.

۲- ولتسنج را از مدار حذف کرده و سیم‌های شاخه آن را پاک می‌کنیم.

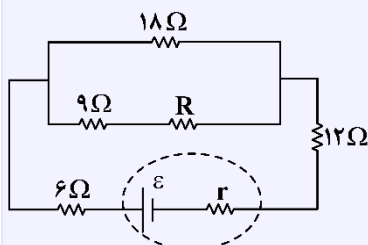
به‌عنوان مثال، مدار مقابل را به‌صورت نشان‌داده‌شده ساده می‌کنیم:



پس از حذف آمپرسنج و ولتسنج می‌توانیم مدار ساده‌شده را به‌راحتی حل کنیم. در این صورت جریان I همان عدد آمپرسنج است و اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B (دو سر ولتسنج) برابر عدد ولتسنج می‌باشد. برای محاسبه اختلاف پتانسیل نقاط می‌توان از تکنیک پتانسیل‌نویسی استفاده کرد.

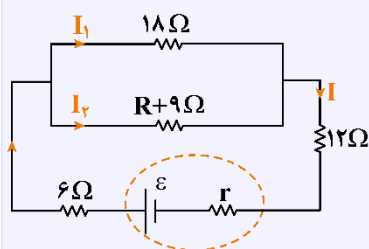
کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۱

۶۷- در شکل مقابل، اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های 18Ω و 12Ω باهم برابر است. R چند اهم است؟



- ۳۶ (۱)
- ۲۷ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

پاسخ تشریحی:



در شکل مقابل، به جای مقاومت‌های متوالی R و ۹Ω، مقاومت معادل آن‌ها، یعنی R + ۹Ω را قرار داده‌ایم.

$$V_{12} = V_{18}$$

$$12I = 18I_1 \rightarrow I = 1.5I_1$$

$$I = I_1 + I_2 \rightarrow 1.5I_1 = I_1 + I_2$$

$$I_2 = 0.5I_1$$

ولتاژ دو سر مقاومت موازی برابر است، بنابراین داریم:

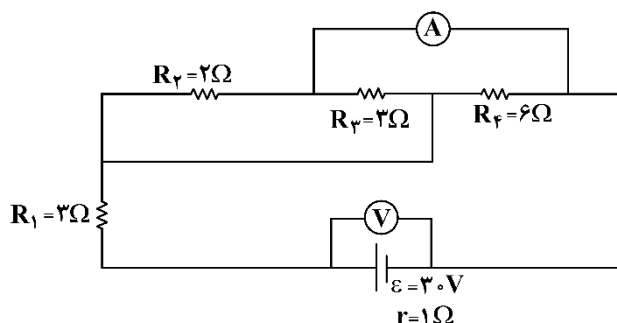
$$V_{18} = V_{(R+9)} \rightarrow 18I_1 = (R+9)I_2$$

$$18I_1 = (R+9) \times 0.5I_1 \rightarrow R+9 = 36 \rightarrow R = 27\Omega$$

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۶۰- در مدار شکل زیر اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، در SI به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



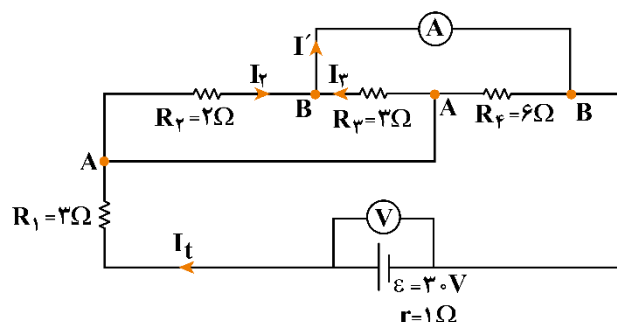
- (۱) ۲۴ V، ۱ A
- (۲) ۶ V، ۱ A
- (۳) ۶ V، ۵ A
- (۴) ۲۴ V، ۵ A

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

نقاطی که با سیم بدون مقاومت به هم وصل می‌شوند یک نقطه محسوب می‌شوند. با توجه به این‌که آمپرسنج ایده‌آل هم بدون مقاومت است مدار به شکل مقابل نقطه‌گذاری شده است:



گام دوم:

مقاومت‌های R2، R3، و R4 موازی هستند، چون دو سر هر یک از آن‌ها به A و B وصل شده است، پس داریم:

$$R_{AB} = R_2 \parallel R_3 \parallel R_4 = 2\Omega \parallel 3\Omega \parallel 6\Omega \Rightarrow R_{AB} = 1\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{AB} = 3 + 1 = 4\Omega$$

گام سوم:

جریان گذرنده از مولد و مقاومت معادل را حساب می‌کنیم:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{3}{4 + 1} = 0.6 A$$

گام چهارم:

ولتاژ دو سر نقاط A و B برابر است با:

$$V_{AB} = R_{AB}I_t = 1 \times 0.6 = 0.6 V$$

گام پنجم:

جهت جریان در مقاومت‌های R2، R3، و R4 از A به B (از پتانسیل بیش‌تر به پتانسیل کم‌تر) است:

$$I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{0.6}{2} = 0.3 A$$

$$I_3 = \frac{V_{AB}}{R_3} = \frac{0.6}{3} = 0.2 A$$

$$\text{عدد آمپرسنج} = I' = I_2 + I_3 = 0.5 A$$

حالا با خیال راحت ولتاژ دو سر مولد را به دست می آوریم:

$$V = \varepsilon - rI_{eq} = 30 - (1 \times 6) = 24 \text{ V}$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۶۵- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی چه عددهایی را نشان می‌دهند؟

(۱) $2/4 \text{ V}, 0/8 \text{ A}$

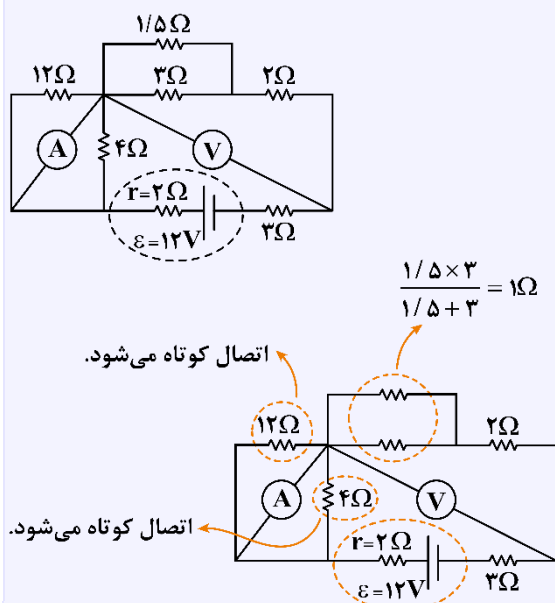
(۲) $4/8 \text{ V}, 0/8 \text{ A}$

(۳) $4/5 \text{ V}, 1/5 \text{ A}$

(۴) $6 \text{ V}, 1/5 \text{ A}$

پاسخ تشریحی:

ابتدا مدار را کمی ساده می‌کنیم:



$$\frac{1/5 \times 3}{1/5 + 3} = 1\Omega$$

اتصال کوتاه می‌شود.

اتصال کوتاه می‌شود.

در ادامه مقادیر اندازه‌گیری شده توسط آمپرسنج و ولتسنج را محاسبه می‌کنیم.

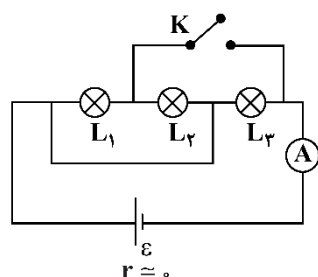
$$R_{eq} = 1 + 2 + 3 = 6\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{2 + 6} = 1/5 \text{ A}$$

$$\text{عدد ولتسنج: } V = RI = 3 \times 1/5 = 4/5 \text{ V}$$

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز



۶۱- در مدار روبه‌رو کلید K را می‌بندیم. چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: لامپ‌های L_1 و L_2 روشن می‌شوند.

ب: نور لامپ L_3 تغییری نمی‌کند.

پ: عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد.

(۲) ۲

(۴) صفر

(۱) ۱

(۳) ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

الف

در ابتدا لامپ‌های L_1 و L_2 توسط سیم، اتصال کوتاه شده و خاموش‌اند. با بستن کلید K سه لامپ L_1 ، L_2 و L_3 به‌طور موازی در مدار قرار گرفته و لامپ‌های L_1 و L_2 روشن می‌شوند. (✓)

ب

در ابتدا تنها لامپ L_3 در مدار قرار دارد و ولتاژ دو سر آن برابر ولتاژ دو سر باتری (ε) است. (توجه کنید که مقاومت درونی باتری تقریباً صفر است). با بستن کلید K سه لامپ L_1 ، L_2 و L_3 به‌طور موازی در مدار قرار گرفته و ولتاژ دو سر هر سه آن‌ها برابر ولتاژ دو سر باتری (ε) می‌شود. چون ولتاژ دو سر لامپ L_3 تغییر نکرده است، نور آن نیز تغییر نمی‌کند.

$$V = \varepsilon - Ir = \varepsilon \quad (\checkmark)$$

با بستن کلید K مقاومت L_3 با مقاومت‌های L_1 و L_2 موازی شده و مقاومت کل مدار کاهش می‌یابد؛ بنابراین جریان کل مدار افزایش می‌یابد.

$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_{eq} + r} \quad (\checkmark)$$

یادآوری

مقاومت کل در مقاومت‌های موازی از هر یک از مقاومت‌ها کمتر است.

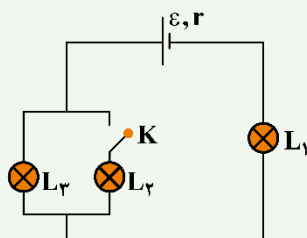
بررسی تغییر در مدارهای الکتریکی

در این درس‌نامه به بررسی سؤالاتی می‌پردازیم که در آن‌ها مقدار یک مقاومت تغییر می‌کند یا کلیدی باز یا بسته می‌شود و اثر این تغییرات بر مقادیر ولت‌سنج‌ها، آمپرسنج‌ها و یا نور لامپ‌ها از ما پرسیده می‌شود. برای حل این نوع از سؤالات می‌توانیم گام‌های زیر را طی کنیم.

- ۱- تعیین می‌کنیم مقاومت معادل مدار چگونه تغییر کرده است.
 - ۲- با توجه به نتیجه گام قبل، تعیین می‌کنیم جریان خروجی از باتری چگونه تغییر می‌کند.
 - ۳- با مشخص شدن تغییرات جریان باتری، تغییر نور برخی از لامپ‌ها و یا تغییرات اعداد برخی از ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌های مدار مشخص می‌شود. برای تعیین تغییرات نور لامپ‌های دیگر و مقادیر سایر ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌ها ولتاژ باتری را بررسی می‌کنیم.
- برای آن‌که روش بالا واضح‌تر شود، مثال زیر را حل می‌کنیم.

مثال

در مدار مقابل با بستن کلید K، نور لامپ‌های L_1 و L_3 چگونه تغییر می‌کند؟



پاسخ:

برای حل این سؤال گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: با بستن کلید K، دو لامپ باهم موازی می‌شوند و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.

گام دوم: با کاهش مقاومت معادل مدار، جریان خروجی از باتری زیاد می‌شود. چون جریان باتری به‌طور کامل از لامپ L_1 می‌گذرد، با افزایش جریان، نور L_1 هم زیاد می‌شود.

گام سوم: جریان کل مدار زیاد شده است، ولی این جریان با بسته شدن کلید باید بین دو لامپ L_2 و L_3 تقسیم شود؛ بنابراین با کمک جریان نمی‌توانیم تغییرات نور لامپ L_3 را بررسی کنیم. برای این کار از تغییرات ولتاژ باتری در مدار کمک می‌گیریم.

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \quad \uparrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow$$

$$\downarrow V_{\text{باتری}} = \uparrow V_{L_1} + V_{L_3} \Rightarrow V_{L_3} \downarrow$$

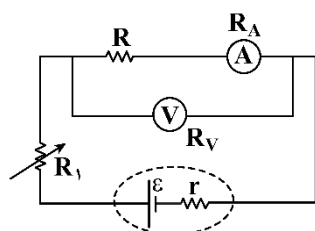
بنابراین نور لامپ L_3 با کاهش ولتاژ آن کم شده است. راه‌حل این مثال را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

$$K \text{ بستن} \Rightarrow R_{eq} \downarrow \Rightarrow I_t \uparrow \Rightarrow L_1 \text{ پرنورتر}$$

$$I_t \uparrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow \Rightarrow V_{L_3} \downarrow \Rightarrow L_3 \text{ کم‌نورتر}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- شکل زیر، مداری را برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول R نشان می‌دهد. فرض کنید در این مدار، ولت‌سنج، ۳۰ ولت و آمپرسنج، ۱۵۰ میلی‌آمپر را نشان دهد. مقاومت ولت‌سنج $R_V = 15k\Omega$ و مقاومت آمپرسنج $R_A = 2\Omega$ است. مقاومت R چند اهم است و جریان گذرنده از ولت‌سنج چند میلی‌آمپر است؟



۱) $1/98 \text{ mA}, 198 \Omega$

۲) $2 \text{ mA}, 200 \Omega$

۳) $2 \text{ mA}, 198 \Omega$

۴) $1/98 \text{ mA}, 200 \Omega$

مقاومت‌های R و R_A به‌طور متوالی به‌هم بسته شده‌اند و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها برابر با ۳۰ ولت (عدد ولت‌سنج) است. با توجه به این که آمپرسنج، جریان ۱۵۰mA را نشان می‌دهد و به‌طور متوالی به مقاومت R بسته شده است، جریان عبوری از مقاومت R نیز برابر ۱۵۰mA است:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{۳۰}{۱۵۰ \times ۱۰^{-۳}} = ۲۰۰ \Omega \Rightarrow R + R_A = ۲۰۰$$

$$\Rightarrow R + ۲ = ۲۰۰ \Rightarrow R = ۱۹۸ \Omega$$

برای محاسبه جریان گذرنده از ولت‌سنج، قانون اهم را به‌کار می‌بریم:

$$V = R_V I_V \Rightarrow ۳۰ = ۱۵ \times ۱۰^۳ \times I_V \Rightarrow I_V = ۲ \times ۱۰^{-۳} \text{A} = ۲\text{mA}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- بر روی یک لامپ، مقادیر ۶۰W و ۲۲۰V نوشته شده است. اگر این لامپ به‌مدت ۱۰ ساعت در شبانه‌روز با ولتاژ ۲۰۰V روشن باشد و بهای برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات - ساعت، ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این لامپ تقریباً چند تومان است؟

۹۰۰۰۰۰ (۴)

۹۰۰ (۳)

۷۵۰۰۰۰ (۲)

۷۵۰ (۱)

گام اول:

مقادیری که بر روی وسایل الکتریکی نوشته شده‌اند، مقادیر اسمی هستند. به‌عنوان مثال، در اینجا مقادیر ۶۰W و ۲۲۰V به این معناست که اگر این لامپ به ولتاژ ۲۲۰V وصل شود، توان مصرفی آن برابر ۶۰W خواهد بود؛ بنابراین، با توجه به این که لامپ به ولتاژ ۲۰۰V وصل شده است، توان مصرفی آن کمتر از

۶۰W است. به کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ می‌توان نوشت:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{R \text{ ثابت}} \frac{P_r}{P_1} = \left(\frac{V_r}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_r}{60} = \left(\frac{200}{220}\right)^2 = \left(\frac{10}{11}\right)^2 = \frac{100}{121}$$

$$\Rightarrow P_r = \frac{100}{121} \times 60 \approx \frac{100}{12} \times 60 \approx 50\text{W}$$

گام دوم:

انرژی الکتریکی مصرفی در مدت ۱ ماه را برحسب kWh حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow \text{انرژی الکتریکی مصرفی} = P_r t = (0.05\text{kW}) \times (30 \times 24\text{h}) = 15\text{kWh}$$

گام آخر:

حالا کفایت بهای مصرف هر 1kWh انرژی را در انرژی به‌دست‌آمده ضرب کنیم:

$$\Rightarrow \text{تومان} = 15 \times 50 = 750$$

توان مصرفی

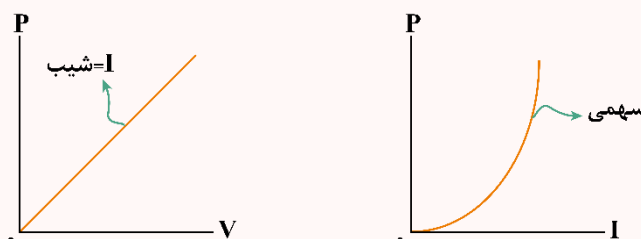
۱- توان الکتریکی هر وسیله الکتریکی برابر حاصل‌ضرب اختلاف پتانسیل دو سر آن در جریان عبوری از آن وسیله است.

$$P = VI$$

۲- برای یک مقاومت اهمی با توجه به رابطه $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل‌محاسبه است.

$$\text{توان مصرفی مقاومت} \begin{cases} P = VI \\ P = RI^2 \\ P = \frac{V^2}{R} \end{cases}$$

۳- نمودار توان مصرفی در یک مقاومت برحسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.



۴- با ضرب کردن توان الکتریکی در زمان، می‌توان انرژی مصرفی در مقاومت را محاسبه کرد.

$$U = Pt \begin{cases} U = VIt \\ U = RI^2t \\ U = \frac{V^2}{R}t \end{cases}$$

۵- در استفاده از رابطه $U = Pt$ ، اگر توان برحسب وات و زمان برحسب ثانیه جایگزین شود، انرژی برحسب ژول به دست می‌آید و اگر توان برحسب کیلووات و زمان برحسب ساعت جایگزین شود، انرژی برحسب کیلووات ساعت به دست می‌آید.

۶- هر کیلووات ساعت معادل 3.6×10^6 ژول است.

$$1 \text{ kW.h} \equiv 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

مقادیر اسمی وسایل برقی

بر روی بدنه وسایل الکترونیکی دو عدد تحت عنوان ولتاژ اسمی و توان اسمی نوشته شده است. ولتاژ اسمی بهترین و مناسب‌ترین ولتاژ برای راه‌اندازی آن وسیله است. اگر وسیله با ولتاژ اسمی خود کار کند، توان مصرفی آن همان توان اسمی است.

نکته

اگر وسیله با ولتاژ کمتری به نسبت ولتاژ اسمی کار کند توان مصرفی کمتر و اگر با ولتاژ بیش‌تری کار کند توان مصرفی بیش‌تری از توان اسمی خود دارد (که در حالت دوم امکان سوختن وسیله وجود دارد).

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۳۹۸

۶۶- روی یک لامپ عددهای 220 V و 100 W ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل 200 V وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

$$(1) \frac{10}{121} \quad (2) \frac{10}{11} \quad (3) 10 \quad (4) 11$$

پاسخ تشریحی:

مقاومت لامپ، ثابت فرض شده است، پس:

$$\frac{V_{\text{اسمی}}^2}{P_{\text{اسمی}}} = \frac{V^2}{P} \rightarrow \frac{220^2}{100} = \frac{200^2}{P} \rightarrow P = \frac{100 \times 10^3}{121} \text{ W} = \frac{10}{121} \text{ kW}$$

مقدار انرژی مصرفی در مدت ۱۱ ساعت برابر است با:

$$E = P \Delta t = \frac{10}{121} \times 11 = \frac{10}{11} \text{ kW.h}$$

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۶۴- در سیم‌کشی منازل، همه مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند. یک مدار سیم‌کشی خانگی 220 V ولت طوری طراحی شده است که حداکثر می‌تواند جریان ۱۵ آمپر را تحمل کند. در این منزل، یک اتوی 1000 W ، یک توستر (نان برشته‌کن) 1800 W ، یک بخاری برقی 1100 W ، یک کولر 2000 W و چند لامپ ۱۰۰ واتی وجود دارد. با روشن بودن وسایل چه تعداد از موارد زیر، فیوز خواهد پرید؟

الف: اتو + توستر + چهار لامپ

ب: کولر + اتو + دو لامپ

پ: بخاری برقی + کولر + یک لامپ

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) 1 \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

طبق رابطه $P = VI$ ، حداکثر توان قابل تحمل مدار برابر است با:

$$P_{\text{max}} = VI_{\text{max}} = 220 \times 15 = 3300 \text{ W}$$

بنابراین، باید ببینیم در کدام موارد مجموع توان مصرفی وسایل، بیش‌تر از 3300 W است.

الف

$$P = P_{\text{اتو}} + P_{\text{توستر}} + 4 \times P_{\text{لامپ}} = 1000 + 1800 + 4 \times 100 = 3200 \text{ W}$$

بنابراین، فیوز نمی‌پرد.

$$P = P_{\text{کولر}} + P_{\text{تو}} + 2 \times P_{\text{لامپ}} = 2000 + 1000 + 2 \times 100 = 3200 \text{ W}$$

بنابراین فیوز نمی‌پرد.

$$P = P_{\text{بخاری برقی}} + P_{\text{کولر}} + P_{\text{لامپ}} = 1100 + 2000 + 100 = 3200 \text{ W}$$

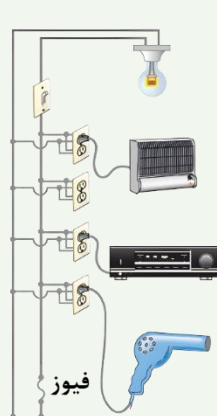
بنابراین فیوز نمی‌پرد.

مثال

بچه‌ها این سؤال براساس یکی از مثال‌های مهم کتاب درسی‌تونه که حتماً باید حلش رو بلد باشین! یک لامپ رشته‌ای 100 W ، یک بخاری برقی 2000 W ، یک دستگاه پخش صوت 200 W و یک سشوار (موخشک‌کن) 2200 W مطابق شکل به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی 220 V وصل شده است. فیوز قطعه‌ای حفاظتی در مسیر سیم‌کشی‌های الکتریکی است که وقتی جریان بخواهد از حد مجاز بیش‌تر شود، جریان را قطع می‌کند. اگر فیوز شکل، 15 A باشد، یعنی حداکثر بتواند جریان 15 A را تحمل کند، آیا فیوز خواهد پرید؟

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل می‌بینیم در سیم‌کشی منازل همه مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند؛ بنابراین، جریان کل عبوری از فیوز برابر با مجموع جریان‌های عبوری از هر یک از مصرف‌کننده‌هاست. با استفاده از رابطه $I = \frac{P}{V}$ جریان عبوری از هر یک از این چهار مصرف‌کننده را به‌دست می‌آوریم؛ بنابراین، به‌ترتیب داریم:



$$I_{\text{لامپ}} = \frac{P_{\text{لامپ}}}{V} = \frac{100 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0.455 \text{ A}$$

$$I_{\text{بخاری}} = \frac{P_{\text{بخاری}}}{V} = \frac{2000 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 9.09 \text{ A}$$

$$I_{\text{پخش}} = \frac{P_{\text{پخش}}}{V} = \frac{200 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0.909 \text{ A}$$

$$I_{\text{سشوار}} = \frac{P_{\text{سشوار}}}{V} = \frac{2200 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 10.0 \text{ A}$$

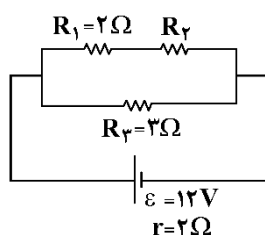
بنابراین، جریان کل عبوری از فیوز برابر است با:

$$I_{\text{فیوز}} = I_{\text{کل}} = I_{\text{لامپ}} + I_{\text{بخاری}} + I_{\text{پخش}} + I_{\text{سشوار}}$$

$$= 0.455 \text{ A} + 9.09 \text{ A} + 0.909 \text{ A} + 10.0 \text{ A} = 20.45 \text{ A}$$

چون فیوز 15 A است؛ بنابراین، فیوز خواهد پرید. در اغلب منازل چند مدار سیم‌کشی جداگانه داریم که هر یک فیوز مربوط به خود را دارد. برای این‌که بتوانیم به‌طور هم‌زمان از چند وسیله برقی استفاده کنیم، باید وسایل برقی را به‌طور هم‌زمان به یک مدار وصل نکنیم و مدارهای دیگر را نیز به‌کار گیریم.

گروه آموزشی ماز



۶۵- در شکل زیر توان خروجی مولد بیشینه است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 چند ولت است؟

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

وقتی توان خروجی مولد بیشینه است، $I = \frac{\mathcal{E}}{2r}$ و $R_{\text{eq}} = r$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$R_{\text{eq}} = r \Rightarrow \frac{(2 + R_2) \times 3}{(2 + R_2) + 3} = 2 \Rightarrow R_2 = 4 \Omega$$

$$I_{\text{باتری}} = \frac{12}{2 + 2} = 3 \text{ A}$$

گام آخر:

به شاخه بالا جریان 1 A و به شاخه پایین جریان 2 A وارد می‌شود، پس ولتاژ دو سر مقاومت R_2 برابر است با:

$$V_2 = R_2 I_2 = 4 \times 1 = 4 \text{ V}$$

توان خروجی باتری

توان خروجی از یک مولد (توان مفید) از رابطه زیر به دست می آید:

$$\begin{cases} P = VI \\ V = \varepsilon - rI \end{cases} \rightarrow P = \varepsilon I - rI^2$$

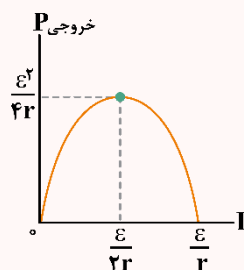
به عبارتی می توان گفت که باتری توان εI را تولید می کند و مقدار rI^2 در مقاومت درونی آن تلف می شود.



دقت کنید توان خروجی از باتری $(P = \varepsilon I - rI^2)$ ، برابر توان مصرفی در کل مقاومت های خارجی مدار $(P = R_{eq} I^2 = \frac{V^2}{R_{eq}})$ است.

نمودار توان - جریان باتری و ویژگی های آن

۱- نمودار توان خروجی از یک باتری برحسب جریان عبوری از آن، به صورت یک سهمی است و توصیه می شود این نمودار را به خاطر بسپارید.

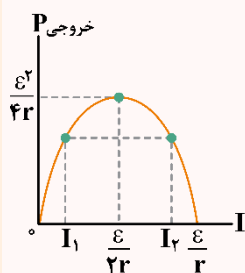


$$P = \varepsilon I - rI^2$$

$$\rightarrow \text{رأس سهمی: } \begin{cases} I = \frac{\varepsilon}{2r} \\ P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \end{cases}$$

۲- همان طور که در نمودار بالا می بینید، توان خروجی از یک باتری زمانی بیشینه می شود که جریان آن برابر $\frac{\varepsilon}{2r}$ باشد. مقدار این توان بیشینه برابر $P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.

۳- با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن، اگر به ازای دو جریان مختلف، توان خروجی از باتری یکسان باشد، می توان نتیجه گرفت که مجموع این دو جریان برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است. به شکل زیر دقت کنید:



$$\frac{\varepsilon}{2r} = (I_1 \text{ و } I_2 \text{ میانگین}) = \frac{I_1 + I_2}{2}$$

$$\rightarrow I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$$

گروه آموزشی ماز

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در
مبدل کاتالیستی، بیشترین آلایندگی خارج شده از آگزوز خودروها، گاز بوده و مبدل
کاتالیستی درصد بیشتری از گاز تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

(۲) حضور - $CO - NO$

(۱) عدم حضور - $NO - NO$

(۴) حضور - $NO - CO$

(۳) عدم حضور - $CO - CO$

(آزمون ۲۲ اسفند دویینگ اردیبهشت - شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلایندگی گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

(۴) O_2

(۳) CO_2

(۲) NO_2

(۱) NO

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



آزمونیاک | azmooniak

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالت خوب باشه و از نتیجه آزمون امروزت راضی باشی! یکی از خوش‌دست‌ترین فصل‌های شیمی یعنی فصل ۳ شیمی دوازدهم رو پشت سر گذاشتی و مطمئنم که به همه سؤالات این فصل در کنکور جواب خواهی داد! فقط ازت خواهش می‌کنم که در طول چند هفته آینده، چندین بار مطالب این فصل رو مرور کنی تا چیزی از ذهنت فراموش نشه!

و اما در رابطه با آزمون بعد! بودجه‌بندی شیمی یازدهم که خیلی مشخصه و نیاز به توضیح زیادی نداره! مطالب انتهایی مربوط به فصل ۲ شیمی یازدهم رو باید بخونی و قطعاً از پیش بر می‌ای! بخش دیگه از بودجه‌بندی آزمون بعدی، به‌طور عمده مربوط به شیمی آلی هست. سعی می‌کنیم اغلب سؤالات این قسمت رو از مطالب مربوط به فصل ۱ و ۲ شیمی یازدهم و فصل ۱ و ۲ و ۳ شیمی دوازدهم طرح کنیم و از قسمت‌هایی که هنوز اون‌ها رو به‌طور دقیق مطالعه نکردید، سؤالات زیادی رو مطرح نکنیم. می‌دونم که برنامه آزمون‌های آخر سال از نظر حجمی کمی سنگین هستن اما با توجه به اهمیت زیاد کنکور اردیبهشت، باید سعی کنید درساتون رو زودتر جمع و جور کنید تا بتونید بهترین نتیجه ممکن رو بگیرید.

دکتر فرشاد هادیان‌فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۶۶- یک نمونه ۸۰ گرمی از فلز روی با خلوص ۳۲/۵٪ را در مجاورت با مقداری MnO_2 قرار می‌دهیم تا بر اساس معادله موازنه نشده
 $MnO_2(s) + Zn(s) \rightarrow ZnO(s) + Mn_2O_3(s)$ به‌طور کامل مصرف شود. چند گرم لیتیم اکسید را به روی اکسید تولید شده اضافه کنیم تا درصد جرمی روی اکسید در نمونه برابر با ۸۱٪ شود؟ ($Zn = ۶۵$ و $O = ۱۶$: $g \cdot mol^{-1}$)

۳/۸ (۴)

۸/۸ (۳)

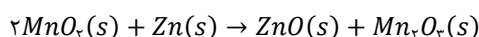
۳/۶ (۲)

۷/۶ (۱)

(متوسط - فلزها - مسئله - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:



البته توجه داریم که مطلقاً نیازی به موازنه معادله واکنش مورد نظر نداشتیم چرا که برای انجام محاسبات خود، با نسبت ضرایب دو ماده ZnO و Zn سروکار داریم و چون فلز روی فقط در ساختار این دو ماده وجود دارد، پس نسبت ضرایب آن‌ها با یکدیگر برابر با یک خواهد شد. نمونه فلز روی مصرف شده در این واکنش شیمیایی، ناخالص است. ابتدا می‌توان مقدار خالص فلز روی مصرف شده را با توجه به درصد خلوص این فلز به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$g \text{ جرم ماده خالص} = \frac{g \text{ جرم ماده خالص}}{80} \times 100 \Rightarrow 32/5 = \frac{g \text{ جرم ماده خالص}}{80} \times 100 \Rightarrow g \text{ جرم ماده خالص} = 26$$

جرم روی اکسید تولید شده را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$g \text{ ZnO} = 26 g \text{ Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 g \text{ Zn}} \times \frac{1 \text{ mol ZnO}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{81 g \text{ ZnO}}{1 \text{ mol ZnO}} = 32/4 g$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم روی اکسید تولید شده برابر با ۳۲/۴ گرم است. در قدم بعد، جرم نمونه نهایی که درصد جرمی روی اکسید در آن برابر با ۸۱٪ شده است را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$g \text{ جرم ZnO} = \frac{g \text{ جرم نمونه}}{40} \times 100 \Rightarrow 81 = \frac{32/4 g \text{ ZnO}}{x g \text{ نمونه}} \times 100 \Rightarrow x = 40$$

جرم نمونه نهایی برابر با ۴۰ گرم بوده و از این مقدار، ۳۲/۴ گرم مربوط به روی اکسید است. بر این اساس، می‌توان گفت جرم لیتیم اکسید اضافه شده به روی اکسید برابر با ۷/۶ گرم است. در این رابطه، داریم:

$$g \text{ جرم نمونه نهایی} = 40 = 32/4 + x \Rightarrow x = 7/6$$

گروه آموزشی ماز

۶۷- کدام مورد در رابطه با دو عنصر X_{15} و Y_9 درست است؟

- (۱) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی ترکیب دوتایی Y با هیدروژن، اتم Y با رنگ آبی مشخص می‌شود.
- (۲) ساختار مولکول حاصل از اتصال اتم‌های X و Y به یکدیگر، همانند مولکول SO_2 مسطح است.
- (۳) یک نمونه عنصر Y ، از مولکول‌های دواتمی جور هسته و ناقطبی ساخته شده است.
- (۴) مولکول XH_3 ، همانند مولکول متان، ناقطبی است.

(متوسط - رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها - مفهومی - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

عنصر X_{15} معادل فسفر بوده که در گروه ۱۵ از دوره سوم قرار گرفته است. عنصر Y نیز معادل فلئور بوده که در گروه ۱۷ از دوره دوم قرار گرفته است. یک نمونه از گاز فلئور از مولکول‌های دواتمی جور هسته F_2 تشکیل شده است. توزیع یکنواخت و متقارن الکترون‌ها در مولکول‌های دواتمی جور هسته، نشانه ناقطبی بودن آن‌ها است.

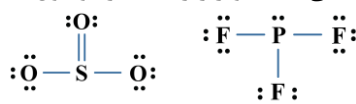
مولکول‌های دو اتمی جور هسته

مولکول‌هایی مانند کلر، برم و هیدروژن که از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند، مولکول‌های دواتمی جور هسته نامیده می‌شوند. هرچند که اغلب مولکول‌های دواتمی جور هسته دمای جوش کمتر از صفر دارند، اما برخی از اعضای این خانواده از جمله برم و ید دارای دمای جوش بالاتر از صفر بوده و در دمای اتاق، به حالت جامد یا مایع دیده می‌شوند. گشتاور دوقطبی مولکول‌های دواتمی جور هسته برابر با صفر بوده و این مولکول‌ها ناقطبی هستند. توجه داریم که این مولکول‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

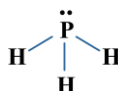
۱ فلئور با اتم هیدروژن، ترکیب HF را تشکیل می‌دهد. فلئور در بین عناصر جدول دوره‌ای، بیشترین خاصیت نافلزی را دارد و به همین دلیل، الکترون‌های پیوندی را بیشتر به سمت خود می‌کشد و بار جزئی منفی پیدا می‌کند. توجه داریم که در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، اتم‌هایی با بار جزئی منفی با رنگ قرمز و اتم‌هایی با بار جزئی مثبت، با رنگ آبی نمایش داده می‌شوند.

۲ از ترکیب اتم‌های فسفر و فلئور مولکول PF_3 به دست می‌آید. تصویر زیر، ساختار مولکول‌های SO_3 و PF_3 را نمایش می‌دهد:



در مولکول گوگرد تری‌اکسید، اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است و به همین دلیل، ساختار آن به صورت مسطح است. در مولکول فسفر تری‌فلئورید، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی دارد و ساختار آن به صورت هرمی (برآمده) خواهد بود.

۴ ساختار لوویس مولکول PH_3 به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، اتم مرکزی این گونه الکترون ناپیوندی داشته و برخلاف متان، گونه‌ای قطبی است.

گروه آموزشی ماز

۶۸- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- ۱) در دو مولکول آب و آمونیاک، تراکم بار الکتریکی منفی بر روی اتم مرکزی، بیشتر از سایر اتم‌ها است.
- ۲) برخلاف یخ، در ساختار سیلیس، همه اتم‌های سازنده توسط پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ۳) نقطه جوش مواد مولکولی، به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در آن ماده بستگی دارد.
- ۴) اگر اتم H مولکول کلروفرم را با کلر جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی مولکول کاهش پیدا می‌کند.

(متوسط - رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها - مفهومی و حفظی - ۱۳۰۳)

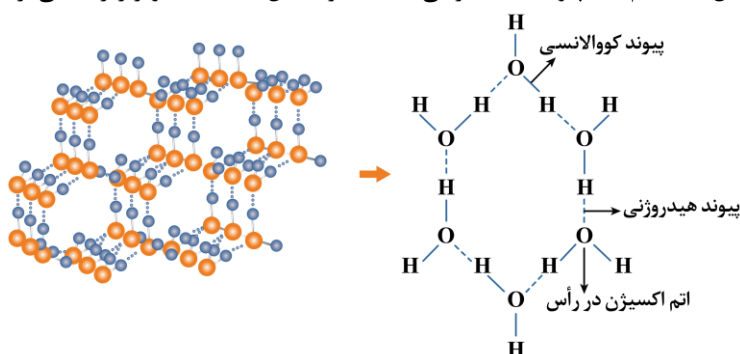
پاسخ: گزینه ۳

رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی در این مواد بستگی دارد. برای نمونه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است؛ در حالی که رفتار شیمیایی آن ماده به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون‌های پیوندی) و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

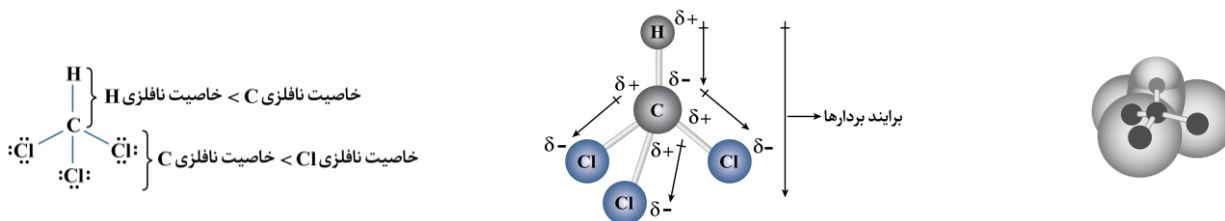
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار یک مولکول، اتمی با خاصیت نافلزی بیشتر، بار جزئی منفی پیدا خواهد کرد. در مولکول آب (H_2O)، خصلت نافلزی اتم مرکزی یعنی اتم O بیشتر بوده و در نتیجه این اتم دارای δ^- است. در مولکول آمونیاک (NH_3) نیز خصلت نافلزی اتم مرکزی یعنی اتم N بیشتر از اتم هیدروژن است و این اتم، دارای δ^- خواهد بود.

۲ در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است. این در حالی است که در ساختار سیلیس، همه اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند. تصویر زیر، نمایی از ساختار یخ را نشان می‌دهد:



۴ اگر اتم H مولکول کلروفرم ($CHCl_3$) را با اتم کلر جایگزین کنیم مولکول CCL_4 (کربن تتراکلرید) با گشتاور دوقطبی صفر حاصل می‌شود، در حالی که گشتاور دوقطبی کلروفرم بزرگ‌تر از صفر است. تصاویر زیر ساختار لوویس، بردار بارهای الکتریکی و نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کلروفرم را نشان می‌دهند:



انحراف باریکه مایع با میله شیشه‌ای

برای تشخیص قطبی یا ناقطبی بودن مولکول‌های سازنده یک مایع، می‌توانیم یک میله شیشه‌ای بردار را به باریکه‌ای از آن مایع نزدیک کنیم. اگر باریکه مایع تحت تأثیر میدان ایجادشده توسط میله شیشه‌ای منحرف شود، پی می‌بریم که مولکول‌های سازنده آن ماده قطبی هستند در حالی که اگر باریکه مایع منحرف نشود، پی می‌بریم که مولکول‌های سازنده آن ماده ناقطبی هستند. کلروفرم و اتانول، برخلاف کربن تتراکلرید و اوکتان، قطبی هستند و با نزدیک کردن میله شیشه‌ای به باریکه مایعی از آن‌ها، این باریکه مایع منحرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۹- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- الف: در دمای اتاق، حالت فیزیکی شاره یونی استفاده شده در نیروگاه خورشیدی، همانند یک نمونه از ید است.
- ب: در نیروگاه خورشیدی، از یک ترکیب حاوی مولکول‌های مجزا، برای جذب گرمای خورشید استفاده می‌شود.
- پ: بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین، انرژی خود را توسط پرتوهای الکترومغناطیسی به سمت زمین گسیل می‌کند.
- ت: در نیروگاه خورشیدی، ماده‌ای که در طول شب انرژی گرمایی خورشید را ذخیره می‌کند، دمای کمتر از $1000K$ دارد.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

(متوسط - شاره‌های مولکولی - مفهومی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

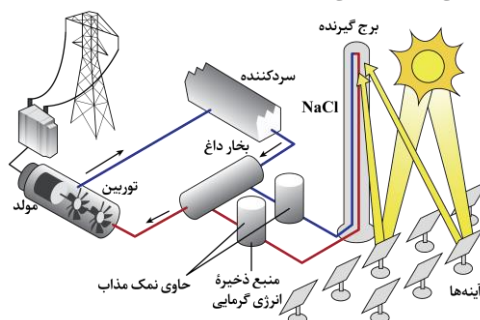
بررسی موارد:

«الف»: شاره یونی استفاده شده در نیروگاه خورشیدی، یک ماده یونی مثل سدیم کلرید مذاب است. این ماده تفاوت دمای ذوب و جوش بالایی داشته و انرژی پرتوهای خورشیدی را در بالاترین قسمت برج گیرنده به خود جذب می‌کند. توجه داریم که مواد یونی همانند یک نمونه خالص از ید، در دمای $25^{\circ}C$ به حالت جامد وجود دارند.

انرژی خورشیدی

خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین است. این ستاره انرژی خود را در قالب پرتوهای الکترومغناطیسی مرئی و نامرئی به سمت ما (زمین) گسیل می‌کند که از آن می‌توان به‌عنوان یک منبع انرژی تجدیدپذیر استفاده کرد. از آنجا که بهره‌گیری بیشتر از این انرژی پاک موجب کاهش ردپای زیست‌محیطی می‌شود، دانشمندان به دنبال فناوری‌هایی هستند که بتوانند بخشی از این انرژی خدادادی و رایگان را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخه مصرف کنند. تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی فرایند آسانی نبوده و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد و به همین خاطر است که فقط در برخی از کشورهای توسعه‌یافته انجام می‌شود.

«پ»: تصویر زیر نمایی از یک نیروگاه خورشیدی حرارتی را نشان می‌دهد:



در این نیروگاه، از یک ترکیب یونی مثل سدیم کلرید مذاب برای جذب گرمای خورشید استفاده می‌شود. در واقع، آینه‌ها پرتوها را بر روی برج گیرنده متمرکز کرده و انرژی این پرتوها را به شاره یونی منتقل می‌کنند. توجه داریم که مواد یونی از اجتماع یون‌ها تشکیل شده و در ساختار آن‌ها مولکول‌های مجزا وجود ندارد.

مواد مولکولی

مواد مولکولی از واحدهای مجزایی به نام مولکول تشکیل شده‌اند. این مواد در دمای اتاق می‌توانند به حالت گاز (مثل اتان، اتن، اتین و هیدروژن کلرید)، مایع (مثل هگزان و آب) و جامد (مثل ید و نفتالن و پلی‌اتن) باشند؛ درحالی که ترکیب‌های یونی و ترکیب‌های کووالانسی در دمای اتاق فقط به حالت جامد دیده می‌شوند. فلزها نیز اغلب به حالت جامد دیده می‌شود. جیوه، تنها عنصر فلزی است که در دمای اتاق به حالت مایع یافت می‌شود و برم نیز تنها عنصر نافلزی است که در دمای اتاق به حالت مایع یافت می‌شود.

«پ»: خورشید، انرژی خود را در قالب پرتوهای الکترومغناطیسی به سمت زمین گسیل می‌کند. برخی از این پرتوها، دارای طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بوده و در دسته پرتوهای مرئی قرار می‌گیرند در حالی که برخی از این پرتوها نامرئی هستند.

«ت»: اختلاف نقطه ذوب و جوش برای ترکیب‌های یونی، بیشتر از ترکیب‌های مولکولی است؛ در نتیجه ترکیب‌های یونی، ظرفیت بیشتری برای جذب گرما داشته و در گستره وسیع‌تری از دما به حالت مایع هستند، از این رو از شاره‌های یونی (مثل $NaCl$ مذاب و ...)، به‌عنوان ماده‌ای برای ذخیره انرژی گرمایی در نیروگاه‌های خورشیدی استفاده می‌شود. در این فناوری، ابتدا نور خورشید توسط آینه‌ها بر روی برج گیرنده (برجی که دارای شاره یونی است) متمرکز شده و باعث گرم شدن شاره یونی می‌شود. سپس شاره یونی مذاب، وارد منبع ذخیره انرژی گرمایی شده و در این مخزن باقی می‌ماند. در هنگام نیاز به انرژی الکتریکی، شاره یونی از منبع ذخیره انرژی گرمایی به طرف مخزن انتقال حرارت جاری شده و بخشی از انرژی خود را به شاره مولکولی (آب) می‌دهد و آن را به بخار تبدیل می‌کند. دمای ذوب سدیم کلرید برابر با ۸۰۱ درجه سلسیوس، معادل با ۱۰۷۴ کلوین است. از آنجا که در نیروگاه‌های خورشیدی سدیم کلرید به حالت مذاب وجود دارد، پس دمای این ماده همواره بالاتر از ۱۰۷۴ کلوین خواهد بود.

حالت فیزیکی مواد

هر ماده خالص، در دماهای بالاتر از نقطه جوش خود به حالت گاز، در بازه دمایی بین نقطه ذوب و جوش خود به حالت مایع و در دماهای پایین‌تر از نقطه ذوب خود به حالت جامد وجود دارد. بر این اساس، هر چه تفاوت نقطه ذوب و جوش یک ماده بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است. به‌طور کلی، هر چه تفاوت نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن ماده قوی‌تر است. از طرفی HF و نیتروژن جزء ترکیب‌های مولکولی هستند و سدیم کلرید نیز یک ترکیب یونی است؛ پس با توجه به بیشتر بودن تفاوت نقطه ذوب و جوش سدیم کلرید نسبت به دو ترکیب دیگر، می‌توان گفت نیروی جاذبه میان آنیون‌ها و کاتیون‌ها در ترکیب‌های یونی، قوی‌تر از نیروی جاذبه وان‌دروالسی و یا پیوند هیدروژنی میان ذرات سازنده ترکیب‌های مولکولی است.

گروه آموزشی ماز

۷۰- مقدار ۱۷/۵ درصد از کل جرم ترکیب $X_3(SiO_4)_2$ را شبه‌فلز تشکیل داده است. جرم اتمی فلز X برابر چند amu است و اگر شمار نوترون‌ها در اتم این عنصر ۳ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها باشد، شماره گروه عنصر X چند برابر شماره گروه فراوان‌ترین فلز اصلی موجود در سیاره زمین می‌شود؟

(عدد جرمی را برابر با جرم اتمی در نظر بگیرید. $g.mol^{-1}$: ۱۶ و $O = 28$ و Si)

۴ - ۵۳ (۴)

۳ - ۵۳ (۳)

۴ - ۵۱ (۲)

۳ - ۵۱ (۱)

(سخت - ساختار مولکولی و کووالانسی - مسئله - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

تنها شبه‌فلز موجود در ساختار ترکیب $X_3(SiO_4)_2$ ، معادل با سیلیسیم است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

جرم مولی سیلیسیم

$$17.5 = \frac{3 \times 28}{4x + 3 \times (92)} \times 100 \Rightarrow 17.5 = \frac{84}{4x + 276} \times 100 \Rightarrow x = 51$$

با توجه به اینکه در اتم عنصر X ، شمار نوترون‌ها ۳ عدد بیشتر از پروتون‌ها هستند، عدد اتمی این عنصر برابر با ۲۴ و تعداد نوترون آن برابر با ۲۷ است. این عنصر کروم ($^{54}_{24}Cr$) بوده که در گروه ۶ و دوره ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد. آرایش الکترونی فلزهای واسطه موجود در تناوب چهارم به‌صورت زیر است:

$[18Ar]3d^14s^2$	$[18Ar]3d^24s^2$	$[18Ar]3d^34s^2$	$[18Ar]3d^44s^2$	$[18Ar]3d^54s^2$	$[18Ar]3d^54s^1$	$[18Ar]3d^64s^2$	$[18Ar]3d^64s^1$	$[18Ar]3d^74s^2$	$[18Ar]3d^74s^1$
۲۱ Sc اسکاندیم	۲۲ Ti تیتانیم	۲۳ V وانادیم	۲۴ Cr کروم	۲۵ Mn منگنز	۲۶ Fe آهن	۲۷ Co کبالت	۲۸ Ni نیکل	۲۹ Cu مس	۳۰ Zn روی

نماد کاتیون‌های حاصل از اکسایش اتم برخی از این فلزهای واسطه نیز به شرح جدول زیر است:

عنصر	وانادیم (۲۳V)	کروم (۲۴Cr)	آهن (۲۶Fe)	مس (۲۹Cu)
نماد کاتیون‌ها	V^{3+}	Cr^{3+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}
آرایش الکترونی	$[18Ar]3d^3$	$[18Ar]3d^3$	$[18Ar]3d^5$	$[18Ar]3d^9$

فراوان‌ترین فلز اصلی موجود در ساختار سیاره زمین، منیزیم است. فلز منیزیم، متعلق به گروه شماره ۲ جدول تناوبی بوده و عدد اتمی آن برابر با ۱۲ است. شماره گروه کروم، ۳ برابر شماره گروه منیزیم است.

گروه آموزشی ماز

۷۱- مخلوطی از ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها و اکسیژن در اختیار داریم. پس از ایجاد جرقه در این مخلوط، کل هیدروکربن موجود در آن به‌طور کامل سوخته و هیچ واکنش‌دهنده‌ای باقی نمی‌ماند. درصد جرمی گاز اکسیژن در مخلوط اولیه تقریباً چقدر بوده است؟

($O = 16$ و $H = 1$ و $C = 12$: $g.mol^{-1}$)

۵۶/۸ (۴)

۶۳/۲ (۳)

۶۹/۶ (۲)

۷۷/۴ (۱)

ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن با فرمول مولکولی C_2H_2 است. اتن بر اساس معادله $C_2H_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$ به‌طور کامل می‌سوزد. نمونه‌ای از گاز اتن که جرم آن برابر با ۲۸ گرم بوده و شامل یک مول از این گاز می‌شود را در نظر گرفته و جرم گاز اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل آن را محاسبه می‌کنیم:

$$? g O_2 = 1 mol C_2H_2 \times \frac{3 mol O_2}{1 mol C_2H_2} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} = 96 g$$

درصد جرمی هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را در صد گرم از نمونه مورد نظر نشان می‌دهد. با توجه به محاسبات بالا، اگر مخلوطی داشته باشیم که شامل ۲۸ گرم اتن و ۹۶ گرم اکسیژن باشد، پس از ایجاد جرقه در آن کل گاز اتن به‌طور کامل سوخته و هیچ واکنش‌دهنده‌ای باقی نمی‌ماند. بر این اساس، درصد جرمی گاز اکسیژن را در مخلوط مورد نظر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{\text{جرم اکسیژن موجود در مخلوط}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{96}{96 + 28} \times 100 \approx 77.4\%$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- کدام ترکیب یونی زیر در مقایسه با سایر ترکیب‌های داده شده دارای آنتالپی فروپاشی شبکه کوچک‌تری است؟

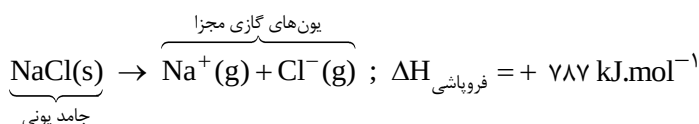
(۴) پتاسیم فلوئورید

(۳) آلومینیم سولفید

(۲) سدیم کلرید

(۱) لیتیم برمید

به انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلوری یک مول جامد یونی در فشار ثابت و تبدیل آن به یون‌های گازی مجزا، آنتالپی فروپاشی شبکه گفته می‌شود. آنتالپی فروپاشی شبکه جامدهای یونی مختلف را در مقیاس کیلوژول بر مول گزارش می‌کنند. به‌عنوان مثال، معادله زیر، واکنش فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید جامد را نشان می‌دهد:

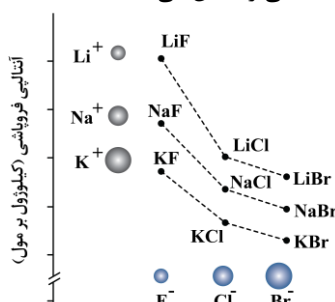


در این واکنش، یک ترکیب یونی جامد به یون‌های گازی تبدیل شده است. برای مقایسه آنتالپی شبکه ترکیبات یونی مختلف، به‌ترتیب از مقیاس‌های زیر استفاده می‌کنیم:

- مقایسه مجموع قدر مطلق بار الکتریکی آنیون و کاتیون سازنده ترکیب مورد نظر ← هر ترکیبی که مجموع قدر مطلق بار الکتریکی آنیون و کاتیون سازنده آن بزرگ‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بالاتری دارد.
- در صورت یکسان بودن مجموع قدر مطلق بار الکتریکی یون‌ها، مقایسه شعاع آنیون و کاتیون سازنده ← هر ترکیبی که شعاع یون‌های سازنده آن کوچک‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بالاتری دارد.

از میان لیتیم برمید، سدیم کلرید، پتاسیم فلوئورید و آلومینیم سولفید، مجموع قدر مطلق بار الکتریکی یون‌ها در آلومینیم سولفید برابر ۵ و در سه ترکیب دیگر برابر ۲ است؛ پس می‌توان گفت آنتالپی شبکه بلور این ترکیب در مقایسه با سه ترکیب دیگر بیشتر است. سایر مواد داده شده، در دسته هالیدهای فلزهای قلیایی قرار می‌گیرند.

هالیدهای فلزهای قلیایی شامل گروهی از ترکیب‌های یونی می‌شوند که از واکنش میان عناصر فلزی گروه اول (فلزهای قلیایی) و عناصر نافلزی گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) به‌دست می‌آیند. به‌طور کلی در هالیدهای فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی آنیون یا کاتیون، شعاع این یون‌ها افزایش پیدا کرده و چگالی بار آن‌ها کم‌تر می‌شود. در این گروه از ترکیب‌های یونی، با افزایش عدد اتمی آنیون یا کاتیون، آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری جامد یونی کاهش پیدا می‌کند. به‌عنوان مثال، چون عدد اتمی پتاسیم بیشتر از لیتیم است، آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم کلرید کم‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور لیتیم کلرید می‌شود. نمودار زیر، روند تغییر آنتالپی فروپاشی شبکه هالیدهای حاصل از فلزهای قلیایی را نشان می‌دهد:



همان‌طور که مشخص است، به‌طور کلی با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها و یا فلزهای قلیایی، تفاوت فروپاشی ΔH هالیدهای فلزهای قلیایی کاهش پیدا می‌کند. با توجه به نمودار بالا، از میان ترکیب‌های لیتیم برمید، سدیم کلرید و پتاسیم فلوئورید، ترکیب سدیم کلرید دارای آنتالپی فروپاشی شبکه کمتری است.

۷۳- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- الف: نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در ساختار بلور منیزیم فسفید، برابر با $1/5$ است.
 ب: اگر دمای ذوب سدیم کلرید برابر 801°C باشد، دمای ذوب پتاسیم برمید می تواند برابر 898°C باشد.
 پ: با عبور دادن جریان الکتریسیته از درون جامدهای یونی، این مواد به عناصر سازنده خود تجزیه می شوند.
 ت: به خاطر جابه جایی یون ها در اثر ضربه و ایجاد نیروی دافعه به دنبال آن، بلور جامد لیتیم کلرید شکننده است.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

(متوسط - جامد یونی - مفهومی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

عبارتهای (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در ترکیبهای یونی، هر کاتیون با شمار معینی آنیون و هر آنیون با شمار معینی کاتیون احاطه شده است. به شمار نزدیکترین یونهای ناهم نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون گفته می شود. نسبت میان عدد کوئوردیناسیون آنیون به عدد کوئوردیناسیون کاتیون در یک ترکیب یونی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\frac{\text{زیروند کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{\text{زیروند آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}$$

فرمول شیمیایی منیزیم فسفید به صورت Mg_3P_2 است. زیروند کاتیون در این ترکیب، برابر با ۳ و زیروند آنیون آن نیز برابر با ۲ است؛ در نتیجه نسبت خواسته شده برابر با $1/5$ خواهد بود.

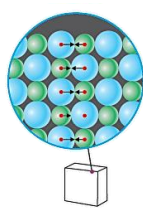
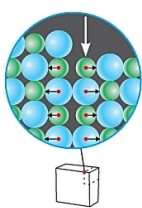
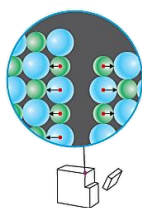
«ب»: یون پتاسیم در مقایسه با یون سدیم شعاع بیشتر و چگالی بار کمتری دارد. یون برمید نیز در مقایسه با یون کلرید شعاع بیشتر و چگالی بار کمتری دارد پس آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم کلرید بیشتر از پتاسیم برمید خواهد بود. از آنجا که آنتالپی فروپاشی شبکه بلور پتاسیم برمید کمتر از NaCl است؛ پس می توان گفت این ترکیب باید در مقایسه با NaCl دمای ذوب کمتری داشته باشد.

«پ»: مواد یونی در حالت مذاب و محلول در آب، رسانای جریان الکتریسیته بوده و با عبور جریان، در شرایط خاصی به عناصر سازنده خود تجزیه می شوند، در حالی که این مواد در حالت جامد نارسا هستند.

ترکیبات یونی

در ساختار ترکیبات یونی در حالت جامد، آنیون ها و کاتیون ها در جاهای ثابتی قرار داشته و امکان حرکت ندارند. به همین خاطر، این مواد در حالت جامد رسانای جریان الکتریسیته نبوده و چون در ساختار آن ها هیچ مولکولی وجود ندارد، برای توصیف آن ها نمی توان از واژه مولکول استفاده کرد. این در حالی است که ترکیبهای یونی در حالت مذاب و یا محلول در آب، رسانای جریان برق هستند.

«ت»: در اثر وارد شدن ضربه به بلور یک جامد یونی مثل لیتیم کلرید، ذرات سازنده این ماده (آنیون ها و کاتیون ها) جابه جا شده و یونهای هم نام در کنار یکدیگر قرار می گیرند. دافعه ایجاد شده میان یون ها در این حالت، موجب جدا شدن دو قطعه از هم و خرد شدن این ماده جامد می شود. تصویر زیر، نمایی از این فرایند را نشان می دهد:



نیروهای دافعه در هنگام وارد شدن ضربه



گروه آموزشی ماز

۷۴- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) عناصر فلزی بخش عمده ای از عناصر جدول تناوبی را تشکیل داده و در دسته های s ، p ، d و f یافت می شوند.
 (۲) به جز فلزهای دسته d ، بقیه فلزها هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود، به آرایش الکترونی گاز نجیب می رسند.
 (۳) بیرونی ترین زیرلایه الکترونی در اتمهای سازنده عناصر فلزی موجود در ساختار نیتینول، مشابه یکدیگر است.
 (۴) سه مورد از عناصر گروه چهاردهم جدول دوره ای، در حالت خالص از مدل دریای الکترونی پیروی می کنند.

(آسان - فلزها - مفهومی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

به جز تعدادی از فلزهای واسطه موجود در جدول دوره ای، برخی از فلزهای اصلی مثل گالیوم، قلع، سرب و ... نیز هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود، به آرایش الکترونی یک گاز نجیب نمی رسند. به عنوان مثال، یون Ga^{3+} از اتم خنثی گالیوم حاصل شده و به آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نرسیده است و نسبت به گاز نجیب پیش از خود دارای ۱۰ الکترون بیشتر است.

۱ عناصر فلزی بخش عمده‌ای از عناصر جدول تناوبی را تشکیل می‌دهند. این عناصر در دسته‌های S (مثل سدیم و پتاسیم)، p (مثل آلومینیم و قلع)، f (مثل اورانیوم) و d (مثل آهن، مس و نقره) جدول دوره‌ای یافت می‌شوند. توجه داریم که کل عناصر موجود در دسته‌های d و f جدول دوره‌ای، همگی در دسته فلزها قرار می‌گیرند.

۳ تیتانیم به شکل آلیاژهای گوناگون کاربرد گسترده‌ای در صنعت دارد. به‌عنوان مثال، نیتینول آلیاژی از تیتانیم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. همان‌طور که گفتیم، نیتینول از اتم‌های نیکل (^{58}Ni) و تیتانیم (^{48}Ti) ساخته شده است. این دو عنصر فلزی متعلق به دسته d از تناوب چهارم بوده و آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایه $4s^2$ ختم می‌شود.

تیتانیم، فلزی فراتر از تصور

تیتانیم (^{48}Ti) یکی از عناصر موجود در دسته d تناوب چهارم جدول دوره‌ای است که به خاطر ویژگی‌های باورنکردنی و فراتر از انتظار مثل ماندگاری و استحکام مناسب، از آن در جاهای مختلفی مثل ساخت موتور جت، پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما و نمای زیبای ساختمان‌ها استفاده می‌شود. کاربردهای ویژه فلز تیتانیم به شرح زیر هستند:

ساخت موتور جت: از تیتانیم برای ساختن قطعات موتور جت استفاده می‌شود. هنگامی که موتور جت کار می‌کند، همه اجزای ثابت و متحرک آن دمای بالایی پیدا می‌کنند؛ پس برای ساختن این قطعات باید از فلزی استفاده کنیم که دمای ذوب بالایی داشته باشد.

ساخت پروانه کشتی: از آن‌جا که تیتانیم در مقایسه با فولاد به مقدار بسیار کم‌تری با ذرات موجود در آب دریا وارد واکنش می‌شود، از این فلز برای ساختن پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما استفاده می‌شود.

نمای ساختمان‌ها: با توجه به زیبایی و مقاومت تیتانیم در مقابل خوردگی و سایش، نمای موزه گوگنهایم با پوشش بیرونی تیتانیم ساخته شده است.

تولید آلیاژ: تیتانیم به شکل آلیاژهای گوناگون کاربرد گسترده‌ای در صنعت دارد. به‌عنوان مثال، نیتینول آلیاژی از تیتانیم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. از این آلیاژ در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی مانند سازه‌های فلزی در ارتودنسی، قاب (فریم) عینک و استنت استفاده می‌شود.

۴ گروه ۱۴ جدول دوره‌ای شامل ۶ عنصر مختلف شده و ۳ عنصر اول موجود در آن، نافلز و یا شبه‌فلز هستند. بر این اساس، می‌توان گفت از میان عناصر موجود در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، عناصر قلع، سرب و فلورویم فلز بوده و از مدل دریای الکترونی پیروی می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۷۵- آنتالپی سوختن متانول برابر با $-729/6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. برای تأمین انرژی مورد نیاز جهت تولید ۱ مول یون گازی مجزا بر اثر فروپاشی شبکه بلور سدیم اکسید، تقریباً باید چند گرم متانول را به‌طور کامل بسوزانیم؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم اکسید برابر با $2508 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ بر مول است.

$$O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$60/6 \text{ (۴)}$$

$$48/8 \text{ (۳)}$$

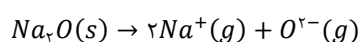
$$36/6 \text{ (۲)}$$

$$24/4 \text{ (۱)}$$

(متوسط - جامد یونی - مسئله - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

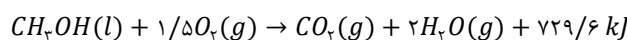
واکنش فروپاشی شبکه سدیم اکسید به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، بر اثر فروپاشی شبکه ۱ مول از این ترکیب، ۳ مول یون گازی تولید می‌شود، پس داریم:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol یون} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2O}{3 \text{ mol یون}} \times \frac{2508 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } Na_2O} = 836 \text{ kJ}$$

واکنش سوختن متانول نیز به‌صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، جرم متانول مورد نیاز برای تولید ۸۳۶ کیلوژول انرژی را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } CH_3OH = 836 \text{ kJ انرژی} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{729/6 \text{ kJ انرژی}} \times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \approx 36/6 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- در یک آلیاژ فلزی، شمار اتم‌های آلومینیم ۶ برابر شمار اتم‌های تیتانیم است. برای تهیه تیتانیم موجود در یک نمونه ۸۴۰ گرمی از این آلیاژ، باید چند گرم تیتانیم (IV) اکسید مذاب را برکافت کنیم؟ ($O = 16$ و $Al = 27$ و $Ti = 48 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$168 \text{ (۴)}$$

$$336 \text{ (۳)}$$

$$320 \text{ (۲)}$$

$$640 \text{ (۱)}$$

(متوسط - فلزها - مسئله - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

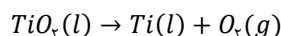
جرم هر اتم تیتانیم برابر با 48 amu و جرم هر اتم آلومینیم نیز برابر با 27 amu است. بر این اساس، درصد جرمی اتم‌های تیتانیم را در این آلیاژ فلزی محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$\text{درصد اتمی تیتانیم} = \frac{1 \times 48}{1 \times 48 + 6 \times 27} \times 100 = 22/86 \text{ درصد}$$

در مرحله بعد، جرم تیتانیوم موجود در آلیاژ ۸۴۰ گرمی را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Ti = ۸۴۰ g \text{ آلیاژ} \times \frac{۲۲/۸۶ g Ti}{۱۰۰ g \text{ آلیاژ}} = ۱۹۲ g$$

تیتانیوم بر اساس معادله موازنه شده زیر، طی فرایند برقکافت تولید می‌شود:



با توجه به معادله این واکنش، جرم تیتانیوم (IV) اکسید مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? g TiO_2 = ۱۹۲ g Ti \times \frac{۱ mol Ti}{۴۸ g Ti} \times \frac{۱ mol TiO_2}{۱ mol Ti} \times \frac{۸۰ g TiO_2}{۱ mol TiO_2} = ۳۲۰ g$$

گروه آموزشی ماز

۷۷- اگر فرمول شیمیایی اسکاندیم آزید به صورت $Sc(N_3)_3$ باشد، نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در ساختار سدیم سیلیکات، چند برابر مقدار این نسبت در پتاسیم آزید می‌شود؟

۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

(آسان - جامد یونی - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

بار الکتریکی یون اسکاندیم برابر با ۳+ بوده و فرمول شیمیایی اسکاندیم آزید نیز به صورت $Sc(N_3)_3$ است. از آنجا که مجموع بار آنیون‌ها و کاتیون‌ها در ساختار این ترکیب با هم برابر است، پس بار الکتریکی یون آزید نیز به صورت N_3^- می‌شود. با توجه به توضیحات داده شده، فرمول شیمیایی پتاسیم آزید به صورت KN_3 شده و فرمول شیمیایی سدیم سیلیکات نیز به صورت Na_4SiO_4 است. در این رابطه، داریم:

$$\frac{\text{نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در } Na_4SiO_4}{\text{نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در } KN_3} = \frac{\frac{9}{3}}{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} = 1/5$$

ترکیبات یونی

هرگاه اتم‌های یک عنصر فلزی مثل سدیم در مجاورت با اتم‌های یک عنصر نافلزی مثل کلر قرار بگیرند، اتم‌های فلزی اکسایش پیدا می‌کنند و الکترون‌های خود را به اتم‌های نافلزی منتقل می‌کنند. طی این فرایند، اتم‌ها با یکدیگر الکترون دادوستد می‌کنند و به یون‌هایی با بار مخالف تبدیل می‌شوند و در نتیجه آن یک ترکیب یونی تولید می‌شود. از آنجا که مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در هر ترکیب یونی با هم برابر است، ترکیبات یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند. توجه داریم که ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانای جریان الکتریسیته نیستند اما با ذوب کردن این مواد یا انحلال آن‌ها در آب، یک محلول الکترولیت به دست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۷۸- در عنصر X با عدد اتمی کمتر از ۳۶، تعداد الکترون با $l = 0$ و $l = 1$ با یکدیگر برابر است. در رابطه با این عنصر، کدام عبارت می‌تواند درست باشد؟

الف: چگالی بار یون پایدار آن از چگالی بار یون فلئورید بیشتر است.

ب: یون تک اتمی حاصل از این عنصر، معادل با دومین کاتیون فراوان در آب دریا است.

پ: حالت فیزیکی آن نسبت به عناصر هم‌گروه خود متفاوت بوده و مشابه عنصر پس از خود است.

ت: واکنش‌پذیری کمتری نسبت به عنصر قبل از خود دارد و در واکنش با گاز زرد رنگ کلر، ۲ الکترون از دست می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - جامد یونی - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

در میان ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی (عناصر موجود در تناوب‌های اول تا چهارم)، تعداد الکترون با $l = 0$ (الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s) عناصر منیزیم و اکسیژن با تعداد الکترون با $l = 1$ (الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های p) آن‌ها برابر است. همه عبارت‌های داده شده می‌تواند درباره یکی یا هر دو مورد از این عناصر درست باشد.

بررسی موارد:

«الف»: با توجه به بیشتر بودن بار الکتریکی یون اکسید در مقایسه با یون فلئورید و کوچک‌تر بودن شعاع یون منیزیم در مقایسه با یون فلئورید، می‌توان گفت چگالی بار یون‌های O^{2-} و Mg^{2+} از چگالی بار یون فلئورید بیشتر است.

شعاع یونی و اتمی

اغلب اتم‌های فلزی با از دست دادن الکترون می‌توانند تبدیل به کاتیون شوند و اغلب نافلزها نیز با گرفتن الکترون می‌توانند تبدیل به آنیون شوند؛ در نتیجه می‌توان مقایسه زیر را برای این فرایند نوشت:

شعاع آنیون آن < شعاع نافلز و شعاع کاتیون آن > شعاع فلز

برای مثال، شعاع اتم Na، بیشتر از شعاع یون Na^+ بوده و شعاع اتم Cl نیز کمتر از شعاع آنیون Cl^- است. در طول یک دوره، هرچه بار مثبت کاتیون بیشتر باشد، شعاع آن کمتر و هرچه بار منفی آنیون بیشتر باشد، شعاع آن بیشتر است. برای مثال، شعاع یون‌های پایدار حاصل از عناصر موجود در دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر است:

$$P^{3-} > S^{2-} > Cl^- > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$$

شعاع یون‌ها در دوره سوم

به طور کلی از میان یون‌هایی که شمار الکترون‌های برابری دارند، شعاع گونه‌ای که شمار پروتون‌های بیشتری دارد نسبت به بقیه یون‌ها کوچک‌تر است و شعاع گونه‌ای که شمار پروتون‌های کمتری دارد، نسبت به بقیه یون‌ها بزرگ‌تر است. به عنوان مثال، یون‌های O^{2-} و Mg^{2+} شمار الکترون‌های برابری دارند اما چون پروتون‌های موجود در یون Mg^{2+} بیشتر است، این یون شعاع کوچک‌تری دارد.

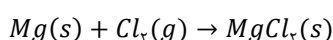
«ب»: آب دریاها با توجه به نوع و محتویات آب رودخانه‌های وارد شده به آن‌ها، شامل انواع متفاوتی از آنیون‌ها و کاتیون‌ها می‌شوند. کاتیون Mg^{2+} ، دومین کاتیون فراوان در آب دریا است.

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

- ✓ کاتیون عنصرهای گروه اول و دوم جدول دوره‌ای در آب دریا وجود دارند.
- ✓ مقدار یون کلرید از بقیه آنیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$: مقدار آنیون‌ها
- ✓ مقدار یون سدیم از بقیه کاتیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم: $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$: مقدار کاتیون‌ها

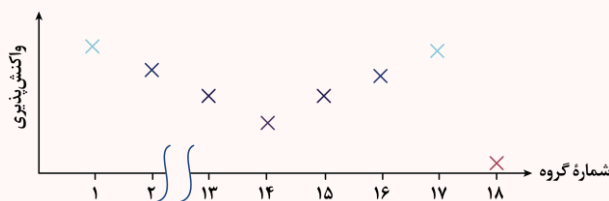
«پ»: اکسیژن، اولین عنصر موجود در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است. حالت فیزیکی اکسیژن نسبت به دیگر عناصر هم‌گروه خود متفاوت و مشابه عنصر بعد از خود یعنی فلئور است.

«ت»: منیزیم واکنش‌پذیری کمتری نسبت به عنصر قبل از خود (سدیم) دارد. هر اتم منیزیم در واکنش با گاز کلر، دو الکترون ظرفیتی خود را از دست می‌دهد و به کاتیون منیزیم تبدیل می‌شود. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش‌پذیری عناصر اصلی

اگر فقط عناصر اصلی (عناصر دسته‌های S و P) را در نظر بگیریم، در هر تناوب با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود. این روند تا قسمت میانی هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر به مرور افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها مجدداً افزایش پیدا می‌کند تا به گروه ۱۷ از آن تناوب برسیم. توجه داریم که در آخرین خانه هر تناوب (گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری اندک وجود دارد. تصویر زیر، مقایسه واکنش‌پذیری عناصر اصلی که در گروه‌های مختلف جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۷۹- کدام موارد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- الف: یک نمونه Fe_2O_3 ، از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی بوده که در طبیعت وجود دارد و پر توه‌های مرئی قرمز را جذب می‌کند.
- ب: رنگ‌هایی که برای پوشش سطوح کاربرد دارند، کلونید بوده و مانع خوردگی سطح توسط مواد شیمیایی می‌شوند.
- پ: اجسام ساخته شده از تیتانیم، برخلاف یک نمونه از فولاد زنگ‌نزن، مقاومت بسیار بالایی در برابر سایش دارند.
- ت: در محلولی از وانادیم که به رنگ بنفش دیده می‌شود، هر یون وانادیم دارای ۱۱ الکترون با $n = 3$ است.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

(متوسط - فلزها - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

عبارات‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: رنگ‌دانه Fe_2O_3 ، یک رنگ‌دانه معدنی بوده و رنگ آن قرمز است. قرمز دیده شدن یک ماده، به منزله بازتاب نور قرمز توسط آن ماده است. این ماده، نور قرمز را بازتاب داده است و بقیه طول موج‌های نور مرئی را جذب کرده است.

رنگ‌دانه‌های معدنی

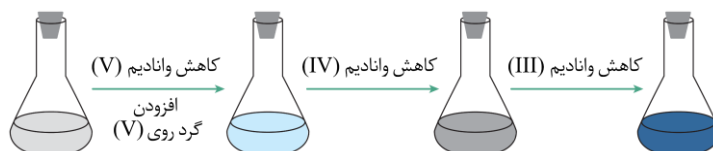
جزء سازنده اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگ‌دانه نام دارد. در واقع، رنگ‌دانه‌های موجود در یک ماده با جذب یا بازتاب برخی از پرتوهای مرئی، سبب ایجاد رنگ‌های مختلف می‌شوند. به عنوان مثال، رنگ سبز درختان و رنگ سرخ گل رز به خاطر وجود رنگ‌دانه‌ها است. تیتانیم (IV) اکسید، آهن (III) اکسید و دوده، از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه را ایجاد می‌کنند. انسان‌های گذشته این مواد را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی از کانی‌ها تهیه می‌کردند. توجه داریم که در ساختار تیتانیم (IV) اکسید و آهن (III) اکسید، یون‌های حاصل از اتم‌های فلزی یافت می‌شوند اما دوده، نمونه خالصی از کربن بوده و فاقد اتم فلزی است.

«ب»: امروزه با پیشرفت و گسترش تولید فراورده‌های صنعتی، این فراورده‌ها افزون بر رقابت در جنبه‌های کمی و کیفی، باید از دیدگاه زیباشناختی نیز رنگ و رنگ‌آمیزی جذاب و مناسبی داشته باشند. بر این اساس، امروزه رنگ‌های ساختگی گوناگونی تولید می‌شوند که از آن‌ها در صنایع غذایی، نساجی و ساختمانی

استفاده می‌شود. رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند (مثل رنگ‌های روغنی)، نوعی کلوئید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون بر زیبایی، از نفوذ رطوبت و اکسیژن به لایه‌های زیرین جلوگیری کرده و مانع خوردگی اجسام در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی شوند.

«پ»: تیتانیوم (Ti) یکی از عناصر موجود در دسته d تناوب چهارم جدول دوره‌ای است که به خاطر ویژگی‌های باورنکردنی و فراتر از انتظار مثل ماندگاری و استحکام مناسب، از آن در جاهای مختلفی استفاده می‌شود. اجسام ساخته شده از فلز تیتانیوم، همانند فولاد زنگ‌نزن، مقاومت بسیار بالایی در برابر سایش دارند. با توجه به زیبایی ظاهری تیتانیوم و مقاومت بالای این فلز در مقابل خوردگی و سایش، ساخت بناهایی از جمله موزه گوگنهایم با پوشش بیرونی تیتانیوم، باعث افزایش ماندگاری این بناها شده است.

«ت»: جدول زیر، رنگ محلول‌های مختلف وانادیم را نشان می‌دهد:

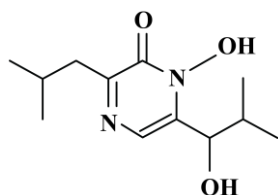


محلول	محلولی از نمک وانادیم (V)	محلولی از نمک وانادیم (IV)	محلولی از نمک وانادیم (III)	محلولی از نمک وانادیم (II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش
آرایش الکترونی وانادیم	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتی است.	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتی است.	$[18Ar]3d^2$	$[18Ar]3d^3$

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، در محلولی از وانادیم که به رنگ بنفش دیده می‌شود، هر یون وانادیم دارای ۳ الکترون در زیرلایه $3d$ (الکترون‌هایی با $l = 2$)، ۶ الکترون در زیرلایه $3p$ و ۲ الکترون در زیرلایه $3s$ خود است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- تفاوت درصد جرمی اتم‌های کربن و اکسیژن در ترکیب مقابل چقدر بوده و در ساختار این ترکیب، چند اتم کربن وجود دارد که فقط به یک اتم هیدروژن متصل شده‌اند؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۵ - ۴۰
- (۲) ۴ - ۴۰
- (۳) ۵ - ۵۰
- (۴) ۴ - ۵۰

(سخت - رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها - مسئله ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{12}H_{12}N_2O_3$ بوده و جرم مولی آن برابر با ۲۴۰ گرم بر مول است. این ترکیب، در ساختار مولکولی خود ۳ پیوند دوگانه و یک حلقه دارد. درصد جرمی اتم‌های کربن در این مولکول، برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{12 \times 12}{240} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = 60$$

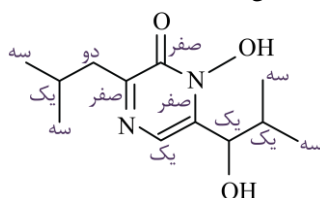
درصد جرمی اتم‌های اکسیژن در این مولکول، برابر است با:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{3 \times 16}{240} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی اکسیژن} = 20$$

بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد} = 60 - 20 = 40 \Rightarrow \text{درصد جرمی اکسیژن} - \text{درصد جرمی کربن}$$

شمار اتم‌های هیدروژن متصل به هر اتم کربن در ساختار زیر مشخص شده است:



همان‌طور که مشخص است، در ساختار این ترکیب ۴ اتم کربن وجود دارد که به یک اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

گروه آموزشی ماز

۸۱- درصد جرمی کربوهیدرات در نوعی خوراکی، $1/5$ برابر درصد جرمی پروتئین در آن بوده و ارزش سوختی این ماده خوراکی برابر با $3/4 kJ \cdot g^{-1}$ است. اگر این خوراکی فاقد چربی باشد، در ۲۵۰ گرم از آن چند گرم پروتئین وجود دارد؟ (ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها برابر $17 kJ \cdot g^{-1}$ بوده و فرض کنید که سایر مواد موجود در این خوراکی، منبع انرژی به‌شمار نمی‌روند).

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

بدن ما از غذا، مواد گوناگونی دریافت می‌کند. این مواد شامل کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی بوده که سه ماده نخست، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند. برای تعیین میزان انرژی موجود در مواد غذایی از کمیتی به نام ارزش سوختی استفاده می‌شود. ارزش سوختی یک ماده غذایی، مقدار انرژی است که از اکسایش کامل یک گرم از آن ماده غذایی حاصل می‌شود و یکای آن کیلوژول بر گرم ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$) است.

ارزش سوختی سه ماده غذایی زیر را به خاطر بسپارید:

ماده غذایی	کربوهیدرات‌ها	پروتئین‌ها	چربی‌ها
ارزش سوختی ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$)	۱۷	۱۷	۳۸

برای محاسبه ارزش سوختی یک خوراکی کافی است درصد جرمی هر یک از سه ماده غذایی بالا را در فرمول زیر قرار دهیم:

$$38 \times (\text{درصد جرمی چربی}) + 17 \times (\text{درصد جرمی پروتئین} + \text{درصد جرمی کربوهیدرات}) = \text{ارزش سوختی یک خوراکی}$$

اگر درصد جرمی پروتئین را برابر با x در نظر بگیریم، درصد جرمی کربوهیدرات برابر با $1/5x$ می‌شود. در این حالت، برای یک گرم از این خوراکی داریم:

$$\left(17 \times \frac{x}{100}\right) + \left(17 \times \frac{1/5x}{100}\right) = 3/4 \rightarrow 2/5x = \frac{3/4 \times 100}{17} \rightarrow x = 8$$

یعنی درصد جرمی پروتئین در خوراکی موردنظر ۸٪ است؛ بنابراین در 250 g از این خوراکی 20 g پروتئین وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۲- اگر قطعه‌های مجزا از فلزهای نقره و مس به جرم 500 گرم و با دمای 70°C درون یک ظرف دارای $1/6$ لیتر آب با دمای 299 کلوین انداخته شود، کاهش

دمای هر قطعه فلز، چند برابر افزایش دمای آب خواهد بود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، مس و نقره به ترتیب برابر $4/2$ ، $4/4$ و $24/0$ ژول بر گرم بر درجه

سانتی‌گراد است.)

۳۴ (۴)

۲۱ (۳)

۱۵/۶ (۲)

۱۳ (۱)

ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده، معادل با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن ماده به اندازه یک درجه سانتی‌گراد است. مقدار گرمای ویژه مواد مختلف را با نماد c نشان می‌دهند. از رابطه زیر، برای بررسی میزان تغییر دمای یک جسم ($\Delta\theta$) با ظرفیت گرمایی ویژه c و جرم m گرم بر حسب میزان گرمای مبادله شده توسط آن جسم (Q) استفاده می‌شود:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

اگر دو جسم با دمای متفاوت در مجاورت هم قرار بگیرند، گرما از جسمی که دمای بالاتری دارد به سمت جسمی که دمای پایین‌تری دارد جاری می‌شود. فرایند انتقال گرما در این حالت تا جایی ادامه پیدا می‌کند که دمای اجسام مورد نظر با هم برابر شود. این شرایط به تعادل گرمایی معروف بوده و برای برقرار شدن آن، مقدار گرمای خارج شده از جسم گرم‌تر باید با مقدار گرمای جذب شده توسط جسم سردتر برابر باشد. در شرایط آزمایش، دمای تعادلی را برابر با θ_e در نظر می‌گیریم. طی این فرایند، فلزها گرما از دست داده و نمونه آب نیز گرما به دست می‌آورد. رابطه تعادل گرمایی برای دو فلز و آب را می‌نویسیم تا دمای تعادل به دست آید. بر این اساس، داریم:

$\Rightarrow$ گرمای جذب شده توسط آب = گرمای دفع شده توسط فلزها

$$[500 \cdot g_{Cu} \times 0/4 \times (70^\circ\text{C} - \theta_e)] + [500 \cdot g_{Ag} \times 0/24 \times (70^\circ\text{C} - \theta_e)] = [1600 \cdot g_{H_2O} \times 4/2 \times (\theta_e - 26^\circ\text{C})] \Rightarrow \theta_e = 28^\circ\text{C}$$

بنابراین تغییر دمای هر فلز برابر با 42°C بوده و تغییر دمای آب نیز برابر 2°C است. در این شرایط، مقدار نسبت این دو عدد برابر با ۲۱ می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۸۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف: شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی مختلف، در علم گرمایشیمی بررسی می‌شود.

ب: با ریختن یک لیوان آب سرد در یک استخر آب گرم، انرژی گرمایی استخر آب افزایش پیدا می‌کند.

پ: انجام یک فرایند گرماده، باعث انتقال گرما از سامانه به محیط پیرامون شده و پایداری سامانه افزایش می‌یابد.

ت: برای تغییر دمای یکسان دو نمونه مجزا از آب و روغن با ظرفیت گرمایی برابر، نمونه آب انرژی بیشتری مبادله می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: برای تعیین محتوای انرژی نمونه‌های مختلف و همچنین روند تغییر انرژی در طی یک واکنش، از علم گرمایشیمی یا ترمودینامیک استفاده می‌شود. همچنین شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، سرعت (تندی) انجام واکنش‌های شیمیایی و نیز عوامل مربوط به سرعت انجام آن‌ها، در علم سینتیک شیمیایی بررسی می‌شود.

«ب»: هر نمونه با توجه به دما، فشار و ... خود، دارای انرژی گرمایی مخصوص خود بوده که از صفر بیشتر است. با مخلوط کردن یک نمونه ماده در نمونه دیگر از آن ماده، انرژی گرمایی نمونه ماده جدید ایجاد شده، برابر با حاصل جمع انرژی گرمایی دو نمونه اولیه است. بر این اساس، می توان گفت انرژی گرمایی مخلوط دو نمونه نسبت به انرژی گرمایی هر کدام از نمونه های اولیه بیشتر است.

«پ»: به طور کلی، سطح انرژی هر سامانه با میزان پایداری آن رابطه عکس دارد. با انجام فرایند گرماگیر در یک سامانه، انرژی از محیط به سامانه انتقال پیدا می کند. طی این فرایند، انرژی سامانه افزایش و در نتیجه پایداری آن کاهش می یابد. با انجام فرایند گرماده نیز انرژی از سامانه به محیط انتقال پیدا می کند. طی این فرایند، انرژی سامانه کاهش و در نتیجه پایداری آن افزایش می یابد.

«ت»: دو تعریف مهم را همیشه به خاطر بسپارید. انرژی لازم برای افزایش دمای یک نمونه به اندازه 1°C را ظرفیت گرمایی می گوئیم. از طرفی، انرژی لازم برای افزایش دمای یک گرم از یک نمونه به اندازه 1°C را نیز ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه می نامند. با توجه به توضیحات داده شده، برای افزایش دمای یکسان دو نمونه ماده با ظرفیت گرمایی (C) برابر، انرژی یکسانی لازم است؛ اما برای افزایش دمای یکسان دو نمونه با جرم برابر، نمونه ای با گرمای ویژه (C) بالاتر، انرژی بیشتری نیز نیاز دارد.

انرژی گرمایی

اگر بخواهیم دمای دو جسم متفاوت با جرم های یکسان را به میزان برابری افزایش بدهیم، مقدار گرمای مورد نیاز برای تغییر دمای جسمی که گرمای ویژه (c) بزرگتری دارد، نسبت به جسم دیگر بیشتر خواهد بود. به عنوان مثال، اگر 200 گرم آب با دمای 25°C و گرمای ویژه $4.18\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ و $200\text{ گرم روغن زیتون}$ با دمای 25°C و گرمای ویژه $1.97\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ را در دو ظرف جداگانه بریزیم، برای رساندن دمای نمونه های آب و روغن زیتون به 75°C ، به ترتیب به 41800 و 19700 ژول گرما نیاز داریم. به همین خاطر است که می گوئیم اگر تخم مرغ های A و B را به ترتیب در نمونه هایی از آب و روغن زیتون با جرم 200 گرم و دمای 75°C بیندازیم، تخم مرغ A برخلاف تخم مرغ دیگر پخته می شود. در واقع چون آب در مقایسه با روغن زیتون گرمای ویژه بالاتری دارد، تخم مرغ A در تماس با آب گرمای بیشتری را جذب کرده و پخته می شود در حالی که گرمای جذب شده توسط تخم مرغ B در تماس با روغن زیتون، برای پخته شدن آن کافی نیست.

گروه آموزشی ماز

۸۴- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- ۱) افزایش نامتناسب برخی مولکول ها و یون ها در وعده های غذایی سبب افزایش وزن و دیگر بیماری ها خواهد شد.
- ۲) میانگین تندی حرکت ذرات H_2O در یک ظرف آب با دمای 10°C و یک استخر آب با همین دما، برابر است.
- ۳) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند لوبیا در برنامه غذایی تأکید دارند زیرا سرشار از مواد مغذی هستند.
- ۴) فرایند گوارش و سوخت و ساز بستنی سرد در بدن انسان، همانند فرایند هم دما شدن آن با بدن، گرماده است.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - گرما در واکنش های شیمیایی - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۲)

اگر مقداری بستنی با دمای 10°C را بخورید، پس از ورود بستنی (سامانه) به بدن (محیط اطراف)، سامانه گرما جذب کرده و با بدن هم دما می شود. معادله این فرایند به صورت زیر است:

$$\text{بستنی}(37^{\circ}\text{C}) \rightarrow \text{گرما}(Q) + \text{بستنی}(10^{\circ}\text{C})$$

بر این اساس، می توان گفت فرایند مورد نظر گرماگیر است. این در حالی است که فرایند گوارش مواد غذایی در بدن گرماده است.

گرمای واکنش ها

پس از ورود بستنی به بدن، فرایند سوخت و ساز این ماده بر اساس معادله زیر انجام شده و بخش عمده انرژی موجود در بستنی به بدن می رسد.

$$\text{گرما}(Q) + \text{فراورده های گوارش و سوخت و ساز}(37^{\circ}\text{C}) \rightarrow \text{بستنی}(37^{\circ}\text{C})$$

در فرایندهای گرماده، علامت Q منفی بوده و نماد Q در سمت راست معادله فرایند قرار می گیرد. به عنوان مثال، فرض کنید مقداری شیر گرم با دمای 60°C را می خورید. با توجه به اینکه دمای درونی بدن انسان برابر با 37°C است، پس از ورود شیر گرم (سامانه) به بدن (محیط اطراف)، شیر مقداری گرما از دست داده و با بدن هم دما می شود. معادله فرایند انجام شده به صورت زیر است:

$$\text{گرما}(Q) + \text{شیر}(37^{\circ}\text{C}) \rightarrow \text{شیر}(60^{\circ}\text{C})$$

پس از ورود شیر به بدن، فرایند گوارش و سوخت و ساز انجام شده و بخش عمده انرژی موجود در شیر به بدن می رسد. انجام مجموعه این واکنش ها منجر به تولید انرژی و مواد اولیه مورد نیاز سوخت و ساز یاخته ها خواهد شد. معادله این فرایند نیز به صورت زیر است:

$$\text{گرما}(Q) + \text{فراورده های گوارش و سوخت و ساز}(37^{\circ}\text{C}) \rightarrow \text{شیر}(37^{\circ}\text{C})$$

فرایند هم دما شدن شیر گرم با بدن، یک تغییر فیزیکی و گرماده بوده و در آن دمای فراورده کمتر از دمای واکنش دهنده است. فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر نیز یک تغییر شیمیایی و گرماده است که در آن دمای فراورده ها با دمای واکنش دهنده ها برابر است. همان طور که مشخص است، همه واکنش های گرماده با تغییر دمای مواد شرکت کننده در واکنش همراه نیستند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) افزایش چربی، روغن و کربوهیدرات ها در رژیم غذایی باعث افزایش وزن و افزایش یون هایی مانند یون سدیم (بر اثر استفاده از نمک خوراکی) موجب افزایش فشار خون می شود.

بدن ما برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد. به عنوان مثال، وقتی که قند خون (گلوکز) پایین باشد، می‌توان با خوردن سیب یا نوشیدن شربت آبلیمو و عسل و هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدس بدن را به حالت طبیعی بازگرداند. ارزش مواد غذایی مختلف در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست. نان، برنج، روغن، شکر و نمک، از جمله مواد غذایی هستند که ما ایرانی‌ها در مقایسه با سایر مردم جهان از آن‌ها بیشتر استفاده می‌کنیم.

دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی یک نمونه ماده را نشان می‌دهد. از دیدگاه ذره‌ای، هر چه دمای یک نمونه از ماده بالاتر باشد، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن ماده نیز شدیدتر است؛ به عبارت دیگر، هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین سرعت (تندی) و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن ماده نیز بیشتر است. در چنین شرایطی دمای یک ماده را می‌توان به عنوان معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن ماده در نظر گرفت؛ به عبارت دیگر، میانگین تندی حرکت ذرات یک ماده فقط به دمای آن ماده وابسته است. بر این اساس، می‌توان گفت میانگین تندی حرکت مولکول‌های H_2O در دو نمونه از آب با دمای یکسان، با هم برابر است. جدول زیر، مقایسه دما و انرژی گرمایی را برای یک نمونه از ماده نشان می‌دهد:

کمیت	تعریف	وابستگی به تعداد ذرات (جرم) ماده	وابستگی به تندی حرکت ذرات ماده
انرژی گرمایی	به مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه از ماده، انرژی گرمایی گفته می‌شود.	دارد	دارد
دما	کمیتی است که میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه از ماده را نشان می‌دهد.	ندارد	دارد

غذا معجونی از مواد شیمیایی بوده و محتوی ذره‌های گوناگون است. بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن ما از غذایی که می‌خوریم، تأمین می‌شود. کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود، لوبیا، عدس و ... در برنامه غذایی تأکید دارند؛ زیرا این خوراکی‌ها، سرشار از مواد مغذی هستند. نقش‌های عمده غذا در بدن ما به شرح زیر هستند:

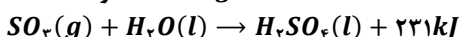
- ✓ تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت ماهیچه‌های بدن
- ✓ تنظیم و کنترل دمای بدن به کمک انجام شدن واکنش‌های شیمیایی
- ✓ تأمین انرژی مورد نیاز برای ارسال پیام‌های عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره یاخته‌ها
- ✓ تأمین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها و آنزیم‌ها

توجه داریم که تغذیه درست شامل وعده‌های غذایی است که شامل مخلوط مناسبی از انواع ذره‌ها باشد. سوء تغذیه نیز هنگامی خودنمایی می‌کند که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از انواع ذره‌ها همراه باشد. به هنگام سوء تغذیه، بدن به تدریج ضعیف شده و شرایط بیماری فراهم خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۸۵- گرمای حاصل از واکنش ۵ کیلوگرم گاز گوگرد تری اکسید با خلوص ۲۰٪ با مقدار کافی آب، مطابق واکنش زیر، به تقریب دمای چند کیلوگرم آب 25°C را به نقطه جوش می‌رساند؟ (گرمای ویژه آب برابر $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ است.)

$$(O = 16 \text{ و } S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



۹/۱۷ (۴)

۷/۸۲ (۳)

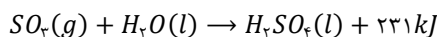
۶/۴۱ (۲)

۱۰/۲۲ (۱)

(سخت - آنتالپی - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در قدم اول، جرم نمونه خالص گوگرد تری اکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g SO}_2 = 5 \text{ kg SO}_2 \times \frac{1000 \text{ g SO}_2}{1 \text{ kg SO}_2} \times \frac{20}{100} = 1000 \text{ g}$$

در قدم بعد، گرمای حاصل از واکنش ۱۰۰۰ گرم گاز گوگرد تری اکسید با آب را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ J} = 1000 \text{ g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{80 \text{ g SO}_2} \times \frac{231 \text{ kJ}}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 12500 \times 231 \text{ J}$$

دمای اولیه آب برابر 25°C است که برای رسیدن به نقطه جوش (100°C) دمای آن باید به اندازه 75°C افزایش یابد؛ پس جرم آب به جوش رسیده را با توجه معادله گرما و تغییر دما به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 12500 \times 231 = m \times 4/2 \times 75 \Rightarrow m = \frac{12500 \times 231}{4/2 \times 75} = \frac{55000}{6} \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \approx 9/17 \text{ kg}$$

پس گرمای حاصل از این واکنش، می‌تواند ۹/۱۷ کیلوگرم آب 25°C را به جوش برساند.

گروه آموزشی ماز

۸۶- آنتالپی سوختن عضوی از خانواده آلکان‌ها که در ساختار هر مولکول خود ۷ پیوند $C - C$ دارد، برابر با $5494/8$ کیلوژول بر مول است. بر اثر سوزاندن یک نمونه 125 گرمی با خلوص 57% از این ماده، چند کیلوژول گرما آزاد شده و طی این فرایند، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف می‌شود؟ ($C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۴) $175 - 4343/25$

(۳) $350 - 4343/25$

(۲) $175 - 3434/25$

(۱) $350 - 3434/25$

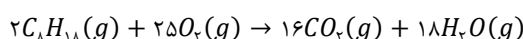
(متوسط - آنتالپی سوختن - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در یک آلکان n کربنه برابر با $3n + 1$ می‌شود. در چنین مولکولی، تعداد $n - 1$ پیوند $C - C$ وجود دارد. بر این اساس، می‌توان گفت آلکان مورد نظر دارای ۸ اتم کربن در ساختار خود بوده و فرمول مولکولی آن به صورت C_8H_{18} است. با توجه به آنتالپی سوختن این ماده، مقدار انرژی آزاد شده در واکنش سوختن آن را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{انرژی } 5494/8 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \times \frac{57 \text{ g } C_8H_{18}}{100 \text{ g } C_8H_{18}} \times \frac{125 \text{ g } C_8H_{18}}{\text{ناخالص}} = 3434/25 \text{ kJ}$$

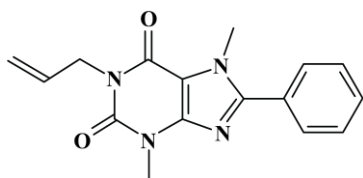
معادله واکنش سوختن این ماده به صورت زیر است:



بر این اساس، داریم:

$$? L O_2 = 125 \text{ g } C_8H_{18} \times \frac{57 \text{ g } C_8H_{18}}{100 \text{ g } C_8H_{18}} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \times \frac{25 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_{18}} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 175 \text{ L}$$

گروه آموزشی ماز



۸۷- شمار پیوندهای کربن-کربن یگانه در ساختار ترکیب مقابل، چند برابر شمار این پیوندها در بنزالدهید است؟

(۱) $1/5$

(۲) 2

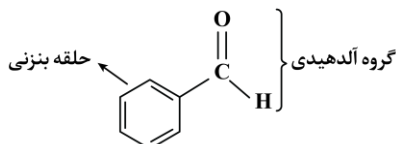
(۳) $2/5$

(۴) 3

(آسان - آنتالپی پیوند - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی در یک گروه کلی به اسم گروه عاملی کربونیل قرار می‌گیرند؛ پس می‌توان گفت همه کتون‌ها و آلدهیدها، دارای گروه عاملی کربونیل در ساختار خود هستند. ترکیب آلی موجود در میخک (۲-هپتانون) و ترکیب آلی موجود در بادام (بنزالدهید) نیز دارای گروه عاملی کربونیل در ساختار خود هستند. ساختار مولکول بنزالدهید به صورت زیر است:



در ساختار هر مولکول بنزالدهید، ۶ اتم هیدروژن، یک اتم اکسیژن و ۷ اتم کربن وجود دارد. فرمول شیمیایی این ماده نیز به صورت C_7H_6O بوده و در ساختار این ماده ۴ پیوند کربن-کربن یگانه یافت می‌شود. توجه داریم که در ساختار ترکیب داده شده در صورت سؤال، ۶ پیوند کربن-کربن یگانه و ۵ پیوند کربن-کربن دوگانه وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۸- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- الف: با قرار دادن یک استکان آب جوش در دمای اتاق، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده هوای اتاق، افزایش می‌یابد.
ب: پس از انداختن یک قطره جوهر در دو نمونه آب سرد و گرم، قطره جوهر در آب سرد سریع‌تر پخش خواهد شد.
پ: نیروهای بین مولکولی در چربی‌ها قوی‌تر از روغن‌ها بوده و در ساختار ذرات این مواد، پیوند دوگانه وجود ندارد.
ت: تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که با تولید یک عنصر خالص همراه هستند، ΔH واکنش را تغییر می‌دهد.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

(متوسط - آنتالپی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

عبارتهای (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: هرگاه جسمی با دمای بیشتر در تماس با جسمی با دمای کمتر قرار گیرد، گرما از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود و در نهایت هر دو جسم به یک دما می‌رسند. در اینجا بر اثر قرار دادن استکان آب جوش در دمای اتاق، دمای استکان آب جوش و در نتیجه انرژی گرمایی آن کاهش می‌یابد. این میزان انرژی به هوای اتاق داده شده و صرف افزایش مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن می‌شود.

«ب»: از آنجا که میزان جنب و جوش ذرات سازنده یک ماده با دمای آن ماده رابطه مستقیم دارد، جنب و جوش ذره‌ها در آب گرم بیشتر بوده و به همین خاطر، پس از انداختن یک قطره جوهر در آب گرم، قطره جوهر در این آب سریع‌تر از آب سرد پخش می‌شود. به طریق مشابه، می‌توان گفت بوی غذاهای گرم در مقایسه با غذاهای سرد آسان‌تر و سریع‌تر در فضای اتاق پخش شده و به مشام می‌رسد.

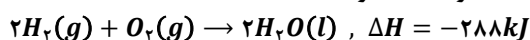
«پ»: روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد (s) است. چربی‌ها در مقایسه با روغن‌ها سیرشده‌تر بوده و به همین خاطر، قدرت نیروهای بین مولکولی در آن‌ها بیشتر از روغن‌ها خواهد بود. چربی‌ها در مقایسه با روغن‌ها واکنش‌پذیری کمتری داشته و در دمای اتاق، حالت جامد دارند. توجه داریم که در ساختار انواع چربی‌ها (استرهای سنگین سه‌عاملی و اسیدهای چرب)، پیوند $C = O$ بین اتم‌ها وجود دارد.

«ت»: از آنجا که ساختارهای آلوتروپ‌های یک ماده با هم متفاوت است؛ تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص در آن‌ها تولید یا مصرف می‌شوند، باعث تغییر مقدار آنتالپی واکنش می‌شود. مثلاً اگر به جای الماس در واکنش سوختن کامل آن، آلوتروپ دیگر کربن یعنی گرافیت را قرار دهیم، مقدار تغییر آنتالپی واکنش کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۸۹- اگر گرمای مورد نیاز برای واکنش $Cu(OH)_2(s) \rightarrow CuO(s) + H_2O(g)$, $\Delta H = +64 kJ$ از واکنش زیر به دست آید، به ازای تولید ۶۴ گرم

مس (II) اکسید، در این دو واکنش مجموعاً چند گرم H_2O تولید می‌شود؟ ($Cu = 64$ و $O = 16$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



۲۰/۸ (۴)

۳۲ (۳)

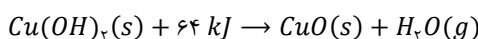
۳۴/۲ (۲)

۱۷/۶ (۱)

(سخت - آنتالپی - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

مس (II) اکسید مطابق واکنش زیر تولید می‌شود:

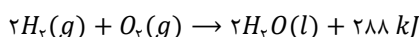


ابتدا جرم بخار آب تولیدشده و مقدار گرمای مصرف‌شده در این واکنش را حساب می‌کنیم:

$$? g H_2O = 64 g CuO \times \frac{1 mol CuO}{80 g CuO} \times \frac{1 mol H_2O}{1 mol CuO} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 14/4 g$$

$$? kJ = 64 g CuO \times \frac{1 mol CuO}{80 g CuO} \times \frac{64 kJ}{1 mol CuO} = 51/2 kJ$$

گرمای لازم برای انجام شدن واکنش بالا، توسط واکنش سوختن گاز هیدروژن تأمین می‌شود. بر این اساس، جرم آب تولیدشده در واکنش زیر را بر اساس گرمای تولیدشده محاسبه می‌کنیم:



بر این اساس، داریم:

$$? g H_2O = 51/2 kJ \times \frac{2 mol H_2O}{288 kJ} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 6/4 g$$

با توجه به محاسبات فوق، در مجموع این دو واکنش ۲۰/۸ گرم آب تولید شده است.

گروه آموزشی ماز

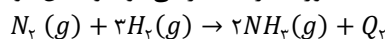
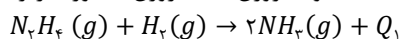
۹۰- کدام مطلب زیر درست است؟

- (۱) واکنشی که باعث خنک‌شدن محتویات یخچال صحرایی می‌شود، همانند انجماد، یک فرایند فیزیکی گرماگیر است.
- (۲) با مجاورت دو جسم، به یقین گرما از سمت جسمی با انرژی گرمایی بیشتر، به سمت جسم دیگر جاری می‌شود.
- (۳) گرمای حاصل از تولید نیم مول گاز آمونیاک به کمک گاز هیدرازین، بیشتر از زمان استفاده از گاز N_2 است.
- (۴) در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی مواد کاهش یافته و مقدار پایداری این مواد نیز کاهش پیدا می‌کند.

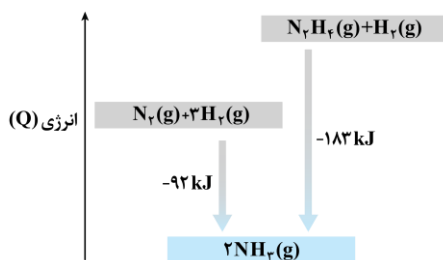
(سخت - آنتالپی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

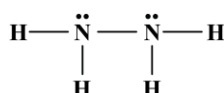
همان‌طور که می‌دانیم با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود و این تفاوت انرژی در واکنش‌ها به صورت گرما ظاهر می‌شود. واکنش دو ماده هیدرازین (N_2H_4) و نیتروژن با هیدروژن به صورت زیر است:



از واکنش یک مول از این مواد با گاز H_2 ، مقدار مشابهی گاز آمونیاک (2 مول) تولید می‌شود. از آنجا که هیدرازین یک ماده پُرانرژی و ناپایدار است، مقدار گرمای آزاد شده در واکنش هیدرازین با هیدروژن (Q_1) از این مقدار در واکنش نیتروژن و هیدروژن (Q_2) بیشتر است. نمودار مقابل روند تغییر انرژی در این دو واکنش را نشان می‌دهد:

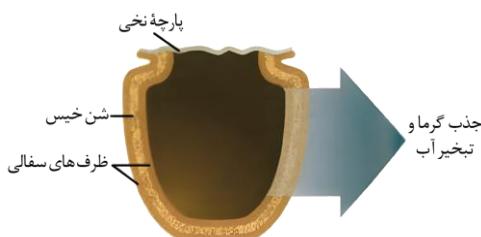


ساختار مولکولی هیدرازین (N_2H_4) نیز به صورت زیر است:

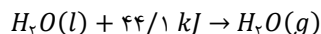


بررسی سایر گزینه‌ها:

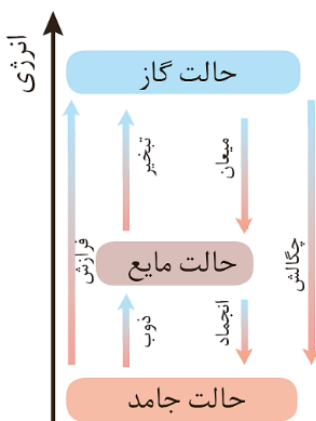
۱. یخچال صحرایی دستگاهی بسیار ساده و ارزان قیمت است که بدون نیاز به انرژی الکتریکی، مواد غذایی را خنک کرده و برای مدت طولانی‌تری نگه می‌دارد. ساختار این دستگاه به صورت زیر است:



مطابق شکل، در این دستگاه دو ظرف سفالی که از جنس خاک رس ساخته شده‌اند درون یکدیگر قرار گرفته و فضای میان آن‌ها با شن خیس پر می‌شود. درپوش این مجموعه نیز پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. با گذشت زمان، به مرور آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. معادله فرایند فیزیکی انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، برای تبخیر هر مول آب $44/1$ کیلوژول گرما از محیط جذب می‌شود. فرایند جذب گرما در این دستگاه، فضای داخلی و محتویات درونی آن را خنک کرده و شرایط را برای سالم نگه‌داشتن غذا به مدت طولانی‌تر مناسب می‌کند. توجه داریم که انجماد (تبدیل حالت از مایع به جامد) هر ماده، یک فرایند گرماده ($\Delta H < 0$) به شمار می‌رود. نمودار زیر، روند تغییر انرژی در فرایندهای مختلف را نشان می‌دهد:



۲. گرما همواره از سمت جسمی با دمای بیشتر، به سمت جسمی با دمای کمتر جاری می‌شود؛ اما الزامی به جاری شدن گرما از سمت جسمی با انرژی گرمایی بیشتر به سمت جسمی با انرژی گرمایی کمتر وجود ندارد. به عنوان مثال، یک استخر آب با دمای 20°C انرژی گرمایی بیشتری نسبت به یک لیوان چای داغ دارد؛ اما در صورت مجاورت لیوان چای با استخر آب، گرما از سمت لیوان چای به سمت آب استخر جاری می‌شود.

۴. در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر بوده و در نتیجه پایداری آن‌ها بیشتر است. در واقع با انجام شدن این واکنش‌ها، پایداری مواد افزایش پیدا می‌کند.

۹۱- کدام مقایسه زیر میان نمونه‌هایی از پروپان و پنتان به درستی انجام شده است؟

- (۱) ارزش سوختی: پروپان > پنتان
(۲) قدر مطلق آنتالپی سوختن: پروپان < پنتان
(۳) گرانشی در حالت مایع: پروپان < پنتان
(۴) درصد جرمی کربن در ترکیب: پروپان > پنتان

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - آنتالپی سوختن - مفهومی - ۱۱۰۲)

پنتان، یک آلکان ۵ کربنه و پروپان، یک آلکان ۳ کربنه است. در اعضای خانواده آلکان‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی اتم‌های کربن به تدریج افزایش پیدا می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت درصد جرمی کربن در پنتان بیشتر از پروپان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای مقایسه ارزش سوختی اعضای خانواده آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها به صورت مجزا، هر کدام تعداد کربن کمتری داشت، ارزش سوختی بیشتری دارد. بر این اساس، می‌توان گفت ارزش سوختی پروپان بیشتر از پنتان است.

۲ برای مقایسه تغییر آنتالپی سوختن دو نمونه از هیدروکربن‌ها ابتدا به تعداد اتم‌های کربن در هر نمونه نگاه می‌کنیم؛ هر کدام تعداد اتم‌های کربن بیشتری داشت، ΔH واکنش سوختن آن نمونه، منفی‌تری است. همچنین اگر تعداد اتم‌های کربن در هر دو نمونه مساوی باشد، نمونه‌ای که اتم هیدروژن بیشتری خواهد داشت، ΔH واکنش سوختن منفی‌تری دارد. چون پنتان تعداد اتم‌های کربن بیشتری دارد، آنتالپی سوختن آن منفی‌تر بوده و بر این اساس، می‌توان گفت قدر مطلق آنتالپی سوختن آن بیشتر از پروپان است.

گرمای حاصل از سوختن هیدروکربن‌ها

بین نمونه‌های مختلفی از هیدروکربن‌ها، مقدار گرمای حاصل از سوختن نمونه‌ای که جرم بیشتری داشته باشد در مقایسه با سایر نمونه‌ها بیشتر است؛ مثلاً گرمای حاصل از سوختن یک مول اتان (۳۰ گرم اتان) در مقایسه با مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپان (۴۴ گرم پروپان) کمتر است چراکه جرم ۱ مول اتان در مقایسه با جرم ۱ مول پروپان کمتر است. به عنوان مثالی دیگر، گرمای حاصل از سوختن نیم مول ۲-بوتن (۲۸ گرم ۲-بوتن) در مقایسه با مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول متان (۱۶ گرم متان) بیشتر است چراکه جرم نیم مول ۲-بوتن در مقایسه با جرم ۱ مول متان بیشتر است.

۳ چون پروپان شمار اتم‌های کربن کمتری در ساختار مولکولی خود دارد، قدرت نیروهای بین مولکولی در آن ضعیف‌تر از پنتان بوده و بر این اساس، میزان گرانشی آن کمتر از پنتان است.

گروه آموزشی ماز

۹۲- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- الف: مقدار Q در واکنش $2H(g) + O(g) \rightarrow H_2O(l) + Q$ ، معادل با دو برابر آنتالپی پیوند $O-H$ است.
ب: اگر بدن نیاز فوری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف انواع مواد غذایی حاوی کربوهیدرات مناسب‌تر است.
پ: تغییر آنتالپی واکنش تبدیل گاز N_2O_4 به NO_2 ، هم‌ارز با گرمای آزاد شده در این واکنش در فشار ثابت است.
ت: انرژی حاصل از اکسایش گلوکز در بدن، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده نخواهد بود.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

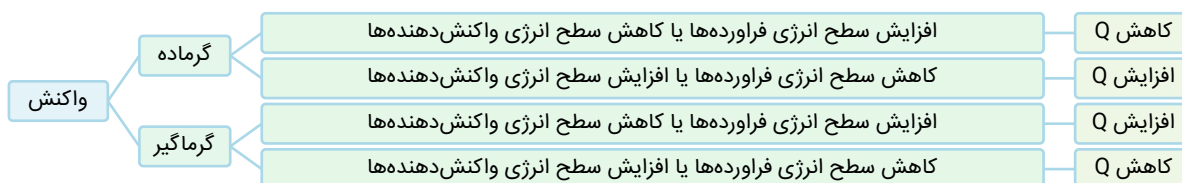
پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - آنتالپی - مفهومی - ۱۱۰۲)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

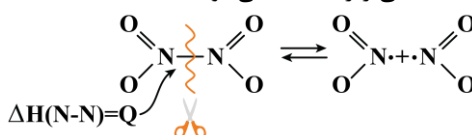
بررسی موارد:

«الف»: به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی (کووالانسی) یکسان در حالت گازی، آنتالپی پیوند گفته می‌شود. با توجه به تعریف آنتالپی پیوند، می‌توان گفت مقدار Q در واکنش شیمیایی $2H(g) + O(g) \rightarrow H_2O(g) + Q$ ، معادل با $2 \times \Delta H(O-H)$ است. در نقطه مقابل، چون یک نمونه از آب در مقایسه با بخار آب پایداری بیشتری دارد، اگر حالت فیزیکی H_2O در این واکنش مایع باشد، مقدار Q بیشتر از دو برابر مقدار آنتالپی پیوند $O-H$ خواهد شد. در این رابطه، داریم:



«ب»: کربوهیدرات‌ها، تنها موادی در بدن انسان هستند که به سرعت شکسته شده و به گلوکز تبدیل می‌شوند. گلوکز با انحلال در خون، خود را به یاخته‌ها می‌رساند و به هنگام اکسایش در یاخته، انرژی تولید می‌کند؛ پس برای تأمین نیاز فوری و ضروری بدن انسان به انرژی، بهتر است از موادی با درصد کربوهیدرات بیشتر استفاده کرد؛ اما برای تأمین انرژی فعالیت‌های فیزیکی در مدت طولانی، به علت ارزش سوختی بیشتر چربی‌ها، استفاده از موادی با درصد چربی بالاتر، مناسب‌تر است.

«پ»: معادله واکنش شیمیایی انجام شده، به صورت $N_2O_4(g) + Q \rightarrow 2NO_2(g)$ است. با افزایش دما، انرژی مورد نیاز برای تجزیه مولکول های دی نیتروژن تتراکسید فراهم شده و این مولکول ها مطابق با معادله شیمیایی زیر شکسته می شوند:



با توجه به معادله فوق، مقدار Q در معادله این واکنش برابر با $\Delta H(N-N)$ است. از آنجا که رنگ مولکول های فرآورده این واکنش قهوه ای است، با انجام شدن آن، رنگ مخلوط گازی موجود در ظرف به تدریج قهوه ای می شود. توجه داریم که طی این فرایند، گرما مصرف شده و تولید نمی شود. بر این اساس، می توان گفت تغییر آنتالپی این واکنش، هم ارز با گرمای مصرف شده در این واکنش در فشار ثابت است. نمودار زیر، روند تغییر انرژی در واکنش های شیمیایی را نشان می دهد:



«ت»: واکنش اکسایش گلوکز (قند خون) در بدن انسان که منجر به تأمین انرژی مورد نیاز برای سلول ها می شود را در نظر بگیرید. معادله این واکنش شیمیایی به صورت $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + Q$ است. با وجود تولید انرژی در این واکنش شیمیایی، دمای بدن تغییر محسوس نمی کند. در این شرایط، چون دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فرآورده پس از پایان واکنش برابر است ($\Delta\theta = 0$)؛ پس انرژی آزاد شده در این فرایند را نمی توان ناشی از تغییر در مقدار انرژی جنبشی مواد شرکت کننده در آن دانست. در واقع، انرژی آزاد شده در این واکنش از تغییر در مقدار انرژی پتانسیل مواد، که به دنبال تغییر در نحوه برقراری پیوندهای شیمیایی بین اتم های سازنده این مواد است، منشأ می گیرد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- در شرایط یکسان، آنتالپی سوختن نوعی آلکین $1/5$ برابر آنتالپی سوختن اتانول است. تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار این آلکین کدام است؟ (میانگین آنتالپی پیوندهای $C \equiv C$ ، $C = O$ ، $C - O$ ، $C - C$ ، $C - H$ ، $O = O$ ، $C - O$ ، $C - H$ ، $O - H$ و O با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر 414 ، 348 ، 380 ، 463 و 495 کیلوژول بر مول بوده و همه مواد شرکت کننده در واکنش گازی هستند.)

۱۴ (۴)

۱۱ (۳)

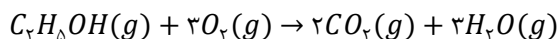
۸ (۲)

۵ (۱)

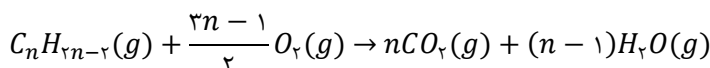
(سخت - آنتالپی پیوند - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

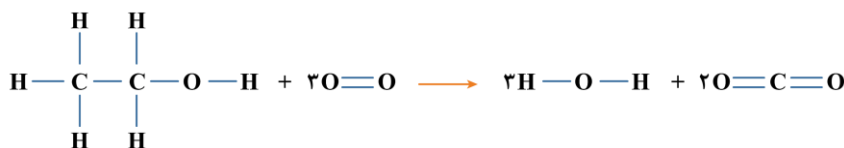
واکنش موازنه شده سوختن اتانول به صورت زیر است:



معادله واکنش سوختن کامل نوعی ترکیب آلکینی نیز به صورت زیر است:



معادله ساختاری واکنش سوختن اتانول به صورت زیر است:



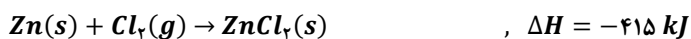
آنتالپی سوختن اتانول را با استفاده از آنتالپی پیوند حساب می کنیم:

مجموع آنتالپی پیوند فرآورده ها - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها] = آنتالپی واکنش
 $(348 + 5 \times 414 + 380 + 463 + 3 \times 495) - (4 \times 800 + 6 \times 463) = -1232$
 با توجه به محاسبات بالا، مقدار آنتالپی سوختن اتانول برابر با $-1232 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ بوده و آنتالپی سوختن آلکین مورد نظر نیز $1/5$ برابر آنتالپی سوختن اتانول است، پس مقدار آنتالپی سوختن این آلکین برابر با -1848 کیلوژول بر مول می شود. یک آلکین n کربنه با فرمول مولکولی C_nH_{2n-2} ، در ساختار مولکولی خود ۱ پیوند سه گانه کربن-کربن و $n-2$ پیوند یگانه کربن-کربن و $2n-2$ پیوند اشتراکی $C-H$ دارد. بر این اساس، مقدار تغییر آنتالپی سوختن آلکین مورد نظر را حساب می کنیم:

مجموع آنتالپی پیوند فرآورده ها - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها] = آنتالپی واکنش
 $(820 + 348 \times (n-2) + 414 \times (2n-2) + 495 \times \frac{3n-1}{2}) - (800 \times 2n + 463 \times 2 \times (n-1)) = -1848 \text{ kJ} \rightarrow n = 3$
 با توجه به محاسبات بالا، آلکین مورد نظر معادل با C_3H_4 است که در ساختار خود ۸ پیوند اشتراکی دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۴- واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:



بر پایه قانون هس، تغییر آنتالپی فرایند انحلال روی کلرید در آب برحسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ چقدر است؟

+۸۴ (۴)

+۷۲ (۳)

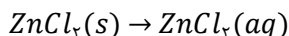
-۸۴ (۲)

-۷۲ (۱)

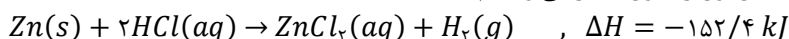
(متوسط - قانون هس - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

معادله انحلال روی کلرید در آب به صورت زیر است:



در این واکنش، یک ماده جامد به یک ماده محلول در آب تبدیل می‌شود. توجه داریم که مقدار آنتالپی واکنش انحلال روی کلرید در آب بر حسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ خواسته شده است، پس ضریب روی کلرید در معادله مورد نظر باید برابر با یک باشد. برای حل این سؤال، باید با استفاده از معادله واکنش‌های داده شده، معادله انحلال روی کلرید در آب را به دست آوریم. برای این منظور، معادله واکنش اول را بدون تغییر می‌نویسیم:



معادله واکنش دوم را برعکس می‌کنیم:



معادله واکنش سوم را نیز برعکس کرده و ضرب در ۲ می‌کنیم:



معادله واکنش چهارم را بدون تغییر می‌نویسیم:



در نهایت ΔH انحلال روی کلرید را از جمع جبری ΔH واکنش‌های بالا محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\Delta H = -152/4 + 415 - 149/6 - 185 = -72 \text{ kJ}$$

بنابراین انحلال روی کلرید گرماده است و ΔH آن برابر با -72 کیلوژول بر مول است.

گروه آموزشی ماز

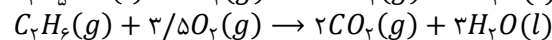
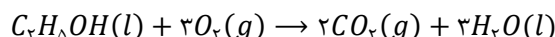
۹۵- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) به ازای تولید گرمای برابر از سوختن اتانول و اتان، سوخت سبز مقدار گاز CO_2 کمتری تولید می‌کند.
- (۲) در ساختار ترکیب ایجادکننده بوی زردچوبه، اتم کربنی وجود دارد که به اتم هیدروژن متصل نشده است.
- (۳) جلوگیری از التهاب در بدن، خاصیتی از ادویه‌ها است که عمدتاً از مواد آلی موجود در آن‌ها منشأ می‌گیرد.
- (۴) رنگ شعله سوختن متان در سطح مرداب، با رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری در اجاق، متفاوت است.

(متوسط - آنتالپی سوختن - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش سوختن این دو ماده به صورت زیر است:



در این دو واکنش، از سوختن هر مول از این دو ماده، مقدار برابری گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. همچنین از سوختن یک مول اتان نسبت به یک مول اتانول، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؛ پس برای تولید مقدار برابر گرما از سوختن این دو ماده آلی، مقدار بیشتری اتانول (سوخت سبز) باید بسوزد و به دنبال آن مقدار بیشتری گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. توجه داریم که سوخت سبز، به سوخت‌هایی گفته می‌شود که علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، در ساختار خود اتم اکسیژن نیز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲- ترکیب ایجادکننده بوی زردچوبه، یک عامل کتونی در ساختار خود دارد. اتم کربن موجود در ساختار این گروه عاملی، از دو طرف به اتم کربن و از یک طرف، به اتم اکسیژن متصل بوده و به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده است.

۳- بو و مزه لذتبخش غذاهای بومی در هر جای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه‌های ویژه‌ای به آن‌ها است. ادویه‌ها افزون بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذاهای مختلف می‌دهند، مصرف دارویی نیز دارند. امروزه از ادویه‌ها برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز بدن، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع سرطان استفاده می‌شود. خواص ویژه ادویه‌ها به‌طور عمده وابسته به ترکیب‌های آلی موجود در آن‌ها است. این ترکیب‌های آلی در ساختار خود افزون بر اتم‌های هیدروژن و کربن، اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند. تفاوت در خواص ادویه‌ها به دلیل تفاوت در ساختار این مواد آلی است.

گاز متان (CH_4)، نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز مرداب شهرت دارد و از تجزیه گیاهان توسط باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود. متان که ساده‌ترین هیدروکربن است، بخش عمده گاز طبیعی (شهری) را تشکیل می‌دهد. مطابق تصاویر کتاب درسی، این گاز در اجاق گاز با شعله آبی و در سطح مرداب، با شعله زرد-نارنجی می‌سوزد. در رابطه با متان، نکات زیر را به خاطر داشته باشید:

- گاز متان
- ساده‌ترین هیدروکربن موجود در طبیعت بوده و اولین عضو خانواده آلکان‌ها است.
 - گشتاور دوقطبی آن برابر با صفر بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کند.
 - بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
 - از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
 - تجمع آن در معادل زغال سنگ باعث ایجاد انفجار در این معادن می‌شود.
 - در محیطی که اکسیژن کم است، به‌صورت ناقص سوخته و بخار آب، کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می‌کند.

● گروه آموزشی ماز ●

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8} - \sqrt{3x-8} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8} + \sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(مرحله ۱ دوپینگ تیر - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10} - \sqrt{x} = 1$ باشد، $\sqrt{x+10} + \sqrt{x}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۵/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-4} = 2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-4} - 2$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



آزمونیاک | azmooniak

دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزمون لذت برده باشید.

از آزمون قبل وارد نیمسال دوم شدیم و قراره کم کاری های نیمسال اول رو جبران کنیم و برای مباحث مهم نیمسال دوم آماده بشیم. با توجه به برگزاری کنکور اردیبهشت و بعدش هم امتحان نهایی خرداد، سرعت پیش روی توی نیمسال دوم بیشتر هست (چرا؟)، برای اینکه بتونیم تا آخر اسفند کل مطالب رو جمع بندی کنیم، یادت باشه از اسفند هم دوره جمع بندی و همچنین آزمون های **دوپینگ** شروع میشه.

اما یکم در مورد آزمون امروز صحبت کنیم. در این آزمون کاربرد مشتق رو داریم که در واقع مباحثی که مربوط به این آزمون میشه، بحث یکنوایی و اکسترم های نسبی و مطلق هست (جزئیاتش رو در جدول زیر براتون آوردیم). راستی از فصل شمارش بدون شمردن هم غافل نشین!

کنکور سراسری	۱۴۰۰	۱۴۰۱	نوبت اول ۱۴۰۲	نوبت دوم ۱۴۰۲	نوبت اول ۱۴۰۳	نوبت دوم ۱۴۰۳
تعداد سوال	۳	۲	۱	۱	۲	۱
مباحث مطرح شده در سوال	اکسترم نسبی ترکیب جایگشت	اکسترم نسبی ترکیب	اکسترم مطلق	جایگشت	اکسترم نسبی جایگشت	ترکیب

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنیم که به نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم تره. آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع زاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

مشابه فعالیت کتاب درسی

۹۶- بیشترین مقدار تابع $f(x) = x|x-6|$ در بازه $[1, 7]$ چقدر است؟

۹ (۴)

۷ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 6x & 6 \leq x \leq 7 \\ -x^2 + 6x & 1 \leq x < 6 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2x - 6 & 6 < x < 7 \\ -2x + 6 & 1 < x < 6 \end{cases}$$

نقاط بحرانی عبارتند از: ۷, ۶, ۳, ۱

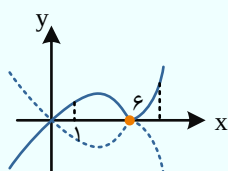
$$\begin{cases} x=1 \Rightarrow y=5 \\ x=3 \Rightarrow y=9 \Rightarrow \max \\ x=6 \Rightarrow y=0 \\ x=7 \Rightarrow y=7 \end{cases}$$

تیزباز

برای محاسبه ریشه های f' ، قدرمطلق را در نظر گرفته و مشتق f را حساب می کنیم (تاثیری در ریشه ها ندارد)

میانبر (رسم تابع)

برای x های بیشتر از ۶، نمودار $x^2 - 6x$ و برای x های کمتر از ۶، نمودار $-x^2 + 6x$ را داریم:



$\max$ در رأس $-x^2 + 6x$ رخ می دهد. (فقط کافیست $f(7)$ رو باهاش مقایسه کنیم)

۹۷- اگر $\begin{pmatrix} 10 \\ 2x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 4x-8 \end{pmatrix}$ جمع مقادیر ممکن برای عدد x کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{pmatrix} 10 \\ 2x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 4x-8 \end{pmatrix}$$

می‌دانیم:

$$2x = 4x - 8 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

پس:

$$2x + 4x - 8 = 10 \Rightarrow 6x = 18 \Rightarrow x = 3$$

یا اینکه:

$$x_1 + x_2 = 7 \quad x = 3 \text{ یا } x = 4$$

گروه آموزشی ماز

۹۸- تعداد اعداد طبیعی چهار رقمی مضرب ۵ بدون تکرار ارقام که حتماً شامل رقم ۵ باشد، کدام است؟

۷۲۸ (۴)

۶۷۲ (۳)

۵۶۰ (۲)

۶۱۶ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

رقم یکان ۵ باشد: $8 \times 8 \times 7 \times 1$

رقم یکان صفر باشد: $8 \times 7 \times 1 \times 3$

حالات قرار گرفتن ۵

$$8 \times 8 \times 7 + 8 \times 7 \times 3 = 56 \times 11 = 616$$

اندکی تامل...

در محاسبه تعداد اعداد زوج یا مضرب ۵، اگر تکرار مجاز نباشد و در بین ارقام، صفر موجود باشد، باید مسئله را در دو حالت حل کنیم:
حالت اول: رقم یکان صفر باشد یا حالت دوم: رقم یکان صفر نباشد.

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۲

چند عدد یازده رقمی با ارقام ۱ و ۲ می‌توان نوشت به طوری که مضرب ۶ باشند؟

۴۳۱ (۴)

۳۴۱ (۳)

۲۲۱ (۲)

۱۳۱ (۱)

گروه آموزشی ماز

مشابه تمرین کتاب درسی

۹۹- تابع $f(x) = x^3 + 3x^2 - mx + 2$ در $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است. حداکثر مقدار صحیح m کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

-۴ (۲)

-۳ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

$$f'(x) = 3x^2 + 6x - m$$

برای آن که f اکیداً صعودی باشد باید $f' \geq 0$ باشد. (در چند جمله‌ای‌ها شرط اکیداً صعودی بودن، $f' \geq 0$ است.)

$$f' \geq 0 \Rightarrow \Delta \leq 0 \Rightarrow 36 + 12m \leq 0 \Rightarrow m \leq -3$$

حداکثر مقدار صحیح m برابر -۳ است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- اختلاف مقادیر مینیمم نسبی و ماکزیمم نسبی تابع $f(x) = (x-2)(x+4)^2$ کدام است؟

۳۶ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۳۲ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

$$f'(x) = (x+4)^2 + 2(x+4)(x-2) = (x+4)(3x+4-4) = 3x(x+4)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y_1 = -32 \\ x = -4 \Rightarrow y_2 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |y_1 - y_2| = 32$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- زیرمجموعه‌های ۴ عضوی مجموعه $\{1, 2, \dots, k\}$ شامل عدد ۱ هستند، مقدار k کدام است؟

۱۲ (۴)

۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

تعداد زیرمجموعه k عضوی از یک مجموعه n عضوی $(n \geq k)$ از رابطه $\binom{n}{k}$ به دست می‌آید، پس:

$$\frac{1}{5} \binom{k}{4} = \binom{k-1}{3} \Rightarrow \text{زیرمجموعه ۴ عضوی که یک عضو آن ۱ باشد}$$

تعداد زیرمجموعه ۴ عضوی

$$\frac{1}{5} \times \frac{k!}{4!(k-4)!} = \frac{(k-1)!}{3!(k-4)!} \Rightarrow \frac{k}{20} = 1 \Rightarrow k = 20$$



تعداد حالات انتخاب r شیء از n شیء متمایز برابر است با:

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

توجه کنید که ترتیب انتخاب اشیاء مهم نمی‌باشد.



به خاطر سپردن موارد زیر در محاسبه، مفید است.

$$\begin{cases} \binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1, \binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}, \binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} \\ \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} = 6, \binom{n-1}{r-1} + \binom{n-1}{r} = \binom{n}{r} \end{cases}$$

رابطه پاسکال

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- اگر $f(x) = 2x^2 + 3x - 12$ باشد، خطی که از نقاط اکسترم نسبی تابع $y = xf(x) + 1$ می‌گذرد، محور y ها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

$$y = xf(x) + 1 = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$$

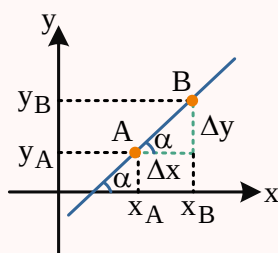
$$y' = 6x^2 + 6x - 12$$

$$y' = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow y = -6 \\ x = -2 \Rightarrow y = 21 \end{cases} \Rightarrow m = \frac{21 + 6}{-2 - 1} = -9$$

معادله خط گذرنده از نقاط اکسترم نسبی به صورت $y = -9x + 3$ است که عرض از مبدأ آن برابر ۳ است.

یادآوری از شیب خط

اگر خطی از دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ عبور کند، می‌توانیم شیب آن خط را با استفاده از رابطه زیر پیدا کنیم:



$$\text{شیب خط} = m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

حال اگر زاویه بین یک خط با جهت مثبت محور x ها معلوم باشد، می‌توانیم شیب آن خط را با استفاده از رابطه زیر به دست بیاوریم:

$$\text{شیب خط} = m = \tan \alpha$$

α = زاویه خط با جهت مثبت محور x ها

خط مماس بر منحنی $f(x) = \sqrt{ax-1}$ در نقطه A از نقاط $(-1, 1)$ و $(2, 2)$ می‌گذرد، مقدار $f(5)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) $\frac{\sqrt{23}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{32}}{3}$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- در جام جهانی فوتبال ۳۲ تیم شرکت کرده‌اند. فرض کنیم هر تیم ۱۱ نفر اصلی داشته باشد. می‌خواهیم یک تیم ۱۸ نفره به صورت منتخب جام انتخاب کنیم، به چند طریق این انتخاب ممکن است هرگاه هیچ دو نفری از یک کشور نباشند؟

مشابه فعالیت کتاب درسی

- (۱) $\binom{32}{18} \times 11!$ (۲) $\binom{32}{18} \times 11^{18}$ (۳) $\binom{32}{18} 11^{11}$ (۴) $\binom{32}{18} 18!$

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

ابتدا ۱۸ کشور را انتخاب می‌کنیم که البته ترتیب در انتخاب کشور مهم نیست، پس تعداد راه انتخاب $\binom{32}{18}$ است، سپس از ۱۸ کشور انتخاب شده هر کدام یک نفر را به ۱۱ روش انتخاب می‌توانیم داشته باشیم، پس 11^{18} تعداد انتخاب بازیکنان است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- در یک قطار شهری در یک ردیف ۶ صندلی قرار دارد. همزمان ۹ نفر در یک ایستگاه وارد قطار می‌شوند. به چند طریق می‌توان صندلی‌ها را پر کرد که دو نفر خاص از آن‌ها کنار هم ننشینند؟

- (۱) ۲۶۰۴۰ (۲) ۸۴۰۰ (۳) ۵۲۰۸۰ (۴) ۸۴۰۲۰

پاسخ: گزینه ۳

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۶)

ابتدا کل حالات ممکن را پیدا می‌کنیم:

$$\binom{9}{6} \times 6! = \frac{9!}{3!}$$

حال حالتی را پیدا می‌کنیم که ۲ نفر از آن‌ها نخواهند کنار هم باشند.

ابتدا ۴ نفر دیگر از بین ۷ نفر انتخاب می‌کنیم، پس $\binom{7}{4}$. این چهار نفر و دو نفری که قرار نیست کنار هم باشند را در حالتی کنار هم قرار می‌دهیم که آن ۲ نفر کنار هم باشند.

$$\binom{7}{4} \times 2! \times 5! \Rightarrow 2 \text{ نفر خاص کنار هم باشند}$$

$$\frac{9!}{3!} - \binom{7}{4} \times 2! \times 5! = \frac{9!}{3!} - \frac{9!}{3!} = 0$$

$$= \frac{9!}{3!} - \frac{7!}{3! \times 4!} \times 2! \times 5! = \frac{7!}{3!} (9 \times 8 - 10) = 52080$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- طول یکی از نقاط بحرانی تابع $f(x) = \sqrt[3]{2x^2 + ax + 5}$ برابر $x=2$ است. ضرب مقادیر به دست آمده برای a کدام است؟

- (۱) ۵۲ (۲) ۲۶ (۳) -۵۲ (۴) -۲۶

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

$$f'(x) = \frac{4x+a}{3\sqrt[3]{(2x^2+ax+5)^2}}$$

$x=2$ یا ریشه صورت است یا ریشه مخرج است.

$$8+a=0 \Rightarrow a=-8$$

$$8+2a+5=0 \Rightarrow a=-\frac{13}{2} \Rightarrow a_1 a_2 = -8 \times -\frac{13}{2} = 52$$

مشتق تابع رادیکالی

اگر $f(x) = \sqrt[n]{x^m}$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$(*) f(x) = \sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}} \Rightarrow f'(x) = \frac{m}{n} \times x^{\frac{m}{n}-1} = \frac{m}{n} \times x^{\frac{m-n}{n}} = \frac{m}{n \times x^{\frac{n-m}{n}}} = \frac{m}{n \sqrt[n]{x^{n-m}}}$$

به عبارت دیگر:

$$f(x) = \sqrt[n]{x^m} \Rightarrow f'(x) = \frac{m}{n \sqrt[n]{x^{n-m}}}$$

به عنوان مثال:

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow[n=2]{m=1} f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- به ازای چند مقدار برای a تابع $f(x) = ax^3 + (a+4)x^2 - 3x$ فقط یک نقطه بحرانی دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۳۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

$$f'(x) = 3ax^2 + 2(a+4)x - 3$$

$$a = 0 \Rightarrow f'(x) = 8x - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{8} \text{ بحرانی}$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = -16 \end{cases}$$

$$a = -1 \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 6x - 3 = -3(x-1)^2$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ بحرانی}$$

$$a = -16 \Rightarrow f'(x) = -48x^2 - 24x - 3 = -3(16x^2 + 8x + 1) = -3(4x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{4} \text{ بحرانی}$$

پس هر سه مقدار $a = 0$ و $a = -1$ و $a = -16$ قابل قبول هستند.

مشتق تابع چندجمله‌ای

اگر $f(x) = x^n$ و $n \in \mathbb{Q}$ باشد، آن‌گاه $f'(x) = nx^{n-1}$ است.

توجه:

اگر عددی در یک تابع ضرب شود، برای مشتق‌گیری، ابتدا ضریب عددی را کنار گذاشته و عمل مشتق را انجام می‌دهیم. سپس آن ضریب را در تابع مشتق ضرب می‌کنیم. به عبارت دیگر، اگر f تابعی مشتق‌پذیر و $k \in \mathbb{R}$ باشد، داریم:

$$y = kf(x) \Rightarrow y' = kf'(x)$$

به عنوان مثال:

$$f(x) = 3x^4 \Rightarrow f'(x) = 3(4x^3) = 12x^3$$

$$g(x) = 2x^{-3} \Rightarrow g'(x) = 2(-3x^{-4}) = -6x^{-4}$$

$$h(x) = x^{\frac{2}{3}} \Rightarrow h'(x) = \frac{2}{3}x^{\frac{2}{3}-1} = \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{x^{\frac{1}{3}}} = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$k(x) = \frac{1}{x^5} \Rightarrow k(x) = x^{-5} \Rightarrow k'(x) = -5x^{-6}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- تابع $f(x) = \frac{x^4 + 8}{x^2 - 1}$ در بازه $(1, \alpha)$ اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار ممکن برای α کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۲

(۱) ۴

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

$$f'(x) = \frac{4x^3(x^2 - 1) - 2x(x^4 + 8)}{(x^2 - 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{2x^5 - 4x^3 - 16x}{(x^2 - 1)^2} < 0$$

$$2x(x^4 - 2x^2 - 8) < 0 \Rightarrow 2x(x^2 - 4)(x^2 + 2) < 0$$



$$\Rightarrow \alpha = 2$$

مشتق تقسیم دو تابع

$$y = \left(\frac{f}{g}\right)(x) \Rightarrow y' = \frac{\overbrace{f'(x)}^{\text{مشتق صورت}} \cdot \overbrace{g(x)}^{\text{مخرج}} - \overbrace{g'(x)}^{\text{مشتق مخرج}} \cdot \overbrace{f(x)}^{\text{صورت}}}{\underbrace{(g(x))^2}_{\text{مخرج}^2}}, \quad g(x) \neq 0$$

به عنوان مثال:

$$y = \frac{5 - 3x}{x^3 + 1} \Rightarrow y' = \frac{\overbrace{(-3)}^{\text{مشتق صورت}} \cdot \overbrace{(x^3 + 1)}^{\text{مخرج}} - \overbrace{(3x^2)}^{\text{مشتق مخرج}} \cdot \overbrace{(5 - 3x)}^{\text{صورت}}}{\underbrace{(x^3 + 1)^2}_{\text{مخرج}^2}}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- در تابع $f(x) = 2x^3 + 3ax^2 - 48x$ طول max نسبی تابع برابر ۴- است. مقدار max نسبی تابع کدام است؟

(۴) ۱۴۰

(۳) ۱۶۰

(۲) ۱۸۰

(۱) ۱۲۰

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا f' را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = 6x^2 + 6ax - 48 \Rightarrow f'(-4) = 96 - 24a - 48 = 0$$

$$\Rightarrow 24a = 48 \Rightarrow a = 2$$

$$f(x) = 2x^3 + 6x^2 - 48x \Rightarrow f(-4) = 2(-64) + 6(16) - 48(-4) = 160$$

کنکور سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

مقدار مینیمم نسبی تابع $y = x^3 - 12x + 2$ کدام است؟

(۴) -۷

(۳) -۹

(۲) -۱۱

(۱) -۱۴

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- فرض کنید $x=1$ طول نقطه بحرانی تابع $f(x)=x^3+ax^2+bx-1$ و تابع f فاقد اکسترمم نسبی باشد، مقدار $f(-1)$ کدام است؟
 (۱) -۴ (۲) -۶ (۳) -۸ (۴) -۱۰

پاسخ: گزینه ۳

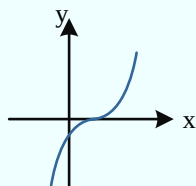
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

اگر در نقطه بحرانی $x=1$ ، علامت f' عوض نشود، این نقطه، اکسترمم نسبی نیست، پس $x=1$ ، ریشه مضاعف $f'=0$ است.

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b = 2(x-1)^2 = 3x^2 - 6x + 3 \Rightarrow a = -3, b = 3$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1 \Rightarrow f(-1) = -1 - 3 - 3 - 1 = -8$$

میانبر



اگر $x=1$ تنها نقطه بحرانی تابع درجه سوم باشد و اکسترمم نسبی هم نباشد باید $f(x) = (x-1)^3$ ، پس $f(-1) = (-1-1)^3 = -8$.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- تابع $f(x) = \frac{x^2 + 5x + 3}{x-1}$ در بازه $(1, +\infty)$ چگونه است؟

(۲) مینیمم مطلق برابر ۱۳ دارد.

(۱) ماکزیمم مطلق برابر ۸ دارد.

(۴) مینیمم مطلق برابر ۸ دارد.

(۳) ماکزیمم مطلق برابر ۱۳ دارد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۵)

$$f'(x) = \frac{(2x+5)(x-1) - (x^2+5x+3)}{(x-1)^2} = \frac{x^2-2x-8}{(x-1)^2} = \frac{(x-4)(x+2)}{(x-1)^2}$$

$$f' = 0 \xrightarrow{x>1} x=4 \Rightarrow y=13$$

x	1	4	$+\infty$
f'	-	+	
f	$+\infty$	$\searrow$	$\nearrow +\infty$

در $x=4$ دارای مینیمم مطلق است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- تابع $f(x) = \begin{cases} a-2x & x \geq -1 \\ 3x-a & x < -1 \end{cases}$ فاقد نقطه ماکزیمم نسبی است. حدود a کدام است؟

$$a < -\frac{5}{2} \quad (۴)$$

$$a \geq -\frac{5}{2} \quad (۳)$$

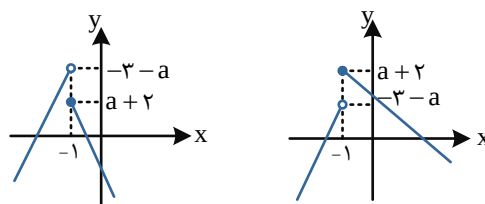
$$a > -\frac{5}{2} \quad (۲)$$

$$a \leq -\frac{5}{2} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

نمودار تابع f به صورت مقابل است:



$\max$ نسبی ندارد $(-3-a > a+2)$

$\max$ نسبی دارد $(a+2 \geq -3-a)$

پس باید $a+2 \geq -3-a$ باشد و در نتیجه $a \geq -\frac{5}{2}$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- تابع $y = \sqrt{x(|x|-2)}$ چند نقطهٔ اکسترمم نسبی دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

ریشه‌های زیر رادیکال نمی‌توانند اکسترمم نسبی باشند.

$$x \geq 0 \Rightarrow y = \sqrt{x^2 - 2x}$$

$$y' = \frac{2x-2}{2\sqrt{x^2-2x}} \xrightarrow{y'=0} x=1$$

ولی $x=1$ در دامنهٔ تابع نیست.

$$x < 0 \Rightarrow y = \sqrt{-x^2 - 2x}$$

$$y' = \frac{-2x-2}{2\sqrt{-x^2-2x}} \xrightarrow{y'=0} x=-1$$

پس فقط $x=-1$ نقطهٔ اکسترمم نسبی است.

مشتق‌گیری از توابع به فرم $y = \sqrt[n]{f(x)^m}$

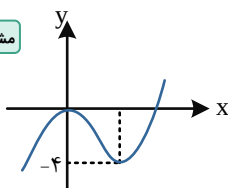
$$y = \sqrt[n]{f(x)^m} \Rightarrow y' = \frac{mf'(x)}{n\sqrt[n]{f(x)^{n-m}}}$$

به عنوان مثال:

$$y = \sqrt[3]{(x^2-x+1)} \xrightarrow[m=3]{m=1} y' = \frac{2x-1}{3\sqrt[3]{(x^2-x+1)^2}}$$

گروه آموزشی ماز

مشابه تمرین کتاب درسی



۱۱۳- نمودار تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ به صورت مقابل است. مقدار a کدام است؟

-۳ (۲)

$-\frac{3}{2}$ (۱)

$-\frac{4}{3}$ (۴)

-۲ (۳)

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

در نقطه $x=0$ ، تابع f دارای ماکزیمم نسبی است، پس $f'(0)=0$ است.

$$f'(0)=0 \Rightarrow b=0$$

$$\Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 2ax = x(3x + 2a)$$

$$f'(x)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{2a}{3} \end{cases}$$

$$f\left(-\frac{2a}{3}\right) = -4 \Rightarrow \frac{-8a^3}{27} + \frac{4a^3}{9} = -4 \Rightarrow \frac{-8a^3 + 12a^3}{27} = -4 \Rightarrow \frac{4a^3}{27} = -4 \Rightarrow a = -3$$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۱

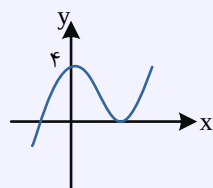
نمودار تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. طول نقطه مینیمم نسبی تابع، کدام است؟

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۳ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)



گروه آموزشی ماز

۱۱۴- برد تابع $f(x) = x\sqrt{8-x^2}$ بازه $[a, b]$ است. حاصل $a^2 + b^2$ کدام است؟

۳۲ (۴)

۲۴ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

باید مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق را پیدا کنیم:

$$f'(x) = \sqrt{8-x^2} - \frac{x^2}{\sqrt{8-x^2}} = \frac{8-2x^2}{\sqrt{8-x^2}}$$

$$f' = 0 \Rightarrow x = \pm 2$$

$$\begin{cases} x = 2 \Rightarrow y = 4 \\ x = -2 \Rightarrow y = -4 \end{cases} \Rightarrow -4 \leq y \leq 4$$

$$\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \Rightarrow y = 0 \\ x = -2\sqrt{2} \Rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \Rightarrow y = 0 \\ x = -2\sqrt{2} \Rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \Rightarrow y = 0 \\ x = -2\sqrt{2} \Rightarrow y = 0 \end{cases}$$

پس $a^2 + b^2 = 16 + 16 = 32$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- حاصل ضرب مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = \sqrt{3x} + \sqrt{m-x}$ برابر ۸ است. m کدام است؟ ($m > 0$)

۴ (۴)

۶ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

$$\text{دامنه: } [0, m] \Rightarrow \begin{cases} f(0) = \sqrt{m} \\ f(m) = \sqrt{3m} \end{cases}$$

$$f'(x) = \frac{3}{2\sqrt{3x}} - \frac{1}{2\sqrt{m-x}}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \frac{3}{2\sqrt{3x}} = \frac{1}{2\sqrt{m-x}} \Rightarrow \sqrt{3x} = 3\sqrt{m-x} \Rightarrow 3x = 9(m-x) \Rightarrow x = \frac{3m}{4}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{3m}{4}\right) = \sqrt{\frac{9m}{4}} + \sqrt{\frac{m}{4}} = \frac{3}{2}\sqrt{m} + \frac{1}{2}\sqrt{m} = 2\sqrt{m}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \max = 2\sqrt{m} \\ \min = \sqrt{m} \end{cases} \Rightarrow \sqrt{4m} \times \sqrt{m} = 8 \Rightarrow m = 4$$

کنکور سراسری تجربی اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

حاصل ضرب بیشترین و کمترین مقدار تابع $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{a-2x}$ برابر $\sqrt{12}$ است. اگر $a > 0$ باشد، مقدار $[a]$ کدام است؟

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

گروه آموزشی ماز

زمین شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می‌تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری‌های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

(۲) سرب، سلنیم، کلسیم

(۱) آرسنیک، ید، آهن

(۴) فسفر، کادمیم، فلئوئور

(۳) کلسیم، جیوه، روی

(مرحله ۶ آزمون‌های سالیانه - زمین‌شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

(۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند.

(۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه

(۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن

(۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - زمین‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



آزمونیاک | azmooniak

دانش‌آموزان عزیز ماز

به نهمین آزمون سالیانه زمین‌شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. بودجه‌بندی این آزمون مربوط به کل فصل شش زمین‌شناسی بود. مطالب این فصل را می‌توان به ۲ بخش شکلی و مفهومی تقسیم کرد. مباحثی مانند زمین‌لرزه و آتشفشان‌ها در این فصل حفظی و مفهومی هستند مواردی مانند شکستگی‌ها و چین‌خوردگی را می‌توان شکلی در نظر گرفت که می‌شه گفت هر ساله در کنکور ازشون حدود یک سؤال داریم. توصیه می‌کنم با بررسی و تحلیل دقیق سؤالات و پاسخنامه تشریحی آزمون امروز، مباحث این آزمون رو به خوبی تثبیت کنید. مراقب خودتون باشید. به امید دیدار در آزمون بعدی 😊

بودجه‌بندی فصل شش در کنکورهای اخیر

کنکور	داخل	خارج	داخل	خارج	داخل	خارج	داخل	خارج	نوبت اول	نوبت دوم	خارج	نوبت اول	نوبت دوم
۱۳۹۹	۳	۳	۴	۵	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۳	۲
تعداد سؤال	۳	۳	۴	۵	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۳	۲

دکتر حمیدرضا بهیاد - رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ مسئول درس زمین‌شناسی آزمون ماز

۱۱۶- هر چه اختلاف زمان دریافت موج P و S یک زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار بیشتر باشد:

- ۱) انرژی آزاد شده زمین‌لرزه بیشتر است.
- ۲) تراکم سنگ‌های منطقه، بیشتر است.
- ۳) زمین‌لرزه در فاصله دورتری رخ داده است.
- ۴) فاصله مرکز سطحی زمین‌لرزه از مرکز لرزه‌نگاری کمتر است.

پاسخ: گزینه ۳

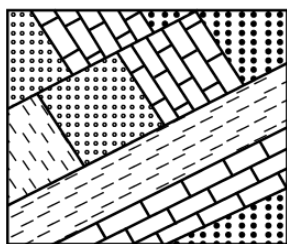
(متوسط - شکستگی‌ها، زمین‌لرزه و امواج لرزه‌ای - مفهومی - ۱۱۰۶)

موج P بیشترین سرعت را دارد؛ به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. پس از این موج، موج S توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. حال اگر این امواج در فاصله دورتری از مرکز لرزه‌نگاری تشکیل شوند، اختلاف زمان دریافت این دو موج بیشتر می‌شود.

نکته: هر چه تراکم سنگ‌های منطقه بیشتر باشد، امواج P و S سریع‌تر به لرزه‌نگار رسیده و اختلاف زمانی دریافت امواج کمتر می‌شود.

تقسیم‌بندی امواج لرزه‌ای





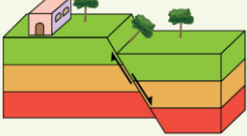
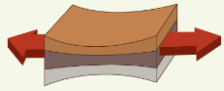
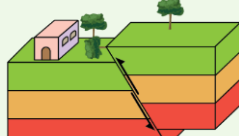
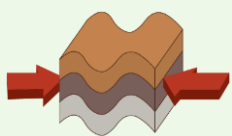
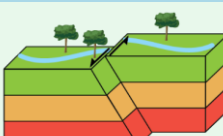
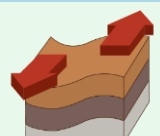
۱۱۷- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش‌ها تأثیر گذار بوده‌اند؟

- (۱) سه بار فشاری
- (۲) دو بار کششی و یک بار فشاری
- (۳) دو بار فشاری و یک بار کششی
- (۴) به‌طور متناوب کششی، فشاری و برشی

پاسخ: گزینه ۳

(دشوار - شکستگی‌ها، زمین‌لرزه و امواج لرزه‌ای - مفهومی - ۱۱۰۶)

با توجه به شکل، ابتدا تنش فشاری سبب چین‌خوردگی و خارج شدن لایه‌ها از حالت افقی و از آب شده است. سپس، دوباره رسوب‌گذاری لایه‌ها اتفاق افتاده و چین‌خوردگی آن‌ها در اثر تنش فشاری رخ داده است. در ادامه نیز تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی شده است.

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم شدن سنگ	
امتداد لغز	۱. لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲. حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.		برشی	بریدن سنگ	

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- در ارتباط با توف‌های سبز البرز، همه عبارت‌های زیر درست بیان شده‌اند؛ به‌جز:

- (۱) نوعی سنگ آذرآواری ریزدانه است.
- (۲) گدازه‌های کم سیلیس سبب تشکیل آن شده است.
- (۳) در محیط‌های دریایی کم عمق تشکیل شده است.
- (۴) فعالیت‌های آتشفشانی انفجاری، در ایجاد آن نقش داشته است.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - چین‌خوردگی و آتشفشان - مفهومی - ۱۱۰۶)

بررسی گزینه‌ها:

در آتشفشان‌های انفجاری (تأیید گزینه ۴) دارای سیلیس فراوان، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند. با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین، از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ‌های آتشفشانی، به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. در صورتی که خاکستر آتشفشانی (تفراهای ریزدانه) (تأیید گزینه ۱) در محیط‌های دریایی کم عمق ته‌نشین شوند، (تأیید گزینه ۳) توف آتشفشانی به‌وجود می‌آید. به‌عنوان مثال می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد. توف، یک نوع سنگ آذرآواری است. با توجه به موارد گفته شده، گدازه‌های کم سیلیس نقشی در تشکیل سنگ توف ندارند.

علت نادرستی گزینه ۲: توف‌های آتشفشانی حاصل فعالیت آتشفشان‌های انفجاری هستند و همچنین آتشفشان‌های انفجاری، گدازه‌های با سیلیس فراوان دارند.

خصوصیات سنگ توف	
نوع سنگ	آذرآواری
محل تشکیل	محیط‌های دریایی کم عمق
مواد سازنده سنگ	تفراهای کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر (خاکستر آتشفشانی) پرتاب شده از آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان
نحوه تشکیل	از به هم چسبیدن و سخت شدن مواد جامد آتشفشانی پرتاب شده به هوا و ته‌نشین شده در محیط‌های دریایی کم عمق
نمونه	توف‌های سبز البرز

نکته: حالا که صحبت از سیلیس شد بیا به نکته دیگه از همین فصل رو مرور کنیم. هر چه سیلیس موجود در گدازه کمتر باشد، گدازه روان‌تر می‌شود و آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری هم دارد.

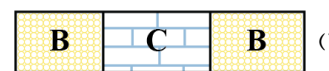
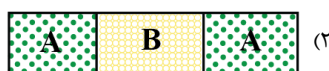
گروه آموزشی ماز

۱۱۹- با توجه به موارد بیان شده برای لایه‌های A تا C، کدام یک از گزینه‌های زیر تاق‌دیس جدیدتری را نشان می‌دهد؟

لایه A: کنگلومرای مربوط به سومین دوره دوران مزوزوئیک

لایه B: ماسه‌سنگی در دوره مربوط به تشکیل نخستین خزندگان

لایه C: آهک به‌وجود آمده در دوره مربوط به تشکیل نخستین بندپایان



(خیلی دشوار - چین‌خوردگی و آتشفشان - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

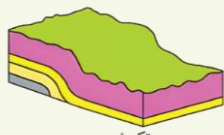
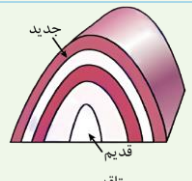
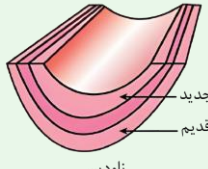
لایه A مربوط به دوره کرتاسه است.

لایه B مربوط به دوره کربنیفر است.

لایه C مربوط به دوره کامبرین است. (نخستین تریلوبیت‌ها = نخستین بندپایان)

ترتیب سن لایه‌ها: $C > B > A$

پس گزینه‌های «۱» و «۲» نوعی تاق‌دیس و گزینه‌های «۳» و «۴» نوعی ناودیس را نشان می‌دهند؛ چون در تاق‌دیس لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و در ناودیس لایه‌های جدیدتر در مرکز هستند. چون صورت سؤال تاق‌دیزی را خواسته که جوان‌تر است، بین گزینه‌های «۱» و «۲»، گزینه «۲» را انتخاب می‌کنیم.

نوع چین	توضیحات	شکل
۱. تک‌شیب	زمانی ایجاد می‌شود که بخشی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند. نکته: در چین تک‌شیب هیچ‌گونه تغییری در نظم و توالی لایه‌های سنگی از نظر سنی (زمانی) وجود ندارد.	
۲. تاق‌دیس	در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار دارند.	
۳. ناودیس	در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار دارند.	

برای پاسخگویی به سؤالات این مبحث، جدول زمان‌های زمین‌شناسی در فصل ۱ را به خاطر داشته باشید. (پس بیا به بار دیگر مرور کنیم!)

دوران	دوره	رویداد زیستی
سنوزوئیک	کواترنری	انسان
	نئوژن	تنوع پستانداران
	پالئوژن	
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها
	ژوراسیک	نخستین پرنده
	تریاس	نخستین پستاندار
	پرمین	نخستین دایناسور
پالئوزوئیک	کربنیفر	انقراض گروهی
	دوین	نخستین خزنده
	سیلورین	نخستین دوزیست
	اردووسین	نخستین گیاهان آونددار
	کامبرین	نخستین ماهی‌ها
		نخستین تریلوبیت

۱۲۰- کدام موارد از دلایل اهمیت شکستگی ها هستند؟

- (۱) تشکیل رگه های معدنی و سنگ منشأ نفتی
(۲) تشکیل کانسنگ های ماگمایی و آبخوان زیرزمینی
(۳) تشکیل کانسنگ های ماگمایی و سنگ منشأ نفتی
(۴) تشکیل آبخوان زیرزمینی و سنگ مخزن نفتی

پاسخ: گزینه ۴

مطالعه شکستگی ها در هنگام ساخت جاده ها، سدها، تونل ها و سایر سازه های مهندسی اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن، در تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز (سنگ مخزن نفتی) و تشکیل کانسنگ های گرمایی حائز اهمیت می باشد.

خصوصیات شکستگی ها	
دلایل اهمیت	در هنگام ساخت سازه، در تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز (سنگ مخزن نفتی) و تشکیل کانسنگ های گرمایی
طبقه بندی	گسل (شکستگی های همراه با جابه جایی) و درزه (شکستگی های فاقد جابه جایی)

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- دامنه امواج زمین لرزه شهر A، ۱۰۰ برابر زمین لرزه شهر B است. اگر زمین لرزه A، ۶/۱ ریشتر باشد، زمین لرزه B چند ریشتر است؟

- (۱) ۸/۱ ریشتر (۲) ۶/۸ ریشتر (۳) ۴/۱ ریشتر (۴) ۵/۲ ریشتر

پاسخ: گزینه ۳

به ازای هر یک واحد بزرگی زمین لرزه، دامنه امواج ۱۰ برابر می شود. چون دامنه امواج زمین لرزه شهر A، ۱۰۰ برابر شهر B است؛ بنابراین، دو ریشتر بزرگتر از زمین لرزه B می باشد. اگر R اختلاف ریشتر دو زمین لرزه باشد، در این صورت:

$$10^R = 100 \Rightarrow R = 2$$

$$6/1 - 2 = 4/1$$

بزرگی (بزرگای) زمین لرزه

- واحد اندازه گیری بزرگی، ریشتر است.
- بزرگی زمین لرزه، بر اساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین لرزه محاسبه می شود.
- به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزاد شده ۳۱/۶ برابر افزایش می یابد.
- بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می یابد.
- هرچه انرژی آزاد شده، زیادتر باشد ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنه نوسانات امواج آن زمین لرزه، بزرگتر خواهد بود.
- ریشتر، لگاریتم بزرگترین دامنه موجی است که در فاصله یک صد کیلومتری از مرکز یک زمین لرزه، توسط لرزه نگار استاندارد ثبت شده باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- کدام گزینه پیش نشانگر زمین لرزه محسوب می شود؟

- (۱) تغییر میزان چگالی سنگ ها
(۲) افزایش وقوع زمین لرزه هایی با بزرگی کم
(۳) تغییر تراز آب های سطحی
(۴) تغییر گاز آرگون در آب های زیرزمینی

پاسخ: گزینه ۲

وقوع پیش لرزه (افزایش وقوع زمین لرزه هایی با بزرگی کمتر) می تواند نشانه ای از وقوع زمین لرزه بزرگتر بعدی باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ چگالی سنگ ها قبل از وقوع زمین لرزه دچار تغییر نمی شود.
- ۳ تغییر تراز آب های زیرزمینی (و نه سطحی) از پیش نشانگرهای زمین لرزه است.
- ۴ تغییرات گاز رادون (و نه آرگون) در آب های زیر زمینی از نشانه های وقوع زمین لرزه است.

پیش بینی وقوع زمین لرزه	
تعریف پیش نشانگر زمین لرزه	برخی از علائم و نشانه ها که بتوان با استفاده از آن ها وقوع زمین لرزه را پیش بینی کرد.
انواع پیش نشانگرهای زمین لرزه	۱. تغییرات گاز رادون در آب های زیر زمینی ۲. ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیر زمینی ۳. پیش لرزه ۴. ناهنجاری در رفتار حیوانات ۵. ابر زمین لرزه

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- در کدام ردیف از جدول زیر، اطلاعات نادرست وجود دارد؟

ردیف	فواید آتشفشان‌ها	توضیح
الف	مطالعه درون زمین	به دست آوردن اطلاعات از بخش‌های مختلف پوسته و گوشته
ب	تشکیل هواکره	خروج گازها از طریق فوران آتشفشان‌ها در طی تکوین زمین
ج	تشکیل پوسته جدید قاره‌ای	خروج آرام مواد مذاب از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی
د	تشکیل چشمه‌های آب گرم	رسیدن آب‌های گرم شده در اعماق به سطح زمین از طریق شکستگی‌ها
هـ	آرامش نسبی ورقه‌های سنگ کره	خروج انرژی درونی زمین

(۴) «ب» و «هـ»

(۳) «الف» و «ج»

(۲) «ج» و «هـ»

(۱) «ب» و «د»

(متوسط - چین خوردگی و آتشفشان - خط به خط - ۱۱۰۶)

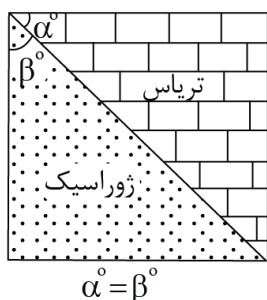
پاسخ: گزینه ۳

یکی از فواید آتشفشان‌ها، مطالعه درون زمین است. هر آتشفشان به منزله پنجره‌ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی به دست می‌آید. (توجه شود که از طریق آتشفشان‌ها نمی‌توان از بخش‌های مختلف گوشته اطلاعات به دست آورد؛ بلکه فقط می‌توان از گوشته بالایی اطلاعات کسب کرد.) خروج آرام مواد مذاب که معمولاً از جنس بازالت بوده، از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی (و نه قاره‌ای) می‌شود.

فواید آتشفشان‌ها	توضیح
مطالعه درون زمین	• به دست آوردن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی
تشکیل هوا کره	• فراهم شدن شرایط لازم برای تشکیل هواکره همراه با سرد شدن زمین در گذشته • خروج گازهای درون زمین به واسطه فعالیت آتشفشان‌ها، از طریق شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار
تشکیل آب کره	• ترکیب بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان‌ها با یکدیگر و ایجاد آب • پر شدن فرو رفتگی‌های سطح زمین توسط آب و ایجاد اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و رودها
تشکیل خاک و رسوب	• تولید خاک حاصلخیز از خاکستر و گدازه آتشفشانی
تشکیل پوسته جدید اقیانوسی	• تشکیل پوسته جدید به سبب خروج آرام مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی
تشکیل رگه‌های معدنی	• تشکیل برخی رگه‌های معدنی همچون طلا، نقره و مس در نتیجه فعالیت‌های آتشفشانی
تشکیل چشمه‌های آب گرم	• استفاده از چشمه‌های آب گرم برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی
انرژی زمین گرمایی	• استفاده از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین گرمایی
دیگر فواید	• آرامش نسبی ورقه‌های سنگ کره در اثر خروج انرژی درونی زمین • استفاده از سنگ‌های آتشفشانی در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- کدام خصوصیات در ارتباط با منطقه مشخص شده در شکل زیر درست عنوان شده‌اند؟



(۱) نوع گسل: معکوس - رفتار سنگ‌ها: الاستیک - سن فرادیواره: دوران سنوزوئیک

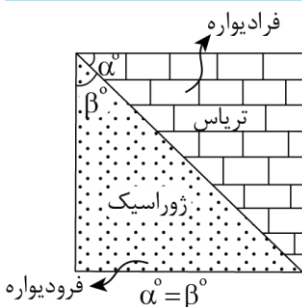
(۲) تنش مسبب گسل: کششی - شیب سطح گسل: ۶۰ درجه - سن فرادیواره: دوره تریاس

(۳) نوع گسل: عادی - شیب سطح گسل: ۴۵ درجه - سن فرادیواره: دوره ژوراسیک

(۴) تنش مسبب گسل: فشاری - رفتار سنگ‌ها: شکننده - سن فرادیواره: دوران مزوزوئیک

(دشوار - شکستگی‌ها، زمین لرزه و امواج لرزه‌ای - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



در شکل مقابل، لایه به سن تریاس، فرادیواره و لایه به سن ژوراسیک، فرادیواره است. چون فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است (زیرا لایه قدیمی‌تر هم اکنون در مجاور لایه جوان‌تر قرار دارد) بنابراین گسل از نوع معکوس و تنش مسبب آن، فشاری است. چون در شکل، دو زاویه مشخص شده برابر هستند؛ بنابراین، شیب سطح گسل ۴۵ درجه ($90 \div 2 = 45$) است. گسل در سنگ‌هایی با رفتار شکننده ایجاد می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (نادرست) فرادیواره در دوره ژوراسیک (دوران مزوزوئیک) تشکیل شده است و همچنین رفتار سنگ الاستیک نیست.
- (نادرست) گسل‌های معکوس در اثر تنش فشاری ایجاد می‌شوند. از طرفی شیب سطح گسل ۴۵ درجه است.
- نوع گسل معکوس است.
- خصوصیات ذکر شده در این گزینه، با منطقه مشخص شده در تصویر مطابقت دارد.

نکته: دوران مزوزوئیک شامل سه دوره تریاس، ژوراسیک و کرتاسه از قدیم به جدید است.

۱۲۵- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با موج زمین‌لرزه‌ای که حرکت آن شبیه فنر می‌باشد، درست است؟

الف: از محیطهای مایع و گاز نمی‌تواند عبور کند.

ب: در محلی تولید می‌شود که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.

ج: عمق نفوذ و تأثیر این موج محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

د: به دلیل تراکم سنگ‌ها، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

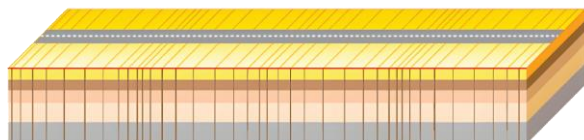
۳ (۲)

۴ (۱)

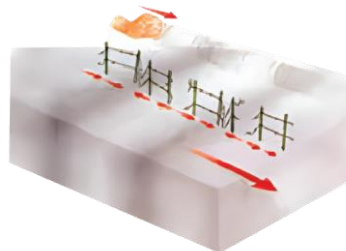
(متوسط - شکستگی‌ها، زمین‌لرزه و امواج لرزه‌ای - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

فقط مورد (ب) صحیح است. موجی که حرکت آن شبیه فنر است، موج P (اولیه، طولی) است.



نحوه حرکت موج طولی P



امواج طولی P

بررسی موارد:

«الف»: موج P، از محیطهای جامد، مایع و گاز می‌گذرد.

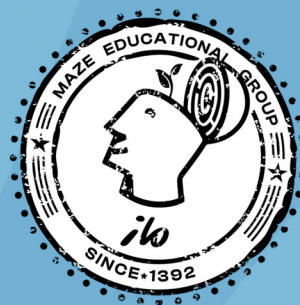
«ب»: امواج درونی در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند.

«ج»: عمق نفوذ و تأثیر موج R محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد. (نه موج P)

«د»: موج P بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (به دلیل سرعت خود موج P، اولین موجی

است که ثبت می‌شود، نه به دلیل تراکم سنگ‌ها، چون عوامل تراکم سنگ‌ها برای سایر موج‌ها هم یکسان است!)

گروه آموزشی ماز



سفر در سرزمین کنکورها

مارکوپولو



مارکوپولو کامل‌ترین بسته کنکورهای سراسری
(ویژه ایام جمع‌بندی)

تهیه از طریق سایت مازمارکت
mazemarket.org



پایه دوازدهم
رشته ریاضی و تجربی

بسته ۲۰ شو عمومی

۱۰۰٪
امتحان
نهایی



چرا ۲۰ شو؟

- درس‌نامه‌های کامل با پوشش ۱۰۰ درصدی کتاب درسی + نکات مفهومی ویژه امتحان نهایی
- بانک سؤالات تشریحی همراه با سؤالات تألیفی میکرو طبقه‌بندی شده و گوناگون براساس شیوه‌نامه بلوم (مصوب آموزش و پرورش)
- آزمون‌های شبیه‌ساز و پیش‌بینی امتحان نهایی
- پاسخ‌نامه ویژه برای یادگیری ۲۰ گرفتن در امتحان نهایی همراه با بارم‌بندی یکسان با سؤالات مصوب امتحانات آموزش و پرورش
- بسته شب امتحان ۲۰ شو شامل دوپینگ فوری و پادکست خلاصه صوتی کتاب