



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



جمع بندی پایه یازدهم
(بر اساس تمرینات کتاب درسی و سوالات امتحانی)



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۸ خردادماه ۱۴۰۵

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

دستاران	طراحان	مسئول درس	درس
کیانا سوقندی علیرضا طباطبایی فرد محمد رضا گل مزرچی نیما شریعتی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای امیرحسین آقایی - منصور قماش امیرحسین هاشمی - علی محمدی کیا	حمیدرضا زارع	زیست شناسی
مروارید شاه حسینی ایلیا فقیه میرزایی علیرضا ملک حسینی	حسین عبدوی نژاد - محمدجواد سورچی سجاد صادقی زاده - سعید احمدی مهدی پارسا - مروارید شاه حسینی	حسین عبدوی نژاد محمدجواد سورچی	فیزیک
محمد مهدی معظمی طاها حق بین محمد دارابی جم امیرعلی حسینی فرد	علی ترابی - فرهنگ امیری پرهام تیزپا - طاها حق بین	علی ترابی	شیمی
محسن جواهری محمد مهدی معظمی نوید ذکی	مهرداد کیوان حسین شفیع زاده	مهرداد کیوان حسین شفیع زاده سیدجواد نظری	ریاضی
امیرعلی حسینی فرد لیدا علی اکبری ماهان شفیعی	حمیدرضا بهیاد - مصطفی دهنوی فرشید مشعرپور یگانه رنجبر	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی

تیم اجرایی و تولید آزمون

زهرة جعفری

مائده بادن فیروز

نازنین امیری

مرضیه رستمی

مروارید شاه حسینی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



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

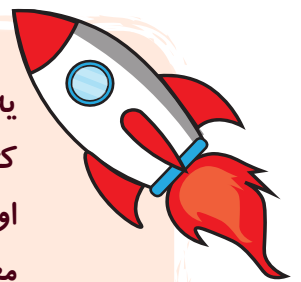
دکتر رسول خنجری



Hi !

بچه‌ها!!!

الان که آخرین آزمون رو دادین، رسماً وارد مود تابستون شدین ولی یه نکته مهم رو یادتون باشه؛ اگه تابستون کلاً کتاب و درس رو بذارین کنار، اول مهر دوباره باید از صفر راه بیفتین. ما نمی‌گیم مثل سال تحصیلی درس بخونین؛ فقط روزی حدود دو ساعت، یا هفته‌ای حدود ۱۰ ساعت، یه برنامه سبک داشته باشین تا از فضای درس فاصله نگیرین. همین مقدار کم باعث میشه ذهنتون آماده و سر حال بمونه و شروع سال تحصیلی براتون خیلی راحت‌تر باشه.



یه حرکت خفن‌تر هم هست!

کتاب‌های پایه بعدی رو یه کم پیش‌خوانی کنین. نه اینکه کامل یاد بگیرین؛ فقط یه آشنایی اولیه پیدا کنین و ببینین قراره با چه مباحثی روبه‌رو بشین. این کار یه مزیت بزرگ داره؛ وقتی معلم درس جدید رو شروع می‌کنه، مطالب براتون کاملاً ناآشنا نیست و راحت‌تر با کلاس همراه می‌شین.

معمولاً دانش‌آموزی که فعال‌تره و بیشتر در بحث‌های کلاس شرکت می‌کنه، فرصت‌های بیشتری برای یادگیری پیدا می‌کنه. وقتی چند بار جواب درست بدی، هم اعتمادبه‌نفست بیشتر میشه و هم معلم متوجه آمادگی و تلاش تو میشه. این یعنی رشد سریع‌تر!



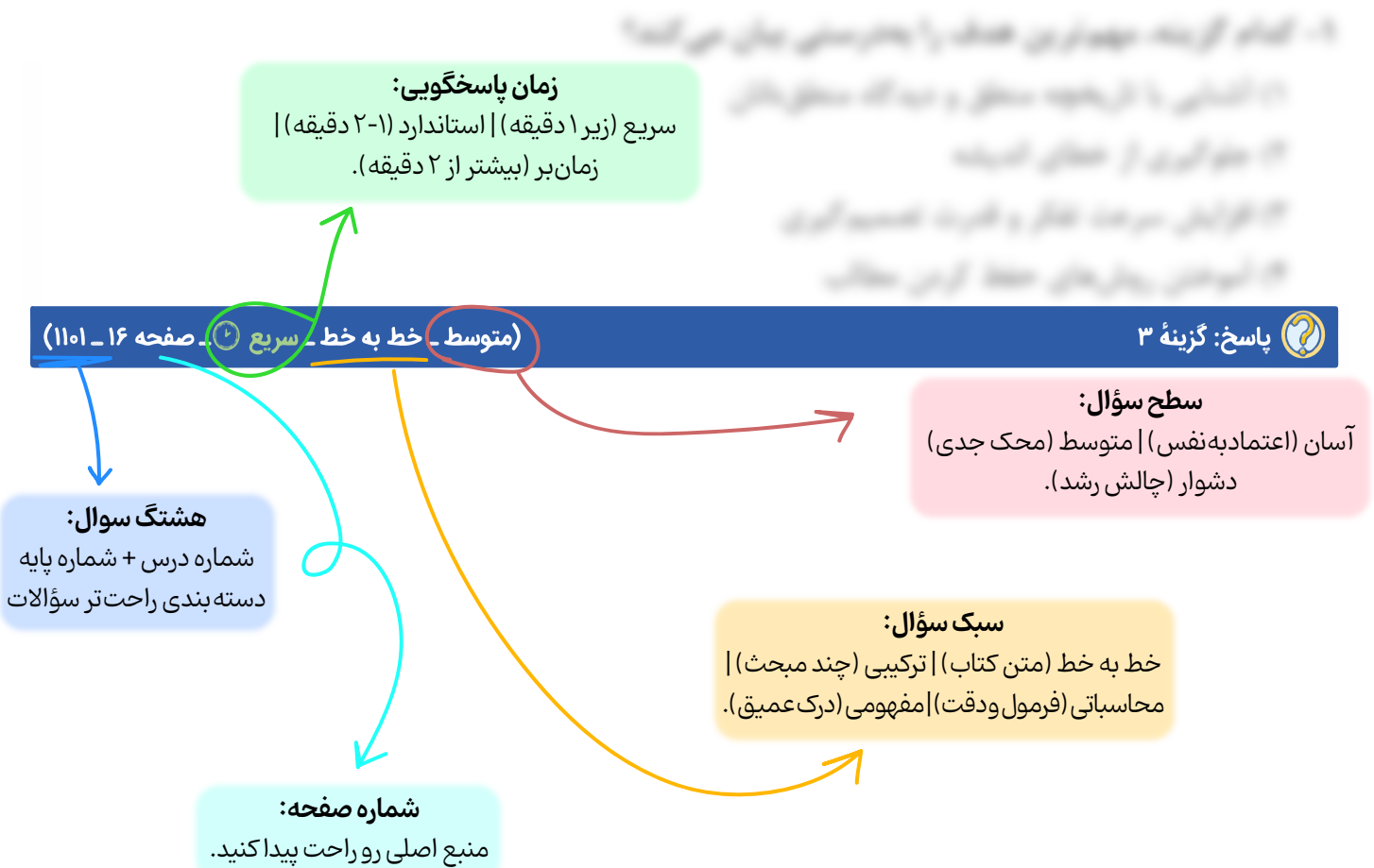
یه راز مهم آخرش بگم؟

اول مهر اگه آماده و بانگیزه وارد کلاس بشی، از همون روزهای اول یه تصویر قوی از خودت می‌سازی. بعد از اون هم خودت و هم اطرافیان انتظار بیشتری ازت دارن و همین موضوع می‌تونه به حفظ روند پیشرفتت کمک کنه.

پس تابستون فقط فصل استراحت نیست؛ فرصتیه برای اینکه با روزی دو ساعت سرمایه‌گذاری، نسخه قوی‌تر خودت رو برای سال بعد بسازی

برای اینکه بتونی منظم‌تر پیش‌بري و روند پیشرفتت رو ببینی، می‌تونی تابستون رو همراه آزمون‌های ماز جلوبیری.

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



یادتون باشه:

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



بودجه‌بندی

این آزمون

کل کتاب زیست‌شناسی ۲

سهم در

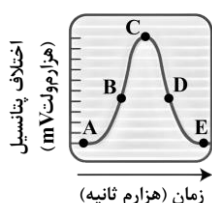
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۲۰ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

رسیدیم به آخرین آزمون امسال و توی این آزمون، قراره که تمرکزمون بر آمادگی برای امتحان نهایی باشه. به همین خاطر و برای شبیه‌سازی بیشتر امتحان نهایی، سعی کردیم به مباحث مهم‌تر و پرتکرارتر در امتحان نهایی بپردازیم و حتی، از نکات خود امتحان نهایی هم در طراحی سؤالات استفاده کنیم. علاوه‌بر این، چینش سؤالات رو هم مشابه امتحان نهایی، به‌ترتیب فصل‌ها قرار دادیم تا بهتر امتحان نهایی برای شما شبیه‌سازی بشه. در انتهای پاسخ هر سؤال هم آرشیو کامل سؤالات نهایی مربوط به مبحث همون سؤال رو قرار دادیم و تقریباً، ۹۰ درصد کل سؤالات نهایی و شبه‌نهایی رو در پاسخنامه همین آزمون می‌تونین ببینین. با توجه به نتیجه این آزمون، متوجه می‌شین که در فرصت باقی‌مونده تا امتحان نهایی، روی کدوم فصل‌ها باید تمرکز بیشتری داشته باشین. پس دیگه بریم سراغ بررسی آزمون.

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



۱- با توجه به شکل زیر که منحنی پتانسیل عمل یک یاخته عصبی را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در نقطه B، کانال‌هایی که دریچه آن‌ها به سمت خارج قرار دارد، باز هستند.
- (۲) بیشترین میزان فعالیت پروتئین مصرف‌کننده ATP، در نقطه E مشاهده می‌شود.
- (۳) بعد از نقطه C، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی افزایش می‌یابد.
- (۴) در نقطه A و D، یون‌های پتاسیم، بدون مصرف انرژی زیستی از یاخته خارج می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۳



- کانال‌هایی که دریچه آن‌ها به سمت خارج قرار دارد = کانال‌های دریچه‌دار سدیمی
- پروتئین مصرف‌کننده ATP در غشای یاخته عصبی = پمپ سدیم - پتاسیم

بررسی سریع:

۱	در نقطه B، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
۲	بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، بعد از برگشتن پتانسیل غشا به حالت آرامش مشاهده می‌شود.
۳	بعد از نقطه C، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی کاهش می‌یابد.
۴	کانال‌های نشستی، همواره فعال هستند و از طریق آن‌ها، یون‌های پتاسیم با روش انتشار تسهیل‌شده از یاخته خارج می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

بعد از نقطه C، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته از $+30$ میلی‌ولت به صفر میلی‌ولت می‌رسد و اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت، کمترین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته عصبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در شاخه بالاروی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، به سمت خارج یاخته باز می‌شود.
- ② بعد از بازگشت پتانسیل دو سوی غشا به حالت آرامش، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.
- ④ کانال‌های نشستی همواره فعال هستند و از طریق آن‌ها، یون‌های پتاسیم با روش انتشار تسهیل‌شده از یاخته خارج می‌شوند. برای انتشار تسهیل‌شده، انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.



میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۱۲۵/۰ نمره

بانک نهایی | پتانسیل عمل

اجای خالی | زمانی که پتانسیل عمل از +۳۰ به سمت صفر می‌رود، کانال‌هایی که دریچه آن‌ها به سمت یاخته قرار دارد، بسته هستند.

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ
← خارج

انتخاب کلمه | پمپ سدیم - پتاسیم، مهم‌ترین عامل بازگشت (پتانسیل غشا - غلظت یون‌ها) به وضع آرامش است. ← غلظت یون‌ها

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

انتخاب کلمه | در شاخهٔ بالارو پتانسیل عمل، کانالی که دریچه آن به سمت خارج قرار دارد، (باز - بسته) می‌باشد. ← باز

خرداد ۱۴۰۳

تشریحی | در ارتباط با ایجاد پیام عصبی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

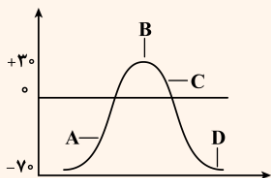
شبه‌نهایی ۱۴۰۳

الف) علت بالا رفتن منحنی در نقطهٔ A چیست؟

ب) در نقطهٔ C، اختلاف پتانسیل در دو سوی یاختهٔ عصبی کاهش می‌یابد یا افزایش؟

ج) در کدام بخش، میزان فعالیت پروتئین غشایی مصرف‌کنندهٔ ATP (نسبت به بقیهٔ نواحی) بیشتر مشهود است؟

← الف) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود مقدار فراوان یون سدیم به درون یاخته - ب) کاهش - ج) بخش D



۲- اگر در یک رشتهٔ عصبی، در نقطهٔ A، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز باشند و در نقطهٔ B، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز باشند،

کدام مورد زیر به‌طور حتم درست است؟

۱) نقطهٔ A به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر است.

۲) نقطهٔ B از پایانهٔ آسه (آکسون) دورتر است.

۳) نقطهٔ A و B در مجاورت یکدیگر قرار دارند.

۴) همهٔ ناقل‌های اضافی آزاد شده از این یاخته، تجزیه می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

در فرایند پتانسیل عمل، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند؛ بنابراین، جهت هدایت پیام به سمت بخشی است که دیرتر کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن باز شده‌اند. مثلاً در این سؤال، جهت هدایت پیام عصبی از B به سمت A است.

بررسی سریع:

۱ اگر رشتهٔ عصبی آکسون باشد، B به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر است.

۲ نقطهٔ A به پایانهٔ آکسون نزدیک‌تر است.

۳ اگر رشتهٔ عصبی میلین‌دار باشد، بین A و B، غلاف میلین وجود دارد.

۴ بعضی از ناقل‌های اضافی موجود در فضای همایه‌ای، جذب یاختهٔ پیش‌همایه‌ای می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به این که جهت هدایت پیام عصبی از B به سمت A است، بخش A به انتهای یاختهٔ عصبی (پایانهٔ آسه) نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر رشتهٔ عصبی دندریت باشد، نقطهٔ A به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر است؛ اما اگر رشتهٔ عصبی آکسون باشد، نقطهٔ B به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر می‌باشد.

۳ اگر رشتهٔ عصبی بدون میلین باشد، A و B در مجاورت یکدیگر قرار دارند؛ اما اگر رشتهٔ عصبی میلین‌دار باشد، بین A و B، غلاف میلین وجود دارد.

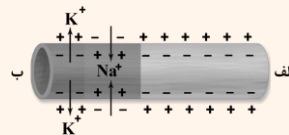
۴ بعضی از ناقل‌های عصبی اضافی که در فضای همایه‌ای وجود دارند، توسط آنزیم تجزیه می‌شوند؛ اما بعضی از ناقل‌های عصبی اضافی دیگر نیز جذب یاختهٔ پیش‌همایه‌ای می‌شوند.



بانک نهایی | هدایت و انتقال پیام عصبی

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۵/۰ نمره

- ۱۴۰۴ شبه‌نهایی پاسخ ← نادرست [درست/نادرست] در دستگاه عصبی، رسیدن پیام عصبی از هر دو نوع رشته عصبی به جسم سلولی یک نورون امکان‌پذیر است. پاسخ ← نادرست
- ۱۴۰۴ شبه‌نهایی پاسخ ← درست [درست/نادرست] در تصویر مقابل که مربوط به دارینه یک یاخته عصبی می‌باشد، هسته یاخته در سمت «الف» قرار می‌گیرد. پاسخ ← درست



- ۱۴۰۳ شبه‌نهایی پاسخ ← منتقل [انتخاب کلمه] پیام عصبی از محل پایانه آکسون یک یاخته عصبی به یاخته دیگر (هدایت - منتقل) می‌شود. پاسخ ← منتقل
- ۱۴۰۴ خرداد پاسخ ← برای جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام و امکان انتقال پیام‌های جدید [دلیل علمی] پس از انتقال پیام عصبی، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای (سیناپسی) تخلیه شوند.

- ۱۴۰۳ خرداد پاسخ ← علت بالا بودن سرعت هدایت پیام عصبی در رابط‌های بین دو نیم‌کره مخ چیست؟ پاسخ ← چون این رابط‌ها دارای غلاف میلین هستند.
- ۱۴۰۳ خرداد پاسخ ← [تشریحی] مولکول‌های ناقل باقی‌مانده در فضای همایه‌ای [سیناپسی]، علاوه بر جذب دوباره به یاخته پیش‌همایه‌ای، به چه روش دیگری تخلیه می‌شوند؟ پاسخ ← آنزیم‌هایی که ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.
- ۱۴۰۳ شبه‌نهایی پاسخ ← [تشریحی] چرا پس از انتقال پیام عصبی، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند؟ (دو مورد) پاسخ ← پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود.



۳- چند مورد زیر درباره بخش‌های مختلف مغز انسان درست است؟

- الف - بخشی که سطح چشم را مرطوب می‌کند، پهن‌ترین بخش ساقه مغز است.
- ب - پایین‌ترین بخش مغز برخلاف هیپوتالاموس، در نخستین خط دفاع غیراختصاصی نقش دارد.
- ج - بخشی که دوپامین را در پاسخ به کوکائین آزاد می‌کند، در تشکیل حافظه کوتاه‌مدت نقش دارد.
- د - بخشی که پردازش اولیه پیام‌ها را انجام می‌دهد، همانند مرکز تنظیم تعادل بدن، جز بخش‌های اصلی مغز است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

الف	پل مغزی، ترشح اشک را تنظیم می‌کند.
ب	بصل‌النخاع با تنظیم سرفه و عطسه، در نخستین خط دفاعی نقش دارد.
ج	هیپوکامپ در تشکیل حافظه کوتاه‌مدت نقش دارد.
د	تالاموس جزء بخش‌های اصلی مغز نیست.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) پهن‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی است. پل مغزی با تنظیم ترشح اشک، در مرطوب کردن سطح چشم نقش دارد.
- ب) پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع است که در فرایندهایی مثل سرفه و عطسه نقش دارد که مربوط به نخستین خط دفاعی بدن انسان هستند. هیپوتالاموس با تنظیم دمای بدن، در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد.
- ج) سامانه لیمبیک در پاسخ به مواد اعتیادآور، دوپامین آزاد می‌کند. هیپوکامپ بخشی از سامانه لیمبیک است که در تشکیل حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.



پدازش اولیه پیام‌های حسی توسط تالاموس‌ها انجام می‌شود. تالاموس‌ها برخلاف مخچه (مرکز تنظیم تعادل بدن)، جزء بخش‌های غیراصلی مغز هستند.

بانک نهایی | ساختار و عملکرد بخش‌های مختلف مغز انسان

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۶۲۵ نمره

خرداد ۱۴۰۳

پاسخ درست/نادرست] پایین‌ترین بخش مغز همانند هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب نقش دارد. ← پاسخ درست

خرداد ۱۴۰۳

پاسخ جای خالی] قسمتی از مغز به نام در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت نقش دارد. ← پاسخ اسبک مغز [هیپوکامپ]

انتخاب کلمه] در مغز انسان، فاصله بین برجستگی‌های چهارگانه تا غده‌ای که ترشحات آن در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد، از فاصله بین اجسام مخطط

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

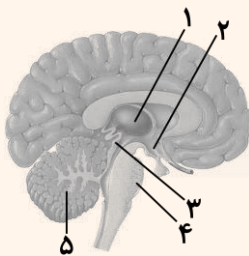
پاسخ تا مرکز تنظیم تعادل بدن، (کمتر - بیشتر) است. ← پاسخ کمتر

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

پاسخ انتخاب کلمه] در ساختار دستگاه عصبی انسان، (مخچه - تالاموس) از بخش‌های اصلی مغز محسوب نمی‌شود. ← پاسخ تالاموس

خرداد ۱۴۰۴

تشریحی] هر کدام از موارد ستون A با کدام شماره تصاویر ارتباط منطقی دارد؟ (نوشتن شماره الزامی است).



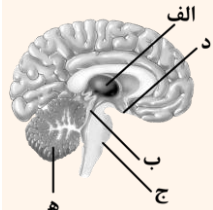
شماره	ستون A
.....	الف) تنظیم ترشح ماده‌ای که با داشتن لیزوزیم از چشم محافظت می‌کند.
.....	ب) به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز و نخاع پیام دریافت می‌کند.
.....	ج) در دومین خط دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ الف) شماره ۴ - ب) شماره ۵ - ج) شماره ۲
ادلیل علمی] مرکزی در مغز که تحت تأثیر مواد اعتیادآور موجب آزاد شدن دوپامین می‌شود، می‌تواند در تشکیل حافظه نقش داشته باشد.

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

شبه‌نهایی ۱۴۰۳



پاسخ تشریحی] یک نقش «پهن‌ترین بخش ساقه مغز» را بنویسید. ← پاسخ تنظیم تنفس یا تنظیم ترشح اشک یا تنظیم ترشح بزاق

تشریحی] با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) وظیفه بخش «الف» چیست؟ (یک مورد)

ب) کدام بخش در مرطوب نگه داشتن سطح چشم نقش دارد؟

ج) کدام بخش مرکز اصلی تنظیم تنفس است؟

د) نوشیدن الکل، با تأثیر بر کدام بخش باعث ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن می‌شود؟

پاسخ الف) پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی - ب) بخش «ب» - ج) بخش «ج» - د) بخش «ه»

۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در تشریح مغز گوسفند، در بررسی بخش‌های درونی مغز، قرار دارد.»

۱) بقایای پرده منژ بین دو نیمکره

۲) اپی‌فیز عقب‌تر از اجسام مخطط

۳) اجسام مخطط درون بطن‌های جانبی

۴) کیاسمای بینایی پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه

آسان - حفظی - ۱۱۰۱ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱ بقایای پرده منژ بین دو نیمکره مخ قرار دارند.

۲ اپی‌فیز عقب‌تر از اجسام مخطط قرار دارد.

۳ اجسام مخطط درون بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارند.

۴ کیاسمای بینایی پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.



پاسخ تشریحی:

در مغز گوسفند، کیاسمای بینایی بالاتر از برجستگی‌های چهارگانه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در هنگام مشاهده بخش‌های درونی مغز، بقایای پرده‌های منژ بین دو نیمکره قرار دارند.
- ۲ در مغز گوسفند، اپی‌فیز عقب‌تر از اجسام مخطط قرار دارد.
- ۳ داخل بطن‌های جانبی ۱ و ۲ مغز، اجسام مخطط قرار دارند.

بانک نهایی | مغز گوسفند

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۱۲۵/۰ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

پاسخ درست/نادرست] با توجه به تشریح مغز گوسفند، می‌توان گفت اپی‌فیز عقب‌تر از اجسام مخطط است. ← درست

انتخاب کلمه] در تشریح مغز گوسفند، در سطح شکمی درحالی‌که نخاع به سمت پایین است، کیاسمای بینایی (بالاتر - پایین‌تر) از برجستگی‌های چهارگانه قرار

خرداد ۱۴۰۴

پاسخ دارد. ← بالاتر

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

تشریحی] با توجه به فعالیت تشریح مغز جایگاه و محل قرارگیری هر یک از بخش‌های زیر را بنویسید.

الف) اپی‌فیز - ب) اجسام مخطط - ج) بقایای پرده منژ ← پاسخ الف) لبه پایین بطن سوم - ب) بطن‌های جانبی - ج) روی مغز



۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره ساختارهای عصبی، کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) در طناب عصبی پلاناریا و زنبور عسل، گره عصبی وجود دارد.
- ۲) طناب عصبی مگس و کوسه، در جلوی خود به مغز متصل شده است.
- ۳) در هیدر و ملخ، دستگاه عصبی دارای تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی است.
- ۴) در جیرجیرک برخلاف انسان، طناب عصبی در کنترل اندام‌های حرکتی نقش دارد.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۱ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	در طناب عصبی پلاناریا، گره عصبی وجود ندارد.
۲	در جلوی طناب عصبی حشرات و مهره‌داران، مغز وجود دارد.
۳	در هیدر، تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی دستگاه عصبی وجود ندارد.
۴	در حشرات همانند مهره‌داران، طناب عصبی در کنترل اندام‌های حرکتی نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

در بخش جلویی طناب عصبی حشرات و مهره‌داران، مغز جانور قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در طناب عصبی حشرات، گره عصبی وجود دارد؛ اما در طناب عصبی پلاناریا، گره عصبی وجود ندارد.
- ۳ در حشرات، دستگاه عصبی دارای بخش مرکزی و محیطی است؛ اما در هیدر، دستگاه عصبی فاقد تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی است.
- ۴ در حشرات، گره‌های هر بند از بدن، در کنترل ماهیچه‌های همان بند نقش دارند. در مهره‌داران نیز طناب عصبی در کنترل دست و پا نقش دارد.

بانک نهایی | ساختار عصبی جانوران

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۲۵/۰ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

پاسخ درست/نادرست] دستگاه عصبی پلاناریا همانند ملخ و برخلاف هیدر، دارای تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی می‌باشد. ← درست

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ جای خالی] شبکه عصبی، مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. ← پراکنده



خرداد ۱۴۰۴

[تشریحی] با توجه به دستگاه عصبی جانوران به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) در طناب عصبی کدام جانور زیر، گره عصبی دیده نمی‌شود؟

(۱) پلاناریا (۲) جیرجیرک

ب) چرا در هیدر تحریک هر نقطه از بدن در همه سطح آن منتشر می‌شود؟

پاسخ
← الف) پلاناریا - ب) به علت شبکه عصبی (به مفهوم شبکه عصبی هم نمره تعلق می‌گیرد).

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] یک تفاوت بین طناب عصبی در پلاناریا و ملخ را ذکر کنید.

پاسخ
← در پلاناریا دو طناب عصبی و در ملخ یک طناب عصبی شکمی وجود دارد. یا در طناب عصبی ملخ برخلاف طناب عصبی پلاناریا، گره عصبی دیده می‌شود.



۶- در ارتباط با گیرنده‌های حسی بدن انسان، کدام مورد زیر درست است؟

(۱) نوعی گیرنده مکانیکی حواس پیکری، نورون حسی دارای غلاف پیوندی است.

(۲) نوعی گیرنده شیمیایی حساس به میزان اکسیژن خون، جزء گیرنده‌های حواس پیکری است.

(۳) انجام تنفس یاخته‌ای در ماهیچه اسکلتی در غیاب اکسیژن، منجر به تحریک گیرنده سازش‌ناپذیر می‌شود.

(۴) پس از تغییر شکل پوشش اطراف گیرنده فشار، هدایت پیام در انتهای دارینه نورون حسی، نقطه به نقطه است.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳



تعبیر

• تنفس یاخته‌ای در غیاب اکسیژن = تنفس بی‌هوازی

• گیرنده سازش‌ناپذیر = گیرنده درد

بررسی سریع:

۱ گیرنده فشار، دارینه نورون حسی است، نه خود نورون حسی.

۲ گیرنده شیمیایی حساس به میزان اکسیژن خون، جزء گیرنده‌های حواس پیکری نیست.

۳ در تنفس بی‌هوازی، لاکتات تولید می‌شود که می‌تواند باعث تحریک گیرنده درد شود.

۴ هدایت پیام در انتهای دارینه حسی که گیرنده فشار است، به صورت جهشی (نه نقطه به نقطه) است.

پاسخ تشریحی:

در نتیجه تنفس بی‌هوازی در ماهیچه اسکلتی، لاکتات تولید می‌شود که می‌تواند گیرنده درد را تحریک کند و منجر به ایجاد درد ماهیچه‌ای شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① گیرنده فشار، نوعی گیرنده مکانیکی حواس پیکری است که غلاف پیوندی دارد؛ اما دقت داشته باشید که این گیرنده، دارینه نورون حسی است، نه خود نورون حسی.

② گیرنده شیمیایی حساس به میزان اکسیژن خون، جزء گیرنده‌های حواس پیکری محسوب نمی‌شود.

④ پس از تغییر شکل پوشش اطراف گیرنده فشار، در انتهای دارینه نورون حسی، هدایت پیام انجام می‌شود. این بخش، دارای غلاف میلین است و هدایت پیام در آن، به صورت جهشی است، نه نقطه به نقطه.

بانک نهایی | گیرنده‌های حسی

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[درست/نادرست] گیرنده درد در ماهیچه‌های اسکلتی به دنبال انباشته شدن یک ماده شیمیایی تحریک می‌شود. ← پاسخ درست

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[درست/نادرست] با تغییر شکل پوشش اطراف گیرنده فشار، در انتهای دارینه نورون حسی، پتانسیل عمل نقطه به نقطه ایجاد می‌شود. ← پاسخ نادرست

خرداد ۱۴۰۴

[تشریحی] ماده حاصل از تنفس بی‌هوازی در ماهیچه دوزنقه‌ای، کدام گیرنده حواس پیکری را تحریک می‌کند؟ ← پاسخ درست

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] گیرنده فشار، کدام بخش نورون حسی است؟ ← پاسخ دارینه [دندریت]



۱۴۰۳ خرداد



[تشریحی] در رابطه با گیرنده‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) گیرنده میزان اکسیژن در آئورت، چه نوع گیرنده حسی می‌باشد؟ ^{پاسخ} ← الف) شیمیایی

ب) گیرنده نشان داده شده در تصویر مقابل چه نام دارد؟ ^{پاسخ} ← ب) حس وضعیت



۷- مردی که از نظر بینایی کاملاً سالم است، در اتاق A با نور زیاد، کتاب مطالعه می‌کند و سپس به اتاق B با نور کم می‌رود و در آن جا، تلویزیون تماشا می‌کند. در ارتباط با این فرد، کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) در اتاق A نسبت به اتاق B، مصرف یون کلسیم در ماهیچه‌های شعاعی و کشیدگی تارهای آویزی بیشتر است.
- ۲) در اتاق B نسبت به اتاق A، فعالیت اعصاب سمپاتیک مرتبط با عنبیه و ضخامت عدسی بیشتر است.
- ۳) در اتاق B نسبت به اتاق A، طول ماهیچه‌های مژگانی و ماهیچه‌های حلقوی عنبیه بیشتر است.
- ۴) در اتاق A نسبت به اتاق B، انقباض ماهیچه‌های مژگانی و قطر مردمک بیشتر است.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	در محیط با نور زیاد، ماهیچه‌های حلقوی منقبض می‌شوند.
۲	هنگام مشاهده اشیا دور، ضخامت عدسی کاهش می‌یابد.
۳	در محیط با نور کم، ماهیچه‌های حلقوی در حالت استراحت هستند و هنگام دیدن اشیا دور، ماهیچه‌های مژگانی هم در حالت استراحت هستند.
۴	در محیط با نور زیاد، قطر مردمک کمتر است.

پاسخ تشریحی:

به‌طور کلی، در محیط با نور کم، ماهیچه‌های شعاعی تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک منقبض می‌شوند تا مردمک گشاد شود و در محیط با نور زیاد، ماهیچه‌های حلقوی تحت تأثیر اعصاب پاراسمپاتیک منقبض می‌شوند تا مردمک تنگ‌تر شود. هنگام انقباض ماهیچه، طول آن کاهش می‌یابد و میزان مصرف کلسیم در آن افزایش پیدا می‌کند. پس در اتاق A، انقباض ماهیچه‌های حلقوی و در اتاق B، انقباض ماهیچه‌های شعاعی دیده می‌شود (نادرستی گزینه «۱» و «۴»).

در اتاق A، فرد در حال مشاهده جسم نزدیک است و در اتاق B، فرد جسم دور را مشاهده می‌کند. هنگام مشاهده اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض می‌شوند و کشیدگی (طول) تارهای آویزی کاهش می‌یابد و در نتیجه، عدسی ضخیم‌تر می‌شود؛ اما هنگام مشاهده اجسام دور، ماهیچه مژگانی در حالت استراحت قرار دارد و تارهای آویزی کشیده می‌شوند و در چنین شرایطی، عدسی باریک‌تر می‌شود (نادرستی گزینه «۲» و درستی گزینه «۳»).

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۷۵ نمره

بانک نهایی | ساختار و عملکرد چشم انسان

[درست/نادرست] در نور کم، مصرف یون کلسیم در یاخته‌های ماهیچه‌ای شعاعی عنبیه، از میزان مصرف این یون در یاخته‌های ماهیچه‌ای حلقوی بیشتر است.

۱۴۰۴ خرداد (با تغییر)

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[درست/نادرست] تشخیص جزئیات اجسام و درک رنگ توسط گیرنده‌های مخروطی انجام می‌گیرد. ^{پاسخ} ← نادرست

[درست/نادرست] با نزدیک کردن کتاب به چشم و انقباض ماهیچه‌هایی که به‌صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه قرار دارند، عدسی ضخیم‌تر می‌شود. خرداد ۱۴۰۳

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[جای خالی] ماده حساس به نور در یاخته‌های گیرنده چشم، اندازه‌های تقریباً برابری دارند. ^{پاسخ} ← استوانه‌ای

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[جای خالی] در چشم شخصی که دور را خوب نمی‌بیند، نسبت به شخص سالم، فاصله اولین محل همگرایی نور تا لکه زرد می‌یابد.

^{پاسخ} ← افزایش

۱۴۰۳ خرداد

[جای خالی] اولین محل همگرایی نور در ساختار چشم انسان، مواد غذایی مورد نیاز خود را از می‌گیرد. ^{پاسخ} ← زلالیه



[انتخاب کلمه] برای تشکیل تصویر واضح و تشخیص رنگ‌های جسم در فردی سالم، در نور کم انقباض ماهیچه‌های (شعاعی - حلقوی) عنبیه ضروری است.

پاسخ

← شعاعی

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

خرداد ۱۴۰۴

[تشریحی] جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

برای دیدن اشیای دور: (الف) ماهیچه مژگانی ← کشیده شدن تارهای آویزی ← باعث (ب) ضخامت عدسی می‌شود.

پاسخ

← (الف) استراحت - (ب) باریک‌تر (نازک‌تر) شدن یا کاهش

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[تشریحی] یک نقش برای «ماهیچه‌های بخش رنگین پشت قرنیه در چشم انسان» بنویسید. ← پاسخ تغییر اندازه مردمک

خرداد ۱۴۰۳

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] در بخشی از شبکیه که در امتداد محور نور کره چشم قرار دارد، تعداد کدام نوع از گیرنده‌های نوری، بیشتر است؟ ← پاسخ مخروطی

[تشریحی] در مورد چشم انسان به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) تصویر مقابل کدام یک از بیماری‌های چشمی را نشان می‌دهد؟

ب) بخشی که به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی است، چه نام دارد؟

ج) هنگامی که از نزدیک به تصویر یک نقاشی به صورت دقیق نگاه می‌کنیم، قطر عدسی چشم چه تغییری می‌کند؟

د) حجم ماده ژله‌ای چشم شخصی، کمتر از حد طبیعی است؛ برای اصلاح دید او از چه نوع عدسی استفاده می‌شود؟

پاسخ

← (الف) آستیگماتیسم - (ب) جسم مژگانی - (ج) زیاد می‌شود. - (د) همگرا

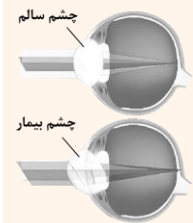
[تشریحی] در رابطه با ساختار چشم، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) بخشی که به شکل حلقه‌ای اطراف محل استقرار عدسی است، چه نام دارد؟

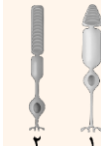
ب) فقط با ذکر شماره بگویید نقص در عملکرد کدام یک از یاخته‌های نوری مقابل موجب عدم تشخیص رنگ‌ها می‌شود؟

پاسخ

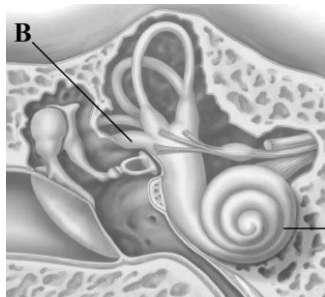
← (الف) جسم مژگانی - (ب) شماره ۱»



شبه‌نهایی ۱۴۰۳



۸- درباره کودکی که پس از ابتلا به گلودرد چرکی، دچار عفونت و درد گوش شده است، کدام مورد زیر صادق می‌باشد؟



۱) استخوان چکش مانند بخش عفونت کرده گوش، به دریچه بیضی متصل است.

۲) باکتری‌ها از طریق شیپور استاش توانسته‌اند خود را به سطح داخلی پرده صماخ برسانند.

۳) فقط تحریک یاخته‌های مژکدار بخش A در شکل مقابل، باعث تحریک مغز میانی می‌شود.

۴) لرزش پایین‌ترین دریچه مرتبط با گوش میانی، مستقیماً باعث لرزش مایع گوش درونی می‌شود.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	استخوان چکشی، به پرده صماخ (نه دریچه بیضی) متصل است.
۲	گوش میانی، در ارتباط با سطح داخلی پرده صماخ است.
۳	مغز میانی هم در شنوایی و هم در حرکت نقش دارد.
۴	دریچه بیضی نسبت به پرده صماخ، بالاتر قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

شیپور استاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند و گوش میانی هم در ارتباط با سطح داخلی پرده صماخ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان چکشی در تماس با پرده صماخ است و استخوان رکابی به دریچه بیضی متصل شده است.



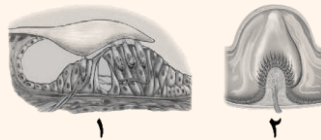
- ۳) بخش A، حلزون گوش است که در آن، گیرنده‌های شنوایی قرار دارند و در بخش B که مجاری نیم‌دایره را نشان می‌دهد، گیرنده‌های تعادلی قرار دارند. مغز میانی، هم در حرکت و هم در شنوایی نقش دارد و بنابراین، تحت تأثیر هر دو نوع گیرنده‌های گوش درونی قرار می‌گیرد.
- ۴) لرزش دريچه بيضي، می‌تواند مستقیماً باعث لرزش مایع گوش درونی شود. دريچه بيضي نسبت به پرده صماخ، در سطح بالاتری قرار دارد.

بانک نهایی | ساختار و عملکرد گوش

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۲۵ نمره

خرداد ۱۴۰۳

انتخاب کلمه] لرزش دريچه بيضي و تحريك ياخته‌های مژكدار در تصوير (۱ - ۲) پیام شنوایی را به مغز می‌برد. ← تصوير ۱ پاسخ



شبه‌نهایی ۱۴۰۳

انتخاب کلمه] استخوانی به نام (چکشی - رکابی) به دريچه بيضي متصل است. ← رکابی پاسخ

خرداد ۱۴۰۴

تشریحی] لرزش کدام دريچه، سبب تغيير نفوذپذیری غشای گیرنده‌های شنوایی می‌شود؟ ← دريچه بيضي پاسخ

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

ادلیل علمی] هنگام سرماخوردگی امکان سرایت برخی عفونت‌ها از حلق به گوش میانی وجود دارد.

چون شیپور استااش حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. ← پاسخ



۹- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تشریح چشم گاو، کدام مورد زیر درست است؟

- ۱) برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی را تا عدسی درنظر می‌گیرند.
- ۲) هنگام مشاهده چشم راست از نمای جلو، بخش پهن‌تر قرنیۀ آن در سمت چپ چشم دیده می‌شود.
- ۳) شفاف نبودن زجاجیه هنگام تشریح، ناشی از رها شدن رنگدانه ملانین از بخش‌های دیگر در آن است.
- ۴) عصب بینایی چشم چپ، به سمت نیمکره‌ای از مخ خم می‌شود که در انسان، مربوط به مهارت‌های هنری است.

متوسط - حفظی - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴



• نیمکره تخصص‌یافته مخ برای مهارت‌های هنری در انسان = نیمکره راست مخ

بررسی سریع:

۱	برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی را تا قرنیۀ درنظر می‌گیرند.
۲	بخش پهن‌تر قرنیۀ به سمت بینی است و بنابراین، بخش پهن‌تر قرنیۀ چشم چپ از نمای جلو، در سمت راست آن قرار دارد.
۳	هنگام تشریح، زلالیه (نه زجاجیه) ممکن است شفاف نباشد.
۴	عصب بینایی چشم چپ به سمت نیمکره راست مخ خم می‌شود.

پاسخ تشریحی:

عصب بینایی هر چشم، به سمت نیمکره سمت مقابل خم می‌شود؛ بنابراین، عصب بینایی چشم چپ، به سمت نیمکره راست مخ خم می‌شود. نیمکره راست مخ در انسان، در مهارت‌های هنری تخصص‌یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیۀ را درنظر می‌گیرند.
- ۲) بخش پهن‌تر قرنیۀ به سمت بینی است؛ بنابراین، زمانی که از نمای جلو به قرنیۀ چشم چپ نگاه می‌کنیم، بخش پهن‌تر آن را در سمت راست می‌بینیم.
- ۳) در هنگام تشریح چشم گاو، زلالیه (نه زجاجیه) ممکن است به دلیل آزاد شدن رنگدانه ملانین از بخش‌های دیگر، کاملاً شفاف نباشد.



میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۱۲۵/۰ نمره

بانک نهایی | تشریح چشم گاو

خرداد ۱۴۰۴

[انتخاب کلمه] برای تشخیص بالا و پایین چشم گاو، فاصله عصب بینایی را تا (عدسی - قرنیه) در نظر می‌گیرند. ← پاسخ قرنیه

[انتخاب کلمه] هنگام تشریح چشم، عصب بینایی چشمی که در سمت نیمکره تخصص یافته برای ریاضیات قرار دارد، به سمت (چپ - راست) خم می‌شود.

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

← پاسخ راست

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] در زمان تشریح چشم گاو اگر زلالیه شفاف نباشد، چه دلیلی می‌تواند داشته باشد؟

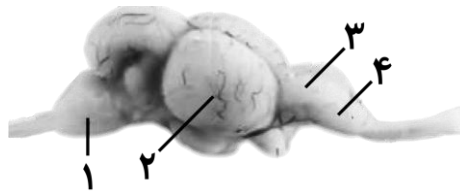
← پاسخ رنگدانه ملانین از بخش‌های دیگر در آن رها شده است.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] فاصله عصب بینایی تا قرنیه برای تشخیص کدام ویژگی چشم گاو کاربرد دارد؟ ← پاسخ بالا و پایین چشم



۱۰- در ارتباط با طرح زیر که مغز یک جانور را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) بخش «۳» که از دو نیمکره تشکیل شده است، دورترین بخش مغز از طناب عصبی پستی می‌باشد.

۲) اختلال در عملکرد بخش «۲»، جانور را از تشخیص حضور شکارچی در نزدیکی خود، کاملاً ناتوان می‌سازد.

۳) اندازه نسبی بخش «۱» در مقایسه با ساختار معادل در انسان، بزرگ‌تر است و در ایجاد حس بویایی نقش اصلی را دارد.

۴) بخش «۴» به جانور این امکان را می‌دهد که اطلاعات دریافت‌شده درباره مولکول‌های شیمیایی اطراف جانور را پردازش کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده مغز ماهی است و بخش‌های نشان داده‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از:

۱- بصل‌النخاع، ۲- لوب بینایی، ۳- نیمکره مخ و ۴- لوب‌های بویایی.

بررسی سریع:

۱	دورترین بخش مغز از نخاع، لوب بویایی است.
۲	ماهی‌ها می‌توانند با کمک خط جانبی نیز از حضور شکارچی در اطراف خود آگاه شوند.
۳	بخش «۱»، نشان‌دهنده بصل‌النخاع است، نه لوب بویایی.
۴	لوب بویایی، در پردازش اطلاعات مربوط به مولکول‌های شیمیایی بودار اطراف جانور نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

لوب‌های بویایی در پردازش پیام‌های بویایی نقش دارند. مولکول‌های شیمیایی بوداری که در محیط اطراف جانور قرار دارند، می‌توانند گیرنده‌های بویایی را تحریک کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخ ماهی، از دو نیمکره تشکیل شده است؛ اما دورترین بخش مغز ماهی از نخاع نیست. دورترین بخش مغز ماهی از طناب عصبی پستی، لوب‌های بویایی هستند.

۲) لوب‌های بینایی در پردازش پیام‌های بینایی نقش دارند و به کمک چشم‌ها، جانور می‌تواند شکارچی‌های اطراف خود را ببیند؛ اما علاوه بر آن، ماهی می‌تواند از طریق گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی خود هم از حضور شکارچی آگاه شود.

۳) لوب‌هایی بویایی که در ایجاد حس بویایی ماهی نقش اصلی را دارند، بزرگ‌تر از لوب‌های بویایی انسان هستند؛ اما دقت داشته باشید که بخش «۱» در شکل، بصل‌النخاع است، نه لوب بویایی.



میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۶۲۵ نمره

بانک نهایی | حواس جانوران

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

پاسخ
[جای خالی] گیرنده‌های فروسرخ در مار زنگی سبب تشخیص موجود زنده در می‌شود. ← تاریکی

خرداد ۱۴۰۴

[تشریحی] در ارتباط با گیرنده خط جانبی در ماهی به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پاسخ
الف) ساختار آن مشابه کدام گیرنده حس ویژه در انسان است؟ ← الف) گیرنده تعادلی (به گیرنده‌های داخل مجاری نیم‌دایره یا بخش دهلیزی هم نمره تعلق می‌گیرد.)

پاسخ
ب) وجود این گیرنده‌ها چه کمکی به ماهی می‌کند؟ ← ب) آگاهی از وجود اجسام و جانوران دیگر یا شکار و شکارچی

شبه‌نهایی ۱۴۰۴



[تشریحی] طرح زیر مغز ماهی را نشان می‌دهد.

۱) قسمت‌های «الف» و «ب» را نام‌گذاری کنید.

۲) لوب‌های بویایی ماهی، نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌ترند. این مطلب چه واقعیتی را درباره حس بویایی ماهی نشان می‌دهد؟

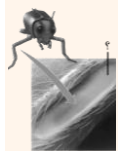
پاسخ
۱) الف: لوب بینایی و ب: بصل‌النخاع - ۲) حس بویایی ماهی نسبت به حس بویایی در انسان، قوی‌تر است یا اهمیت بیشتری دارد.

خرداد ۱۴۰۳

[دلیل علمی] تشخیص شکار در تاریکی توسط مار زنگی

پاسخ
← پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کنند. (اگر به گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ اشاره شود، نمره تعلق می‌گیرد.)

شبه‌نهایی ۱۴۰۴



[تشریحی] در رابطه با گیرنده‌های مختلف در جانوران به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) کدام‌یک از انواع حس‌های پیکری، در پوست انسان گیرنده ندارد؟

ب) بیشتر فضای تشکیل‌دهنده هر واحد بینایی در چشم مرکب را کدام یاخته‌ها اشغال کرده‌اند؟

ج) بخشی از گوش انسان که معادل بخش نشان داده شده در تصویر مقابل می‌باشد، در مجاورت کدام استخوان گوش میانی قرار گرفته است؟

پاسخ
← الف) حس وضعیت - ب) یاخته‌های گیرنده نور - ج) استخوان چکشی

خرداد ۱۴۰۳



[تشریحی] در جانورانی که دارای گیرنده نشان داده شده در تصویر مقابل هستند، هر یک از موارد زیر را مشخص نمایید.

الف) نوع طناب عصبی - ب) نوع اسکلت

پاسخ
← الف) شکمی - ب) بیرونی (خارجی)

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] به سؤالات زیر در رابطه با ساختارهای حسی جانوران پاسخ دهید.

پاسخ
الف) کدام بخش از یاخته‌های گیرنده شیمیایی پای مگس، درون موهای حسی قرار دارد؟ ← الف) دارینه [دندریت]

پاسخ
ب) نوع گیرنده خط جانبی در ماهی چیست؟ ← ب) مکانیکی

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] با توجه به حواس جانوران، به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

پاسخ
الف) موهای حسی روی پاهای مگس دارای چه نوع گیرنده‌ای می‌باشد؟ ← الف) گیرنده شیمیایی

پاسخ
ب) گیرنده‌های نوری برخی حشرات، علاوه بر نور مرئی، کدام پرتوهای نور خورشید را نیز دریافت می‌کنند؟ ← ب) پرتوهای فرابنفش



۱۱- در ارتباط با ساختار استخوان‌های مختلف بدن انسان، کدام مورد زیر درست است؟

۱) اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی استخوان، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.

۲) در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد موجود در مجرای هاورس می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.

۳) در بافت استخوانی متراکم، همه یاخته‌های استخوانی در استوانه‌هایی هم‌مرکز قرار دارند.

۴) بافت استخوانی فشرده، نزدیک‌ترین بافت استخوانی به ضخیم‌ترین پرده منتر اطراف مغز است.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



• استوانه‌های هم‌مرکز در بافت استخوانی متراکم (فشرده) = سامانه‌های هاورس

• ضخیم‌ترین پرده منتر = خارجی‌ترین پرده منتر



بررسی سریع:

۱	اعصاب و رگ‌ها، درون مجرای مرکزی سامانه‌های هاورس (نه مجرای مرکزی استخوان) قرار دارند.
۲	مغز زرد، در مجرای مرکزی استخوان قرار دارد، نه مجرای هاورس.
۳	در بافت استخوانی متراکم، گروهی از یاخته‌های استخوانی، خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند.
۴	بخشی از استخوان جمجمه که در تماس با پرده خارجی مننژ است، بافت استخوانی فشرده دارد.

پاسخ تشریحی:

پرده خارجی مننژ، ضخیم‌ترین پرده مننژ محسوب می‌شود. بخشی از استخوان جمجمه که در نزدیکی این پرده قرار دارد، بافت استخوانی فشرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اعصاب و رگ‌هایی که درون مجرای مرکزی سامانه‌های هاورس قرار دارند، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.
- ۲) در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد که در مجرای مرکزی استخوان دراز قرار دارد، به مغز قرمز تبدیل می‌شود.
- ۳) در بافت استخوانی متراکم، خارجی‌ترین و داخلی‌ترین یاخته‌های استخوانی و یاخته‌های بین سامانه‌های هاورس، خارج از سامانه هاورس قرار دارند.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

بانک نهایی | اسکلت انسان و بافت استخوانی

ادرست/نادرست استخوان نیم‌لگن که جزء بخش جانبی اسکلت انسان است، در مفصل گوی و کاسه‌ای خود در جهات مختلف حرکت می‌کند. **شبه‌نهایی ۱۴۰۴**

پاسخ ← نادرست

ادرست/نادرست در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد موجود در مجرای هاورس می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. **خرداد ۱۴۰۳**

پاسخ ← نادرست

ادرست/نادرست اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی استخوان، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند. **شبه‌نهایی ۱۴۰۳**

پاسخ ← نادرست

انتخاب کلمه بافت استخوانی (اسفنجی - فشرده) با ضخیم‌ترین لایه مننژ در تماس مستقیم است. **شبه‌نهایی ۱۴۰۴**

پاسخ ← فشرده

انتخاب کلمه استخوان کتف برخلاف استخوان‌های حفاظت‌کننده از قلب جزء بخش (محوری - جانبی) اسکلت می‌باشد. **خرداد ۱۴۰۳**

پاسخ ← جانبی

انتخاب کلمه استخوان‌های ستون مهره از نوع استخوان‌های (کوتاه - نامنظم) هستند. **شبه‌نهایی ۱۴۰۳**

پاسخ ← نامنظم



۱۲- در ارتباط با فرایندهای مربوط به تشکیل و تخریب استخوان در انسان، کدام مورد زیر درست است؟

- ۱) در یک انسان بالغ همواره با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند و تراکم توده استخوانی کاهش می‌یابد.
- ۲) افزایش ترشح نوعی هورمون از غده تیروئید، فرایند تخریب بافت استخوانی و پوکی استخوان را تشدید می‌کند.
- ۳) در فرد مبتلا به پوکی استخوان، بافت اسفنجی نسبت به بافت متراکم، بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته است.
- ۴) تراکم بافت استخوانی به دنبال کاهش فعالیت بدنی، افزایش پیدا می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳



هورمون غده تیروئید = هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) و کلسی‌تونین

بررسی سریع:

۱	تغییر در میزان فعالیت یاخته‌های استخوانی و تراکم توده استخوانی، به عوامل محیطی و سبک زندگی نیز بستگی دارد.
۲	هورمون پاراتیروئیدی (نه کلسی‌تونین)، فرایند تخریب بافت استخوانی و پوکی استخوان را تشدید می‌کند.
۳	در پوکی استخوان، بافت اسفنجی نسبت به بافت متراکم، بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
۴	به دنبال کاهش فعالیت بدنی، تراکم بافت استخوانی کاهش پیدا می‌کند.



پاسخ تشریحی:

در فرد مبتلا به پوکی استخوان، بافت اسفنجی نسبت به بافت متراکم، بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد و در بافت اسفنجی، اندازه حفرات افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک انسان بالغ، به‌طور معمول، با افزایش سن، فعالیت یاخته‌های استخوانی و تراکم توده استخوانی کاهش می‌یابد؛ اما در شرایطی، ممکن است این حالت برعکس شود. مثلاً در شکستگی‌ها، فعالیت یاخته‌های استخوانی افزایش می‌یابد و یا در اثر ورزش و افزایش وزن، تراکم توده استخوانی بیشتر می‌شود.

۲) هورمون پاراتیروئیدی برخلاف هورمون کلسی‌تونین، منجر به برداشت کلسیم از ماده زمینه استخوان می‌شود و می‌تواند پوکی استخوان را تشدید کند.

۳) به دنبال کاهش فعالیت بدنی، تراکم بافت استخوانی هم کاهش پیدا می‌کند.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۲۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

بانک نهایی | تشکیل و تخریب استخوان



پاسخ
← نادرست

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

خرداد ۱۴۰۴

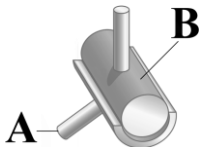
انتخاب کلمه] تراکم بافت استخوانی به دنبال کاهش فعالیت بدنی، (افزایش - کاهش) می‌یابد. ← کاهش
تشریحی] فردی دارای پوکی استخوان در انتهای برآمده استخوان ران می‌باشد. به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) کدام بافت استخوانی بیشتر تحت تأثیر پوکی قرار می‌گیرد؟ ← الف) بافت اسفنجی

ب) افزایش ترشح کدام پیک شیمیایی دوربرد مؤثر بر ویتامین D، فرایند پوکی استخوان را تشدید می‌کند؟ ← ب) هورمون پاراتیروئیدی (پاراتورمون)



۱۳- مطابق با مطلب کتاب درسی، شکل زیر نوعی مفصل در دست را نشان می‌دهد. در ارتباط با شکل، کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟



- ۱) اگر استخوان B یکی از استخوان‌های ساعد دست باشد، A می‌تواند استخوان بازو باشد.
- ۲) سطح صیقلی غضروف و ترشحات کپسول مفصلی، اصطکاک بین A و B را کاهش می‌دهند.
- ۳) استخوان‌های A و B، از نظر شکل، مشابه استخوان دارای بخش گوی‌مانند در مفصل لگن هستند.
- ۴) در ساختاری که به غضروف‌های سر هر دو استخوان A و B متصل است، گیرنده حس وضعیت قرار دارد.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳



نام‌گذاری شکل سؤال



شکل نشان‌دهنده مفصل لولایی است.

تعبیر



- استخوان دارای بخش گوی‌مانند در مفصل لگن = استخوان ران
- ساختاری که به غضروف‌های سر هر دو استخوان یک مفصل متصل است = پرده سازنده مایع مفصلی

بررسی سریع:

در مفصل آرنج، استخوان B، استخوان بازو است و استخوان A، استخوان ساعد دست می‌باشد.	۱
مایع مفصلی توسط پرده سازنده مایع مفصلی ساخته می‌شود، نه کپسول مفصلی.	۲
استخوان بازو و استخوان‌های ساعد دست، همانند استخوان ران، استخوان دراز هستند.	۳
گیرنده حس وضعیت درون کپسول مفصلی قرار دارد، نه پرده سازنده مایع مفصلی.	۴



پاسخ تشریحی:

استخوان‌های بازو و ساعد دست و استخوان ران، از نظر شکل ظاهری، جزء استخوان‌های دراز محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر شکل مربوط به مفصل لولایی آرنج باشد، استخوان بازو، استخوان B است.

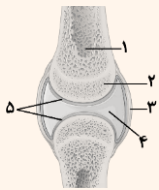
۲ مایع مفصلی که در کاهش اصطکاک بین استخوان‌ها نقش دارد، توسط پرده سازنده مایع مفصلی ساخته می‌شود، نه کپسول مفصلی.

۴ در کپسول مفصلی، گیرنده حس وضعیت وجود دارد؛ اما کپسول مفصلی در تماس مستقیم با غضروف سر استخوان‌ها نیست.

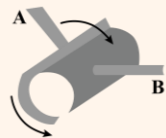
بانک نهایی | مفصل

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۳۷۵/۰ نمره

خرداد ۱۴۰۴



شبه‌نهایی ۱۴۰۴



شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[تشریحی] با توجه به شکل بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (نوشتن شماره الزامی است).

الف) در کدام شماره، گیرنده حس وضعیت قرار گرفته است؟

ب) در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد موجود در کدام شماره می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود؟

پاسخ
← الف) شماره «۳» - ب) شماره «۱»

[تشریحی] در رابطه با مفصل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) نوع مفصل شکل مقابل را مشخص کنید. ← الف) لولایی

ب) کدام استخوان در شکل (A یا B) نقش بازو را ایفا می‌کند؟ ← ب) B

ج) نوع استخوان‌های متصل به این مفصل را مشخص نمایید. ← ج) دراز

د) در این مفصل غضروف در تماس با کدام بافت استخوانی است؟ ← د) بافت استخوانی متراکم (فشرده)

[تشریحی] برای «سطح صیقلی غضروف سر استخوان‌ها، در محل مفصل‌های متحرک»، یک نقش بنویسید.

پاسخ
← کاهش اصطکاک (به استخوان‌ها این امکان را می‌دهد که سالیان زیادی در مجاورت هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند).

[تشریحی] در رابطه با مفصل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) نوع مفصل را در شکل مقابل مشخص کنید. ← الف) لولایی

ب) یک مورد از عوامل مؤثر در کاهش اصطکاک در محل مفاصل را بیان کنید. ← ب) ۱- مایع مفصلی و ۲- سطح صیقلی غضروف (ذکر یک مورد)

[تشریحی] در ارتباط با دستگاه حرکتی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) علت اینکه استخوان‌ها، سالیان زیادی در مجاور هم، بدون اصطکاک چندانی لیز می‌خورند، چیست؟

ب) بیماری‌های مفصلی چگونه ایجاد می‌شوند؟

پاسخ
← الف) مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها این امکان را می‌دهد. - ب) تخریب بخش صیقلی غضروف‌ها



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

«در افرادی که فعالیت ورزشی حرفه‌ای انجام می‌دهند، فراوانی گروهی از تارهای ماهیچه‌ای در ماهیچه‌های مؤثر در ورزش حرفه‌ای، بیشتر است. این گروه از تارها در تارهای اصلی مؤثر در ورزش حرفه‌ای دوندگان ماراتن،»

۱) وزنه‌بردار، نسبت به - سریع‌تر پل‌های اتصالی را تشکیل داده و می‌شکنند.

۲) شناگر، همانند - انرژی خود را فقط از راه تنفس هوایی به دست می‌آورند.

۳) دوندۀ دوی سرعت، نسبت به - مقدار بیشتری راکیزه (میتوکندری) دارند.

۴) دوندۀ دوی صد متر، برخلاف - رنگدانه ذخیره‌کننده اکسیژن ندارند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمۀ صورت سؤال

تارهای اصلی مؤثر در ورزش حرفه‌ای دوندگان ماراتن، تارهای نوع کُند (قرمز) است.



تعبیر

- تارهای اصلی مؤثر در ورزش حرفه‌ای وزنه‌بردار = تارهای نوع تند (سفید)
- تارهای اصلی مؤثر در ورزش حرفه‌ای شناگر = تارهای نوع کند (قرمز)
- تارهای اصلی مؤثر در ورزش حرفه‌ای دوندۀ دوی سرعت = تارهای نوع تند (سفید)
- تارهای اصلی مؤثر در ورزش حرفه‌ای دوندۀ دوی صد متر = تارهای نوع تند (سفید)

بررسی سریع:

۱	در تارهای نوع تند، نسبت به تارهای نوع کند، پل‌های اتصالی، سریع‌تر تشکیل شده و می‌شکنند.
۲	هر دو نوع تارهای ماهیچه‌ای، هم تنفس هوازی و هم تنفس بی‌هوازی دارند.
۳	تارهای نوع تند نسبت به تارهای نوع کند، مقدار کمتری راکبزه دارند.
۴	تارهای نوع تند، میوگلوبین دارند؛ اما مقدار میوگلوبین آن‌ها کمتر است.

پاسخ تشریحی:

در تارهای نوع تند نسبت به تارهای نوع کند، سرعت انقباض بیشتر است و لذا، تشکیل و شکسته‌شدن پل‌های اتصالی نیز سریع‌تر رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) هم تارهای نوع تند و هم تارهای نوع کند، می‌توانند انرژی خود را از طریق تنفس هوازی یا بی‌هوازی به‌دست آورند؛ اما تارهای نوع کند، بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس هوازی به‌دست می‌آورند.
- ۳) در تارهای نوع کند نسبت به نوع تند، مقدار بیشتری راکبزه وجود دارد.
- ۴) در هر دو نوع تارهای ماهیچه‌ای، میوگلوبین وجود دارد؛ اما مقدار آن در تارهای نوع کند، کمتر است.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

بانک نهایی | تأمین انرژی انقباض و انواع تارهای ماهیچه‌ای

- آجای خالی] آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که در افراد کم‌تحرك کمتر هستند، انرژی خود را بیشتر از راه تنفس به‌دست می‌آورند. شبه‌نهایی ۱۴۰۴
- پاسخ
← هوازی
- آجای خالی] ماهیچه‌های دوندگان ماراتن نسبت به دوی صدمتر انرژی خود را بیشتر از روش تنفس به‌دست می‌آورند. ← پاسخ
هوازی خرداد ۱۴۰۳
- آجای خالی] برای انقباض طولانی‌مدت، ماهیچه‌ها از برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. ← پاسخ
اسیدهای چرب شبه‌نهایی ۱۴۰۳
- تشریحی] در ارتباط با انواع تارهای ماهیچه اسکلتی، به پرسش‌ها پاسخ دهید.
الف) میزان پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن، در کدام نوع بیشتر است؟
ب) پل اتصالی اکتین و میوزین در کدام دو ورزشکار «دوندۀ ماراتن» یا «وزنه‌بردار»، سریع‌تر تشکیل و شکسته می‌شود؟
پاسخ
← الف) کند - ب) وزنه‌بردار (به تار تند هم نمره تعلق می‌گیرد).
- تشریحی] کدام تارهای ماهیچه‌ای، میتوکندری کمتری دارند؟ ← پاسخ
تند (سفید) شبه‌نهایی ۱۴۰۳



۱۵- در ارتباط با «ساختار و عملکرد ماهیچه‌های دو سر و سه‌سر بازو در انعکاس عقب‌کشیدن دست»، کدام مورد زیر درست است؟

- ۱) وسعت نوار تیره در سارکومرهای ماهیچه سه‌سر بیشتر است.
- ۲) ابتدا انتقال فعال یون کلسیم در ماهیچه دو سر افزایش می‌یابد.
- ۳) در هر سارکومر ماهیچه سه‌سر، خط‌های Z از دو طرف به رشته‌های اکتین متصل هستند.
- ۴) انرژی اولیه لازم برای انقباض سریع ماهیچه دو سر، با تجزیه کراتین فسفات تأمین می‌شود.



بررسی سریع:

۱	وسعت نوار تیره هر سارکومر، همواره ثابت است.
۲	هنگام انقباض ماهیچه، یون‌های کلسیم با انتشار تسهیل‌شده از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شوند.
۳	خط‌های Z در دو سارکومر مجاور (نه یک سارکومر)، از دو طرف به رشته‌های اکتین متصل هستند.
۴	در ماهیچه اسکلتی، با تجزیه کراتین فسفات، بازتولید سریع ATP انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در ماهیچه اسکلتی، کراتین فسفات با دادن فسفات خود، می‌تواند ATP را به سرعت بازتولید کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

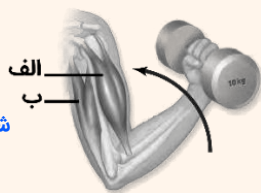
- ۱ در هنگام انقباض و استراحت ماهیچه، طول نوار تیره هر سارکومر، یکسان است و تغییر نمی‌کند.
- ۲ در فرایند انقباض ماهیچه، ابتدا یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شود. خروج کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، با روش انتشار تسهیل‌شده رخ می‌دهد.
- ۳ خط Z که بین دو سارکومر مجاور مشترک است، از دو طرف به رشته‌های اکتین متصل است؛ اما در هر سارکومر، خط Z فقط از یک طرف به رشته‌های اکتین متصل شده است.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

بانک نهایی | ساختار و انقباض ماهیچه

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

خرداد ۱۴۰۴



شبه‌نهایی ۱۴۰۴

اجای خالی بافت پیوندی احاطه‌کننده دسته تارها در انتها به صورت نواری محکم به نام درمی‌آیند. ← پاسخ زردپی

انتخاب کلمه با توجه به شکل روبه‌رو، وسعت نوار روشن در سارکومرهای «الف» (بیشتر - کمتر) از «ب» است.

پاسخ
← کمتر

انتخاب کلمه در هر (تارچه - سارکومر)، خط‌های Z یک تار ماهیچه‌ای، از دو طرف به رشته‌های اکتین متصل‌اند.

پاسخ
← تارچه

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

تشریحی با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم با چه روشی به شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شوند؟ ← پاسخ انتقال فعال

تشریحی در مورد مکانیسم انقباض ماهیچه به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) در انقباض ماهیچه طول سارکومر چه تغییری می‌کند؟

ب) موج الکتریکی در غشای یاخته ماهیچه‌ای چگونه به وجود می‌آید؟

ج) تأثیر یون‌های کلسیم بر اکتین چگونه است؟

پاسخ
← الف) کوتاه می‌شود. - ب) با اتصال ناقلین آزاد شده از نوروں به گیرنده‌های خود در سطح غشای ماهیچه، موج تحریکی ایجاد می‌شود. - ج) موجب چسبیدن سرهای میوزین به آن می‌شود.

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

ادلیل علمی ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای هستند. ← پاسخ هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود.

تشریحی با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) در یک سارکومر، کدام شماره در بخش روشن مجاور خط Z قرار دارد؟

ب) یون‌های کلسیم در مرحله‌ای که در تصویر روبه‌رو نشان داده است، از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شوند یا به درون شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند؟

ج) طول شماره «۲» در هنگام انقباض ماهیچه نسبت به زمان استراحت، چگونه خواهد بود؟

پاسخ
← الف) شماره «۱» - ب) خارج می‌شوند. - ج) تغییری نمی‌کند.

خرداد ۱۴۰۳

تشریحی در ماهیچه دلتایی، زمانی که یون‌های کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شوند، هر یک از موارد زیر چه تغییری می‌کنند؟

الف) طول اکتین - ب) فاصله بین دو خط Z در یک سارکومر ← پاسخ الف) ثابت - ب) افزایش



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

«در بدن انسان، ماده‌ای که، به‌طور حتم»

- (۱) از یاخته عصبی آزاد می‌شود و پیامی را انتقال می‌دهد - نوعی ناقل عصبی است
- (۲) از طریق مجرای غده به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد - جزء ترشحات برون‌ریز است
- (۳) بعد از مصرف ماده اعتیادآور باعث احساس سرخوشی می‌شود - نوعی پیک دوربرد است
- (۴) از غده درون‌ریز وارد جریان خون می‌شود - به گیرنده خود در سطح یاخته هدف متصل می‌شود

پاسخ: گزینه ۲

آسان - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های عصبی می‌توانند هورمون نیز ترشح کنند.
۲	غددی که ترشحات خود را از طریق مجرا به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند، غدد برون‌ریز هستند.
۳	دوپامین، نوعی ناقل عصبی است و جزء پیک‌های کوتاه‌برد محسوب می‌شود.
۴	گیرنده هورمون می‌تواند درون یاخته هدف قرار داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

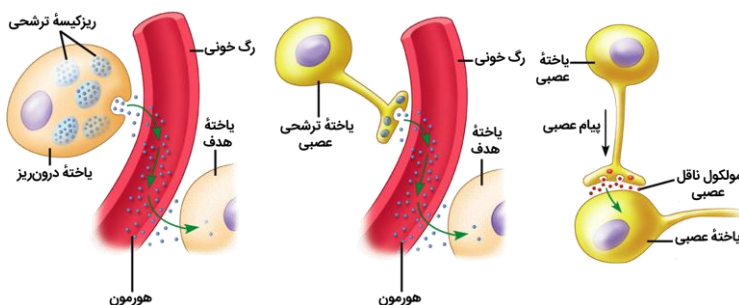
غدد درون‌ریز، ترشحات خود را وارد خون می‌کنند؛ اما غدد برون‌ریز، ترشحات خود را از طریق مجرای به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های عصبی می‌توانند هم ناقل عصبی و هم هورمون ترشح کنند.

۳) دوپامین، نوعی پیک شیمیایی است که پس از مصرف ماده اعتیادآور، آزاد شده و باعث احساس سرخوشی می‌شود. دوپامین، نوعی پیک کوتاه‌برد است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، هورمون‌ها که از غدد درون‌ریز وارد جریان خون می‌شوند، ممکن است گیرنده‌ای درون یاخته داشته باشند.



بانک نهایی | انواع پیک‌های شیمیایی و غدد بدن انسان

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۱۲۵/۰ نمره

خرداد ۱۴۰۳

[انتخاب کلمه] ماده‌ای که بعد از مصرف مواد اعتیادآور باعث احساس سرخوشی می‌شود، نوعی پیک (دوربرد - کوتاه‌برد) است.

پاسخ
← کوتاه‌برد

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[انتخاب کلمه] یک غده (درون‌ریز - برون‌ریز) ترشحات خود را از طریق مجرا به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد. ← پاسخ برون‌ریز

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] به سؤال زیر پاسخ کوتاه دهید.

شکل روبه‌رو توانایی ترشح گاسترین را دارد یا لیزوزیم؟ ← پاسخ لیزوزیم



۱۷- در ارتباط با هر فرد مبتلا به «دیابت شیرین»، کدام عبارت زیر را می‌توان بیان نمود؟

- (۱) تجزیه پروتئین‌های بدن می‌تواند منجر به حالت اغماء شود.
- (۲) کاهش مقاومت بدن ناشی از کاهش حجم بافت چربی است.
- (۳) کاهش ورود گلوکز به یاخته‌ها، ناشی از کمبود انسولین در خون است.
- (۴) افزایش گلوکز تراوش‌شده در کلیه‌ها، منجر به افزایش حجم ادرار می‌شود.



آسان - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

دیابت شیرین به دو صورت دیابت نوع یک و نوع دو است.

بررسی سریع:

۱ محصولات اسیدی حاصل از تجزیه چربی‌ها می‌توانند منجر به حالت اغماء شوند.

۲ کاهش مقاومت بدن در دیابت شیرین، ناشی از تجزیه پروتئین‌ها است.

۳ در دیابت نوع دو، مقدار انسولین کافی است.

۴ در هر دو نوع دیابت شیرین، گلوکز وارد ادرار می‌شود و به دنبال آن، آب بیشتری نیز از طریق ادرار دفع می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در دیابت شیرین، گلوکز خون افزایش می‌یابد. در نتیجه، گلوکز و به دنبال آن، آب وارد ادرار می‌شوند و حجم ادرار افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دیابت شیرین، بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود، به اغما و مرگ منجر خواهد شد.

۲ در دیابت شیرین، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد.

۳ در دیابت نوع یک، مقدار انسولین در خون کاهش پیدا می‌کند؛ اما در دیابت نوع دو، مقدار انسولین کافی است و مشکل در گیرنده‌های انسولین است.

بانک نهایی | دیابت شیرین

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر - ۵/۵ نمره

۱۴۰۴ خرداد

ادلیل علمی] افراد مبتلا به دیابت شیرین باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند.

← پاسخ تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. (به تضعیف سیستم ایمنی هم نمره تعلق می‌گیرد.)

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

ادلیل علمی] ممکن است در شرایطی فرد مبتلا به دیابت شیرین دچار حالت اغماء شود.

← پاسخ در اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این حالت درمان نشود، منجر به اغماء می‌شود.

۱۴۰۳ خرداد

تشریحی] در رابطه با دیابت به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف علت کاهش مقاومت بدن چیست؟ ← پاسخ الف تجزیه پروتئین‌ها

ب) در کدام نوع دیابت، گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند؟ ← پاسخ ب) نوع دو



۱۸- کدام مورد زیر، درباره دستگاه درون‌ریز یک خانم جوان و غیرباردار درست است؟

۱) کاهش دوره باروری و ترشح هورمون پاسخ‌دهنده به تنش‌های طولانی‌مدت، در این خانم ممکن است.

۲) هورمونی که در تقویت احساس آرامش و اعتماد نقش دارد، در بخش پسین هیپوفیز ساخته شده است.

۳) هر دو گروه هورمون‌های محرک و غیرمحرک هیپوفیز پیشین، در تنظیم فعالیت‌های تولیدمثلی نقش دارند.

۴) هر دو هورمون مؤثر در هم‌ایستایی (هومئوستازی) کلسیم، مستقیماً میزان کلسیم موجود در ادرار را تغییر می‌دهد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

• هورمون مؤثر در پاسخ به تنش‌های طولانی‌مدت = کورتیزول

• هورمونی که در تقویت احساس آرامش و اعتماد نقش دارد = اکسی‌توسین

• هورمون مؤثر در هم‌ایستایی (هومئوستازی) کلسیم = کلسی‌تونین + هورمون پاراتیروئیدی



بررسی سریع:

۱	افزایش ترشح کورتیزول می‌تواند در شرایط تنش‌زا رخ دهد و استرس، جزء عوامل مؤثر در کاهش دوره باروری خانم و بروز یائسگی است.
۲	اکسی‌توسین در هیپوتالاموس (نه هیپوفیز پسین) ساخته می‌شود.
۳	پرولاکتین در تنظیم فعالیت‌های تولیدمثلی مردان نقش دارد.
۴	کلسی‌تونین تأثیر مستقیم بر میزان کلسیم موجود در ادرار ندارد.

پاسخ تشریحی:

انواع تنش، در کاهش دوره باروری خانم‌ها مؤثر هستند. در هنگام تنش‌های طولانی‌مدت، ترشح کورتیزول نیز افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ اکسی‌توسین، توسط یاخسته‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود.
- ۳ پرولاکتین، جزء هورمون‌های غیرمحرک بخش پیشین هیپوفیز است که در تنظیم فعالیت‌های تولیدمثلی مردان (نه زنان) نقش دارد.
- ۴ هورمون پاراتیروئیدی می‌تواند باعث افزایش بازجذب کلسیم در کلیه‌ها و کاهش مقدار کلسیم در ادرار شود؛ اما کلسی‌تونین، تأثیر مستقیم بر میزان کلسیم ادرار ندارد.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۶۲۵/۰ نمره

بانک نهایی | غده‌های هیپوفیز، فوق‌کلیه و پانکراس

- ۱۴۰۴ شبه‌نهایی [درست/نادرست] هیپوفیز پیشین همانند هیپوفیز پسین در تنظیم آب بدن نقش دارد. ← پاسخ درست
- ۱۴۰۴ شبه‌نهایی [درست/نادرست] هورمونی که سبب خروج می‌شود، برخلاف هورمون تولید شیر، در هیپوفیز پسین ساخته می‌شود. ← پاسخ نادرست
- ۱۴۰۴ خرداد [جای خالی] افزایش هورمون در تنش‌های طولانی‌مدت، سبب کاهش طول دوره باروری خانم‌ها می‌شود. ← پاسخ کورتیزول
- ۱۴۰۴ شبه‌نهایی [جای خالی] هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز، پس از تولید در هیپوتالاموس از طریق به هیپوفیز می‌رسند. ← پاسخ آکسون‌ها
- ۱۴۰۴ خرداد [انتخاب کلمه] گلوکاگون (همانند - برخلاف) انسولین، روی ذخایر گلیکوژنی بدن تأثیرگذار است. ← پاسخ همانند
- ۱۴۰۳ خرداد [جای خالی] جاهای خالی جدول زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

نام هورمون	محل تولید	محل اثر	عملکرد
پرولاکتین	(الف).....	غدد شیری	تولید شیر
.....(ب).....	قشری فوق کلیه	کلیه	بازجذب سدیم
گلوکاگون	لوزالمعده	کبد	(ج).....

- ۱۴۰۳ شبه‌نهایی [پاسخ] (الف) هیپوفیز پیشین - (ب) آلدوسترون - (ج) تجزیه گلیکوژن
- [تشریحی] در ارتباط با هورمون‌های زیر، موارد خواسته‌شده را به‌طور دقیق در روبه‌روی آن بنویسید.
- الف) ضدادراری ← محل ذخیره: ← پاسخ (الف) هیپوفیز پسین
- ب) اکسی‌توسین ← نوع تنظیم بازخورد: ← پاسخ (ب) مثبت
- [انتخاب کلمه] هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کرده و شماره مربوطه را جلوی هر عبارت بنویسید.
- (توجه: در ستون «ب» یک مورد اضافه است.)

«الف»	«ب»
الف) مؤثر در تولید شیر	۱. آلدوسترون
ب) پاسخ کوتاه‌مدت به تنش‌ها	۲. تیموسین
ج) افزایش بازجذب سدیم	۳. پرولاکتین
د) تمایز لنفوسیت‌ها	۴. کورتیزول
	۵. اپی‌نفرین

← پاسخ (الف) ۱. پرولاکتین - (ب) ۲. اپی‌نفرین - (ج) ۳. آلدوسترون - (د) ۴. تیموسین



شبه‌نهایی ۱۴۰۳

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] کدام هورمون، بر حجم ادرار اثر دارد؟ (یک مورد) ← پاسخ آلدوسترون یا ضدادراری

[تشریحی] استخوان علاوه بر هورمون رشد، بافت هدف چه هورمونی است؟ (یک مورد)

← پاسخ ۱. هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)، ۲. کلسی‌تونین، ۳. هورمون پاراتیروئیدی، ۴. انسولین (ذکر یک مورد)

[تشریحی] به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) یاخته‌های عصبی غده فوق کلیه با ترشح چه هورمون‌هایی بدن را در حالتی مشابه زمانی که بخش آسیمیک (سمپاتیک) بر بخش پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) غلبه می‌کند، قرار می‌دهند؟ ← پاسخ الف) اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین

ب) کدام هورمون سبب خارج شدن شیر از غدد پستانی می‌شود؟ ← پاسخ ب) اکسی‌توسین

ج) با وجود رسیدن زنان به سن یائسگی، همچنان هورمون‌های جنسی زنانه در گردش خون آنان قابل مشاهده است. این هورمون‌ها از کدام بخش غده فوق کلیه ترشح می‌شوند؟ ← پاسخ ج) بخش قشری



۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره جانورانی که از فرومون‌ها استفاده می‌کنند، کدام مورد زیر، درست است؟

- ۱) هر جانور ماده‌ای که گیرنده‌های نور غیرمرئی دارند، فقط گاهی اوقات از فرومون‌ها برای تولیدمثل استفاده می‌کنند.
- ۲) هر جانور ماده‌ای که لقاح داخلی دارند، از فرومون‌ها برای پیدا کردن منابع غذایی دارای قند فراوان کمک می‌گیرند.
- ۳) جانورانی که از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند، موقعیت قلمرو را به افراد گونه‌های دیگر اطلاع می‌دهند.
- ۴) جانورانی که از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند، طناب عصبی دو رشته‌ای و شکمی دارند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی، زنبور عسل، مار و گربه، به عنوان جانوران استفاده‌کننده از فرومون‌ها معرفی شده‌اند.

تعبیر

در بین جانوران استفاده‌کننده از فرومون‌ها:

- جانوران ماده‌ای که گیرنده‌های نور غیرمرئی دارند = زنبور عسل + مار
- جانوران ماده‌ای که لقاح خارجی دارند = زنبور عسل + مار + گربه
- جانورانی که از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند = گربه
- جانورانی که از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند = زنبور عسل

بررسی سریع:

۱	زنبور عسل از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده نمی‌کند.
۲	زنبور کارگر که وظیفه پیدا کردن گل‌هایی با شهد دارای قند فراوان را دارد، نازا است و همچنین، از فرومون برای غذایابی استفاده نمی‌کند.
۳	از فرومون برای ارسال پیام به سایر افراد هم‌گونه استفاده می‌شود.
۴	در حشرات، طناب عصبی شکمی وجود دارد که از دو رشته تشکیل شده است.

پاسخ تشریحی:

طناب عصبی حشرات، از دو رشته تشکیل شده است که در محل گره‌ها، به یکدیگر متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مارهای ماده، می‌توانند گاهی اوقات بکرزایی کنند و در سایر مواقع، می‌توانند از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده کنند. این گزینه درباره زنبور عسل صادق نیست.



۲) زنبور عسل کارگر که در گرده‌افشانی، گل‌هایی با شهد دارای قند فراوان را پیدا می‌کند، نازا است و لذا، لقاح ندارد. همچنین زنبور عسل، از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند.

۳) جانوران با استفاده از فرومون‌ها، می‌توانند پیام‌هایی را به سایر افراد هم‌گونه برسانند.

بانک نهایی | ارتباط شیمیایی در جانوران

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۲۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[جای خالی] جانورانی که دارای گیرنده‌های فروسرخ در جلوی سر و زیر چشم هستند، از فرومون برای استفاده می‌کنند.

پاسخ

← جفت‌یابی

خرداد ۱۴۰۳

[جای خالی] گربه‌ها از برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند.

پاسخ

← فرومون

خرداد ۱۴۰۴

[انتخاب کلمه] مارها از فرومون‌ها برای ایجاد ارتباط بین افراد (هم‌گونه - گونه دیگر) استفاده می‌کنند.

پاسخ

← هم‌گونه



۲۰- درباره نخستین خط دفاعی بدن انسان، کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) در لایه درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.

(۲) ماده‌ای که از چشم محافظت می‌کند، نمک و لیزوزیم دارد.

(۳) یاخته‌های پوششی پوست، به هم چسبیده‌اند و سدّی را ایجاد کرده‌اند.

(۴) پل مغزی، ترشح انواعی از مواد دارای ترکیب ضد باکتری را تنظیم می‌کند.

آسان - حفظی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	در لایه درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.
۲	اشک که از چشم محافظت می‌کند، نمک و لیزوزیم دارد.
۳	یاخته‌های پوششی مخاط (نه پوست)، به هم چسبیده‌اند و سدّی را ایجاد کرده‌اند.
۴	پل مغزی، ترشح اشک و بزاق را تنظیم می‌کند که در هر دوی آن‌ها، لیزوزیم وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

بر اساس متن کتاب درسی، یاخته‌های پوششی مخاط (نه پوست)، به هم چسبیده‌اند و سدّی را ایجاد کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایه درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.

۲) اشک، ماده‌ای است که می‌تواند از چشم محافظت کند و دارای نمک و لیزوزیم است.

۴) پل مغزی، در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد. در اشک و بزاق، لیزوزیم وجود دارد که در نابودی باکتری‌ها مؤثر است.

بانک نهایی | نخستین خط دفاعی

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۲۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[جای خالی] در لایه درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد و که از پوست جانوران درست می‌شود، مربوط به این لایه است.

پاسخ

← چرم

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[انتخاب کلمه] در اولین خط دفاعی انسان، یاخته‌های پوششی (پوست - مخاط)، به هم چسبیده‌اند و سدّی را ایجاد کرده‌اند.

پاسخ

← مخاط

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[تشریحی] نقش مشترک اشک و ماده مخاطی برای از بین بردن باکتری‌ها، در دفاع غیراختصاصی را بنویسید.

پاسخ

← هر دو دارای لیزوزیم برای کشتن باکتری‌ها هستند.

خرداد ۱۴۰۳

[تشریحی] اشک چگونه از چشم محافظت می‌کند؟

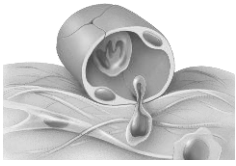
پاسخ

← با داشتن نمک و لیزوزیم





۲۱- ایلیا مچنیکوف برای نخستین بار، درون بدن لارو ستاره دریایی، نوعی از یاخته‌های ایمنی را مشاهده کرد. درباره این نوع یاخته‌ها در بدن انسان، کدام مورد زیر درست است؟



- (۱) هیچ کدام از آن‌ها، توانایی انجام عمل نشان داده شده در شکل روبه‌رو را ندارند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌هایی که در اثر تغییر مونوسیت ایجاد شده‌اند، گیرنده اینترفرون نوع دو را می‌سازند.
- (۳) فقط یکی از آن‌ها که دارینه (دندریت) دارد، قسمت‌هایی از میکروب را به یاخته ایمنی غیرفعال ارائه می‌کند.
- (۴) همه آن‌هایی که در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به‌فراوانی یافت می‌شوند، ماده آلی گشادکننده رگ‌ها را می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

مچنیکوف، در بدن لارو ستاره دریایی، یاخته‌های بیگانه‌خوار را کشف کرد.

تعبیر

- بیگانه‌خوارهایی که در اثر تغییر مونوسیت ایجاد شده‌اند = درشت‌خوار + یاخته دارینه‌ای
- بیگانه‌خوارهایی که در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به‌فراوانی یافت می‌شوند = یاخته دارینه‌ای + ماستوسیت
- ماده آلی گشادکننده رگ = هیستامین

بررسی سریع:

۱	نوتروفیل‌ها توانایی تراگذاری را دارند.
۲	درشت‌خوارها گیرنده اینترفرون نوع دو را دارند.
۳	یاخته‌های دارینه‌ای، فاقد دارینه هستند.
۴	یاخته‌های دارینه‌ای نمی‌توانند هیستامین را بسازند.

پاسخ تشریحی:

درشت‌خوارها تحت تأثیر اینترفرون نوع دو قرار می‌گیرند و فعال می‌شوند؛ اما یاخته‌های دارینه‌ای، گیرنده اینترفرون نوع دو را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① نوتروفیل‌ها، بیگانه‌خوارهایی هستند که جزء گویچه‌های سفید محسوب می‌شوند و توانایی تراگذاری را دارند.
- ③ یاخته‌های دارینه‌ای، بخش‌هایی شبیه دارینه (دندریت) را دارند؛ اما این بخش‌ها دارینه محسوب نمی‌شوند.
- ④ ماستوسیت‌ها، توانایی تولید هیستامین را دارند؛ اما یاخته‌های دارینه‌ای، هیستامین نمی‌سازند.

بانک نهایی | بیگانه‌خوارها

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۲۵ نمره

۱۴۰۴ خرداد **پاسخ** درست/نادرست] در دومین خط دفاعی، یاخته دارینه‌ای با ارائه قسمت‌هایی از میکروب، یاخته ایمنی غیرفعال در درم را فعال می‌کند. ← نادرست

۱۴۰۴ خرداد **پاسخ** جای خالی] در بین بیگانه‌خوارها، توانایی تراگذاری (دیاپدز) دارد. ← نوتروفیل

۱۴۰۳ خرداد **پاسخ** انتخاب کلمه] یاخته دارینه‌ای در اثر تغییر (مونوسیت - ماستوسیت) خارج شده از خون به‌وجود می‌آید. ← مونوسیت

تشریحی] کدام یک از یاخته‌هایی که در زمان حساسیت، ماده گشادکننده رگ‌ها را ترشح می‌کنند، در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به‌فراوانی یافت می‌شوند؟ **پاسخ** ← ماستوسیت

تشریحی] در ارتباط با دستگاه ایمنی به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) سلول‌هایی که مچنیکوف برای نخستین بار، درون بدن لارو ستاره دریایی دید، چه ویژگی‌هایی داشتند؟ (دو مورد)

ب) ماستوسیت‌ها بیشتر در کجا دیده می‌شوند؟

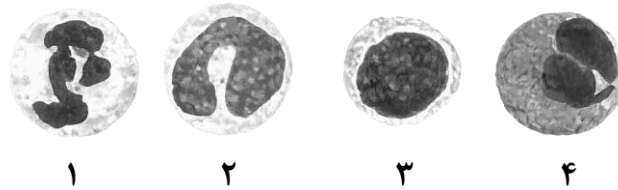
پاسخ

← الف) ۱- شبیه آمیب بودند. ۲- حرکت می‌کردند. ۳- مواد اطراف خود را می‌خوردند. (ذکر دو مورد) - ب) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند.





۲۲- در ارتباط با تصویر میکروسکوپی یاخته‌های نشان داده‌شده در شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



۱

۲

۳

۴

- (۱) یاخته «۱» همانند یاخته «۲»، می‌تواند از بافت‌ها به جریان خود برگردد.
(۲) یاخته «۴» همانند یاخته «۱»، می‌تواند باکتری‌ها را با بیگانه‌خواری از بین ببرد.
(۳) یاخته «۳» برخلاف یاخته «۴»، نمی‌تواند به عامل بیگانه هدف خود متصل شود.
(۴) یاخته «۲» همانند یاخته «۳»، نمی‌تواند دانه‌های حاوی ترکیبات دفاعی داشته باشد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده انواعی از گویچه‌های سفید است و یاخته‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از:
۱- نوتروفیل، ۲- مونوسیت، ۳- لنفوسیت و ۴- ائوزینوفیل.

بررسی سریع:

۱- مونوسیت پس از خروج از خون، به یاخته دانه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل می‌شود.

۲- ائوزینوفیل توانایی بیگانه‌خواری را ندارد.

۳- ائوزینوفیل و لنفوسیت T کشته و همچنین یاخته کشته طبیعی (نوعی لنفوسیت)، می‌توانند به عامل بیگانه هدف متصل شوند.

۴- مونوسیت و لنفوسیت، جزء گویچه‌های سفید بدون دانه محسوب می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، گویچه‌های سفید بدون دانه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- مونوسیت‌ها، پس از خروج از خون، تغییر می‌کنند و به یاخته دانه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل می‌شوند و لذا، دیگر نمی‌توانند به خون برگردند.

۲- نوتروفیل‌ها، توانایی بیگانه‌خواری را دارند؛ اما ائوزینوفیل‌ها، قادر به بیگانه‌خواری نیستند.

۳- ائوزینوفیل‌ها، می‌توانند به انگل متصل شوند. لنفوسیت T کشته و یاخته کشته طبیعی (نوعی لنفوسیت) نیز می‌توانند به یاخته هدف خود متصل شوند.

بانک نهایی | گویچه‌های سفید

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۳



پاسخ درست/نادرست] همه گلبول‌های سفید توانایی انجام عمل نشان داده‌شده در شکل روبه‌رو را دارند. ← درست

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[جای خالی] تأثیر پروتئین‌های بر غشا، شبیه عملکرد پروتئین ترشح‌شده از یاخته کشته طبیعی علیه یاخته‌های سرطانی است.

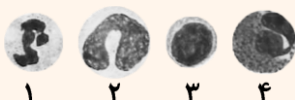
پاسخ مکمل

خرداد ۱۴۰۴

[تشریحی] با توجه به شکل روبه‌رو، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (نوشتن شماره الزامی است).

الف) کدام شماره، محتویات خود را روی لارو کرم کبد می‌ریزد؟ ← شماره «۴» (ائوزینوفیل)

ب) کدام شماره قابلیت تمایز به یاخته‌های دندریتی را دارد؟ ← شماره «۲» (مونوسیت)



۱

۲

۳

۴



شبه‌نهایی ۱۴۰۴

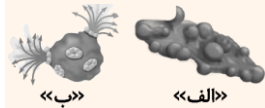
[تشریحی] در شکل زیر برخی از انواع گویچه‌های سفید نشان داده شده است. نام هر یک را بیان کنید.



پاسخ

← (الف) لنفوسیت - (ب) ائوزینوفیل - (ج) نوتروفیل - (د) مونوسیت

شبه‌نهایی ۱۴۰۴



[تشریحی] شکل زیر، یاخته‌های مرده حاصل از عملکرد دستگاه ایمنی را نشان می‌دهد.

دلیل اصلی و مستقیم مرگ هر از یاخته‌های زیر، چه ترکیبی است؟

پاسخ

← (الف) آنزیمی که موجب مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود. - (ب) پروتئین‌های مکمل

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[تشریحی] هر یک از توضیحات ستون «الف» با کدام یک از تصاویر ستون «ب» ارتباط دارد؟ (یک تصویر اضافه می‌باشد).

ستون «الف»	ستون «ب»
الف) در از بین بردن عوامل بیماری‌زای بزرگ مانند کرم‌های انگل نقش دارد.	۱.
ب) می‌تواند بعد از خروج به یاخته‌هایی تبدیل شود که کبد و طحال را از گویچه‌های قرمز مرده پاکسازی می‌کند.	۲.
	۳.

پاسخ

← (الف) «۳» (ائوزینوفیل) - (ب) «۱» (مونوسیت)



۲۳- در ارتباط با اختلالات دستگاه ایمنی یک فرد بالغ، چند مورد درست است؟

الف - آسیب اعصاب حرکتی دست‌ها، می‌تواند منجر به اختلالات حرکتی در اِم.اِس شود.

ب - آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، می‌تواند منجر به بروز علائم حساسیت شود.

ج - پس از تماس فرد با بزاق آلوده به HIV، ویروس برای ۶ ماه تا ۱۵ سال به‌صورت نهفته باقی می‌ماند.

د - لنفوسیت‌هایی که مستقیماً مورد تهاجم ویروس HIV قرار می‌گیرند، در مقابله با بیماری کزاز نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - حفظی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف	در بیماری MS، میلین در مغز و نخاع آسیب می‌بیند.
ب	در حساسیت، ماستوسیت‌های سالم، هیستامین را آزاد می‌کند.
ج	HIV از طریق بزاق انتقال پیدا نمی‌کند.
د	لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در مبارزه با بیماری‌های باکتریایی نیز نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.



بررسی همه موارد:

- الف) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، غلاف میلین در مغز و نخاع آسیب می‌بیند و غلاف میلین اعصاب محیطی، آسیب نمی‌بیند.
- پ) در حساسیت برخلاف التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های سالم آزاد می‌شود.
- ج) ویروس HIV از طریق بزاق انتقال پیدا نمی‌کند.
- د) لنفوسیت‌های T کمک‌کننده که مورد تهاجم عامل بیماری ایدز (HIV) قرار می‌گیرند، به عملکرد لنفوسیت‌های B کمک می‌کنند. لنفوسیت‌های B نیز در مبارزه با باکتری‌ها، مانند عامل بیماری کزاز، نقش دارند.

بانک نهایی | ایدز، حساسیت و خودایمنی

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ درست/نادرست] لنفوسیت‌های T در مقابله با بیماری‌های باکتریایی نقشی ندارند. ← نادرست

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ] جای خالی] به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی، می‌گویند. ← تحمل ایمنی

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ] جای خالی] محل بلوغ یاخته‌هایی که مستقیماً مورد تهاجم ویروس HIV قرار می‌گیرند، می‌باشد. ← تیموس

خرداد ۱۴۰۴

پاسخ] تشریحی] در بیماری ایدز، از بین رفتن کدام نوع لنفوسیت، عملکرد لنفوسیت‌های B و T را مختل می‌کند؟

پاسخ] لنفوسیت T کمک‌کننده (نوشتن کلمه کمک‌کننده الزامی است.)

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

پاسخ] تشریحی] به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی (تحمل ایمنی - خودایمنی) می‌گویند. ← تحمل ایمنی

خرداد ۱۴۰۳ - با تغییر

پاسخ] تشریحی] مشخصات بیماری دو نفر که جهت درمان به پزشک مراجعه کرده‌اند در جدول زیر نوشته شده است.

نام بیماری را با توجه به بیماری‌های ذکر شده در کتاب درسی مشخص کنید.

نام بیماری شخص «الف»:	نام بیماری شخص «ب»:
اختلال در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن	از بین رفتن لنفوسیت T کمک‌کننده
اختلال در بینایی و حرکت	تضعیف کل دستگاه ایمنی

پاسخ] الف) مالتیپل اسکلروزیس (ام.اس) - ب) ایدز



۲۴ - کدام عبارت، درباره عملکرد دستگاه ایمنی بدن انسان، درست است؟

- ۱) هر یاخته ایمنی که پادگین (آنتی‌ژن) در سطح آن قرار می‌گیرد، گیرنده مکمل پادگین دارد.
- ۲) در فرد مبتلا به مارگزیدگی، سم مار می‌تواند با روش «رسوب‌دادن پادگن‌های محلول» خنثی شود.
- ۳) پس از اولین برخورد لنفوسیت با میکروب، بیشتر یاخته‌هایی که ساخته می‌شوند، گیرنده پادگین دارند.
- ۴) لنفوسیت‌هایی که فقط به صورت بالغ در خون دیده می‌شوند، در غده درون‌ریز ناحیه سینه بالغ می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	یاخته دارینه‌ای فاقد گیرنده پادگن است.
۲	پادگن‌های محلول مانند سم مار، با روش رسوب‌دادن پادگن‌های محلول، ممکن است توسط پادتن غیرفعال شوند.
۳	پس از هر برخورد با میکروب، بیشتر یاخته‌هایی که ساخته می‌شوند، لنفوسیت‌های عمل‌کننده هستند که گیرنده پادگن ندارند.
۴	لنفوسیت‌های B، فقط به صورت بالغ در خون دیده می‌شوند و در مغز استخوان بالغ می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

سم مار، جزء پادگن‌های محلول است و بنابراین، غیرفعال شدن آن توسط پادتن، با روش «رسوب‌دادن پادگن‌های محلول» رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته دارینه‌ای می‌تواند قسمت‌هایی از میکروب (پادگن) را در سطح خود قرار دهد. یاخته دارینه‌ای، فاقد گیرنده پادگن است.



۳ پس از هر برخورد لنفوسیت با میکروب، بیشتر یاخته‌های حاصل از تقسیم لنفوسیت اولیه، لنفوسیت عمل‌کننده (پلاسموسیت یا لنفوسیت T کشنده) هستند که فاقد گیرنده پادگن می‌باشند.

۴ لنفوسیت‌های B، برخلاف لنفوسیت‌های T، فقط به صورت بالغ در خون دیده می‌شوند. لنفوسیت‌های B، در مغز استخوان بالغ می‌شوند.

بانک نهایی | لنفوسیت B و پادتن

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۲۵/۰ نمره

پاسخ نادرست [درست/نادرست] گیرنده‌های پادگنی [آنتی‌ژنی] در هر لنفوسیت دفاع اختصاصی، برخلاف پادگن‌های سطح هر میکروب، همگی از یک نوع هستند.

۱۴۰۳ خرداد

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

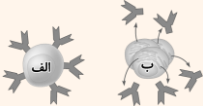
پاسخ نادرست

پاسخ نادرست [درست/نادرست] ابتلا به بیماری ویروسی اوربون برخلاف تزریق واکسن که حاوی سم خنثی شده میکروب است، ایمنی فعال ایجاد می‌کند.

پاسخ نادرست

پاسخ نادرست [تشریحی] به پرسش زیر پاسخ دهید.

۱۴۰۴ خرداد



شبه‌نهایی ۱۴۰۴

کدام یک از دو شکل زیر توانایی تقسیم و تمایز دارد؟ «الف» **پاسخ**

پاسخ [تشریحی] در ارتباط با نحوه عملکرد پادتن‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) کدام روش در نهایت باعث ایجاد منفذ در غشای سلول بیگانه می‌شود؟ **پاسخ** (الف) فعال کردن پروتئین‌های مکمل

ب) کدام می‌تواند سم مار را خنثی کند؟ **پاسخ** (ب) رسوب دادن پادگن‌های محلول

ج) در کدام روش یک پادتن همزمان به چند سلول بیگانه متصل می‌شود؟ **پاسخ** (ج) به هم چسباندن میکروب‌ها

د) کدام یک از عملکردهای پادتن مستقیماً منجر به افزایش بیگانه‌خواری نمی‌شود؟ **پاسخ** (د) فعال کردن پروتئین‌های مکمل

پاسخ [تشریحی] کدام یک از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، عامل بیماری کزاز را شناسایی می‌کنند؟ **پاسخ** لنفوسیت‌های B

پاسخ [تشریحی] در مورد تصویر مقابل به سؤالات پاسخ دهید.

الف) این تصویر در کدام خط دفاعی مشاهده می‌شود؟ **پاسخ** (الف) سومین خط دفاعی

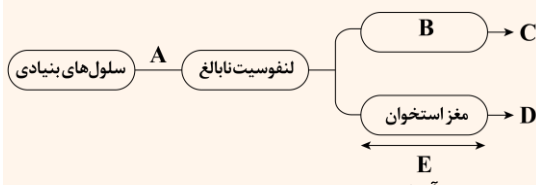
ب) دو ویژگی سلول مشخص شده با فلش را بنویسید.

پاسخ (ب) دارای هسته کناری و شبکه آندوپلاسمی گسترده هستند. (یاخته نشان داده شده در شکل، یاخته پادتن ساز است.)

ج) چه یاخته‌ای در خون سبب شناسایی سریع تر پادگن [آنتی‌ژن] در برخورد دوم می‌شود؟ **پاسخ** لنفوسیت خاطره

پاسخ [تشریحی] با توجه به نمودار زیر که ساخته شدن لنفوسیت‌ها در بدن را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳



الف) مرحله A، در کدام قسمت بدن می‌دهد؟ **پاسخ** (الف) مغز استخوان

ب) حرف B، بیانگر کدام یک از غدد بدن می‌باشد؟ **پاسخ** (ب) غده تیموس

ج) یاخته پادتن ساز (پلاسموسیت)، پس از تکثیر کدام حرف تولید می‌شود؟ **پاسخ** (ج) D

د) طی مرحله E، لنفوسیت‌های نابالغ چه ویژگی‌ای پیدا می‌کنند؟ **پاسخ** (د) توانایی شناسایی عامل بیگانه را به دست می‌آورند.



۲۵- در ارتباط با مراحل چرخه یاخته‌ای یک یاخته جانوری، کدام عبارت زیر را می‌توان بیان نمود؟

(۱) در مرحله S اینترفاز، تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌های یاخته دو برابر می‌شود.

(۲) نقطه واریسی بلندترین مرحله اینترفاز، آمادگی یاخته برای تقسیم را بررسی می‌کند.

(۳) در ابتدای مرحله تقسیم چرخه یاخته‌ای، تعداد میانک (سانتریول)‌های یاخته، دو برابر می‌شود.

(۴) در بلندترین مرحله چرخه یاخته‌ای، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

• بلندترین مرحله اینترفاز = مرحله G₁

• بلندترین مرحله چرخه یاخته‌ای = اینترفاز



بررسی سریع:

۱	در مرحله S، تعداد کروماتیدها (نه کروموزوم‌ها) دو برابر می‌شود.
۲	نقطه واریسی G_1 ، از سلامت دنا مطمئن می‌شود.
۳	دو برابر شدن سانتریول‌ها در مرحله G_2 رخ می‌دهد.
۴	در مرحله G_2 که بخشی از اینترفاز است، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

به‌طور کلی، چرخه یاخته‌ای از دو مرحله اینترفاز و تقسیم تشکیل شده است و اینترفاز، بلندترین مرحله چرخه یاخته‌ای است. در مرحله G_2 که بخشی از اینترفاز است، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در مرحله S، همانندسازی دنا انجام می‌شود و در نتیجه، مقدار ماده وراثتی یاخته، دو برابر می‌شود؛ اما تعداد کروموزوم‌ها تغییری نمی‌کند.
- ۲ نقطه واریسی G_1 ، سلامت دنا را بررسی می‌کند.
- ۳ در مرحله G_2 ، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته، مثل سانتریول‌ها، افزایش پیدا می‌کند.

بانک نهایی | چرخه یاخته‌ای

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۱۲۵/۰ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۳	پاسخ افزایش	جای خالی] در کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته پیدا می‌کند.
خرداد ۱۴۰۴	پاسخ ماده وراثتی	انتخاب کلمه] در مرحله S اینترفاز، (ماده وراثتی - تعداد فام‌تن) دو برابر می‌شود.
خرداد ۱۴۰۳	پاسخ بلندترین	انتخاب کلمه] نقطه واریسی در (بلندترین - کوتاه‌ترین) مرحله اینترفاز، یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند.
شبه‌نهایی ۱۴۰۳	پاسخ	تشریحی] چه یاخته‌هایی وارد مرحله G_2 می‌شوند؟ ← یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند.
شبه‌نهایی ۱۴۰۴	پاسخ	تشریحی] در ارتباط با مراحل چرخه یاخته‌ای یک سلول گیاهی دارای تقسیم میتوز به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
	پاسخ	الف) در کدام مرحله مقدار دنا دو برابر می‌شود؟ ← الف) S
	پاسخ	ب) فراهم بودن پروتئین‌های دوک تقسیم در کدام مرحله واریسی می‌شود؟ ← ب) G_2



۲۶- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره مراحل پخش یاخته‌های تومور بدخیمی که در لایه مخاط و زیرمخاط روده باریک شروع به شکل‌گیری کرده است، کدام مورد زیر درست می‌باشد؟

- ۱) در مرحله دوم این فرایند، یک برآمدگی در سطح خارجی اندام دیده می‌شود.
- ۲) دسترسی این یاخته‌ها به رگ‌های لنفی، مشابه دسترسی یاخته‌های لیپوما است.
- ۳) برای درمان بیمار، می‌توان تمام بافت سرطانی را با روش بافت‌برداری از بدن خارج کرد.
- ۴) پرتوهایی غیر از فرابنفش، ممکن است باعث اختلال در فرایندهای تنظیم چرخه یاخته‌ای شوند.

متوسط - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	ایجاد برآمدگی در سطح اندام، مربوط به مرحله سوم است.
۲	لیپوما، تومور خوش‌خیم است و یاخته‌های آن به رگ‌های لنفی دسترسی ندارند.
۳	بافت‌برداری، جزء روش‌های تشخیص سرطان است.
۴	علاوه بر پرتوهای فرابنفش، سایر پرتوها نیز می‌توانند باعث سرطان‌زایی شوند.

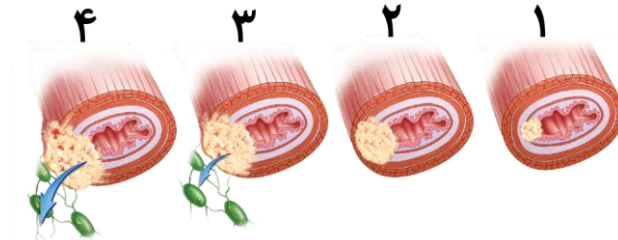


پاسخ تشریحی:

پرتوی فرابنفش و همچنین سایر پرتوها، جزء عوامل مؤثر در سرطان‌زایی محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله دوم، هنوز برآمدگی در سطح اندام ایجاد نشده است و ایجاد برآمدگی در سطح خارجی اندام، مربوط به مرحله سوم است.



۲ یاخته‌های تومور بدخیم، برخلاف یاخته‌های تومور خوش‌خیم (مانند لیپوما)، می‌توانند به رگ‌های لنفی دسترسی پیدا کنند.

۳ برداشتن بخشی یا تمام بافت سرطانی با روش بافت‌برداری، جزء روش‌های تشخیص (نه درمان) سرطان است.

بانک نهایی | سرطان و مرگ برنامه‌ریزی شده

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۲۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [درست/نادرست] شیمی درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. ← پاسخ درست

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [جای خالی] لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد متداول است. ← پاسخ بالغ

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [جای خالی] روشی که در آن تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود، نام دارد. ← پاسخ بافت‌برداری

[انتخاب کلمه] آفتاب‌سوختگی (همانند - برخلاف) حذف پرده‌های بین انگشتان پا در دوران جنینی برخی پرندگان، مثالی برای مرگ برنامه‌ریزی شده می‌باشد.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [پاسخ همانند] ← همانند

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [تشریحی] در کدام روش درمان سرطان، تقسیم یاخته‌ها در همه بدن، تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟ ← پاسخ شیمی‌درمانی

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [تشریحی] نوعی تومور خوش‌خیم را نام ببرید که در بالغین متداول است؟ ← پاسخ لیپوما

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [تشریحی] چرا در آفتاب‌سوختگی، مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای اتفاق می‌افتد؟

[پاسخ] چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش هستند، آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دای یاخته‌ها و بروز سرطان شود که مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده، آن‌ها را حذف می‌کند.

[تشریحی] برای هر یک از موارد زیر یک دلیل علمی بنویسید.

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ الف) نقطه واریسی G₁ می‌تواند از بروز سرطان در اثر آفتاب‌سوختگی ناشی از پرتوهای فرابنفش خورشید جلوگیری کند.

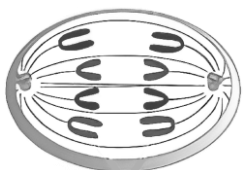
[پاسخ] چون در آفتاب‌سوختگی ناشی از پرتوهای فرابنفش خورشید، دنا آسیب می‌بیند و در نقطه واریسی G₁، سلامت دنا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ ب) شیمی‌درمانی باعث ریزش مو در افراد می‌شود.

[پاسخ] شیمی‌درمانی می‌تواند به یاخته‌های پیاز مو آسیب برساند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو می‌شود.



۲۷- شکل زیر، مرحله‌ای از تقسیم هسته در بدن انسان را نشان می‌دهد. درباره این مرحله، کدام عبارت زیر، به‌طور حتم درست است؟



۱) در لوله رحمی (فالوپ) یک خانم جوان می‌تواند انجام شود.

۲) عدد فام‌تنی (کروموزومی) یاخته آغازگر تقسیم، $2n=4$ است.

۳) در تمام مراحل قبلی آن، دو رشته دوک به هر سانترومر متصل است.

۴) خطا در این مرحله از تقسیم، نمی‌تواند منجر به بروز نشانگان داون شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل می‌تواند نشان‌دهنده مرحله آنافاز میتوز یا آنافاز میوز ۲ باشد.



بررسی سریع:

۱	در لوله رحم، هم تقسیم میتوز و هم تقسیم میوز ۲ مشاهده می‌شود.
۲	اگر شکل مربوط به تقسیم میوز باشد، عدد کروموزومی یاخته آغازگر تقسیم، $4n=8$ است.
۳	در میوز ۱، هر سانترومر، فقط به یک رشته دوک متصل است.
۴	خطا در آنافاز، می‌تواند منجر به بروز نشانگان داون شود.

پاسخ تشریحی:

در لوله رحم، تقسیم میتوز یاخته تخم و همچنین میوز ۲ اووسیت ثانویه انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اگر شکل مربوط به میتوز باشد، عدد کروموزومی یاخته آغازگر تقسیم، $2n=4$ است؛ اما اگر شکل مربوط به میوز ۲ باشد، عدد کروموزومی یاخته آغازگر تقسیم، $4n=8$ است.

۳ در میوز ۱، به هر سانترومر، فقط یک رشته دوک متصل است.

۴ جدا نشدن صحیح کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز، می‌تواند منجر به بروز نشانگان داون شود.

بانک نهایی | تقسیم کاستمان (میوز)

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۲۵ نمره

[درست/نادرست] نشانگان داون به دلیل اختلال در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان [میوز] رخ می‌دهد که در آن مرحله، پوشش هسته در حال تخریب شدن است.

پاسخ

← نادرست

۱۴۰۳ خرداد

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [درست/نادرست] دو جفت فام‌تن [کروموزوم] هم‌تا و دو کروماتیدی که از طول، مجاور و متصل هستند، چهارتایه [تتراد] نامیده می‌شوند. ← پاسخ نادرست

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [انتخاب کلمه] در پایان میوز ۱ طبیعی، دو یاخته به وجود می‌آیند که تعداد کروموزوم‌های هر کدام، (نصف - برابر) یاخته اولیه است. ← پاسخ نصف

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [تشریحی] در کدام مرحله از تقسیم میوز، چهارتایه‌ها [تترادها] در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند؟ ← پاسخ متافاز ۱

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [تشریحی] در رابطه با تصویر روبه‌رو که مربوط به تقسیم کاستمان (میوز) می‌باشد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

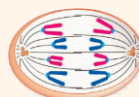
الف) تصویر دقیقاً کدام مرحله از تقسیم را نشان می‌دهد؟ ← پاسخ



ب) قبل از شروع تقسیم، تعداد فام‌تن‌های یاخته اولیه چقدر بوده است؟ ← پاسخ الف) مرحله آنافاز ۲ - ب) ۸ فام‌تن

[تشریحی] با توجه به تصویر روبه‌رو که در مرحله‌ای از میوز قرار دارد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) عدد کروموزومی سلول آغازکننده این تقسیم را بنویسید. ← پاسخ $4n=8$



ب) تصویر مرحله بعد را در کادر مشخص‌شده پاسخنامه رسم کنید. ← پاسخ

ج) در کدام مرحله برای اولین بار هسته‌ها پلوئید قابل‌مشاهده است؟ ← پاسخ تلوفاز ۲

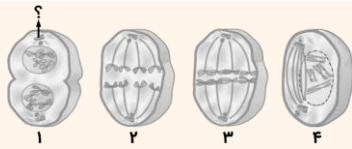
د) تقسیم سیتوپلاسم در این یاخته پس از چه مرحله‌ای آغاز می‌شود؟ ← پاسخ آنافاز

ه) در کدام بخش از دستگاه تولیدمثل زن رخ می‌دهد؟ ← پاسخ لوله رحمی (فالوپ)

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [تشریحی] شکل‌های زیر مراحل تقسیم کاستمان [میوز ۱] را نشان می‌دهند. با توجه به آن‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) شکل «۳» کدام مرحله میوز را نشان می‌دهد؟ ← پاسخ الف) متافاز ۱

ب) اتفاق مهم در مرحله «۲» را بنویسید. ← پاسخ ب) فام‌تن‌های [کروموزوم‌های] هم‌تا از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند.



ج) نام مورد مشخص شده با علامت سؤال (?) در مرحله «۱» را بنویسید. ^{پاسخ} (ج) میانک [سانتریول]

د) با هم ماندن فام‌تن‌ها اغلب در کدام مرحله اتفاق می‌افتد؟ ^{پاسخ} (د) مرحله «۲»



۲۸- در ارتباط با یاخته‌های مراحل زامه‌زایی، درخصوص یاخته‌هایی که می‌توانند در هسته خود ۹۲ مولکول دنا داشته باشند، کدام مورد درست است؟

- ۱) بعضی از آن‌ها دارای دو مولکول دنا در هر فام‌تن خود هستند.
- ۲) همه آن‌ها توانایی تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر را دارند.
- ۳) همه آن‌ها در مرحله میانی اینترفاز، تعداد دناهای هسته‌ای را دو برابر می‌کنند.
- ۴) بعضی از آن‌ها دارای گیرنده‌هایی برای انواع پیک‌های شیمیایی در غشای خود می‌باشند.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

ترجمه صورت سؤال

در بین یاخته‌های مراحل زامه‌زایی، زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه با داشتن ۴۶ فام‌تن مضاعف، ۹۲ مولکول دنا در هسته خود دارند.

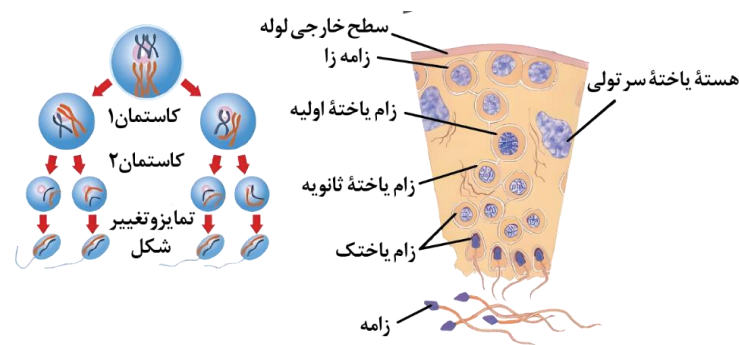
بررسی سریع:

۱	زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه دارای فام‌تن مضاعف هستند.
۲	زام‌یاخته اولیه فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر است.
۳	زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه، در مرحله S اینترفاز، دناهای هسته‌ای را همانندسازی می‌کنند.
۴	در غشای زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه، برای انواع پیک‌های شیمیایی، گیرنده‌هایی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

زامه‌زا به منظور انجام تقسیم رشتمان و زام‌یاخته اولیه به منظور انجام تقسیم کاستمان ۱، تعداد دناهای خود را در مرحله S اینترفاز (مرحله میانی) دو برابر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) زامه‌زا همانند زام‌یاخته اولیه، فام‌تن‌های مضاعف دارد که هر کدام از فام‌تن‌های آن‌ها، از دو مولکول دنا تشکیل شده است.
- ۲) زامه‌زا در تقسیم رشتمان، پروتئین اتصال ناحیه سانترومر را تجزیه می‌کند. این درحالی است که زام‌یاخته اولیه، تقسیم کاستمان ۱ را انجام داده و فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر است.

۴) زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه، برای انواعی از پیک‌های شیمیایی مانند هورمون‌های تیروئیدی، دارای گیرنده‌هایی در سطح غشای خود می‌باشند.

بانک نهایی | اسپرم‌زایی

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر - ۱۲۵/۰ نمره

ادرست/نادرست] برای ایجاد زامه [اسپرم]، ابتدا زام‌یاختک [اسپرماتید] مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست داده، سپس یاخته‌ها تازک‌دار می‌شوند. ^{پاسخ} نادرست

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

ادرست/نادرست] زام‌یاختک‌های [اسپرماتیدهای] دیواره لوله اسپرم‌ساز، دارای توانایی تمایز و تقسیم هستند. ^{پاسخ} نادرست

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

تشریحی] لایه زاینده لوله‌های زامه‌ساز در مردان چگونه حفظ می‌شود؟

چون تعدادی از یاخته‌های حاصل از رشتمان [میتوز] یاخته‌های زامه‌زا [اسپرماتوگونی]، به‌عنوان یاخته زاینده باقی می‌مانند. ^{پاسخ}



[تشریحی] زام‌یاخته [اسپرmatوسیت] اولیه و ثانویه از لحاظ تعداد مجموعه کروموزومی در آن‌ها چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟

پاسخ ← اسپرmatوسیت اولیه، دیپلوئید است و دو مجموعه فام‌تنی [کروموزومی] دارد و فام‌تن‌های آن مضاعف شده هستند. اسپرmatوسیت ثانویه، هاپلوئید است و یک مجموعه فام‌تنی دارد، ولی فام‌تن‌های آن مضاعف شده هستند.



۲۹- درخصوص وقایع رخ داده در طی چرخه جنسی زنان، امکان مشاهده کدام مورد یا موارد زیر، در بیش از یک هفته وجود دارد؟

- الف - تغییر در ضخامت ماهیچه صاف دیواره رحم
ب - چین‌خوردگی‌ها و حفرات عمیق در دیواره داخلی رحم
ج - افزایش هورمون‌های محرک جنسی با تنظیم بازخوردی مثبت
د - افزایش طول سرخرگ‌های دیواره رحم تحت تأثیر انوعی از هورمون‌های جنسی
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «ب» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) «د»

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

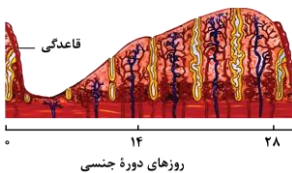
بررسی سریع:

الف	در طول چرخه جنسی زنان، ضخامت ماهیچه صاف دیواره رحم ثابت است.
ب	در هفته‌های سوم و چهارم، چین‌خوردگی‌ها و حفرات عمیق در دیواره رحم حضور دارند.
ج	تنها در اواخر هفته دوم، تنظیم بازخوردی مثبت دیده می‌شود.
د	در هفته‌های سوم و چهارم، طول سرخرگ‌های دیواره رحم تحت تأثیر هورمون استروژن و پروژسترون افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی همه موارد:



الف) ضخامت ماهیچه صاف دیواره رحم (لایه میانی)، در طول چرخه جنسی زنان ثابت و بدون تغییر است.

پ) حفرات عمیق و چین‌خوردگی‌های دیواره داخلی رحم، در هفته سوم و چهارم چرخه جنسی زنان دیده می‌شوند.

ج) تنظیم بازخوردی مثبت تنها در اواخر هفته دوم چرخه جنسی زنان و به منظور فرایند تخمک‌گذاری انجام می‌شود.

د) افزایش طول سرخرگ‌های دیواره داخلی رحم، در هفته‌های دوم، سوم و چهارم چرخه جنسی زنان دیده می‌شود. در هفته‌های سوم و

چهارم چرخه جنسی زنان، افزایش طول سرخرگ‌های دیواره داخلی رحم، تحت تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون می‌باشد.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر - ۵/۵ نمره

بانک نهایی | چرخه تخمدانی و رحمی

درست/نادرست [سرعت رشد دیواره داخلی رحم در مرحله انبانکی (فولیکولی)، بیشتر از مرحله جسم زردی (لوتئالی) است. ← پاسخ درست
جای خالی] در فرایند تخمک‌گذاری، یاخته‌های خارج شده از سطح تخمدان، شامل مام‌یاخته ثانویه (تخمک)، نخستین جسم قطبی و می‌باشند.

پاسخ ← یاخته‌های انبانکی (فولیکولی)

جای خالی] افزایش هورمون در تنش‌های طولانی‌مدت، سبب کاهش طول دوره باروری در خانم‌ها می‌شود. ← پاسخ کورتیزول

جای خالی] هورمون LH موجب تشکیل و ترشح هورمون استروژن و پروژسترون از نیمه دوره به بعد می‌شود. ← پاسخ جسم زرد

انتخاب کلمه] فرایند تخمک‌زایی در یک انسان سالم، (قبل از تولد - با بلوغ جنسی) آغاز می‌شود. ← پاسخ قبل از تولد

انتخاب کلمه] در ابتدای دوره جنسی در چرخه تخمدانی، مقدار کم هورمون‌های استروژن و پروژسترون، به (هیپوتالاموس - هیپوفیز) فرمان می‌دهد که هورمون

آزادکننده‌ای ترشح کنند. ← پاسخ هیپوتالاموس

تشریحی] در بدن یک خانم جوان که باردار نیست، یاخته‌های جسم زرد تحت تأثیر چه هورمونی فعالیت ترشحی خود را ادامه می‌دهند؟ ← پاسخ LH شبه‌نهایی ۱۴۰۴



شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[تشریحی] در رابطه با دستگاه تولیدمثلی زنان به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) هورمونی که در مردان موجب تحریک یاخته‌های سرتولی می‌شود، در نیمه اول دوره جنسی زنان چه نقشی دارد؟

پاسخ

← الف) حرکت رشد فولیکول است. (هورمون FSH، در مردان باعث تحریک یاخته‌های سرتولی می‌شود و در زنان، محرک رشد فولیکول است.)
ب) بخشی که با علامت سؤال نشان داده شده است، چگونه ایجاد می‌شود؟

پاسخ

← ب) به دنبال تخم‌گذاری، باقی‌مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند.

خرداد ۱۴۰۳

[تشریحی] نقش یاخته‌های انبانکی [فولیکولی] چسبیده به مام یاخته [اووسیت] ثانویه، بعد از تخم‌گذاری را بنویسید.

پاسخ

← ۱- تغذیه اووسیت و ۲- محافظت از اووسیت



۳۰- در بررسی رگ‌های خونی حاضر در بند ناف، اگر نوعی رگ را که فقط یک عدد از آن وجود دارد، A و نوعی رگ را که دو عدد از آن وجود دارد، B نام‌گذاری کنیم، کدام مورد درست است؟

- ۱) A برخلاف B، خون روشن را حمل می‌کند.
۲) در بخشی از زه‌شامه، B منشعب می‌شود.
۳) B نسبت به A، قطر بیشتری دارد.
۴) در بند ناف، A به دور B می‌پیچد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

[پاسخ: گزینه ۱]

ترجمه صورت سؤال

در ساختار بند ناف، یک سیاهرگ (A) و دو سرخرگ (B) وجود دارد.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | سیاهرگ بند ناف برخلاف سرخرگ بند ناف، خون روشن را حمل می‌کند. |
| ۲ | در بخشی از زه‌شامه، سیاهرگ (نه سرخرگ) بند ناف منشعب می‌شود. |
| ۳ | سرخرگ بند ناف، باریک‌تر (نه قطورتر) از سیاهرگ بند ناف است. |
| ۴ | در بند ناف، سرخرگ بند ناف به دور سیاهرگ بند ناف می‌پیچد. |

پاسخ تشریحی:

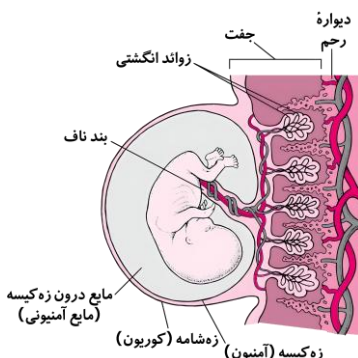
همان‌طور که در شکل مشخص است، سیاهرگ بند ناف، خون روشن و سرخرگ‌های بند ناف، خون تیره را حمل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بخشی از زه‌شامه که جفت را تشکیل می‌دهد، سیاهرگ (نه سرخرگ) بند ناف منشعب شده و دو شاخه را ایجاد می‌کند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، سیاهرگ بند ناف نسبت به سرخرگ‌های بند ناف، قطر بیشتری دارد؛ نه برعکس.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بند ناف، سرخرگ‌های بند ناف به دور سیاهرگ بند ناف می‌پیچند؛ نه برعکس.



میانگین در دو امتحان نهایی اخیر - ۵/۵ نمره

بانک نهایی | وقایع بعد از لقاح

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[درست/نادرست] در انسان، همه رگ‌هایی که خون تیره را از جفت خارج می‌کنند، سیاهرگ هستند. **پاسخ** درست

[درست/نادرست] هر پرده محافظت‌کننده‌ای در اطراف جنین که توانایی ترشح هورمون HCG را دارد، در تشکیل بخشی که رابط بین جنین و جفت است، نقش دارد. **پاسخ** درست

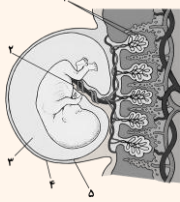
شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[جای خالی] در انتهای ماه جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. **پاسخ** سوم

شبه‌نهایی ۱۴۰۴



خرداد ۱۴۰۴



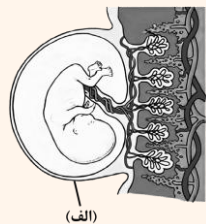
شبه‌نهایی ۱۴۰۴

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

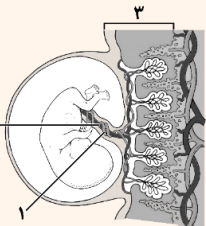


شبه‌نهایی ۱۴۰۴

خرداد ۱۴۰۳ - با تغییر



شبه‌نهایی ۱۴۰۳ - با تغییر



شبه‌نهایی ۱۴۰۳

شبه‌نهایی ۱۴۰۳



[تشریحی] با توجه به شکل زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) کدام شماره از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند؟

پاسخ

← شماره «۴» یا «۱» (نوشتن شماره الزامی است) (زه‌شامه، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند. این هورمون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند. دقت داشته باشید که زوائد انگشتی [بخش «۱»] هم جزئی از زه‌شامه هستند.)

ب) رگ قطور در بخش شماره «۲»، حاوی خون روشن است یا تیره؟

پاسخ

← خون روشن (رگ قطور در بند ناف، سیاهرگ است که خون روشن را به جنین می‌رساند.)

[تشریحی] مورولا درون چه قسمتی از دستگاه تولیدمثلی زن تشکیل می‌شود؟

پاسخ

← لوله رحم [لوله فالوپ]

[تشریحی] شکل مقابل بلاستوسیست را نشان می‌دهد:

الف) نام ساختار «الف» چیست؟ **[پاسخ]** الف) پوشش لقاحی

ب) نقش بخش «ب» را بنویسید. **[پاسخ]** ب) تولید لایه‌های زاینده جنینی

ج) چه هورمونی از «ج» ترشح می‌شود؟ **[پاسخ]** ج) HCG (تروفوبلاست، در آینده زه‌شامه را می‌سازد و زه‌شامه، هورمون HCG را ترشح می‌کند.)

د) از هفته دوم تا پایان هفته دهم بعد از لقاح، از بخش «ج»، چه بخشی به‌وجود می‌آید؟ **[پاسخ]** د) جفت

[ادبلی علمی] با این که مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است؛ اما پزشکان ۲۸۴ روز را در نظر می‌گیرند.

پاسخ

← ۱۴ روز ابتدای دوره را که هنوز تخمک‌گذاری انجام نشده است، به آن اضافه می‌کنند.

[تشریحی] به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) در تصویر روبه‌رو، قسمت «الف» توانایی ترشح چه هورمونی را دارد؟ **[پاسخ]** HCG

ب) نقش سیاهرگ بند ناف را بنویسید. **[پاسخ]** ← خون روشن را از جفت به جنین می‌رساند.

[تشریحی] با توجه به شکل مقابل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) خونی که از مادر به سمت جنین می‌رود، در کدام شماره (۱ یا ۲) جریان دارد؟

پاسخ

← «۲» (سیاهرگ بند ناف که رگ قطورتر در بند ناف است، خون روشن را از جفت به جنین می‌برد.)

ب) شماره «۳» را نام‌گذاری کنید. **[پاسخ]** ← جفت

[تشریحی] عامل ترشح HCG و دو نقش این هورمون را بنویسید.

پاسخ

← زه‌شامه [کوریون] - حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون

[تشریحی] در تصویر روبه‌رو، کدام شماره، منشأ لایه‌های زاینده جنینی است؟

پاسخ

← شماره «۲» (توده یاخته درونی)



۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور دارای محیط لازم برای لقاح میان انواع یاخته‌های جنسی تولید شده خود است. کدام مورد، مشخصه این جانور را بیان می‌کند؟

۱) محل پرورش جنین آن در مجاورت محل تشکیل یاخته‌های جنسی نر قرار گرفته است.

۲) اسکلت بیرونی آن علاوه بر حفاظت، در جلوگیری از رشد بیش از حد پیکره آن نقش دارد.

۳) از طریق ساده‌ترین سامانه گردش بسته به انتقال گازهای تنفسی در همه بدن خود می‌پردازد.

۴) بخش اندکی از دستگاه تولیدمثلی آن به محل تولیدکننده یاخته جنسی ماده اختصاص یافته است.



متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. در واقع این جانوران شرایطی برای لقاح میان انواع یاخته‌های جنسی تولید شده خود را فراهم می‌کنند.

تعبیر

- محل پرورش جنین = رحم
- محل تشکیل یاخته‌های جنسی نر = بیضه‌ها
- محل تولیدکننده یاخته جنسی ماده = تخمدان

بررسی سریع:

۱	رحم در کرم کبد در مجاورت تخمدان قرار دارد.
۲	کرم‌ها فاقد اسکلت بیرونی‌اند.
۳	کرم‌های خاکی دارای ساده‌ترین سامانه گردشی بسته هستند.
۴	بخش اندک دستگاه تولیدمثلی کرم کبد به تخمدان اختصاص یافته است.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، بخش اندکی از دستگاه تولیدمثلی کرم کبد به تخمدان اختصاص یافته است و بیشتر حجم دستگاه تولیدمثلی آن توسط رحم اشغال شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل، رحم در مجاورت تخمدان قرار دارد نه بیضه!
- ۲ حشرات و سخت‌پوستان دارای اسکلت بیرونی هستند.
- ۳ کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی دارای ساده‌ترین سامانه گردش بسته‌اند.



بانک نهایی | حفاظت از جنین

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۲۵/۰ نمره

۱۴۰۴ خرداد

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

۱۴۰۳ خرداد

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

[تشریحی] لایه ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه، علاوه بر حفاظت از جنین چه نقشی دارد؟ ← پاسخ تغذیه جنین

[تشریحی] دو مورد از نقش‌های لایه ژله‌ای اطراف جنین جانورانی را که لقاح خارجی دارند، بنویسید.

← پاسخ ابتدا از جنین محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

[تشریحی] در رابطه با میزان اندوخته غذای تخمک در جانوران به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) به چه دلیل اندوخته غذایی تخمک در پلاتی پوس بیشتر از سایر پستانداران است؟ ← پاسخ چون پلاتی پوس تخم‌گذار است.

ب) چرا تخمک اسب‌ماهی، میزان اندوخته کمی دارد؟ ← پاسخ چون دوران جنینی کوتاه است.

[تشریحی] چرا در دوزیستان میزان اندوخته غذایی تخمک کم است؟ ← پاسخ کوتاه بودن دوره جنینی

[تشریحی] در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره چسبناک و ژله‌ای دارد. نقش این لایه ژله‌ای چیست؟ ← پاسخ این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.



۳۲- در ارتباط با وظایف دستگاه تولیدمثل مرد، کدام بخش از این دستگاه، با سومین وظیفه آن در ارتباط است؟

- ۱) لوله قرارگرفته در سطح پشتی غدد جنسی
- ۲) یاخته‌های تک‌لایه (هپلوئید) فاقد توانایی تقسیم
- ۳) مجرای خارج کننده زامه (اسپرم)‌ها از کیسه بیضه
- ۴) یاخته‌های دارای گیرنده برای یکی از هورمون‌های محرک جنسی



سومین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد: ایجاد محیط مناسب برای نگهداری از زامه‌ها

بررسی سریع:

۱. برخاک (اپیدیدیم) در ایجاد محیط مناسب برای نگهداری از زامه‌ها نقش دارد.
۲. زام‌یاختک (اسپرماتید)ها در تولید زامه دخالت دارند.
۳. مجرای زامه‌بر در انتقال زامه‌ها به خارج از بدن دخالت دارد.
۴. یاخته‌های بینابینی در تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) دخالت دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، برخاک (اپیدیدیم) در سطح پشتی غدد بیضه قرار گرفته است. این بخش، در ایجاد محیط مناسب برای نگهداری از زامه (اسپرم)ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲. زام‌یاختک (اسپرماتید)ها، یاخته‌هایی تک‌لاد (هاپلوئید) و فاقد توانایی تقسیم شدن هستند که با تمایز خود، زامه‌ها را ایجاد می‌کنند. تولید زامه، مربوط به دومین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد است.

۳. مجرای زامه‌بر، زامه‌ها را از کیسه بیضه خارج می‌کند. انتقال زامه‌ها به خارج از بدن، مربوط به چهارمین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد است.

۴. یاخته‌های بینابینی دارای گیرنده برای هورمون LH هستند و هورمون تستوسترون را تولید می‌کنند. تولید هورمون جنسی مردانه، مربوط به اولین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد است.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

بانک نهایی | اندام‌ها و تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل مرد

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

پاسخ درست/نادرست] اسپرم‌ها برخلاف ترشحات غده پیاپی میزراهی از داخل پروستات عبور می‌کنند. ← درست

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

جای خالی] به اسپرم‌ها و مجموع ترشحات غدد ویکول سمینال (کیسه منی)، پروستات و پیاپی میزراهی می‌گویند.

خرداد ۱۴۰۳

جای خالی] در مردان هورمون LH با تحریک یاخته‌های سبب ترشح هورمون تستوسترون می‌شود.

خرداد ۱۴۰۴

تشریحی] در ارتباط با دستگاه تولیدمثل در مردان، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) کدام بخش، یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید)، با توانایی حرکتی متفاوت را برای مدتی در خود نگه می‌دارد؟

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

ب) مجرای برخاک (اپیدیدیم) (اسپرم‌ها زمانی که وارد اپیدیدیم می‌شوند، هنوز توانایی حرکت را ندارند؛ اما بعد از مدتی مانند در این بخش، توانایی حرکت را به دست می‌آورند.) پیک شیمیایی دوربرد مترشح از یاخته‌های بینابینی بیضه، بر روی کدام غدد درون‌ریز گیرنده دارد؟ (دو مورد)

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ ۱- هیپوتالاموس، ۲- هیپوفیز پیشین و ۳- بیضه (نوشتن هیپوفیز هم صحیح است) (دو مورد کافی است)

تشریحی] چرا بیضه‌ها خارج از حفره شکم قرار گرفته‌اند؟

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

پاسخ قرارگیری بیضه‌ها خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن قرار گیرد.

تشریحی] یاخته‌های بینابینی، محصولات خود را به کجا وارد می‌کنند؟

پاسخ خون (یاخته‌های بینابینی، هورمون تستوسترون را به خون ترشح می‌کنند.)



شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[تشریحی] برای مورد زیر، یک نقش بنویسید.

نخستین لوله پیچیده و طولی که زامه‌های خارج شده از بیضه را دریافت می‌کند.

پاسخ

← ایجاد توانایی حرکت در زامه‌ها [اسپرم‌ها]

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

[تشریحی] در بین غدد تناسلی مرد، نقش مایع ترش‌چی از غده‌ای که در بالاترین موقعیت قرار دارد، چیست؟

پاسخ

← با ترشح مایع غنی از فروکتوز، انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند. (وزیکول سمینال، بالاترین غده تناسلی مردان است).

[تشریحی] هورمون FSH با اثر بر کدام یاخته‌های دستگاه تناسلی مرد، موجب ترشح ترکیباتی می‌شود که تمایز زامه [اسپرم]ها را تسهیل و هدایت می‌کند؟

پاسخ

← یاخته‌های سرتولی

شبه‌نهایی ۱۴۰۳



۳۳- در خصوص نمونه‌های مطرح شده از ساقه‌های تخصص یافته به منظور تولیدمثل رویشی، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

(۱) فقط یک نوع از آن‌ها، با هوای آزاد تماس مستقیم پیدا می‌کند.

(۲) همه آن‌ها، پس از جذب مواد مغذی، در مسیری افقی رشد می‌کنند.

(۳) همه آن‌ها، نسبت به ریشه گیاه مادر، در سطح بالاتری قرار می‌گیرند.

(۴) فقط دو نوع از آن‌ها، مواد غذایی را ذخیره می‌کنند و توسط انسان مصرف می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه‌رونده نمونه‌هایی از ساقه‌های تخصص یافته به منظور تولیدمثل رویشی (غیرجنسی) گیاهان هستند.

بررسی سریع:

۱	فقط ساقه‌رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و با هوای اطراف گیاه تماس دارد.
۲	زمین‌ساقه و ساقه‌رونده به طور افقی رشد می‌کنند اما غده و پیاز چنین مشخصه‌ای ندارند.
۳	غده ممکن است هم سطح یا پایین‌تر از ریشه باشد.
۴	فقط غده مواد غذایی را ذخیره می‌کند.

پاسخ تشریحی:

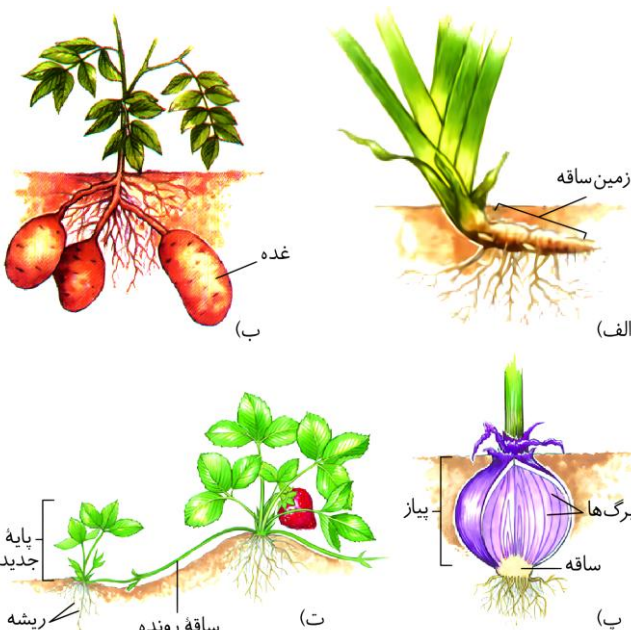
زمین‌ساقه، غده و پیاز همگی در زیر خاک قرار دارند؛ اما ساقه‌رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و با هوای اطراف گیاه تماس پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زمین‌ساقه و ساقه‌رونده به طور افقی رشد می‌کنند؛ اما غده و پیاز چنین مشخصه‌ای ندارند.

۳) پیاز، ساقه‌رونده و زمین‌ساقه، نسبت به ریشه گیاه بالاتر قرار دارند اما غده چنین مشخصه‌ای ندارد و همان‌طور که در شکل مشخص است، ممکن است هم سطح یا پایین‌تر از ریشه باشد.

۴) فقط غده مواد غذایی را ذخیره می‌کند. دقت کنید که در پیاز، برگ‌های خوراکی به ساقه متصل هستند و خود ساقه، خوراکی نیست و محل ذخیره مواد غذایی نمی‌باشد.





میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

۱۴۰۳ - خرداد ۱۴۰۴ - شبه‌نهایی

بانک نهایی | تولیدمثل غیرجنسی گیاهان

- [درست/نادرست] در تکثیر رویشی گیاهان به روش خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه را دارای جوانه است، با خاک می‌پوشانند. پاسخ ← نادرست
- [درست/نادرست] زنبق گیاهی علفی و چندساله است که ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در آن، دارای جوانه انتهایی و جانبی می‌باشد. پاسخ ← درست
- [درست/نادرست] سیب‌زمینی بر خلاف شلغم، نوعی ساقه زیرزمینی است که در اثر ذخیره ماده غذایی متورم شده است. پاسخ ← درست
- [درست/نادرست] پیوند زدن نوعی روش تکثیر جنسی در گیاهان می‌باشد که در این روش، جوانه یک گیاه بر روی گیاه پایه قرار می‌گیرد. پاسخ ← نادرست
- [جای خالی] نوعی ساقه زیرزمینی که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است، نام دارد. پاسخ ← غده
- [تشریحی] کدام بخش پیاز خوراکی برای تولیدمثل غیرجنسی تخصص یافته است؟ پاسخ ← ساقه زیرزمینی (تکمه‌مانند) (به کلمه ساقه نمره تعلق می‌گیرد، اما ساقه هوایی اشتباه است.)
- [تشریحی] از فن کشت بافت برای تولید چه گیاهانی استفاده می‌شود؟ پاسخ ← از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود.
- [تشریحی] در تکثیر گیاهان از طریق فن کشت بافت، گیاهان حاصل از یک نوع کال، چه ویژگی دارند؟ پاسخ ← کال می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان هستند.



۳۴ - در خصوص حلقه‌هایی در گل گیاه آلبالو که به رنگ سبز مشاهده می‌شوند، کدام مورد درست است؟

- (۱) فقط بعضی از آن‌ها، ساختاری وسیع و گود محسوب می‌شوند.
- (۲) فقط در بعضی از آن‌ها، یاخته‌های شرکت کننده در لقاح تولید می‌شوند.
- (۳) همه آن‌ها، اساس تک جنسی یا دو جنسی بودن گل‌ها را تعیین می‌کنند.
- (۴) همه آن‌ها، نسبت به گلبرگ‌های صورتی رنگ در سطح درونی‌تری قرار دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در گل گیاه آلبالو، حلقه‌های کاسبرگ و مادگی به رنگ سبز مشاهده می‌شوند.

بررسی سریع:

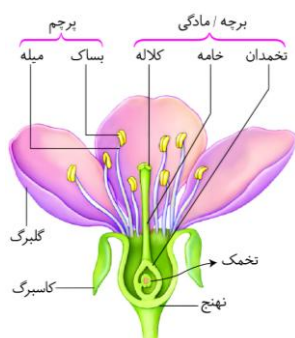
۱	نهج که ساختاری وسیع و گود است، جزء حلقه‌های گل نمی‌باشد.
۲	انواع یاخته‌های جنسی در مادگی برخلاف کاسبرگ تولید می‌شوند.
۳	کاسبرگ اساس تک جنسی یا دو جنسی بودن گل‌ها را تعیین نمی‌کند.
۴	کاسبرگ نسبت به گلبرگ در سطح بیرونی‌تری قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

در گل‌ها، محل تولید زامه‌ها همانند محل تولید یاخته تخم‌زا و دو هسته‌ای، در درونی‌ترین حلقه گل و یا همان مادگی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① در گل گیاه آلبالو، نهج ساختاری وسیع و گود است. دقت کنید که نهج، جزء حلقه‌های گل محسوب نمی‌شود.





۳ حلقه‌های جنسی گل‌ها، که شامل پرچم و مادگی هستند، اساس تک جنسی یا دو جنسی بودن گل‌ها را تعیین می‌کند و حلقه کاسبرگ نقشی در تعیین آن ندارد.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، مادگی برخلاف کاسبرگ، نسبت به گلبرگ‌های صورتی رنگ، در سطح درونی تری واقع شده است.

بانک نهایی | تولیدمثل جنسی گیاهان

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۸۷۵/۰ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [درست/نادرست] گامت نر و ماده، ممکن است در یک گل تک جنسی پدید آیند. ← پاسخ درست

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [جای خالی] دانه‌های گرده به وسیله باد، جانوران و از بساک به کلاله منتقل می‌شوند. ← پاسخ آب

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ [جای خالی] نهان‌دانگان تنها گروهی از گیاهان هستند که گل تولید می‌کنند و تولید گل برای گیاهان است. ← پاسخ هزینه‌بر

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [انتخاب کلمه] تعدادی از سلول‌های (میوه - دانه) نارگیل، با تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم پدید آمده‌اند. ← پاسخ دانه

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [انتخاب کلمه] یاخته تخم‌زا (همانند - برخلاف) گامت نر، درون مادگی تشکیل می‌شود. ← پاسخ همانند

[انتخاب کلمه] گل آلبالو (همانند - برخلاف) گل‌های کدو، کامل است. ← پاسخ برخلاف

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ خرداد [تشریحی] در مورد تولیدمثل جنسی نهان‌دانگان به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) در یک گل کامل، تولید سلول‌های جنسی نر و ماده در کدام حلقه انجام می‌شود؟ ← پاسخ در داخلی‌ترین حلقه یا مادگی یا حلقه چهارم (یکی از این موارد صحیح است)

ب) درون دانه (آندوسپرم) مایع نارگیل چگونه ایجاد می‌شود؟ ← پاسخ تقسیم هسته تخم ضمیمه بدون تقسیم سیتوپلاسم

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [دلیل علمی] در نهان‌دانگان، برای تولیدمثل جنسی، باید از یاخته رویشی، لوله گرده تشکیل شود.

← پاسخ چون در نهان‌دانگان، یاخته جنسی نر وسیله حرکتی ندارد، برای انتقال یاخته جنسی نر، ساختاری به نام لوله گرده تشکیل می‌شود.

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [تشریحی] در ارتباط با تولیدمثل جنسی درخت آلبالو به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) نخستین فرایندی که طی مراحل ایجاد دانه‌های گرده رسیده در بساک رخ می‌دهد، چیست؟ ← پاسخ الف) میوز

ب) در مادگی گل، سلول‌ها پلوئید با میتوز چه ساختاری را ایجاد می‌کند؟ ← پاسخ ب) کیسه رویانی

ج) منشاء اسپرم‌های درون لوله گرده چیست؟ ← پاسخ ج) یاخته زایشی

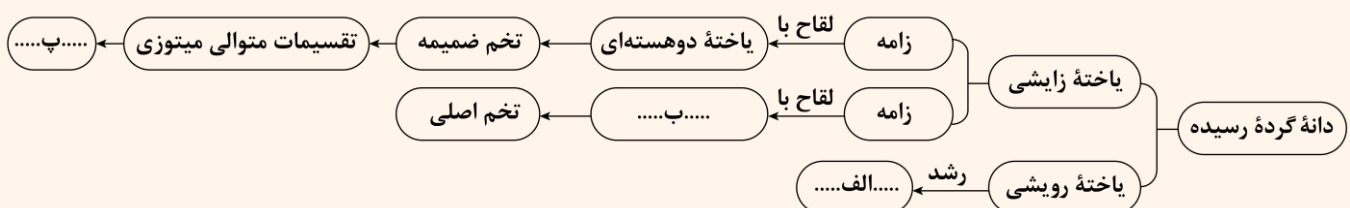
شبه‌نهایی ۱۴۰۴ [تشریحی] اگر تقسیم سیتوپلاسم انجام نگیرد، بخش گوشتی نارگیل تولید می‌شود یا بخش شیر نارگیل؟ ← پاسخ بخش شیر نارگیل

[تشریحی] با توجه به عملکرد بخش‌های مختلف گل در تولیدمثل جنسی، کیسه گرده در گیاه نر را می‌توان معادل با کیسه رویانی در نظر گرفت یا تخمک؟

شبه‌نهایی ۱۴۰۴ ← پاسخ تخمک

شبه‌نهایی ۱۴۰۳ خرداد [تشریحی] طرح زیر مربوط به لقاح مضاعف در نهان‌دانگان می‌باشد.

موارد «الف»، «ب» و «پ» را با کلمات مناسب پر کنید.



← پاسخ الف) لوله گرده - ب) یاخته تخم‌زا - پ) درون دانه (آندوسپرم)



۳۵ - در ارتباط با مراحل تشکیل رویان در دانه گیاهی دولپه، در کدام گزینه، مورد اول پیش از مورد دوم، رخ می‌دهد؟

الف - تشکیل رویان قلبی شکل

ب - تشکیل لپه‌هایی دارای خمیدگی

ج - مشاهده ساقه و ریشه رویانی در دو انتهای رویان

د - ایجاد دو یاخته با سیتوپلاسم برابر از یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی

۴ «الف» - «ب»

۳ «ب» - «د»

۲ «ج» - «الف»

۱ «د» - «ج»



بررسی سریع:

۱	یاخته بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی تقسیم می‌کند.
۲	مشاهده ساقه و ریشه رویانی در دو انتهای رویان، در آخرین مرحله رخ می‌دهد.
۳	تشکیل لپه‌های دارای خمیدگی، نسبت به تقسیم یاخته بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی، دیرتر رخ می‌دهد
۴	تشکیل لپه‌هایی دارای خمیدگی، پس از تشکیل رویان قلبی شکل رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، لپه‌های دارای خمیدگی، نسبت به رویان قلبی شکل، دیرتر تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی تقسیم می‌کند؛ بنابراین این مورد اصلاً رخ نمی‌دهد.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، مشاهده ساقه و ریشه رویانی در دو انتهای رویان، پس از تشکیل رویان قلبی شکل رخ می‌دهد.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، تشکیل لپه‌های دارای خمیدگی، نسبت به تقسیم یاخته بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی، دیرتر رخ می‌دهد. همچنین دقت کنید که یاخته بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی (نه مساوی) تقسیم می‌کند.



میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

شبه‌نهایی ۱۴۰۴



خرداد ۱۴۰۴

جای خالی] در تصویر مقابل که مربوط به دانه ذرت می‌باشد، شماره در اثر تقسیمات متوالی تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

پاسخ

«۱»

انتخاب کلمه] در دانه (لوبیا - ذرت)، حجیم‌ترین بخش آن، عدد فام‌تنی متفاوتی نسبت به سایر بخش‌های دانه دارد.

پاسخ

ذرت

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

تشریحی] برای مورد زیر، یک نقش بنویسید.

بخشی در دانه که قبل از سایر بخش‌ها از برجستگی‌های رویان قلبی شکل ایجاد می‌شود.

پاسخ

فتوسنتز به مدت کوتاه یا ذخیره مواد غذایی درون دانه در دولپه‌ای‌ها (ذکر یک مورد کافی است).

تشریحی] با توجه به شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید.

پاسخ

الف) شکل ساختار دانه چه گیاهی را نشان می‌دهد؟ (الف ذرت)

پاسخ

ب) عدد کروموزومی کدام قسمت دانه با بقیه بخش‌های دانه یکسان نیست؟ (ب آندوسپرم)

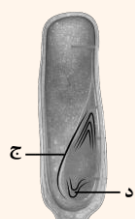
پاسخ

ج و د) بخش‌های «ج» و «د» را نام‌گذاری کنید. (ج لپه - د ریشه رویانی)

تشریحی] چرا به لپه‌ها، برگ‌های رویانی نیز گفته می‌شود؟

پاسخ

چون در بسیاری از گیاهان از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.



خرداد ۱۴۰۳



۳۶- در مقایسه بین دو گیاه ذرت و لوبیا، اگر گیاه دارای رویش دانه زیرزمینی را گیاه A و گیاه دارای رویش دانه روزمینی را گیاه B نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در گیاه B همانند گیاه A، انشعابات از ریشه بر روی زمین مشاهده می‌شود.
- (۲) در گیاه A برخلاف گیاه B، ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه خارج می‌شوند.
- (۳) در گیاه B برخلاف گیاه A، عدد فام‌تنی (کروموزومی) ذخیره دانه بالغ و نابالغ متفاوت است.
- (۴) در گیاه A همانند گیاه B، رویان نسبت به سایر بخش‌های دانه، حجم بیشتری را اشغال کرده است.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

ترجمه صورت سؤال

از بین دو گیاه ذرت و لوبیا، گیاه ذرت، دارای رویش زیرزمینی (گیاه A) و گیاه لوبیا، دارای رویش روزمینی (گیاه B) می‌باشد.

بررسی سریع:

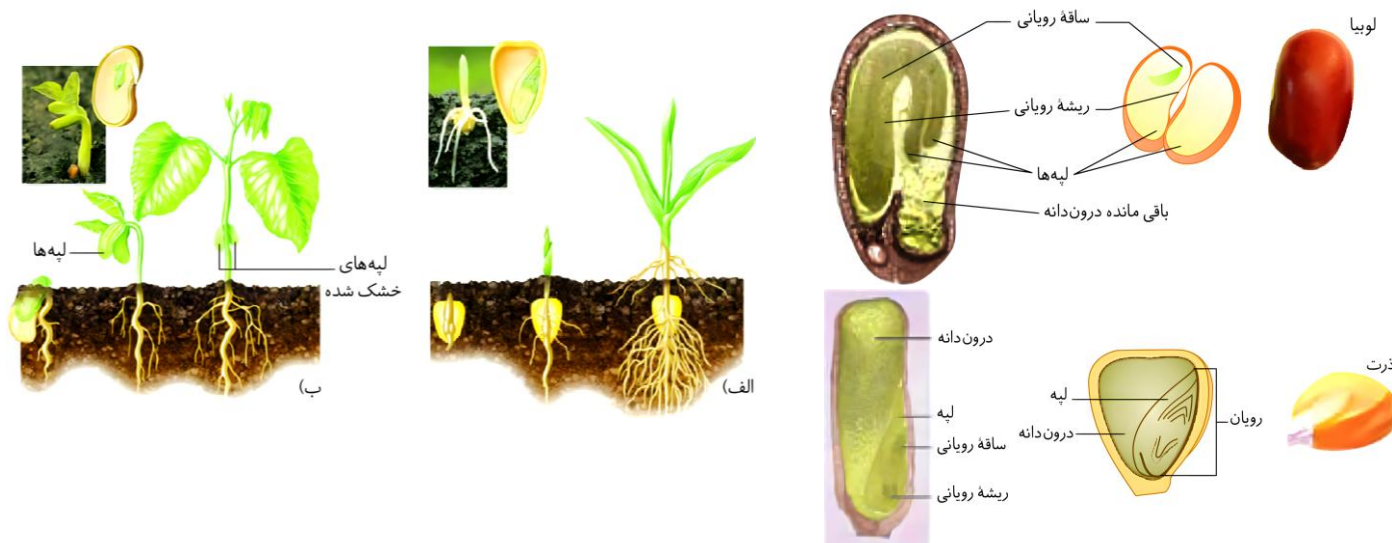
۱	در گیاه لوبیا، انشعابات ریشه در سطح زمین دیده نمی‌شود.
۲	در گیاه ذرت، ریشه و ساقه از دو محل متفاوت از دانه خارج می‌شوند.
۳	در گیاه لوبیا برخلاف ذرت، عدد فام‌تنی ذخیره دانه بالغ و نابالغ متفاوت است.
۴	در گیاه ذرت، درون‌دانه بیشترین حجم دانه را اشغال کرده است.

پاسخ تشریحی:

در گیاه ذرت، اندوخته غذایی دانه بالغ و نابالغ، درون‌دانه (آندوسپرم) است که حاوی سه مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) می‌باشد. در حالی که در گیاه لوبیا، اندوخته غذایی دانه بالغ، لپه‌ها (دارای دو مجموعه فام‌تن) و در دانه نابالغ، درون‌دانه (دارای سه مجموعه فام‌تن) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در گیاه ذرت برخلاف لوبیا، انشعابات از ریشه در سطح زمین مشاهده می‌شود.
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در گیاه لوبیا برخلاف گیاه ذرت، ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه خارج می‌شوند.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در گیاه لوبیا، بیشترین حجم دانه توسط رویان و در گیاه ذرت، بیشترین حجم دانه توسط درون‌دانه اشغال شده است.





میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۱۲۵/۰ نمره

خرداد ۱۴۰۴

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

بانک نهایی | رویش دانه گیاهان

[تشریحی] رویش دانه پیاز خوراکی رو زمینی است یا زیر زمینی؟ پاسخ ← روزمینی

[تشریحی] نوع رویش دانه گیاه آلبالو رو زمینی است یا زیر زمینی؟ پاسخ ← زیرزمینی



۳۷- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

الف - میوه پرتقال بدون دانه، حاوی دانه‌های نارس و ریز است.

ب - میوه موز بدون دانه، به دلیل عدم انجام لقاح، فاقد دانه می‌شود.

ج - میوه هلو از رشد تخمدان ایجاد شده است و میوه حقیقی محسوب می‌گردد.

د - میوه‌های نارس با خورده شدن توسط جانوران، در پراکنش دانه‌های گیاه نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آسان - حفظی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف	اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند.
ب	برای تولید موزهای بدون دانه، لقاح انجام می‌شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.
ج	میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان است. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود.
د	جانوران با خوردن میوه‌های رسیده (نه میوه‌های نارس)، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

- الف) اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند.
- ب) اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوه بدون دانه می‌گویند. موزهای بدون دانه از این نوع‌اند.
- ج) میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان است. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود.
- د) دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می‌شوند. از طرفی جانوران با خوردن میوه‌های رسیده، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۲۵/۰ نمره

خرداد ۱۴۰۳

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

بانک نهایی | میوه

[جای خالی] میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها در آن‌ها نقش دارند. پاسخ ← پراکنش

[تشریحی] چطور ممکن است لقاح بین تخم‌زاده و زامه صورت بگیرد، ولی میوه بدون دانه باشد؟

پاسخ ← در صورتی که رویان قبل از انجام مراحل رشدونمو از بین برود.

[تشریحی] میوه هلو حاصل رشد بخش حجیم مادگی است یا بخشی که حلقه‌های گل روی آن قرار گرفته‌اند؟ پاسخ ← بخش حجیم مادگی

شبه‌نهایی ۱۴۰۴

خرداد ۱۴۰۴

[تشریحی] میوه کدو، حقیقی است یا کاذب؟ پاسخ ← حقیقی





- ۳۸- کدام ویژگی، مشخصه ترکیبی است که کشف آن، سرآغازی برای شناسایی سایر ترکیبات تنظیم‌کننده فعالیت‌های گیاهان بود؟
- ۱) با افشانه شدن روی برگ و گل‌های گیاهان، پیر شدن آن‌ها را به تأخیر می‌اندازد.
 - ۲) نور یک‌جانبه، تولید آن در سمتی از ساقه که به سمت سایه است را افزایش می‌دهد.
 - ۳) به‌منظور از بین بردن گیاهان خودروی دو لپه‌ای در مزارع غلات مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - ۴) به‌دنبال تلاش دانشمندان در بررسی نوعی بیماری قارچی و مبتلاکننده دانه‌رست‌های برنج کشف شد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

ترجمه صورت سؤال

کشف اکسین سر آغازی برای شناسایی ترکیبات دیگری بود که رشد و فعالیت‌های گیاهان را تنظیم می‌کنند.

بررسی سریع:

۱	افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل، آن‌ها را تازه نگه می‌دارد.
۲	نور یک‌جانبه باعث جابه‌جایی اکسین در ساقه، به سمت دور از نور می‌شود؛ نه افزایش تولید آن!
۳	بعضی اکسین‌ها می‌توانند گیاهان دولپه‌ای و خودرو در مزارع گندم را از بین ببرند.
۴	جیبرلین در نتیجه بررسی نوعی بیماری قارچی که دانه‌رست‌های برنج را مبتلا می‌نمود، کشف شد.

پاسخ تشریحی:

محققان دریافتند که بعضی از اکسین‌ها، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آن‌ها را برای ساختن سموم کشاورزی به‌منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به‌همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آن‌ها را تازه نگه می‌دارند.
- ۲) نور یک‌جانبه باعث جابه‌جایی اکسین از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می‌شود. در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه، رشد طولی یاخته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانه رُست خم می‌شود.
- ۴) کشف جیبرلین‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه‌رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند.

بانک نهایی | هورمون‌های گیاهی

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۸۷۵ نمره

خرداد ۱۴۰۴

[انتخاب کلمه] برای کامل کردن هر یک از عبارات زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

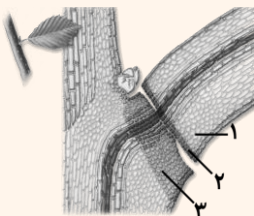
تنظیم‌کننده رشدی که در ایجاد مزه خوشایند میوه‌ها نقش دارد، همانند (اکسین - سیتوکینین)، مانع رشد جوانه جانبی می‌شود. ← پاسخ اکسین

[تشریحی] با توجه به شکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) کدام شماره، لایه جداکننده را در شکل نشان می‌دهد؟ ← پاسخ ۲ (نوشتن شماره الزامی است)

ب) در شماره «۳»، یاخته‌های گیاهی دچار چه تغییری شده‌اند؟ ← پاسخ چوب‌پنبه‌ای شده است.

خرداد ۱۴۰۴



خرداد ۱۴۰۳

[تشریحی] به پرسش زیر پاسخ دهید.

مقدار اکسین و سیتونین را در تصویر مقابل که مربوط به تمایز توده کال در محیط کشت می‌باشد، مشخص کنید.

← پاسخ اکسین کم و سیتوکینین زیاد می‌باشد.





خرداد ۱۴۰۳



[تشریحی] در رابطه با تنظیم‌کننده‌های رشد به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) میزان هورمونی که در زمان ریزش برگ افزایش می‌یابد، هنگام قطع سرشاخه‌های گیاهان در جوانه‌های جانبی، چه تغییری می‌کند؟

پاسخ

← کاهش می‌یابد.

ب) در تصویر مقابل (بذر غلات)، محل تولید جیبرلیک‌اسید را فقط با ذکر شماره مشخص کنید. ← پاسخ شماره ۳



۳۹- درخصوص فرایند پاسخ به تماس در گیاهان مختلف، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در برگ گیاه حساس، ضربه زدن موجب تغییر میزان رشد در یاخته‌های قاعده برگ می‌شود.
- (۲) در برگ گیاه گوشت‌خوار، تحریک کرک‌ها و تولید پیام سبب بسته‌شدن برگ می‌شود.
- (۳) در گیاهان پیچنده، پیچیده‌شدن همواره به دور گیاهی دیگر رخ می‌دهد.
- (۴) در درخت مو، رشد یاخته‌های ساقه در محل تماس افزایش می‌یابد.

آسان - حفظی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	تغییر فشار تورژسانس رشد محسوب نمی‌شود.
۲	تحریک کرک‌ها و تولید پیام سبب بسته‌شدن برگ گیاه گوشت‌خوار می‌شود.
۳	پیچش به دور پایه یا گیاهی دیگر رخ می‌دهد.
۴	رشد یاخته‌های ساقه در محل تماس کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار، کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① ضربه زدن به برگ گیاه حساس موجب تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعده برگ می‌شود. تورم و تورژسانس، به علت برگشت‌پذیر بودن، رشد محسوب نمی‌شوند.

② و ③ شاید بعضی گیاهان را دیده که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می‌پیچند. مثلاً ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرارگرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۳۷۵ نمره

خرداد ۱۴۰۴

بانک نهایی | پاسخ گیاهان به محیط

[تشریحی] چگونه می‌توان در زمستان مانع از تبدیل مریستم رویشی گل داوودی به مریستم زایشی آن شد؟

پاسخ

← جرقه نوری (فلش نوری، شکستن شب با نور مصنوعی هم نمره تعلق می‌گیرد).

خرداد ۱۴۰۳

[تشریحی] تا شدن برگ گیاه حساس در اثر ضربه ← تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی که در قاعده برگ قرار دارند.



۴۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، درخصوص مورچه‌هایی که از درخت آکاسیا در برابر هجوم جانداران دیگر محافظت می‌کنند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) دور شدن آن‌ها از کنار گیاه آکاسیا، نیازمند آزادسازی ترکیبات آلکالوئیدی از گیاه می‌باشد.
- (۲) با تولید نوعی ترکیب غیرفعال، منجر به توقف تنفس یاخته‌ای در پستانداران کوچک می‌شود.
- (۳) با تولید نوعی ترکیب چسبناک، از حرکت حشرات کوچک بر روی برگ این گیاه جلوگیری می‌کنند.
- (۴) در زمانی که گل‌های آکاسیا بسته هستند، به زنبورهایی که قصد خوردن آن را دارند، حمله می‌کنند.



بررسی سریع:

۱	ترکیبات آلکالوئیدی در دور کردن گیاهخواران (نه مورچه‌ها) نقش دارند و از بعضی گیاهان آزاد می‌شوند.
۲	ترکیبات سیانیددار غیرفعال توسط بعضی گیاهان تولید می‌شوند.
۳	بعضی گیاهان با ترشح ترکیبات چسبناک از حرکت حشرات کوچک جلوگیری می‌کنند.
۴	در زمانی که گل‌های آکاسیا بسته هستند، مورچه‌ها در کنار گیاه آکاسیا قرار دارند و به حشراتی که قصد خوردن گیاه را دارند، حمله می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

در زمانی که گل‌های آکاسیا بسته هستند، مورچه‌ها در کنار گیاه آکاسیا قرار دارند و به زنبورهایی که قصد خوردن این گیاه را دارند، حمله می‌کنند. در زمانی که گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، گیاه ترکیباتی را آزاد و منتشر می‌کند که منجر به دور کردن مورچه‌ها شده تا از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان جلوگیری شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- دقت کنید که آزادسازی ترکیبات آلکالوئیدی منجر به دور کردن جانوران گیاهخوار می‌شود و نقشی در دور کردن مورچه‌های محافظت‌کننده از گیاه ندارند.
- بعضی گیاهان با تولید ترکیبات سیانیددار که در ابتدا غیرفعال هستند، منجر به توقف تنفس یاخته‌ای در جانوران گیاهخوار می‌شود. مورچه‌های محافظت‌کننده از گیاه نمی‌توانند این ترکیبات را تولید کنند.
- بعضی گیاهان با تولید ترکیبات چسبناک، مانع از حرکت حشرات کوچک بر روی گیاهان شده و حرکت آن‌ها دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود. مورچه‌های محافظت‌کننده از گیاه نمی‌توانند این ترکیب را تولید کنند.

بانک نهایی | دفاع گیاهان

میانگین در دو امتحان نهایی اخیر ← ۰/۷۵ نمره

خرداد ۱۴۰۴ - با تغییر

[درست/نادرست] سالیسیلیک اسید همانند اینترفرون نوع یک، توسط یاخته‌های آلوده به ویروس تولید می‌شود. ← پاسخ درست

خرداد ۱۴۰۳

[جای خالی] گیاهانی که روی درختان رشد می‌کنند، نامیده می‌شوند. ← پاسخ دارزی

خرداد ۱۴۰۳

[انتخاب کلمه] در گیاه تنباکو، (سیانید - آلکالوئید) در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارد. ← پاسخ آلکالوئید

[تشریحی] وجود چه ترکیباتی در دیواره یاخته گیاهی به سخت شدن آن و در نتیجه، افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند؟ (دو مورد)

← پاسخ لیگنین و سیلیس

خرداد ۱۴۰۴

[تشریحی] نوع پاسخ دفاعی گیاه را در هر یک از موارد زیر بنویسید.

الف) ترشح ترکیبات در پاسخ به زخم ← پاسخ الف) جلوگیری از ورود (دفاع فیزیکی هم نمره تعلق می‌گیرد)

ب) وجود ترکیبات سیانیددار ← پاسخ ب) دفاع شیمیایی

ج) در یاخته‌های گیاهی آلوده به ویروس، کدام تنظیم‌کننده، مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند؟ ← پاسخ سالیسیلیک اسید



کل کتاب فیزیک ۲

بودجه بندی
این آزمون

سهم در
کنکور

درمجموع ۱۰ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون QR Code
بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

۴۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -3\mu C$ که در فاصله r از هم قرار دارند، نیروی الکتریکی به بزرگی F به هم وارد می‌کنند. اگر فاصله این دو بار الکتریکی از یکدیگر را 3cm افزایش دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۷۵ درصد کاهش

می‌یابد. F چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱۲۰ (۴)

۹۶ (۳)

۶۰ (۲)

۴۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۵ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

با استفاده از قانون کولن می‌توانیم بنویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها ثابت اند.}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{\substack{F' = F - \frac{75}{100}F = \frac{25}{100}F \\ r' = r + 3(\text{cm})}} \frac{25}{100} = \left(\frac{r}{r+3}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{r}{r+3} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2r = r+3 \Rightarrow r = 3\text{cm}$$

گام آخر

بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار در فاصله r به یکدیگر وارد می‌کنند، برابر است با:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{\substack{|q_1| = 4 \times 10^{-6} \text{ C}, |q_2| = 3 \times 10^{-6} \text{ C} \\ r = 3\text{cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}}} F = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 120 \text{ N}$$

این سوال، مشابه امتحان نهایی رشته ریاضی سال ۱۴۰۳ است.

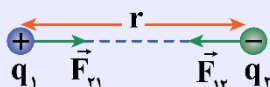
قانون کولن

اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F بر حسب نیوتون (N) را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

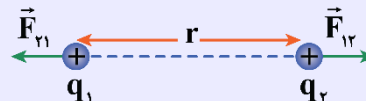
$$\text{ثابت کولن } (9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \rightarrow \begin{matrix} \text{اندازه بار الکتریکی بر حسب کولن (C)} \\ \text{فاصله بین دو بار بر حسب متر (m)} \end{matrix}$$

اگر بارهای q_1 و q_2 هم نام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه و اگر ناهم نام باشند، نیروی بین آن‌ها جاذبه است.



نیروی الکتریکی بین دو بار
الکتریکی ناهم نام، جاذبه است.



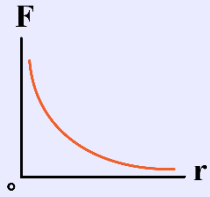
نیروی الکتریکی بین دو بار
الکتریکی هم نام، دافعه است.

در رابطه بالا، k ثابت کولن است که یکای آن $\frac{N.m^2}{C^2}$ است.

۱- برای مقایسه نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

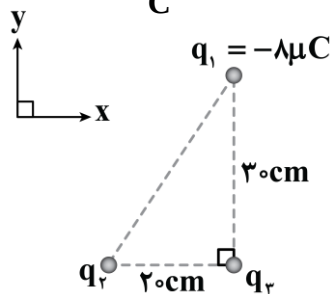
$$F \propto \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1q'_2|}{|q_1q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{\text{اگر اندازه بارها ثابت باشد.}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

۲- نمودار تغییرات نیروی الکتریکی بر حسب فاصله دو بار، مطابق شکل به صورت نزولی خواهد بود.



۴۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر در SI برابر با $\vec{F}_3 = 9\vec{i} - 4\vec{j}$ باشد، بار q_3 بر حسب میکروکولن و بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار

q_2 در محل بار q_3 بر حسب نیوتون بر کولن، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱) -5 و $1/8 \times 10^{-6}$

(۲) -5 و 8×10^{-5}

(۳) $+5$ و $1/8 \times 10^{-6}$

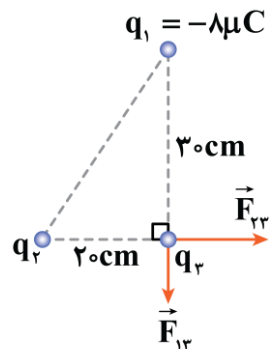
(۴) $+5$ و 8×10^{-5}

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۱۰ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

با توجه به بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 متوجه می‌شویم که بار منفی q_1 بار q_3 را با نیرویی به بزرگی $4N$ دفع کرده است، پس بار q_3 همانم با بار q_1 و منفی است:



$$F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow 4 = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times |q_3|}{(3)^2}$$

$$\Rightarrow 4 = 8 \times 10^{-5} \times |q_3| \Rightarrow |q_3| = 5 \times 10^{-6} C = 5 \mu C$$

$$\Rightarrow q_3 = -5 \mu C$$

گام دوم

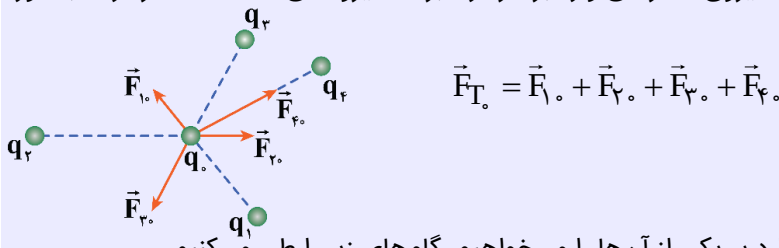
بزرگی نیروی الکتریکی وارد شده بر بار q_3 از طرف بار q_2 برابر با $9N$ است و چون به دنبال بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_3 هستیم، می‌توانیم بنویسیم:

$$F_{23} = E_2|q_3| \Rightarrow 9 = E_2 \times 5 \times 10^{-6} \Rightarrow E_2 = 1/8 \times 10^{-6} \frac{N}{C}$$

این سوال، مشابه امتحان شبه‌نهایی سال ۱۴۰۵ است.

اصل برهم‌نهی نیروهای الکتریکی

هرگاه تعدادی بار الکتریکی در یک ناحیه از فضا قرار داشته باشند، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برابند نیروهایی است که سایر ذرات به‌طور مستقل بر آن ذره وارد می‌کنند.



$$\vec{F}_{T_0} = \vec{F}_{1_0} + \vec{F}_{2_0} + \vec{F}_{3_0} + \vec{F}_{4_0}$$

محاسبه نیروی الکتریکی در حضور چند بار

در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی الکتریکی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

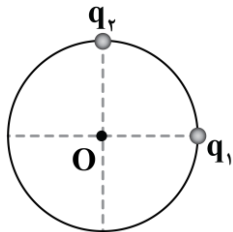
گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

گام دوم: نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای به‌دست‌آمده را به‌صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازه آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازه آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطه فیثاغورس برابند آن‌ها محاسبه می‌شود.



۴۳- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\text{pC}$ و $q_2 = -3\text{pC}$ روی محیط یک دایره قرار دارند. اگر بزرگی میدان الکتریکی



خالص در مرکز دایره برابر با $\frac{50}{C} \frac{N}{C}$ باشد، شعاع دایره چند سانتی‌متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- | | |
|-------|--------|
| (۱) ۳ | (۲) ۶ |
| (۳) ۹ | (۴) ۱۲ |

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۱۱ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

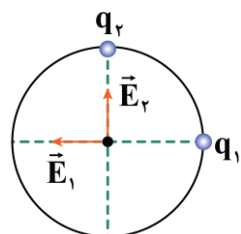
گام اول

بزرگی میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q_1 و q_2 را در مرکز دایره محاسبه می‌کنیم:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-12}}{r^2} = \frac{36 \times 10^{-3}}{r^2}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} \Rightarrow E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-12}}{r^2} = \frac{27 \times 10^{-3}}{r^2}$$

با توجه به علامت بارهای q_1 و q_2 ، بردار میدان الکتریکی حاصل از هرکدام از بارها را در مرکز دایره رسم می‌کنیم:



گام دوم

بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره برابر است با:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{\left(\frac{36 \times 10^{-3}}{r^2}\right)^2 + \left(\frac{27 \times 10^{-3}}{r^2}\right)^2} = \frac{45 \times 10^{-3}}{r^2}$$

گام آخر

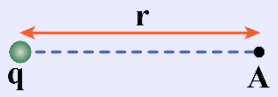
شعاع دایره (r) را به‌دست می‌آوریم:

$$E = \frac{45 \times 10^{-3}}{r^2} \xrightarrow{E = \frac{50}{C} \frac{N}{C}} 50 = \frac{45 \times 10^{-3}}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{45 \times 10^{-3}}{50} = 9 \times 10^{-4} \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می‌گیریم}} r = 0.03\text{m} = 3\text{cm}$$

ایده این سوال برگرفته از امتحان نهایی رشته تجربی سال ۱۴۰۳ است.

میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار

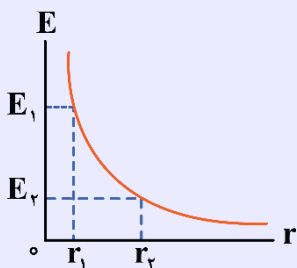
۱- برای محاسبه میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$E_A = k \frac{|q|}{r^2}$$


۲- جهت میدان حاصل از بار مثبت به صورت خارج شونده و جهت میدان حاصل از بار منفی به صورت داخل شونده است. به شکل‌های زیر دقت کنید:



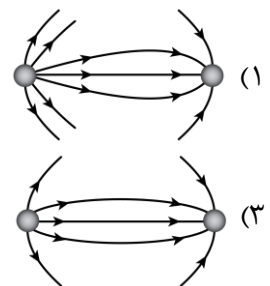
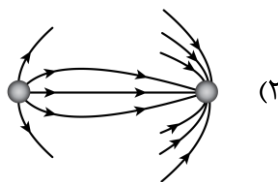
نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است: همان‌طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می‌یابد.



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{k|q| \text{ ثابت است}} E \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$



۴۴- کدامیک از گزینه‌های زیر، شکل مناسب‌تری برای خطوط میدان الکتریکی اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ای $-q$ و $+2q$ را نشان می‌دهد؟

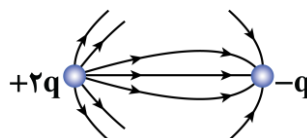


(۴) گزینه‌های (۱) و (۲) می‌توانند درست باشند.

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۱۸ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل زیر، می‌دانیم خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند. از طرفی می‌دانیم تراکم خطوط میدان اطراف بار الکتریکی بزرگ‌تر، بیشتر است؛ بنابراین باید خطوط میدان الکتریکی اطراف باری که خطوط میدان از آن خارج می‌شوند ($+2q$) متراکم‌تر از خطوط میدان الکتریکی اطراف باری که خطوط میدان به آن وارد می‌شوند ($-q$) باشد.



۴۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بار داری با بار الکتریکی $q = -5nC$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = 15V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی V_2 آزادانه جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی جنبشی ذره در این جابه‌جایی $1\mu J$ افزایش یابد، V_2 چند ولت است؟ (تنها نیروی مؤثر بر ذره، نیروی الکتریکی است.)

۲۱۵ (۴)

۳۵ (۳)

-۱۸۵ (۲)

-۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۲۲ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره را به دست می‌آوریم. با توجه به این که فقط نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta U_E = -\Delta K \Rightarrow \Delta U_E = -10^{-6} J$$

گام آخر

پتانسیل الکتریکی V_2 را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow[\substack{\Delta U_E = -10^{-6} J \\ q = -5nC = -5 \times 10^{-9} C}]{\Delta U_E = -10^{-6} J} \Delta V = \frac{-10^{-6}}{-5 \times 10^{-9}} = 200 V$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 \xrightarrow[\substack{\Delta V = 200 V \\ V_1 = 15 V}]{\Delta V = 200 V} 200 = V_2 - 15 \Rightarrow V_2 = 215 V$$

این سوال، مشابه امتحان نهایی رشته ریاضی سال ۱۴۰۴ است.

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی

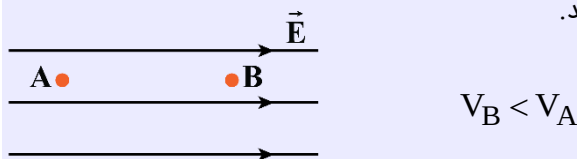
۱- هنگامی که بار q بین دو نقطه که اختلاف پتانسیل آن‌ها برابر ΔV است، جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار یعنی ΔU به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U = q\Delta V$$

۲- مطابق رابطه بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیشتر، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کمتر بیشتر می‌شود.

۳- اگر یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، درحالی‌که جهت حرکت خودبه‌خودی بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۴- با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی (V) کاهش می‌یابد.



نکته

نوع و اندازه بار ذره در نحوه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) مؤثر است؛ ولی در نحوه تغییرات پتانسیل الکتریکی (ΔV) تأثیری ندارد. همچنین با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

نکته

با تقسیم رابطه $\Delta U = -E|q|d \cos \alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل الکتریکی یعنی ΔV را محاسبه کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-E|q|d \cos \alpha}{q} = -Ed \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \Delta V = -Ed \cos \alpha \Rightarrow |\Delta V| = Ed_{||}$$

منظور از $d_{||}$ ، جابه‌جایی در راستای موازی با خطوط میدان الکتریکی است.

۴۶- صفحات باردار یک خازن تخت که بین آن‌ها هوا است، پس از شارژ شدن از باتری جدا کرده و به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. اگر در این حالت بین صفحات این خازن، دی‌الکتریک از جنس شیشه قرار دهیم، عدد ولت‌سنج و ولتاژ فروریزش خازن به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش - افزایش (۲) کاهش - ثابت (۳) ثابت - ثابت (۴) ثابت - افزایش

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۳۲ - ۱۱۰)

وقتی خازن فقط به ولت‌سنج وصل بوده و از باتری جدا شده است، بار ذخیره‌شده در آن ثابت می‌ماند؛ بنابراین ولتاژ خازن با ظرفیت خازن رابطه معکوس دارد؛ در نتیجه با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش یافته، بنابراین ولتاژ آن کاهش می‌یابد؛ پس عدد ولت‌سنج کاهش می‌یابد.

از طرفی با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ولتاژ فروریزش آن افزایش می‌یابد.

این سوال، مشابه امتحان نهایی رشته ریاضی سال ۱۴۰۳ است.

نکته

هنگامی که در ویژگی‌های یک خازن تغییر ایجاد کنیم، دو حالت زیر امکان‌پذیر است:

- ۱- اگر خازن پس از شارژ به باتری متصل باشد: در این حالت ولتاژ دو سر خازن با اعمال هر تغییری بر روی خازن، ثابت باقی می‌ماند. در این حالت هر تغییری در ساختمان خازن که موجب تغییر در ظرفیت خازن می‌شود باعث تغییراتی به نسبت مستقیم در بار و انرژی ذخیره‌شده در خازن می‌شود.
- ۲- اگر خازن پس از شارژ شدن از باتری جدا شود: در این حالت بار ذخیره‌شده در خازن با اعمال هر تغییری بر روی خازن، ثابت باقی می‌ماند. در این حالت هر تغییری در ساختمان خازن که موجب تغییر در ظرفیت خازن می‌شود باعث تغییراتی به نسبت معکوس در اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن و انرژی ذخیره‌شده در خازن می‌شود.

دی‌الکتریک

فضای بین صفحه‌های خازن را با ماده عایقی پر می‌کنیم که به این ماده عایق، دی‌الکتریک گفته می‌شود.

✓ ضریب دی‌الکتریک برای خلأ و هوا برابر ۱ و برای سایر نارساها از ۱ بیشتر است.

اثرات استفاده از دی‌الکتریک

- ۱- افزایش ظرفیت خازن
- ۲- افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن

• • •

۴۷- با توجه به اعداد روی خازن شکل زیر، حداکثر بار ذخیره‌شده در این خازن و حداکثر انرژی ذخیره‌شده در آن برحسب SI به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



- (۱) $2/4 \times 10^{-3}$ و $0/36$
- (۲) $2/4 \times 10^{-3}$ و $0/36$
- (۳) $2/4 \times 10^{-2}$ و $0/36$
- (۴) $2/4 \times 10^{-2}$ و $0/36$

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۳۳ - ۱۱۰)

اعداد روی خازن، بیشینه ولتاژ قابل تحمل خازن ($300V$) و ظرفیت خازن ($8\mu F$) هستند؛ بنابراین داریم:

$$Q = CV \xrightarrow[V_{\max} = 300V]{C = 8\mu F} Q_{\max} = 8 \times 10^{-6} \times 300 = 2/4 \times 10^{-3} C$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times (300)^2 = 0/36 J$$

این سوال، مشابه امتحان نهایی رشته تجربی سال ۱۴۰۳ است.

ظرفیت خازن

هرچه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن، بیشتر باشد، بار ذخیره شده در آن بیشتر می شود. نسبت بار ذخیره شده در خازن به اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن را ظرفیت خازن می نامند. ظرفیت خازن، عددی ثابت است و آن را با C نشان می دهند و واحد آن فاراد یا کولن بر ولت است:

$$C = \frac{Q}{V}$$



با تغییر بار ذخیره شده و یا اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، ظرفیت خازن تغییر نمی کند.



اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن با بار ذخیره شده در آن رابطه مستقیم دارد، یعنی هرچه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن افزایش یابد به همان نسبت بار ذخیره شده در خازن افزایش می یابد تا ظرفیت خازن ثابت بماند.



اگر یک خازن با ظرفیت C ، توسط یک مولد با اختلاف پتانسیل V ، شارژ شود، در آن بار الکتریکی Q و انرژی الکتریکی U ذخیره می شود،

$$U = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

رابطه بین این کمیت ها به صورت زیر است:



۴۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن تختی که مساحت هر یک از صفحات آن 100 cm^2 بوده و فضای بین صفحات آن با دی الکتریکی به ثابت ۴ و ضخامت 9 mm به طور کامل پر شده است، برابر با 180 V است. ظرفیت خازن برحسب پیکوفاراد و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات آن برحسب کیلوولت بر متر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده اند؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$$

(۴) ۳۰ و ۱۰

(۳) ۴۰ و ۲۰

(۲) ۱۰ و ۳۰

(۱) ۲۰ و ۴۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۳۱ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

به کمک مشخصات ساختمانی خازن، ظرفیت خازن را به دست می آوریم:

$$C = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d} \xrightarrow[\substack{d=9\text{mm}=9 \times 10^{-3} \text{ m}}]{\substack{\kappa=4, A=100 \text{ cm}^2=10^{-2} \text{ m}^2}} C = \frac{4 \times 9 \times 10^{-12} \times 10^{-2}}{9 \times 10^{-3}} = 40 \times 10^{-12} \text{ F} \Rightarrow C = 40 \text{ pF}$$

گام آخر

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن برابر است با:

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{180}{9 \times 10^{-3}} = 20 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 20 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$$

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن

ظرفیت خازن به ویژگی های هندسی و جنس عایق بین صفحه های خازن بستگی دارد.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \begin{matrix} \text{مساحت صفحات (m}^2\text{)} \\ \text{فاصله بین صفحات (m)} \end{matrix}$$

ثابت دی الکتریک

۱- ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات خازن، رابطه عکس دارد.

۲- ظرفیت خازن با مساحت مشترک صفحات خازن، رابطه مستقیم دارد.



۱- ضریب دی‌الکتریک، ضریبی بدون یکا است.

۲- ضریب دی‌الکتریک خلا برابر با یک است و ضریب دی‌الکتریک سایر نارساها از یک بیشتر است، بنابراین کمینه مقدار ممکن برای ضریب دی‌الکتریک برابر یک است.



برای محاسبه بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

۱- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن و فاصله بین صفحات خازن را بدانیم:

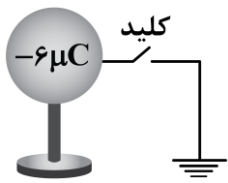
$$E = \frac{V}{d}$$

۲- اگر بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن و مساحت صفحه‌های خازن را بدانیم:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{\kappa\epsilon_0 \frac{A}{d} \times d} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa\epsilon_0 A}$$



۴۹- در شکل زیر، کرهٔ رسانایی با بار الکتریکی $-6\mu C$ ، بر روی یک پایهٔ عایق قرار دارد. اگر کلید را وصل کنیم، کره توسط سیم رسانا به زمین وصل شده و در مدت زمان $3ms$ خنثی می‌شود. جریان الکتریکی متوسط عبوری از سیم چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



(۱) و از کره به سمت زمین

(۲) و از زمین به سمت کره

(۳) و از زمین به سمت کره

(۴) و از کره به سمت زمین

(متوسط - استدلالی - استاندارد) - صفحه ۴۱ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

بار الکتریکی کره، منفی است. پس با اتصال کره به زمین، الکترون‌های اضافی کره از طریق سیم رسانا به زمین منتقل می‌شوند تا کره از نظر الکتریکی خنثی شود. می‌دانیم جهت جریان الکتریکی متوسط باید در خلاف جهت شارش خالص الکترون‌ها باشد. پس جریان الکتریکی متوسط از زمین به سمت کره برقرار می‌شود:

$$I_{av} = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{6 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-3} A \Rightarrow I_{av} = 2mA$$

این سوال، مشابه سوالات نهایی سال‌های گذشته و امتحان شبه‌نهایی سال ۱۴۰۵ است.

جریان الکتریکی

آهنگ شارش بار الکتریکی در یک سیم معادل با جریان الکتریکی گذرنده از آن سیم است:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Δq : بار الکتریکی شارش‌شده با یکای کولن (C)

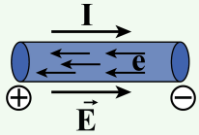
Δt : مدت زمان عبور بار الکتریکی با یکای ثانیه (s)

I_{av} : جریان الکتریکی متوسط با یکای آمپر (A)

در مورد جریان الکتریکی به نکات زیر توجه کنید:

۱- جریان الکتریکی یک کمیت نردهای است.

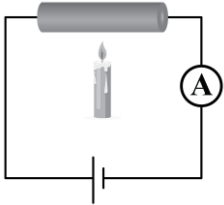
۲- یکای جریان الکتریکی برابر با آمپر است که معادل با کولن بر ثانیه می‌باشد. دقت کنید که آمپر یکی از هفت یکای اصلی SI است.



- ۱- جهت جریان الکتریکی با میدان الکتریکی همسو است.
- ۲- جهت حرکت الکترون‌ها یا همان سرعت سوق الکترون‌ها در خلاف جریان الکتریکی است.
- ۳- میدان و جریان الکتریکی همیشه از پتانسیل الکتریکی بیشتر به کمتر جاری می‌شود.



۵- در مدار شکل زیر، توسط شمع به میله حرارت می‌دهیم، در نتیجه عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد. جنس میله کدام از یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ (آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



- (۱) ژرمانیم
- (۲) تنگستن
- (۳) نیکروم
- (۴) کوارتز ذوب‌شده

(متوسط - مفهومی - استاندارد) (صفحه ۴۵ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به این که در ولتاژ ثابت، جریان افزایش یافته است، درمی‌یابیم مقاومت الکتریکی میله کاهش یافته است. از طرفی با توجه به افزایش دما و کاهش مقاومت درمی‌یابیم میله از جنس نیم‌رسانا مثل سیلیسیم خالص و یا ژرمانیم است.

ایده این سوال برگرفته از امتحان نهایی رشته ریاضی سال ۱۴۰۳ است.



۵۱- در دمای ثابت، سیمی به طول L را آنقدر می‌کشیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن $2/25$ برابر شود. طول سیم چقدر افزایش یافته است؟

- (۱) $0/25L$
- (۲) $0/5L$
- (۳) $1/25L$
- (۴) $1/5L$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۴۵ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به ثابت ماندن جرم و حجم سیم می‌توانیم بنویسیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{A = \frac{V}{L}} R = \frac{\rho L^2}{V} \xrightarrow{\rho, V: \text{ثابت}} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2$$

$$\xrightarrow{R_2 = 2/25 R_1} 2/25 = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1/5 \Rightarrow L_2 = 1/5 L_1 \xrightarrow{L_1 = L} L_2 - L_1 = 1/5 L - L = 0/5 L$$

بنابراین طول سیم به اندازه $0/5L$ افزایش یافته است.

سوتی‌های پرتکرار

اگر بعد از این که فهمیدی طول سیم $1/5$ برابر شده، عجله کنی توی دام گزینه (۴) میفتی!

این فرمول‌ها رو برای محاسبه مقاومت الکتریکی بر اساس ویژگی‌های ساختمانی آن به خاطر بسپار!

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

۱- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک طول و سطح مقطع:

$$R = \frac{\rho L^2}{V}$$

۲- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک طول و حجم:

$$R = \frac{\rho V}{A^2}$$

۳- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک سطح مقطع و حجم:

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

۴- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک طول، جرم و چگالی:

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

۵- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع، جرم و چگالی**:



۵۲- روی یک کتری برقی دو عدد $220V$ و $2kW$ نوشته شده است. اگر از این کتری جریان $5A$ عبور کند، توان مصرفی آن تقریباً چند درصد کمتر از توان اسمی آن است؟

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۵۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

مقاومت الکتریکی کتری برقی را به دست می آوریم:

$$P_{\text{اسمی}} = \frac{V_{\text{اسمی}}^2}{R} \Rightarrow 2000 = \frac{220 \times 220}{R} \Rightarrow R = 24 / 2 \Omega$$

گام دوم

توان مصرفی را به دست می آوریم:

$$P = RI^2 \xrightarrow[\substack{R=24/2\Omega \\ I=5A}]{R=24/2\Omega} P = 24 / 2 \times 25 = 605W$$

گام آخر

درصد اختلاف توان مصرفی و توان اسمی را به دست می آوریم:

$$\frac{P - P_{\text{اسمی}}}{P_{\text{اسمی}}} \times 100 = \frac{605 - 2000}{2000} \times 100 \approx -70\%$$

ایده این سوال برگرفته از امتحان نهایی رشته تجربی سال ۱۴۰۳ است.

توان اسمی 

مقدار توانی است که در صورت اتصال به ولتاژ اسمی مصرف می کند:

$$P_{\text{اسمی}} = \frac{V_{\text{اسمی}}^2}{R}$$

تذکر 

ولتاژ اسمی، مناسبترین اختلاف پتانسیل الکتریکی است که می توان به دو سر یک قطعه الکترونیکی اعمال کرد. در اکثر مواقع در صورت اعمال ولتاژی بیشتر از ولتاژ اسمی به دو سر قطعه الکترونیکی، آن قطعه الکترونیکی ممکن است آسیب ببیند.

نکته 

۱- مقدار مقاومتی که به کمک مقادیر توان اسمی و ولتاژ اسمی برای یک قطعه الکترونیکی به دست می آید، مقاومت الکتریکی آن قطعه در حالت روشن بودن است و این مقاومت از مقاومت آن قطعه در حالت خاموش خیلی بیشتر است.

۲- اگر یک قطعه الکترونیکی به ولتاژی کمتر از ولتاژ اسمی متصل شود، توان مصرفی آن قطعه کمتر از توان اسمی آن می شود.

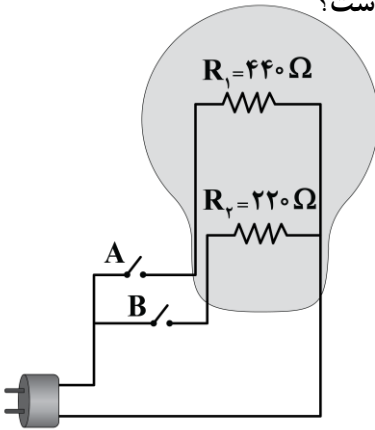
تذکر 

به کمک رابطه $R = \frac{V_{\text{اسمی}}^2}{P_{\text{اسمی}}}$ ، می توانیم مقاومت الکتریکی وسیله را در حالتی که به $V_{\text{اسمی}}$ متصل است و روشن است، پیدا کنیم. از طرفی

هم چون افزایش دمای وسیله باعث افزایش مقاومت الکتریکی آن شده، بنابراین مقدار مقاومت به دست آمده برای لامپ خیلی بیشتر از مقدار مقاومت واقعی لامپ (مقاومت لامپ در حالت خاموش) است.



۵۳- یک لامپ سه راهه $۲۲۰V$ که دو رشته دارد، مطابق شکل زیر برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. وقتی دو سر لامپ به اختلاف پتانسیل $۲۲۰V$ وصل شود، اختلاف بیشترین و کمترین توان مصرفی لامپ چند وات است؟



(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۲۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۴۴۰

(سخت - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

بیشترین و کمترین مقاومت را به دست می آوریم. با توجه به موازی بودن مقاومت های R_1 و R_2 ، درمی یابیم کمترین مقاومت مربوط به حالتی است که هر دو کلید A و B بسته باشند و بیشترین مقاومت هنگامی است که فقط کلید A بسته باشد؛ بنابراین داریم:

$$R_{\min} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{440 \times 220}{440 + 220} = \frac{440}{3} \Omega$$

$$R_{\max} = R_1 = 440 \Omega$$

گام آخر

اختلاف بیشترین و کمترین توان مصرفی لامپ را به دست می آوریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P_{\max} - P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\min}} - \frac{V^2}{R_{\max}} = V^2 \left(\frac{1}{R_{\min}} - \frac{1}{R_{\max}} \right)$$

$$\Rightarrow P_{\max} - P_{\min} = (220)^2 \times \left(\frac{1}{\frac{440}{3}} - \frac{1}{440} \right) = (220)^2 \times \left(\frac{1}{220} - \frac{1}{440} \right) = 220 W$$

این سوال، مشابه امتحان نهایی رشته ریاضی سال ۱۴۰۴ است.

نکات

۱- در اتصال موازی مقاومت ها به یکدیگر، با توجه به برابر بودن اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ها و با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی در هر مقاومت با مقدار هر مقاومت، رابطه عکس دارد.

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V: \text{ثابت}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

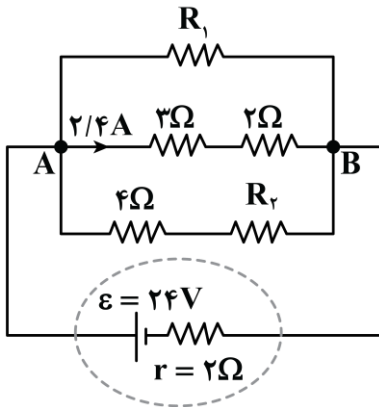
یعنی در اتصال موازی مقاومت ها، هر چه مقاومت، بزرگتر باشد، توان مصرفی آن کمتر است.

۲- در اتصال متوالی مقاومت ها به یکدیگر، با توجه به برابر بودن جریان عبوری از مقاومت ها و با توجه به رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر مقاومت با مقدار هر مقاومت، رابطه مستقیم دارد.

$$P = RI^2 \xrightarrow{I: \text{ثابت}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

یعنی در اتصال متوالی مقاومت ها، هر چه مقاومت، بزرگتر باشد، توان مصرفی آن بیشتر است.

۵۴- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



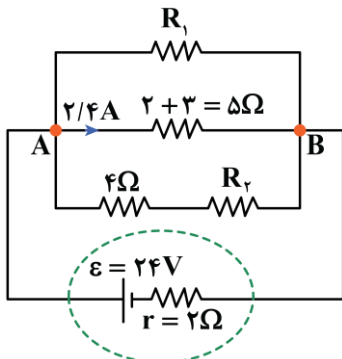
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۶

(سخت - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B را به دست می آوریم. با توجه به شکل زیر، درمی یابیم اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B همان اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری و همان اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت معادل 5Ω است؛ بنابراین داریم:



$$V_{AB} = R_{5\Omega} I_{5\Omega} = 5 \times 2/4 = 12V$$

گام دوم

جریان خروجی از باتری را به دست می آوریم:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \Rightarrow 12 = 24 - 2I \Rightarrow I = 6A$$

گام آخر

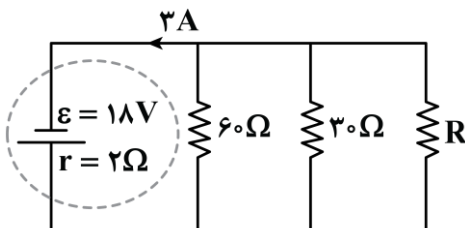
مقاومت معادل AB را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 6 = \frac{24}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

این سوال، مشابه تمرین ۶-۲ کتاب درسی است.



۵۵- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری و مقدار مقاومت الکتریکی R برحسب SI به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده اند؟



- (۱) ۳ و ۳۶
(۲) ۵ و ۳۶
(۳) ۳ و ۲۴
(۴) ۵ و ۲۴

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

ابتدا توان خروجی باتری را به دست می آوریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow{\varepsilon=18V, I=3A, r=2\Omega} P_{\text{خروجی}} = (18 \times 3) - 2(3)^2 = 54 - 18 = 36W$$

به کمک جریان خروجی از باتری، مقدار مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \frac{18}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} + 2 = 6 \Rightarrow R_{eq} = 4\Omega$$

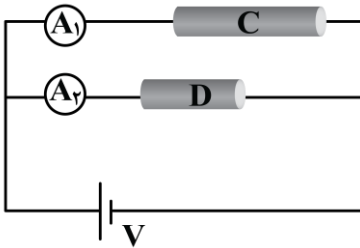
با توجه به مدار، مقاومت‌های R ، 30Ω و 60Ω موازی هستند، بنابراین داریم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{30} + \frac{1}{60} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{30} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{4} - \frac{1}{30} = \frac{5-1}{20} = \frac{4}{20} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{5} \Rightarrow R = 5\Omega$$

این سوال، مشابه امتحان شبه‌نهایی سال ۱۴۰۵ می‌باشد.



۵۶- مطابق شکل زیر، دو رسانای استوانه‌ای شکل توپر و هم‌جنس به یک باتری متصل هستند. اگر طول رسانای C ، ۲ برابر طول رسانای D و جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی A_2 ، ۸ برابر جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی A_1 باشد، شعاع سطح مقطع رسانای C چند برابر شعاع سطح مقطع رسانای D است؟



$$\begin{aligned} (1) & \quad \frac{1}{2} \\ (2) & \quad \frac{1}{2} \\ (3) & \quad \frac{1}{4} \\ (4) & \quad \frac{1}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) & \quad 2 \\ (2) & \quad \frac{1}{2} \\ (3) & \quad \frac{1}{4} \\ (4) & \quad \frac{1}{4} \end{aligned}$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

در مقاومت‌های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$\frac{R_C}{R_D} = \frac{I_D}{I_C} \Rightarrow \frac{R_C}{R_D} = 8$$

با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$\frac{R_C}{R_D} = \frac{\rho_C}{\rho_D} \times \frac{L_C}{L_D} \times \left(\frac{r_D}{r_C}\right)^2 \Rightarrow 8 = 1 \times 2 \times \left(\frac{r_D}{r_C}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{r_D}{r_C}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{r_D}{r_C} = 2 \Rightarrow \frac{r_C}{r_D} = \frac{1}{2}$$

این سوال، مشابه امتحان نهایی رشته تجربی سال ۱۴۰۳ می‌باشد.

عوامل مؤثر بر 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 مقابل به‌دست آوریم:

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

ρ : مقاومت ویژه سیم با یکای اهم $\times$ متر ($\Omega \cdot m$)

A : سطح مقطع سیم با یکای مترمربع (m^2)

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم (Ω)

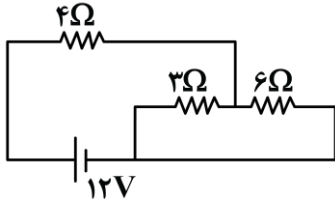
L : طول سیم با یکای متر (m)

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

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[\text{قطر مقطع: } D]{A \propto D^2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

•• ایمن ••

۵۷- در مدار شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت ۳ اهمی چند وات است؟ (باتری، آرمانی است.)



$$\begin{aligned} & \frac{4}{3} \quad (2) \\ & \frac{16}{3} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{3}{4} \quad (1) \\ & \frac{3}{16} \quad (3) \end{aligned}$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم. مقاومت‌های ۳Ω و ۶Ω با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت ۴Ω متوالی است؛ بنابراین داریم:

$$R_{eq} = \left(\frac{3 \times 6}{3 + 6}\right) + 4 = 2 + 4 = 6\Omega$$

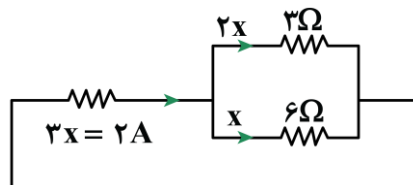
گام دوم

جریان خروجی از باتری را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{12}{6 + 0} = 2A$$

گام سوم

جریان گذرنده از مقاومت ۳ اهمی را به دست می‌آوریم. مطابق شکل مقابل داریم:



$$3x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow I_{3\Omega} = 2x = \frac{4}{3}A$$

تکنیک تقسیم جریان در دو مقاومت موازی

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I \\ I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times I \end{cases}$$

گام آخر

توان مصرفی مقاومت ۳Ω را به دست می‌آوریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow P_{3\Omega} = 3 \times \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{3}W$$

این سوال برگرفته از امتحان نهایی رشتهٔ ریاضی سال ۱۴۰۳ است.

•• ایمن ••

۵۸- پروتونی با تندی $3 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $60^\circ G$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون با جهت خطوط

میدان مغناطیسی زاویه 60° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این پروتون چند نیوتون است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) $7/2 \times 10^{-16}$ (۲) $7/2\sqrt{3} \times 10^{-16}$ (۳) $1/44 \times 10^{-16}$ (۴) $1/44\sqrt{3} \times 10^{-16}$

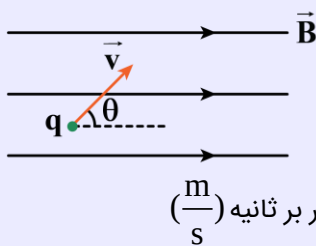
(آسان - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطه بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک می‌توانیم بنویسیم:

$$F = |q| v B \sin \theta \quad \begin{matrix} |q| = 1.6 \times 10^{-19} C, v = 3 \times 10^5 \frac{m}{s} \\ B = 60 G = 60 \times 10^{-4} T, \theta = 60^\circ \end{matrix} \rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^5 \times 60 \times 10^{-4} \times \sin 60^\circ$$

$$\Rightarrow F = 1/6 \times 3 \times 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10^{-18} = 144\sqrt{3} \times 10^{-18} = 1/44\sqrt{3} \times 10^{-16} N$$



بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک از طرف میدان مغناطیسی

$$F = |q| v B \sin \theta$$

F: اندازه نیرو بر حسب نیوتون (N) B: اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا (T)

|q|: اندازه بار الکتریکی بر حسب کولن (C) theta: زاویه بین بردار v و بردار B v: تندی بر حسب متر بر ثانیه ($\frac{m}{s}$)



۱- یکای میدان مغناطیسی در SI، **تسلا (T)** است که با توجه به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، یک تسلا برابر است با:

$$1 T = 1 \frac{N \cdot s}{C \cdot m}$$

۲- **تسلا** یکای بسیار بزرگی است. برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی، می‌توان از یکای دیگری به نام **گوس (G)** استفاده کرد. هر گوس (G) برابر با $10^{-4} T$ است.

۳- در صورتی که بردار v عمود بر بردار B باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی، **بیشینه** ($F_{max} = |q| v B$) و در صورتی که بردار v و B هم‌راستا باشند، بزرگی نیروی مغناطیسی، **صفر** است.

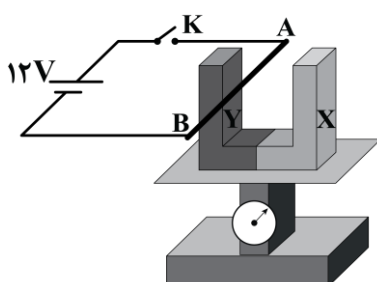
۴- نیروی F بر صفحه‌ای که توسط بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی ساخته می‌شود، **عمود** است، بنابراین نیروی F بر مسیر حرکت ذره عمود است، در نتیجه **کار نیروی مغناطیسی بر روی ذره باردار متحرک، صفر است**، بنابراین **این نیرو تندی ذره را تغییر نمی‌دهد** و فقط **جهت سرعت را تغییر می‌دهد**.

۵- اگر مسیر حرکت ذره قسمتی از یک دایره باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت مرکز دایره است و بردار سرعت بر مسیر حرکت، مماس است.



۵۹- آزمایش شکل زیر، مربوط به اندازه‌گیری بزرگی نیروی مغناطیسی وارد شده بر سیم حامل جریان AB است. اگر با بستن کلید، عدد

نشان داده شده توسط ترازو به اندازه $3 N$ افزایش یابد، با فرض این که مقاومت الکتریکی و طول سیم رسانای AB به ترتیب برابر با 1Ω و $5 cm$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی بین قطب‌های آهنربای نعلی شکل بر حسب تسلا و نوع قطب X آهنربا به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ (سیم AB به طور کامل در فضای بین دو قطب آهنربا قرار دارد.)



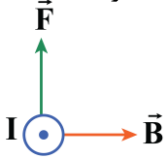
(۱) N و ۵

(۲) N و ۵

(۳) S و ۵

(۴) S و ۵

با بستن کلید، جریان الکتریکی در سیم رسانای AB و در جهت A به B (برون سو) برقرار می‌شود. از طرفی نیز چون اندازه مقدار نشان داده شده توسط ترازو افزایش یافته است، پس سیم رسانای AB آهنربا را به سمت پایین هل داده است و طبق قانون سوم نیوتون، نتیجه می‌گیریم که آهنربا باید نیروی مغناطیسی رو به بالا را به سیم وارد کند. بنابراین طبق قاعده دست راست، باید میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا به سمت راست باشد. می‌دانیم در خارج از آهنربا، میدان مغناطیسی از قطب N به قطب S است، پس قطب X باید قطب S باشد.



عدد نشان داده شده توسط ترازو به اندازه ۳ N افزایش یافته است، پس اندازه نیروی مغناطیسی وارد شده بر سیم AB باید برابر با ۳ N باشد و داریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{10} = 1.2 \text{ A}$$

$$F = BIl \sin \theta \Rightarrow 3 = B \times 1.2 \times 50 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ \Rightarrow 3 = 0.6 \times B \Rightarrow B = 5 \text{ T}$$

این سوال، مشابه امتحان شبه‌نهایی سال ۱۴۰۵ می‌باشد.

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

$$F = IlB \sin \theta$$

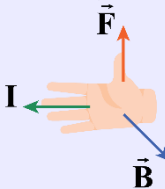
F: اندازه نیروی مغناطیسی برحسب نیوتون (N)
I: جریان الکتریکی برحسب آمپر (A)
B: بزرگی میدان مغناطیسی برحسب تسلا (T)
l: طول بخشی از سیم (برحسب m) که در میدان مغناطیسی B قرار دارد.
θ: زاویه بین جهت جریان و جهت میدان مغناطیسی

نکات

- ۱- شکل سیم هرگونه باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن، عمود بر راستای میدان است.
- ۲- اگر راستای سیم و خطوط میدان مغناطیسی، یکسان باشد، نیروی وارد بر آن صفر و اگر سیم عمود بر خطوط میدان مغناطیسی باشد، نیروی وارد بر آن بیشینه ($F_{\max} = IlB$) است.

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

اگر از سیمی به طول l که درون میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارد، جریان I عبور کند، به آن نیروی مغناطیسی F وارد می‌شود. جهت این نیرو مطابق قاعده دست راست تعیین می‌شود.
اگر دست راست را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت I باشد، به گونه‌ای که وقتی چهار انگشت را در جهت چرخش طبیعی خم کنیم، در جهت B قرار گیرد، انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان خواهد بود.



عبور سیم حامل جریان الکتریکی از بین قطب‌های یک آهنربای لاشکل که بر روی ترازو قرار دارد

اگر فرض کنیم وزن آهنربا به تنهایی برابر با mg باشد، آن‌گاه داریم:

اگر $\vec{F}_B$ وارد بر سیم به سمت بالا باشد ← عدد ترازو افزایش می‌یابد.

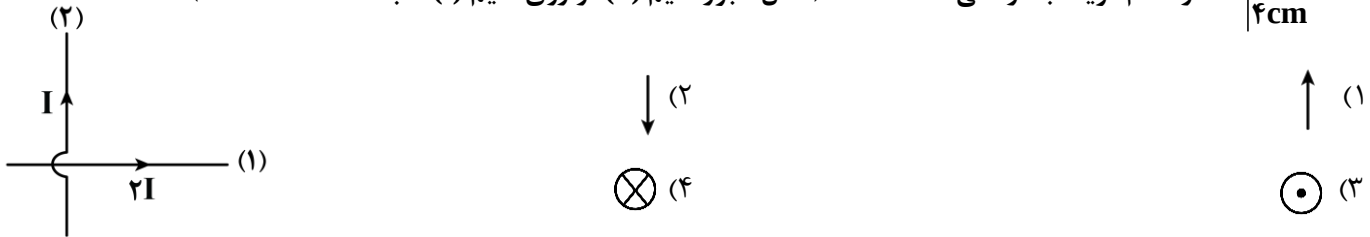
اگر $\vec{F}_B$ وارد بر سیم به سمت پایین باشد ← عدد ترازو کاهش می‌یابد.

$$\text{عدد ترازو} = mg + F_B$$

$$\text{عدد ترازو} = mg - F_B$$

۶۰- مطابق شکل زیر، دو سیم حامل جریان بر محورهای مختصات منطبق‌اند. جهت برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در

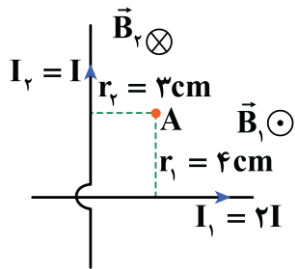
نقطه A در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟ (محل عبور سیم (۲) از روی سیم (۱)، مبدأ مختصات است.)



(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر سیم را در نقطه A به‌دست می‌آوریم. از طرفی می‌دانیم بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان، با اندازه جریان الکتریکی، رابطه مستقیم و با فاصله نقطه از سیم، رابطه معکوس دارد، بنابراین با توجه به شکل مقابل داریم:

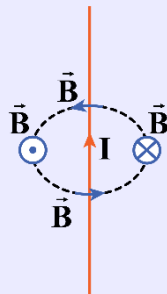
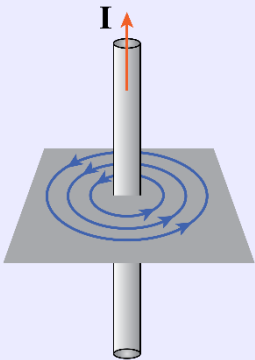


$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1}{I_2} \times \frac{r_2}{r_1} = 2 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{2} \xrightarrow{B_1 > B_2} \vec{B}_A : \odot$$

ایده این سوال برگرفته از امتحان نهایی رشته تجربی سال ۱۴۰۳ است.

میدان مغناطیسی سیم راست حامل جریان

طبق آزمایش اورستند، سیم راست حامل جریان اطراف خودش میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند. خطوط این میدان مغناطیسی به‌صورت دایره‌های هم‌مرکز در اطراف سیم هستند و جهت این خطوط به کمک قاعده دست راست تعیین می‌شود.



شست دست راست در جهت جریان و چرخش چهار انگشت جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.

نکته

هرچه جریان سیم بزرگ‌تر و فاصله از سیم کم‌تر باشد، میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان بزرگ‌تر است.



۶۱- با سیمی به طول L، سیم‌لوله‌ای بلند می‌سازیم. فرض کنید جریان ثابتی از سیم‌لوله عبور می‌کند. چه تعداد از راهکارهای زیر باعث

افزایش بزرگی میدان مغناطیسی روی سیم‌لوله می‌شود؟ (حلقه‌های سیم‌لوله در همه حالت‌ها بدون فاصله در کنار هم قرار می‌گیرند.)

الف- افزایش تعداد دورهای سیم‌لوله

ب- کاهش طول سیم‌لوله

ج- اضافه کردن هسته آهنی به سیم‌لوله

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

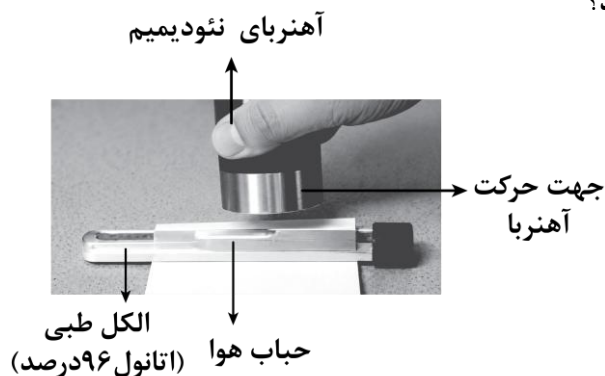
با توجه به این که حلقه‌ها بدون فاصله در کنار هم قرار گرفته‌اند، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\ell=ND} B = \frac{\mu_0 NI}{ND} = \frac{\mu_0 I}{D}$$

بنابراین طبق رابطه $B = \frac{\mu_0 I}{D}$ ، تغییر طول سیملوله و تعداد دور در اندازه میدان مغناطیسی سیملوله بی تأثیر است. از طرفی با اضافه کردن هسته آهنی به سیملوله، میدان مغناطیسی آن تقویت می‌شود.



۶۲- مطابق شکل زیر، یک لوله آزمایش را تا نزدیکی لبه آن از الکل طبی پر می‌کنیم. درب لوله را بسته و به‌طور افقی قرار می‌دهیم. با حرکت دادن آهنربا به سمت راست، حباب هوا به کدام سمت حرکت می‌کند؟



- ۱) با توجه به این که حباب هوا، یک ماده فرومغناطیسی است، به سمت راست حرکت می‌کند.
- ۲) با توجه به این که حباب هوا، یک ماده دیامغناطیسی است، به سمت چپ حرکت می‌کند.
- ۳) با توجه به این که الکل، یک ماده دیامغناطیسی است، حباب هوا به سمت راست حرکت می‌کند.
- ۴) با توجه به این که الکل، یک ماده فرومغناطیسی است، حباب هوا به سمت چپ حرکت می‌کند.

با حرکت آهنربا به سمت راست، با توجه به این که الکل، یک ماده دیامغناطیسی است، توسط آهنربا رانده می‌شود؛ بنابراین حباب هوا همراه با آهنربا به سمت راست حرکت می‌کند.



۶۳- کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، عبارت‌های «الف» تا «د» را به درستی تکمیل می‌کند؟

- الف - سامانه تنظیم حد تندی خودرو بر اساس کار می‌کند.
 - ب - یکای آهنگ تغییر شار مغناطیسی، است.
 - ج -، یک کمیت نرده‌ای با یکای $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$ است.
 - د - رایج‌ترین روش برای تولید جریان متناوب از طریق است.
- ۱) تغییر مقاومت الکتریکی - ولت - شار مغناطیسی - تغییر زاویه پیچه با خطوط میدان مغناطیسی
 - ۲) تغییر مقاومت الکتریکی - وبر - میدان مغناطیسی - تغییر مساحت پیچه
 - ۳) القای الکترومغناطیسی - وبر - میدان مغناطیسی - تغییر مساحت پیچه
 - ۴) القای الکترومغناطیسی - ولت - شار مغناطیسی - تغییر زاویه پیچه با خطوط میدان مغناطیسی

بررسی موارد:



سامانه تنظیم حد تندی خودرو بر اساس **القای الکترومغناطیسی** کار می‌کند.



یکای آهنگ تغییر شار مغناطیسی، **ولت** است.



شار مغناطیسی، یک کمیت نرده‌ای با یکای $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$ است.



رایج‌ترین روش برای تولید جریان متناوب از طریق **تغییر زاویه پیچه با خطوط میدان مغناطیسی** است.



۶۴- معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب برحسب یکاهای SI به صورت $I = 8 \sin(\frac{7\pi}{12} t)$ است. اگر ضریب القاوری القاگر

5mH باشد، در کدام لحظه برحسب ثانیه پس از لحظه $t = 0$ انرژی ذخیره‌شده در القاگر برای اولین بار برابر با 4mJ می‌شود؟

$\frac{34}{7}$ (۴)

$\frac{22}{7}$ (۳)

$\frac{2}{7}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

کام‌اول

اندازه جریان الکتریکی عبوری از القاگر را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow[L=5\text{mH}]{U=4\text{mJ}} 40 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times I^2 \Rightarrow |I| = 4\text{A}$$

کام‌آخر

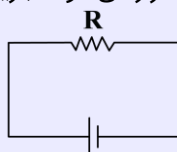
لحظه‌ای که برای اولین بار اندازه جریان الکتریکی $|I| = 4\text{A}$ می‌شود، را به دست می‌آوریم:

$$I = 8 \sin(\frac{7\pi}{12} t) \Rightarrow |I| = 8 \left| \sin(\frac{7\pi}{12} t) \right| \xrightarrow{|I|=4\text{A}} 4 = 8 \left| \sin(\frac{7\pi}{12} t) \right|$$

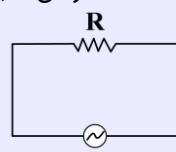
$$\Rightarrow \left| \sin(\frac{7\pi}{12} t) \right| = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin(\frac{7\pi}{12} t) = \pm \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{اولین بار}} \frac{7\pi}{12} t = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{2}{7}\text{s}$$

جریان متناوب

نوعی جریان القایی است که اندازه و جهت آن با گذشت زمان تغییر می‌کند و تکرار می‌شود. جریان متناوب سینوسی، متداول‌ترین نوع جریان متناوب است.



جریان مستقیم



جریان متناوب

با چرخش پیچه در میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی تغییر می‌کند و در نتیجه جریان متناوب ایجاد می‌شود.



رایج‌ترین روش برای تغییر شار و در نتیجه تولید جریان القایی، تغییر زاویه θ در رابطه شار مغناطیسی است.

دوره تناوب (T):

مدت زمانی که طول می‌کشد که پیچه به طور یکنواخت یک دور کامل بچرخد را دوره تناوب گویند و واحد آن در SI برابر با ثانیه (s) است.



اگر دوره تناوب یک پیچه برابر با T باشد، پیچه در مدت زمان t به تعداد n دور خواهد چرخید.

$$n = \frac{t}{T}$$

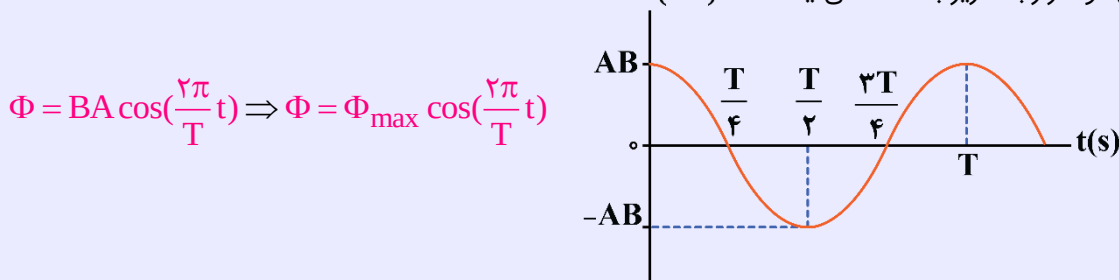
بسامد (f):

به تعداد چرخش پیچه در واحد زمان، بسامد گفته می‌شود و یکای آن در SI برابر با هرتز (Hz) یا یک بر روی ثانیه (s^{-1}) است.

$$\begin{cases} n = \frac{t}{T} \\ f = \frac{n}{t} \end{cases} \Rightarrow f = \frac{1}{T}$$

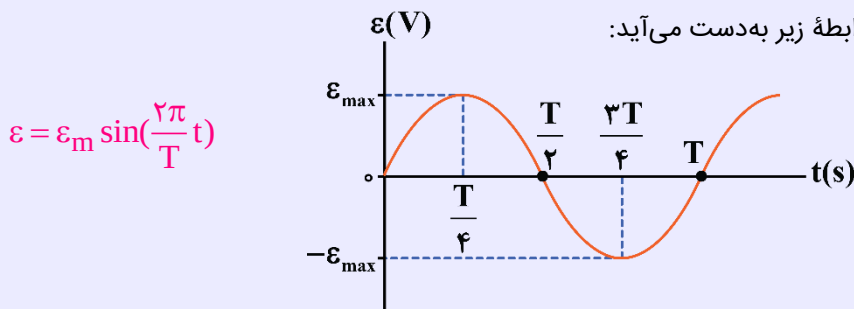
معادله شار متناوب

اگر پیچه‌ای با سطح مقطع A که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی $\vec{B}$ قرار دارد، با دوره تناوب T در میدان مغناطیسی بچرخد، شار مغناطیسی که در لحظه t در پیچه القا می‌شود از رابطه زیر به دست می‌آید:



معادله نیروی محرکه متناوب

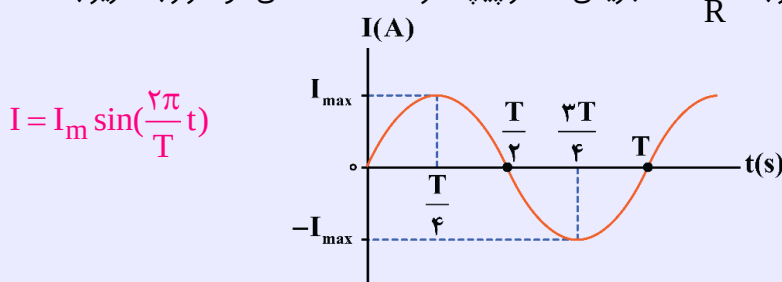
نیروی محرکه‌ای که در لحظه t در پیچه القا می‌شود، از رابطه زیر به دست می‌آید:



در رابطه بالا ε_m ، بیشینه مقدار نیروی محرکه القایی در پیچه است.

معادله جریان متناوب

اگر مقاومت الکتریکی کل مدار پیچه برابر R باشد، با توجه به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R}$ ، جریانی که در لحظه t القا می‌شود از رابطه زیر به دست می‌آید:





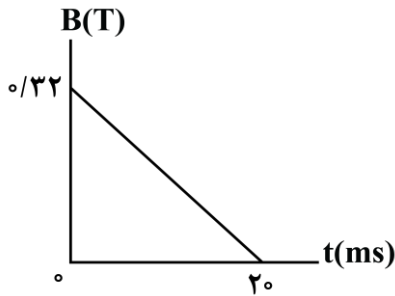
که در این رابطه I_m بیشینه جریان القا شده در پیچه و برابر با $\frac{\epsilon_m}{R}$ است.



در هر بار چرخش پیچه، شار مغناطیسی، جریان و نیروی محرکه القایی، دو مرتبه بیشینه و دو مرتبه صفر می‌شوند.



۶۵- مقاومت الکتریکی پیچه‌ای با 200 حلقه که مساحت هر حلقه آن 20 cm^2 است، برابر با 10Ω است و این پیچه عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است. اگر نمودار بزرگی این میدان مغناطیسی برحسب زمان مطابق شکل زیر باشد، جریان القایی متوسط در این پیچه در بازه زمانی $t = 10 \text{ ms}$ تا $t = 20 \text{ ms}$ چند آمپر است؟



- (۱) $6/4$
- (۲) $0/64$
- (۳) $3/2$
- (۴) $0/32$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۸۹ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

شیب نمودار داده شده برابر با آهنگ تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی است و با توجه به این که شیب نمودار داده شده ثابت است، بنابراین آهنگ تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 20 \text{ ms}$ برابر با آهنگ تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی در بازه زمانی $t = 10 \text{ ms}$ تا $t = 20 \text{ ms}$ است، بنابراین:

$$I_{av} = \left| -\frac{NA \cos \theta}{R} \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{200 \times 20 \times 10^{-4} \times 1}{10} \times \frac{0 - 0/32}{20 \times 10^{-3}} \right| = 0/64 \text{ A}$$



از روی نمودار بزرگی میدان مغناطیسی برحسب زمان $(B - t)$ هم می‌توان با به دست آوردن شیب نمودار به $\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)$ و در نهایت به ϵ_{av} رسید.



قانون فاراده

هرگاه شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در حلقه القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه متناسب است.

تغییر شار مغناطیسی در یک حلقه ← ایجاد نیروی محرکه القایی ← ایجاد جریان القایی

نیروی محرکه القایی متوسط بنابر قانون فاراده برای پیچه یا سیملوله‌ای که از N حلقه مشابه تشکیل شده باشد از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

N : تعداد حلقه

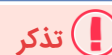
ϵ_{av} : نیروی محرکه القایی متوسط برحسب ولت (V)

Δt : مدت زمان تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه برحسب ثانیه (s)

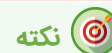
$\Delta \Phi$: تغییر شار مغناطیسی برحسب وبر (Wb)



در این رابطه نیروی محرکه القایی متوسط برحسب **ولت** است که یک ولت، معادل **وبر بر ثانیه** است.



علامت منفی در این رابطه، مخالفت نیروی محرکه القایی متوسط با تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه را نشان می‌دهد.



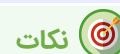
با توجه به روابط مربوط تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای رسانا، می‌توانیم روابط زیر را برای نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه بنویسیم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \begin{cases} \text{B تغییر کند} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{(B_2 - B_1)}{\Delta t} \\ \text{A تغییر کند} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} = -NB \cos \theta \frac{(A_2 - A_1)}{\Delta t} \\ \text{\theta تغییر کند} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NBA \frac{\Delta \cos \theta}{\Delta t} = -NBA \frac{(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t} \end{cases}$$

جریان القایی در یک پیچه با تغییر شار مغناطیسی عبوری از آن

اگر نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر با ε_{av} و مقاومت الکتریکی حلقه R باشد، اندازه جریان القایی متوسط در حلقه از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right|$$



- ۱- هر چه مقاومت الکتریکی پیچه یا مداری که در آن شار مغناطیسی تغییر می‌کند، بیشتر باشد، جریان کوچک‌تری در آن القا می‌شود.
- ۲- هر چه تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه رسانا سریع‌تر رخ دهد و همین‌طور تعداد حلقه‌های پیچه بیشتر باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط و جریان القایی متوسط در پیچه بیشتر خواهد بود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

کل کتاب شیمی ۲

بودجه بندی
این آزمون

مباحث این آزمون در مجموع ۱۱ الی ۱۲ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۶۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در یک واکنش گازی گرماگیر، مجموع آنتالپی پیوندهای اشتراکی در فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۲) در یک واکنش گرماده، علامت تغییر آنتالپی، مثبت بوده و در معادله Q در سمت فراورده‌ها نوشته می‌شود.
- (۳) در یک واکنش گرماگیر، واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۴) در یک واکنش گرماده، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی فراورده‌ها است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۹ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

در واکنش‌های گرماگیر فعالیت شیمیایی یا همان واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است و به همین علت است که در این واکنش‌ها، پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر خواهد بود. جدول زیر اطلاعاتی را در مورد واکنش‌های گرماده و گرماگیر ارائه می‌دهد:

واکنش‌های گرماده	واکنش‌های گرماگیر	وضعیت گرما
آزاد کردن گرما	جذب گرما	
سمت فراورده‌ها $A \rightarrow B + Q$ گرما	سمت واکنش‌دهنده‌ها $A + Q \rightarrow B$ گرما	جهت قرارگیری گرما
$Q < 0$	$Q > 0$	علامت گرما (Q)
$\Delta H < 0$	$\Delta H > 0$	علامت آنتالپی (ΔH)
واکنش‌دهنده‌ها < فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها > فراورده‌ها	سطح انرژی
واکنش‌دهنده‌ها > فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها < فراورده‌ها	پایداری
واکنش‌دهنده‌ها < فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها > فراورده‌ها	فعالیت شیمیایی
افزایش	کاهش	دمای محیط

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک واکنش گازی، رابطه $\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$ برقرار است. پس اگر مقدار آنتالپی مثبت باشد، باید مجموع آنتالپی پیوندهای اشتراکی در واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد.

۲) در واکنش‌های گرماده علامت تغییر آنتالپی واکنش منفی بوده و در این واکنش‌ها Q یا همان نماد گرما در سمت فراورده‌ها قرار دارد.

۴) در واکنش گرماده، سطح انرژی یا همان آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از سطح انرژی فراورده‌ها است.



۶۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) در صورت نیاز فوری بدن انسان به انرژی، استفاده از موادی با درصد چربی بیشتر توصیه می‌شود.
- (۲) اگر از سوختن ۱/۵ گرم بنزن، ۶۰ کیلوژول گرما آزاد شود، ارزش سوختی آن برابر $40 kJ \cdot g^{-1}$ است.
- (۳) اگر از سوختن نیم گرم گاز هیدروژن، ۱۴۳ کیلوژول گرما تولید شود، آنتالپی سوختن آن برابر $-572 kJ \cdot mol^{-1}$ است.
- (۴) انحلال نمک آمونیوم نیترات در آب گرماگیر بوده و از این فرایند برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی ورزشکاران استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

(سخت - مفهومی - زمان‌بر ۵ - صفحه ۷۳ - ۱۱۰۲)

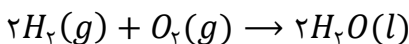
کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها منبعی برای تأمین انرژی یاخته‌های بدن هستند. از میان این سه ماده، تنها کربوهیدرات‌ها به سرعت شکسته شده و به گلوکز تبدیل می‌شوند. گلوکز با انحلال در خون، خود را به یاخته‌ها می‌رساند و به هنگام اکسایش در یاخته، انرژی تولید می‌کند؛ پس برای تأمین نیاز فوری و ضروری بدن انسان به انرژی، بهتر است از موادی با درصد کربوهیدرات بیشتر استفاده کرد؛ اما برای تأمین انرژی فعالیت‌های فیزیکی در مدت طولانی، به‌علت ارزش سوختی بیشتر چربی‌ها، استفاده از موادی با درصد چربی بالاتر، مناسب‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ارزش سوختی یک ماده برابر مقدار گرمای آزادشده از سوختن یک گرم از آن ماده است. پس ارزش سوختی بنزن برابر است با:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{گرمای تولیدشده}}{\text{جرم سوخت}} \Rightarrow x = \frac{60}{1/5} = 40 kJ \cdot g^{-1}$$

۳) آنتالپی سوختن برابر با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول سوخت بسوزد. واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



پس گرمای حاصل از سوختن یک مول هیدروژن را حساب می‌کنیم:

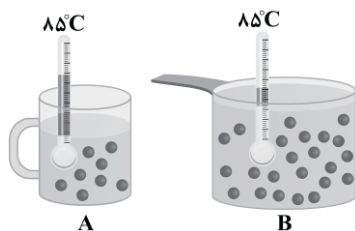
$$? kJ \text{ گرما} = 1 mol H_2 \times \frac{2 g H_2}{1 mol H_2} \times \frac{143 kJ \text{ گرما}}{0.5 g H_2} = 572 kJ$$

بر این اساس و با در نظر گرفتن علامت آنتالپی، آنتالپی سوختن هیدروژن به‌صورت -572 کیلوژول بر مول است.

۴) انحلال آمونیوم نیترات در آب، یک واکنش گرماگیر است. با انحلال این نمک در آب، گرما مصرف‌شده و دمای محلول پایین می‌آید. به همین علت در تولید کیسه سرد برای آسیب‌های ورزشی، از بسته حاوی این نمک استفاده می‌شود. در مقابل انحلال نمک کلسیم کلرید در آب، گرماده بوده و با آزاد کردن گرما و افزایش دمای محلول همراه است و به این علت برای کیسه گرم از این نمک استفاده می‌شود.



۶۸- با توجه به شکل مقابل، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



- (۱) میانگین تندی ذرات آب در دو ظرف برابر است.
- (۲) گرمای ویژه آب درون ظرف B بیشتر از آب ظرف A است.
- (۳) مجموع انرژی جنبشی ذرات آب ظرف B بیشتر از این مقدار در ظرف A است.
- (۴) با افزایش دمای ظرف A، میزان جنبش‌های نامنظم ذرات آب درون آن، بیشتر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

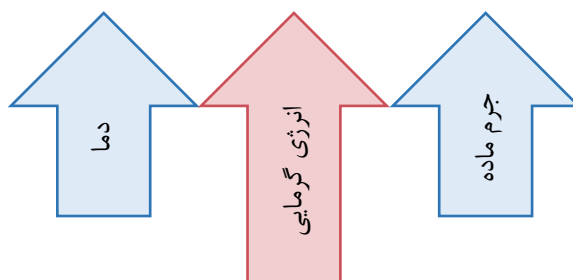
(آسان - مفهومی - سریع ۵ - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲)

ظرفیت گرمایی (C) یک ماده، مقدار گرمایی است که در دما و فشار مشخص به آن ماده داده می‌شود تا دمای آن به اندازه $1^\circ C$ بالا رود، همچنین ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (C) یک ماده، مقدار گرمایی است که به یک گرم از ماده در دما و فشار مشخص داده می‌شود تا دمای آن $1^\circ C$ افزایش یابد. پس گرمای ویژه، به نوع، فشار و دمای ماده بستگی داشته اما به جرم بستگی ندارد. ظرفیت گرمایی به هر چهار پارامتر یادشده وابسته است.

شاخص دمایی	واحد	وابستگی به نوع ماده	وابستگی به جرم ماده	وابستگی به دما و فشار
گرمای ویژه	$J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$	دارد	ندارد	دارد
ظرفیت گرمایی	$J \cdot K^{-1}$	دارد	دارد	دارد

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن ماده است و هرچه دمای یک ماده بیشتر باشد این دو میانگین نیز بیشتر خواهند بود. با توجه به هم‌دما بودن دو آب، میانگین تندی ذرات آب هر دو ظرف با یکدیگر برابر هستند و این مقایسه ارتباطی با جرم آب نخواهد داشت.
- ۳) مجموع انرژی جنبشی ذرات یک ماده یا همان انرژی گرمایی، به جرم و دمای آن ماده بستگی دارد و هر چه این دو مقدار بیشتر باشند، انرژی گرمایی نیز بیشتر خواهد بود. در میان این دو ظرف نیز، با توجه به برابر بودن دمای دو ظرف و همچنین جرم بیشتر آب درون ظرف B، می‌توان نتیجه گرفت، مجموع انرژی جنبشی ذرات در این ظرف بیشتر است.



- ۴) ذرات سازنده یک ماده در هر سه حالت فیزیکی در حال جنب‌وجوش هستند. این جنبش‌ها به‌صورت نامنظم بوده و در حالت گازی شدیدتر از مایع و در حالت مایع هم شدیدتر از حالت جامد است. همچنین هر چه دما بالاتر باشد، جنبش‌های نامنظم ذره‌ها شدیدتر است. پس با افزایش دما، انتظار می‌رود که مقدار جنبش نامنظم ذرات افزایش یابد.



۶۹- کربونیل سولفید ماده‌ای گازی با فرمول SCO است که بر اساس معادله $2SCO(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2SO_2(g)$ می‌سوزد. با توجه به جدول زیر، تغییر آنتالپی این واکنش برابر چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	$C = S$	$S = O$	$S - O$	$C = O$	$O = O$
میانگین آنتالپی پیوند (کیلوژول بر مول)	۴۸۰	۵۲۳	۳۲۴	۸۰۲	۴۹۶

(۴) +۸۱۰

(۳) -۸۱۰

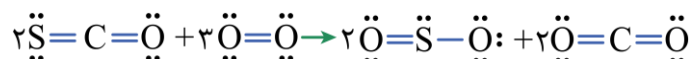
(۲) -۸۵۰

(۱) +۸۵۰

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۹ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:



آنتالپی این واکنش را از طریق آنتالپی پیوند محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta H = \text{واکنش} = [2\Delta H(S=C) + 3\Delta H(C=O) + 3\Delta H(O=O)]$$

$$- [2\Delta H(S=O) + 2\Delta H(S-O) + 4\Delta H(C=O)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = \text{واکنش} = [2\Delta H(S=C) + 3\Delta H(O=O)] - [2\Delta H(S=O) + 2\Delta H(S-O) + 2\Delta H(C=O)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = \text{واکنش} = (2 \times 480 + 3 \times 496) - (2 \times 523 + 2 \times 324 + 2 \times 802) = 2448 - 3298 = -850 \text{ kJ}$$

پس آنتالپی این واکنش برابر ۸۵۰- کیلوژول بر مول است.

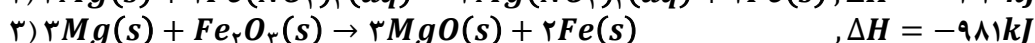
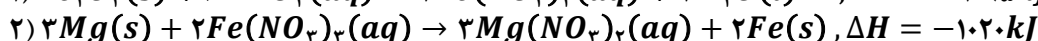
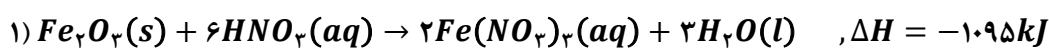
آنتالپی پیوند، راهی به آنتالپی واکنش

آنتالپی یک واکنش را می‌توانیم از راه‌های مختلفی به‌دست آوریم. یکی از این راه‌ها، استفاده از آنتالپی پیوند است که شرط استفاده از این روش، گازی بودن حالت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است. در این روش، در نظر می‌گیریم که تمام پیوندهای کووالانسی میان اتم‌های واکنش‌دهنده شکسته و اتم‌های گازی تولید می‌شوند که گرمای لازم برای این قسمت برابر مجموع آنتالپی شکستن پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها است. پس از آن اتم‌های گازی با تشکیل پیوندهای اشتراکی جدید، فراورده‌ها را تولید می‌کنند. گرمای آزاد شده در این قسمت، قرینه‌ی گرمای لازم برای شکستن تمام پیوندهای کووالانسی در میان فراورده‌ها (مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده) - است. پس آنتالپی یک واکنش که همگی مواد شرکت‌کننده در آن به‌صورت گازی هستند را می‌توان از طریق فرمول زیر حساب کرد:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] = \Delta H \text{ واکنش}$$



۷۰- با توجه به واکنش‌های زیر:



آنتالپی واکنش $\text{MgO}(s) + 2\text{HNO}_3(aq) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ برابر با چند کیلوژول است؟

$$\begin{array}{ccccccc} -378 & (4) & -1032 & (3) & +302 & (2) & -352 & (1) \end{array}$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۲

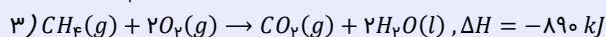
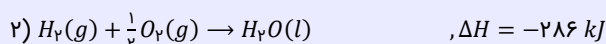
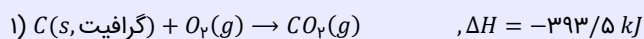
پاسخ: گزینه ۴

آنتالپی واکنش $\text{MgO}(s) + 2\text{HNO}_3(aq) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ را با استفاده از قانون هس حساب می‌کنیم:

قانون هس

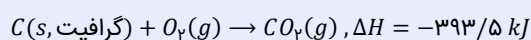
گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام واکنش در پیش گرفته می‌شود، بستگی ندارد. بر اساس قانون هس، اگر معادله واکنش را بتوان از جمع دو یا چند معادله دیگر به‌دست آورد، ΔH آن واکنش را نیز می‌توان از جمع ΔH ‌های واکنش‌های دیگر محاسبه کرد.

به‌عنوان مثال، آنتالپی واکنش $\text{C}(s, \text{گرافیت}) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{CH}_4(g)$ را با استفاده از واکنش‌های زیر حساب می‌کنیم:

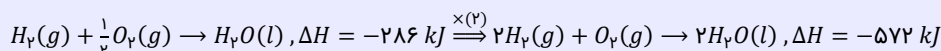


ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیر تکراری هستند را انتخاب می‌کنیم و ضریب و جهت آن‌ها را مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم؛ در اینجا $\text{C}(s, \text{گرافیت})$ از واکنش اول، $\text{H}_2(g)$ از واکنش دوم و $\text{CH}_4(g)$ از واکنش سوم، غیر تکراری هستند؛ بنابراین واکنش‌ها را بر اساس ضریب این سه ماده در واکنش اصلی تغییر می‌دهیم:

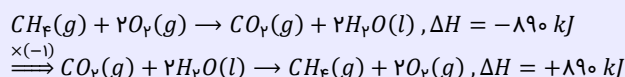
واکنش اول: ضریب و جهت $\text{C}(s, \text{گرافیت})$ مشابه واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را بدون تغییر قرار می‌دهیم.



واکنش دوم: ضریب $\text{H}_2(g)$ نصف واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را در ۲ ضرب می‌کنیم:



واکنش سوم: جهت $\text{CH}_4(g)$ برعکس واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را در (-۱) ضرب می‌کنیم:



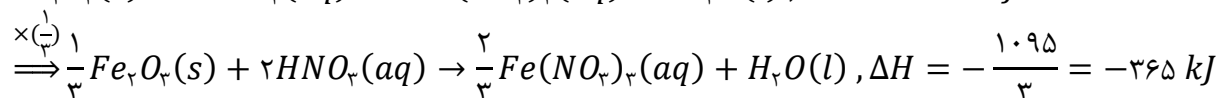
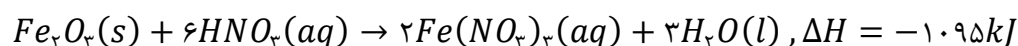
حال، ΔH واکنش اصلی را بر اساس قانون هس به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta H = (-393/5) + (-572) + (+890) = -75/5 \text{ kJ}$$

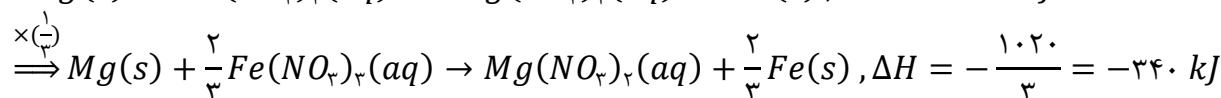
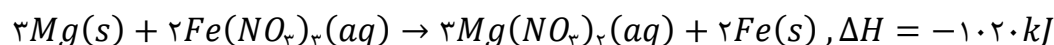
توجه: اگر پس از در نظر گرفتن مواد غیر تکراری، واکنشی باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش به دنبال ماده‌ای می‌گردیم که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده شود. ضریب این ماده را در این واکنش برابر واکنش دیگر قرار می‌دهیم، اما جهت آن را عکس قرار می‌دهیم تا با یکدیگر حذف شوند و در واکنش مجموع نیایند.

در میان مواد شرکت کننده در واکنش‌های اول تا سوم، HNO_3 در واکنش اول، $Mg(NO_3)_2$ در واکنش دوم و MgO در واکنش سوم غیر تکراری هستند، پس ضریب و جهت این مواد را در این سه واکنش مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم:

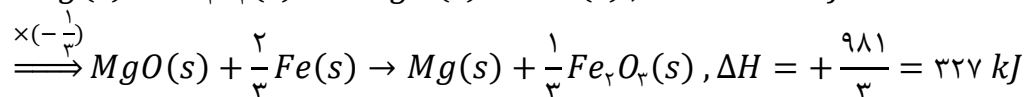
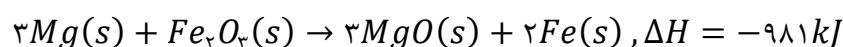
• واکنش اول:



• واکنش دوم:



• واکنش سوم:



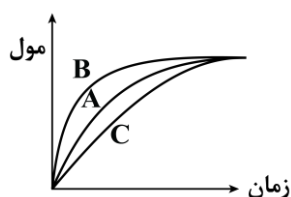
حال مطابق قانون هس، آنتالپی واکنش اصلی از مجموع آنتالپی سه واکنش بالا به دست می‌آید:

$$\Delta H = (-365) + (-340) + (327) = -378 kJ$$

پس آنتالپی این واکنش برابر -378 کیلوژول است.



۷۱- با در نظر گرفتن نمودار روبه‌رو کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



- ۱) لیکوپن موجود در گیاه توت‌فرنگی، نمودار برخی واکنش‌ها در بدن انسان را از A به B می‌برد.
- ۲) در معادله واکنش، هر چه ضریب ماده بیشتر باشد، سرعت تولید یا مصرف آن نیز بیشتر است.
- ۳) انتظار داریم با افزایش دما یا اضافه شدن کاتالیزگر مناسب به واکنش، نمودار از C به B رود.
- ۴) در یک واکنش گازی در یک ظرف بسته، با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

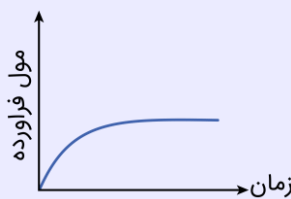
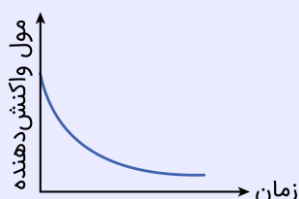
(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۹۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

ریزمغذی‌ها، گروهی از مواد آلی موجود در سبزیجات و میوه‌جات هستند. برخی از انواع ریزمغذی‌ها، به‌عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته به‌دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند. لیکوپن یکی از این بازدارنده‌ها است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد. بازدارنده‌ها و محدودکننده‌ها اگر چه سرعت برخی واکنش‌ها را کم می‌کنند، اما تأثیری بر مقدار محصول نهایی ندارند. پس انتظار داریم با اثر لیکوپن بر واکنش، شیب نمودار مول - زمان کاهش یابد؛ یعنی نمودار از A به C برود.

شیب نمودار مول - زمان

در اکثر واکنش‌ها سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت متوسط تولید فراورده‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد (مگر در برخی واکنش‌ها مانند تبدیل کلسیم کربنات به کلسیم اکسید و کربن‌دی‌اکسید) و نمودار مول - زمان مربوط به واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها خطی نیست و به‌صورت زیر است:



هرچه شیب نمودار مول - زمان، در یک بازه زمانی مشخص برای ماده‌ای در واکنش بیشتر باشد، سرعت متوسط آن ماده در آن بازه زمانی بیشتر است. می‌توان گفت هرچه ضریب استوکیومتری یک ماده در واکنش موازنه شده بیشتر باشد، سرعت متوسط آن ماده، بیشتر بوده و شیب نمودار مول - زمان برای آن ماده در نمودار تندتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر چه ضریب مواد در معادله واکنش بیشتر باشد، سرعت تولید یا مصرف آن ماده در این واکنش بیشتر بوده و به همین علت شیب نمودار مول - زمان آن بیشتر خواهد بود.

۳) افزایش دما همانند افزودن کاتالیزگر موجب افزایش سرعت واکنش و در نتیجه افزایش شیب نمودار مول - زمان واکنش می‌شود. در این حالت نمودار از C به B می‌رود.

۴) در اکثر واکنش‌ها با گذشت زمان و مصرف مواد واکنش‌دهنده که موجب کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها می‌شود، سرعت واکنش کاهش می‌یابد. واکنش‌هایی که تنها واکنش‌دهنده جامد یا مایع خالص دارند، سرعت ثابت دارند و سرعت آن‌ها با مصرف مواد تغییر نمی‌کند.

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

۱) واکنش‌پذیری: میزان واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده به نوع و خواص شیمیایی آن ماده بستگی دارد. هر چه واکنش‌پذیری یک ماده بیشتر باشد، سرعت آن واکنش نیز افزایش می‌یابد. به عنوان مثال، می‌دانیم واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی در جدول تناوبی از بالا به پایین افزایش می‌یابد؛ پس واکنش‌پذیری پتاسیم بیشتر از سدیم و آن هم بیشتر از لیتیم است. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینیم سرعت و شدت واکنش این سه عنصر با گاز کلر متفاوت بوده و میزان نور تولیدشده از واکنش پتاسیم با کلر بیشتر از سدیم و لیتیم می‌باشد.



لیتیم سدیم پتاسیم

۲) دما: افزایش دما نیز با افزایش سرعت و انرژی جنبشی ذرات سازنده مواد واکنش‌دهنده، احتمال برخورد ذرات به یکدیگر و انجام واکنش را افزایش داده و منجر به افزایش سرعت واکنش می‌شود.

توجه: از آن‌جا که علت افزایش سرعت واکنش در نتیجه افزایش دما، مربوط به تغییر آنتالپی واکنش نیست، افزایش دما، هم سرعت واکنش گرماگیر و هم سرعت واکنش گرماده را زیاد می‌کند.

۳) غلظت: با افزایش غلظت مواد واکنش‌دهنده، احتمال حضور ذرات در کنار یکدیگر و برخورد آن‌ها و انجام گرفتن واکنش افزایش می‌یابد. این امر موجب زیاد شدن سرعت واکنش می‌شود. توجه داریم که در گازها، با افزایش فشار یا کاهش حجم، غلظت گاز افزایش یافته و سرعت واکنش زیاد می‌شود.

توجه: از آن‌جا که ما نمی‌توانیم غلظت مواد جامد را تغییر دهیم، افزایش غلظت تنها در واکنش‌هایی که واکنش‌دهنده گازی یا محلول دارند، موجب افزایش سرعت می‌شود. همچنین افزایش فشار نیز، تنها در واکنش‌هایی که واکنش‌دهنده‌ای با حالت گازی دارند، منجر به افزایش غلظت و در نتیجه سرعت واکنش می‌شود.



۷۲- اگر در واکنش $2NH_3(g) + N_2(g) \rightarrow 3H_2(g)$ به مدت ۲ دقیقه، ۱۴۴ گرم گاز هیدروژن مصرف شود، سرعت متوسط واکنش

در این بازه زمانی چند مول بر ثانیه بوده است؟ ($H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۲ (۴)

۰/۱۵ (۳)

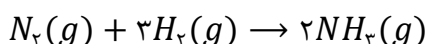
۰/۳ (۲)

۰/۱ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع) - صفحه ۹۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش به صورت زیر است:



ابتدا مقدار هیدروژن مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2 = 144 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 72 \text{ mol}$$

پس در این مدت، ۷۲ مول هیدروژن مصرف می‌شود. حال سرعت واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{H_2 \text{ ضریب}} = \frac{\text{مقدار هیدروژن مصرف شده}}{\Delta t} = \frac{72 \text{ mol}}{3} = \frac{120 \text{ s}}{3} = \frac{72}{3 \times 120} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

بنابراین سرعت انجام واکنش برابر ۰/۲ مول بر ثانیه است.

سرعت متوسط واکنش

سرعت متوسط واکنش به معنای تعداد انجام معادله واکنش در واحد زمان است و از تقسیم سرعت تولید یا مصرف یک ماده شرکت‌کننده در واکنش به ضریب آن ماده در معادله واکنش به دست می‌آید:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_x}{x \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_y}{y \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_z}{z \text{ ضریب}} = \dots$$

به عنوان مثال در واکنشی با معادله $2A(g) \rightarrow 3B(g) + X(g)$ سرعت متوسط واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{3} = \bar{R}_X$$



همان طور که مشخص است، سرعت واکنش برابر سرعت ماده‌ای است که ضریب آن در معادله واکنش برابر یک باشد.



۷۲- در کدام گزینه کاربرد ماده، نادرست ذکر شده است؟

- (۱) پلی پروپن: کیسه خون (۲) نفتالن: ضد بید (۳) اتیلن: عمل آورنده کشاورزی (۴) تفلون: کفی اتو

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - خط به خط - سریع) - صفحه ۱۰۶ - ۱۱۰۳

پلیمر به کاررفته در ساخت کیسه خون، پلی‌وینیل کلرید است. همچنین از پلی‌پروپن برای تولید سرنگ استفاده می‌شود.

پلیمرها

جدول زیر ساختار برخی از پلیمرها و مونومرهای آن‌ها و همچنین کاربردهای این پلیمرها را نشان می‌دهد:

نام پلیمر	نام مونومر	ساختار مونومر	ساختار پلیمر	کاربرد
پلی‌اتن	اتن	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	$\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{)}_n$	کیسه‌های پلاستیکی بطری پلاستیکی لوله پلاستیکی
پلی‌سیانواتن	سیانواتن	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-CN}$	$\text{-(CH}_2\text{-CH(CN))}_n$	پتو و پارچه
پلی‌پروپن	پروپن	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-CH}_3$	$\text{-(CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{))}_n$	تهیه و تولید سرنگ
پلی‌استیرن	استیرن	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-C}_6\text{H}_5$	$\text{-(CH}_2\text{-CH(C}_6\text{H}_5\text{))}_n$	تولید ظرف یکبار مصرف
تفلون	تترافلوئورواتن	$\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$	$\text{-(CF}_2\text{-CF}_2\text{)}_n$	نخ دندان کفی اتو تولید ظروف نجسب
پلی‌وینیل کلرید	وینیل کلرید (کلرواتن)	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH-Cl}$	$\text{-(CH}_2\text{-CHCl)}_n$	کیسه‌های خون

بررسی سایر گزینه‌ها:

نفتالن یک هیدروکربن آروماتیک است که در ساختار آن دو حلقه بنزنی یافت می‌شود. از این ترکیب به عنوان ضد بید برای فرش‌ها و لباس‌ها استفاده می‌شود.

- ۳) اتیلن یا همان اتن، نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است که از آن به‌عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود. همچنین از استیلن یا همان اتین به‌عنوان نخستین عضو خانواده آلکین‌ها، در برش کاری و جوش کاری فلزها استفاده می‌شود.
- ۴) تفلون یا همان پلی‌تترافلوروواتن یک پلیمر با ویژگی‌های منحصر به فرد است. به‌عنوان مثال این ماده نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است؛ به همین علت از این ماده در کفی اتو و ساخت ظروف خانگی استفاده می‌شود. از دیگر کاربردهای این ماده می‌توان به نخ دندان و نوار تفلونی اشاره کرد.



۷۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) برای مشخص کردن شمار دقیق واکنش‌دهنده‌های واکنش بسپارش قاعده خاصی در شیمی وجود ندارد.
- ۲) پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است که در طبیعت به مونومرهای سازنده خود تبدیل نمی‌شود.
- ۳) در محیط گرم و مرطوب نسبت به محیط سرد و خشک، الیاف پلی‌استری زودتر تجزیه می‌شوند.
- ۴) اگر در واکنش تولید پلی‌استر، به جای اسید از آمین استفاده شود، پلی‌آمید تولید می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۲۱ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴

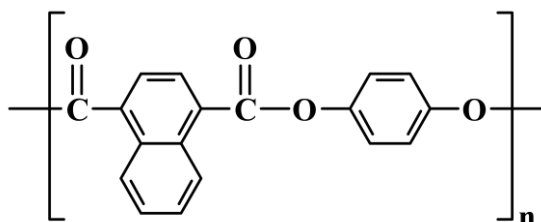
پلی‌استرها از واکنش میان الکل‌ها و اسیدهای دو عاملی تشکیل می‌شوند. اگر به جای دی‌الکل‌ها از دی‌آمین‌ها استفاده شود، پلیمر تشکیل شده پلی‌آمید خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تعیین دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.
- ۲) پلیمرهای سبز یا همان پلیمرهای دوست‌دار محیط زیست، پلیمرهایی هستند که توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند. این پلیمرها پس از رها شدن در طبیعت به مولکول‌های ساده مانند کربن‌دی‌اکسید و آب تبدیل می‌شوند و نه مونومرهای سازنده. یکی از پلیمرهای سبز، پلی‌لاکتیک اسید است.
- ۳) آب واکنش‌دهنده فرایند تجزیه پلیمرهای موجود در لباس مثل پنبه، پلی‌استر و پلی‌آمید است و به همین علت در محیط مرطوب این لباس‌ها بیشتر آسیب می‌بینند. همچنین گرما سرعت تمام واکنش‌ها مثل تجزیه این مواد را افزایش می‌دهد. پس در محیط گرم این مواد بیشتر آسیب می‌بینند.



۷۵- تفاوت جرم مولی دو نوع مونومر ترکیب زیر برابر چند گرم بر مول است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)



۱۰۴ (۴)

۶ (۳)

۱۰۶ (۲)

۴ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - صفحه ۱۱۵ - ۱۱۰۳

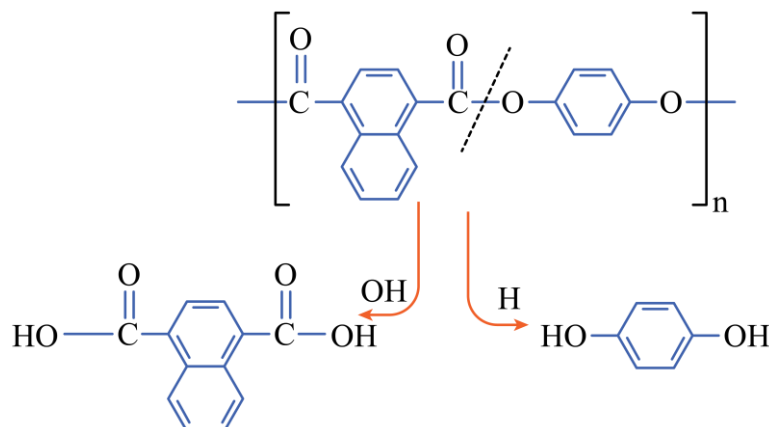
پاسخ: گزینه ۲

با توجه به ساختار پلی‌استر، باید ساختار دی‌الکل و دی‌اسید سازنده این پلیمر را پیدا کنیم.



قسمتی از یک پلی‌استر که بین اتم‌های اکسیژن گروه عاملی استری قرار می‌گیرد، گروه R موجود در ساختار دی‌الکل سازنده پلی‌استر را تشکیل می‌دهد و قسمتی از مولکول پلی‌استر که بین اتم‌های کربن گروه عاملی استری قرار می‌گیرد، گروه R از مولکول دی‌اسید سازنده مولکول پلی‌استر را تشکیل می‌دهد.

برای پیدا کردن ساختار دی‌اسید و دی‌الکل، به روش زیر عمل می‌کنیم:



فرمول شیمیایی دی‌اسید و دی‌الکل سازنده این پلی‌استر به ترتیب به صورت $C_{12}H_8O_4$ و $C_{16}H_{10}O_2$ است. حال تفاوت جرم مولی این دو ماده را حساب می‌کنیم:

$$C_{12}H_8O_4: 12 \times 12 + 8 \times 1 + 4 \times 16 = 216$$

$$C_{16}H_{10}O_2: 16 \times 12 + 10 \times 1 + 2 \times 16 = 210$$

پس تفاوت جرم مولی دو مونومر برابر با ۱۰۶ گرم بر مول است.

بخش الکی، اسیدی و آمینی در پلیمرهای تراکمی

قسمتی از یک پلی‌آمید که بین اتم‌های نیتروژن گروه عاملی آمیدی قرار می‌گیرد، گروه R موجود در ساختار دی‌آمین سازنده پلی‌آمید را تشکیل می‌دهد و قسمتی از مولکول پلی‌آمید که بین اتم‌های کربن گروه عاملی آمیدی قرار می‌گیرد، گروه R از مولکول دی‌اسید سازنده مولکول پلی‌آمید را تشکیل می‌دهد. قسمتی از یک پلی‌استر که بین اتم‌های اکسیژن گروه عاملی استری قرار می‌گیرد، گروه R موجود در ساختار دی‌الکل سازنده پلی‌استر را تشکیل می‌دهد و قسمتی از مولکول پلی‌استر که بین اتم‌های کربن گروه عاملی استری قرار می‌گیرد، گروه R از مولکول دی‌اسید سازنده مولکول پلی‌استر را تشکیل می‌دهد.



۷۶- با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهنده دو نوع مختلف پلی‌اتن بوده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



I

II

الف - ترکیب «I» برخلاف ترکیب «II» شفاف است.

ب - ترکیب «II» انعطاف‌پذیرتر از ترکیب «I» است.

ج - تنها یک نوع نحوه اتصال مونومرها در ترکیب «I» دیده می‌شود.

د - بین دو نمونه هم حجم این دو ماده، نمونه ترکیب «I» جرم بیشتری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۰۹ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۱

پلی‌اتن‌ها، یکی از مهم‌ترین پلیمرهای مصنوعی هستند که سالانه میلیون‌ها تن از آن‌ها در شرکت‌های پتروشیمیایی تولید می‌شود. این پلیمرها از بسپارش مولکول‌های اتن ساخته می‌شوند و در شرایط گوناگون به دو دسته سبک و سنگین تقسیم‌بندی می‌شوند. شکل زیر ساختار پلی‌اتن شاخه‌دار (سمت راست) و پلی‌اتن بدون شاخه (سمت چپ) را نشان می‌دهد:



پس ترکیب «I» و «II» به ترتیب پلی اتن سبک و پلی اتن سنگین هستند. جدول زیر، برخی از خواص پلی اتن های سبک و سنگین را با یکدیگر مقایسه می کند:

ویژگی	پلی اتن سبک	پلی اتن سنگین
چگالی	کمتر	بیشتر
ساختار	شاخه دار	بدون شاخه
نیروی بین مولکولی	ضعیف تر	قوی تر
استحکام	کمتر	بیشتر
نقطه جوش	پایین تر	بالا تر
ظاهر	شفاف	کدر
انعطاف پذیری	کم	ندارد
کاربرد	کیسه های پلاستیکی	لوله های پلاستیکی، دبه های آب و بطری

تنها عبارت «الف» درست است.

بررسی موارد:

الف) پلی اتن سبک یا شاخه دار شفاف و پلی اتن سنگین یا بدون شاخه کدر است.

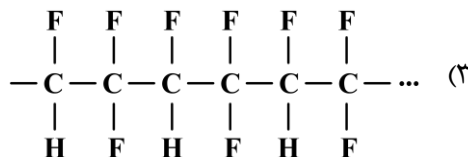
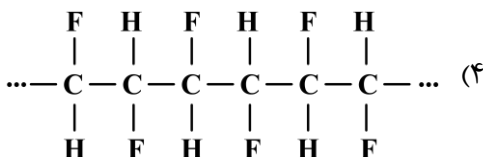
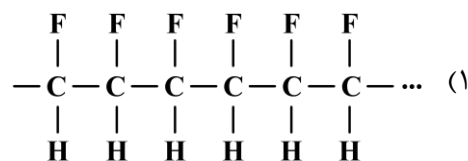
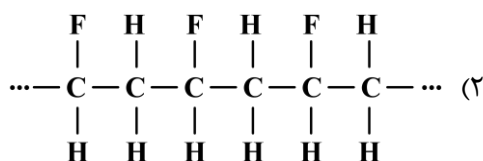
پ) انعطاف پذیری پلی اتن سبک بیشتر از پلی اتن سنگین است.

ج) اگر مولکول های اتن پشت سر هم به یکدیگر متصل شوند، پلی اتن بدون شاخه یا سنگین ایجاد می شود؛ اما اگر برخی از مولکول های اتن از کناره ها به یکدیگر افزوده شوند، پلی اتن شاخه دار یا سبک تولید می شود؛ بنابراین در تشکیل پلی اتن سنگین همه مولکول های اتن پشت سر هم وصل می شوند و در تشکیل پلی اتن سبک، مولکول های اتن هم پشت سر هم (در هر شاخه) و هم از کناره ها (برای تولید شاخه) به یکدیگر متصل می شوند.

د) پلی اتن سنگین چگالی بیشتری نسبت به پلی اتن سبک دارد و در حجم برابر دارای جرم بیشتری است.

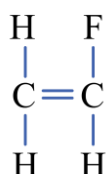


۷۷- ساختار پلیمر حاصل از بسپارش ترکیب $CHF = CH_2$ کدام یک از گزینه های زیر است؟

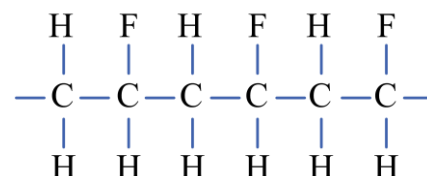
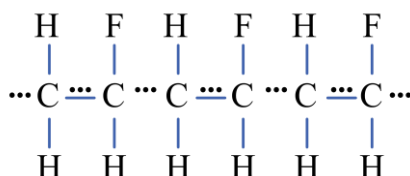
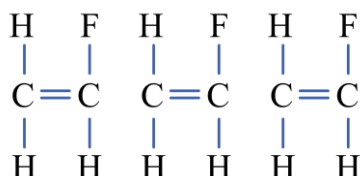


(آسان - مفهومی - سریع ۶) - صفحه ۱۰۵ - ۱۱۰۳

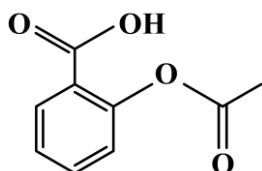
پاسخ: گزینه ۲



برای مشخص کردن پلیمر افزایشی حاصل از یک مونومر، ابتدا مونومر را به صورت ساختاری درمی آوریم که دو کربن پیوند دوگانه مرکز آن ساختار باشند و چهار گروه یا اتم متصل به آن را مشخص می کنیم. پس از آن پیوند دوگانه را به پیوند یگانه تبدیل می کنیم و از دو طرف یک پیوند یگانه میان کربن مونومرهای مختلف برقرار می کنیم.



پس ساختار پلیمر حاصل به صورت بالا خواهد بود.



۷۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل درست است؟

(۱) فرمول شیمیایی آن $C_9H_8O_4$ است.

(۲) اسید سازنده این ماده در آب نامحلول است.

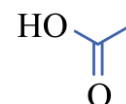
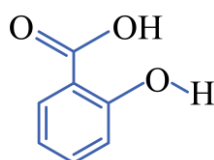
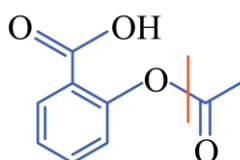
(۳) در ساختار این ماده دو گروه عاملی مشابه وجود دارد.

(۴) در ساختار الکل سازنده این ماده، گروه کربوکسیل وجود دارد.

(سخت - مفهومی - زمان ۵ - صفحه ۱۱۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

این ماده یک استر است و اسید و الکل سازنده آن به صورت زیر مشخص می شود.



همان طور که مشخص است، در الکل سازنده این ماده، گروه کربوکسیل نیز دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در هر مولکول این ماده، ۹ اتم کربن، ۸ اتم هیدروژن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد. پس فرمول شیمیایی این ماده به صورت $C_9H_8O_4$ می باشد.

(۲) ساختار اسید سازنده این ماده CH_3-COOH است که بخش قطبی آن $(-COOH)$ بر بخش ناقطبی آن غالب بوده و به همین علت، این ماده در آب محلول خواهد بود.

(۳) در ساختار این ماده یک گروه کربوکسیل $(-COOH)$ و یک گروه استری $(-COO-)$ دیده می شود.



۷۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) از بنزوئیک اسید می توان در تولید پلی استر استفاده کرد.

(۲) نیروی بین مولکولی غالب در پلی استرها پیوند هیدروژنی است.

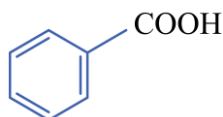
(۳) نقطه جوش بوتانوئیک اسید، بیشتر از نقطه جوش اتیل اتانوات است.

(۴) کاتالیزگر واکنش های استری شدن و تولید اتانول از اتن متفاوت است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۱۱۴ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

بوتانوئیک اسید $(CH_3CH_2CH_2COOH)$ و اتیل اتانوات $(CH_3COOCH_2CH_3)$ ایزومر یکدیگر هستند و جرم مولی یکسانی دارند. اما بوتانوئیک اسید، برخلاف اتیل اتانوات توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد و به همین علت، نیروی بین مولکولی قوی تر و نقطه جوش بیشتری دارد.



بررسی سایر گزینه ها:

۱) ساختار بنزوئیک اسید به صورت مقابل است:

برای آن که یک اسید آلی مونومر پلی استر باشد، باید یا دو گروه عاملی اسیدی داشته باشد یا یک گروه عاملی اسیدی و یک گروه عاملی الکی که بنزوئیک اسید این ویژگی را ندارد.

۲) در ساختار پلی استرها اتم های اکسیژن به هیدروژن متصل نیستند و این مواد توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارند و به همین علت نیروی بین مولکولی غالب در آنها، نیروی وان دروالسی است.

۴) کاتالیزگر واکنش استری شدن، آبکافت استرها و واکنش تولید اتانول از اتن، H_2SO_4 است.



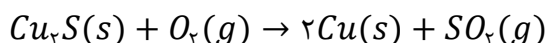
۸۰- اگر با مصرف ۴۰۰ گرم مس (I) سولفید ناخالص در واکنش شیمیایی $Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow 2Cu(s) + SO_2(g)$ ، ۲۵۶ گرم مس خام تهیه شود، درصد خلوص این ماده چقدر است؟ ($S = ۳۲, Cu = ۶۴: g.mol^{-1}$)

۴۰ (۱)	۳۲ (۲)	۶۴ (۳)	۸۰ (۴)
--------	--------	--------	--------

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در ابتدا، جرم مس (I) سولفید خالص مصرف شده را به دست می آوریم:

$$? g Cu_2S = 256 g Cu \times \frac{1 mol Cu}{64 g Cu} \times \frac{1 mol Cu_2S}{2 mol Cu} \times \frac{160 g Cu_2S}{1 mol Cu_2S} = 320 g Cu_2S$$

پس درصد خلوص نمونه مس (I) سولفید برابر است با:

$$\text{درصد خلوص مس } (I) \text{ سولفید} = \frac{\text{جرم مس } (I) \text{ سولفید خالص}}{\text{جرم مس } (I) \text{ سولفید ناخالص}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{320 g}{400 g} \times 100 = 80\%$$

درصد خلوص این ماده برابر ۸۰ درصد است.

درصد خلوص

اغلب مواد موجود در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه، ناخالص هستند؛ بنابراین، برای بیان میزان خلوص بودن یک ماده از درصد خلوص استفاده می کنیم. درصد خلوص به معنی مقدار گرم ماده خالص موجود در صد گرم ماده ناخالص است. درصد خلوص از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\text{درصد خلوص ماده} = \frac{\text{جرم ماده خالص (g)}}{\text{جرم ماده ناخالص (g)}} \times 100$$

نکته بسیار مهم

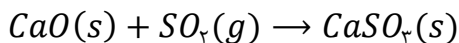
به هنگام محاسبه درصد خلوص، نیاز نیست حتماً از واحد گرم استفاده شود و تنها یکسان بودن واحدهای صورت و مخرج، کافی است.



۸۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

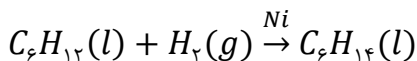
- ۱) در واکنش سیر شدن ۱-هگزن کاتالیزگر، فلز روی بوده و فراورده آن در جلوگیری از خوردگی فلز به کار می رود.
- ۲) از کلسیم اکسید برای به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید تولید شده در سوختن زغال سنگ استفاده می شود.
- ۳) شستن زغال سنگ برای بهبود کارایی زغال سنگ، موجب حذف نیتروژن از زغال سنگ خواهد شد.
- ۴) بخار بنزین سمی بوده و ورود آن به شش ها می تواند موجب خفگی و در نهایت مرگ شود.

برای کاهش ورود گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده در فرایند سوختن زغال سنگ به محیط زیست و بهبود کارایی زغال سنگ، می‌توان از شست‌وشوی زغال سنگ و یا از CaO برای به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید استفاده کرد. واکنش گاز SO_2 و کلسیم اکسید به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- هگزن یک آلکن ۶ کربنه است که در واکنش سیرشدن با کاتالیزگری فلز نیکل به هگزان که یک آلکان مایع است، تبدیل می‌شود:



آلکان‌ها به علت ناقطبی بودن در آب نامحلول هستند و به همین دلیل، اندودن آلکان‌های مایع بر سطح فلزها، مانع از رسیدن آب به فلز و خوردگی آن می‌شود.

۳- در شست‌وشوی زغال سنگ، گوگرد موجود در زغال سنگ حذف شده و به این ترتیب از سوختن زغال، مقدار SO_2 کمتری تولید می‌شود.

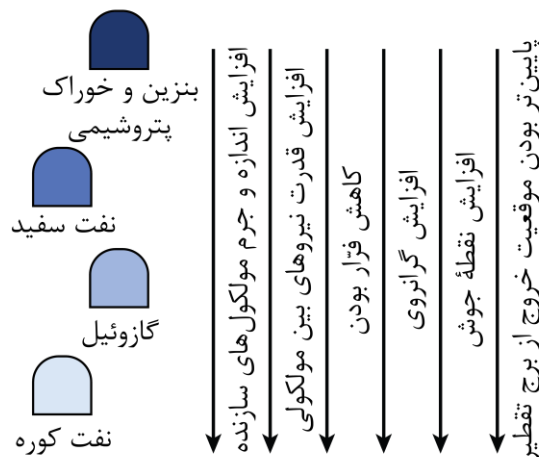
۴- از آن‌جا که آلکان‌ها سیرشده هستند، غیرسمی و بی‌اثر هستند و استنشاق جزئی آن‌ها اثری بر ریه نمی‌گذارد. البته، اگر حجم بخار آن‌ها (مانند بخار بنزین) بالا باشد، مانع از انتقال گازهای تنفسی در ریه شده و منجر به تنگی نفس و یا حتی مرگ هم می‌شود. از دیگر آسیب‌های آلکان‌ها بر بدن آن است که آلکان‌های مایع با حل کردن چربی‌های محافظت‌کننده پوست منجر به خشکی پوست می‌شوند. تماس دراز مدت با این مواد به بافت پوست آسیب می‌رساند.



۸۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

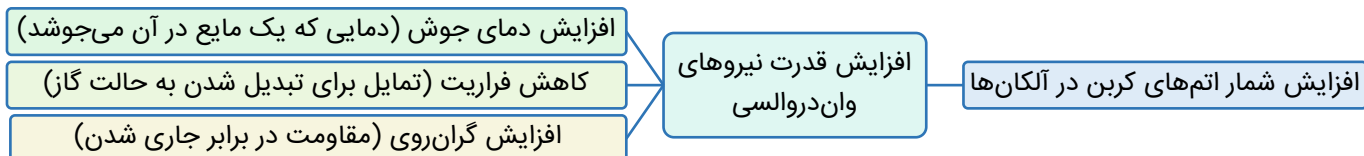
- ۱) گرانروی به معنای مقاومت در برابر جاری شدن و فرار بودن به معنای تمایل به تبخیر است.
- ۲) نفت سفید نسبت به نفت کوره، مولکول‌های درشت‌تری دارد و ماده‌ای چسبنده‌تر است.
- ۳) گشتاور دوقطبی آلکان‌ها به تقریب صفر بوده و این مواد با بخار برم واکنش نمی‌دهند.
- ۴) گریس با فرمول شیمیایی $C_{18}H_{38}$ نقطه جوش بیشتری نسبت به دکان دارد.

اگر اجزاء نفت خام را پس از پالایش در چهار دسته بنزین، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره در نظر بگیریم؛ نفت کوره نسبت به نفت سفید مولکول‌های درشت‌تری دارد و به همین علت دارای نیروی بین مولکولی قوی‌تر بوده و این ماده چسبنده‌تر است. تصویر زیر، ویژگی‌های مختلف اجزای سازنده نفت خام را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به مقاومتی که یک مایع در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد، **گرانروی** گفته می‌شود. همچنین به تمایل یک مایع برای تبدیل شدن به گاز، فرار بودن می‌گویند. در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، جرم و حجم مولکول افزایش می‌یابد و به دنبال آن، نیروی بین مولکولی افزایش می‌یابد. افزایش نیروی بین مولکولی نیز موجب افزایش گرانشی، نقطه جوش و چسبندگی و کاهش فراریت می‌شود. نمودار زیر برخی از خواص آلکان‌ها را بر حسب افزایش تعداد اتم‌های کربن در آن‌ها نشان می‌دهد:

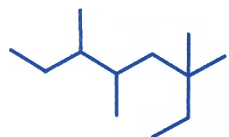


۳ گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است و این مواد ناقطبی هستند. آلکان‌ها سیرشده هستند و با بخار برم واکنش نمی‌دهند. در واقع برای افتراق مواد آلی سیرشده و سیرنشده از بخار قرمز رنگ برم استفاده می‌شود. اگر بخار قرمز رنگ برم در مجاورت ماده آلی، **کم‌رنگ** شود، به معنای واکنش برم و ماده آلی بوده و یعنی ماده آلی **سیرنشده** است؛ اما ترکیبات سیرشده با این گاز قرمز رنگ واکنش نمی‌دهند.

۴ گریس را می‌توان ماده‌ای با فرمول شیمیایی $C_{18}H_{38}$ دانست و دکان نیز یک آلکان ۱۰ کربنه است. در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، جرم و حجم مولکول‌ها افزایش می‌یابد که موجب تقویت نیروی بین مولکولی و در نتیجه افزایش نقطه جوش می‌شود. پس نقطه جوش گریس بیشتر از دکان است.



۸۳- نام آلکان مقابل بر اساس قواعد آیوپاک کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

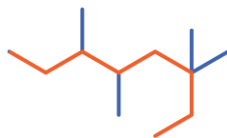


(۱) ۵-اتیل-۵،۴،۳-تری متیل هپتان
(۲) ۶،۶،۴،۳-تترا متیل اوکتان
(۳) ۶،۵،۳،۳-تترا متیل اوکتان
(۴) ۲-اتیل-۵،۴،۲-تری متیل هپتان

(آسان - مفهومی - سریع) - صفحه ۳۹ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

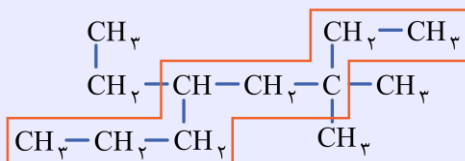
ساختار این هیدروکربن، پس از مشخص کردن زنجیره اصلی (رنگ نارنجی) به صورت زیر است. توجه داریم که زنجیره اصلی را باید به نحوی انتخاب کنیم که بیشترین تعداد کربن ممکن در آن جا داده شود.



در این ترکیب ۴ شاخه فرعی متیل بر روی یک زنجیره اصلی ۸ کربنه (اوکتان) قرار دارند. اگر چه فاصله شاخه فرعی اول از دو سمت مولکول برابر است اما چون شاخه فرعی دوم از سمت چپ بر روی کربن شماره ۴ و از سمت راست بر روی شماره ۳ است، شماره‌گذاری از سمت راست خواهد بود. پس این ۴ گروه بر کربن‌های سوم (۲ عدد)، پنجم و ششم زنجیره اصلی قرار دارند. پس نام این آلکان بر اساس قواعد آیوپاک، ۶،۵،۳،۳-تترا متیل اوکتان است.

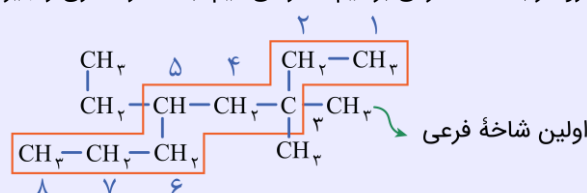
نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار

برای نام‌گذاری آلکان شاخه‌دار به روش آیوپاک طبق مراحل زیر پیش می‌رویم:
(۱) طولانی‌ترین زنجیره کربنی مستقیم ممکن را انتخاب می‌کنیم؛ مانند:



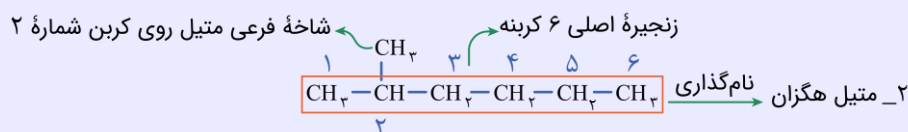
توجه داریم که اگر به چند صورت مختلف بتوان بلندترین زنجیره را مشخص کرد؛ زنجیره‌ای که تعداد بیشتری از شاخه‌های فرعی را داشته باشد، به‌عنوان زنجیره اصلی در نظر گرفته می‌شود.

(۲) شماره‌گذاری زنجیره اصلی را از هر طرف که زودتر به شاخه فرعی برسیم، آغاز می‌کنیم. به شماره‌گذاری زنجیره کربنی در ماده زیر دقت کنید:



اگر فاصله اولین شاخه فرعی از دو سمت هیدروکربن به یک اندازه باشد، از هر سمت که زودتر به دومین شاخه فرعی برسیم، شماره‌گذاری را آغاز می‌کنیم. اگر فاصله دومین شاخه فرعی نیز از دو سمت به یک اندازه باشد، به شاخه سوم توجه می‌کنیم و به همین صورت ادامه می‌دهیم؛ اما اگر از هر دو سمت فاصله شاخه‌ها یکسان بود، از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که زودتر به شاخه‌ای برسیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد؛ مانند شاخه Ethyl که بر شاخه Methyl مقدم است.

(۳) برای مشخص کردن نام آلکان‌ها، ابتدا نام شاخه جانبی (آلکیل) و شماره اتم کربنی از زنجیره اصلی را که این شاخه به آن متصل شده است، بیان کرده و پس از آن، نام آلکان مربوط به زنجیره اصلی را می‌آوریم. به نام‌گذاری آلکان زیر توجه کنید:



اگر تعداد شاخه‌های فرعی متصل به زنجیره کربنی اصلی بیشتر از یک عدد باشد، باید برای بیان نام این شاخه‌های فرعی از یک اولویت‌بندی استفاده کنیم. برای این منظور، ابتدا نام آن شاخه‌ای را بیان می‌کنیم که حرف اول نام آن در الفبای انگلیسی نسبت به حرف اول سایر شاخه‌های فرعی مقدم باشد. به‌عنوان مثال، چون حرف اول کلمه Ethyl نسبت به حرف اول کلمه Methyl در الفبای انگلیسی مقدم است، اگر یک آلکان به‌طور هم‌زمان شامل شاخه‌های اتیل و متیل باشد، ابتدا نام و شماره کربن مربوط به گروه اتیل را بیان کرده و پس از آن، نام و شماره کربن مربوط به گروه متیل را می‌آوریم.



۸۴- اگر طی واکنش ۸ مول هیدروکلریک اسید با MnO_2 مطابق معادله زیر، $\frac{33}{6}$ لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد شود، بازده این واکنش برابر چند درصد است؟



۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۶/۶۷ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع) - صفحه ۲۴ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش انجام‌شده، به‌صورت زیر است:



در قدم اول، حجم فرآورده تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$? L Cl_2 = 8 mol HCl \times \frac{1 mol Cl_2}{4 mol HCl} \times \frac{22.4 L Cl_2}{1 mol Cl_2} = 44.8 L$$

در قدم بعد، بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{فرآورده عملی}}{\text{فرآورده نظری}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{33/6}{44.8} \times 100 = 75\%$$

پس بازده این واکنش برابر ۷۵ درصد است.

بازده واکنش

در واقعیت، واکنش‌های شیمیایی به علت ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌ها، انجام گرفتن واکنش‌های ناخواسته و همچنین کامل نشدن واکنش، همیشه مطابق انتظار ما پیش نرفته و میزان فرآورده تولید شده، از مقدار به‌دست‌آمده در محاسبات ما کمتر می‌شود. در این شرایط، نیاز به مفهومی که نشان دهد واکنش به چه اندازه انجام شده است، حس می‌شود. از این رو، شیمیدان‌ها با مطرح کردن مفهوم بازده واکنش، به دنبال مشخص کردن مقدار فرآورده تولید شده در واقعیت (فرآورده عملی) با استفاده از مقدار مورد انتظار از طریق محاسبه (فرآورده نظری) هستند. رابطه بازده درصدی به صورت زیر است:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار فرآورده عملی}}{\text{مقدار فرآورده نظری}} \times 100$$

نکته مهم

تنها شرط مورد نیاز برای محاسبه بازده درصدی، یکسان بودن واحدهای صورت و مخرج است و این واحد می‌تواند گرم، کیلوگرم، مول، لیتر گاز و ... باشد.



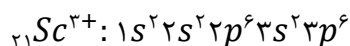
۸۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رسانایی الکتریکی سیلیسیم از گوگرد بیشتر و از آلومینیم کمتر است.
- (۲) طلا رسانایی زیادی داشته که در دماهای بالا و پایین آن را حفظ می‌کند.
- (۳) گالیم همانند عنصر ژرمانیم، سطحی براق داشته و برخلاف آن شکل‌پذیر است.
- (۴) یون پایدار اسکاندیم همانند یون اغلب فلزهای واسطه به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۷ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴ 

اغلب فلزهای واسطه به هنگام تشکیل یون، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند؛ اما اسکاندیم یک استثنا است. اسکاندیم تنها یک یون پایدار دارد که با از دست دادن ۳ الکترون از این عنصر به وجود می‌آید. آرایش الکترونی این یون که به صورت زیر است، مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون بوده و یک آرایش هشت‌تایی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

① شبه‌فلزها مرزی بین فلزها و نافلزها هستند؛ به طوری که خواص شیمیایی آن‌ها مشابه نافلزها است و بیشتر خواص فیزیکی آن‌ها مشابه فلزها است. در مورد رسانایی گرمایی، فلزها و شبه‌فلزها رسانای گرما هستند در حالی که نافلزها عایق گرما هستند. همچنین فلزها و کربن (استثنای نافلزها) رسانایی الکتریکی دارند و شبه‌فلزها رسانای ضعیف هستند، اما نافلزها عایق جریان الکتریکی هستند. پس سیلیسیم شبه‌فلزی که رسانایی الکتریکی کمی دارد، رساناتر از گوگرد نافلزی بوده و رسانایی آن کمتر از آلومینیم فلزی است. جدول زیر خواص شیمیایی و فیزیکی فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها را مقایسه می‌کند:

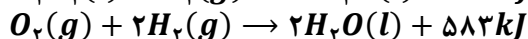
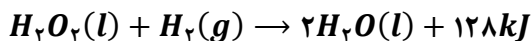
توضیح	نافلز	شبه‌فلز	فلز	
چکش‌خواری	-	-	+	
رسانایی الکتریکی	-	ضعیف	+	کربن دارد.
رسانایی گرما	-	+	+	
توانایی تشکیل یون تک اتمی	+	-	+	کربن و گازهای نجیب ندارند.
توانایی تشکیل پیوند کووالانسی	+	+	-	مطابق کتاب درسی!!!

② یکی از خواص مهم عنصر طلا رسانایی الکتریکی بالا است. رسانایی الکتریکی طلا در شرایط دمایی گوناگون و در دماهای بالا و پایین حفظ می‌شود. همچنین طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. یکی دیگر از ویژگی‌های خاص عنصر طلا، واکنش ندادن این فلز با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان است که سبب شده کاربردهای این عنصر گسترش یافته و تقاضای جهانی برای آن روز به روز افزایش یابد.

۳) ژرمانیم شبه فلزی از گروه ۱۴ و گالیم فلزی از گروه ۱۳ است. فلزها سطحی براق دارند و چکش خوار (شکل پذیر) هستند. درحالی که نافلزها سطحی کدر دارند و شکننده هستند؛ همچنین شبه فلزها سطحی براق دارند و در اثر ضربه چکش خرد می شوند. از این رو ژرمانیم همانند گالیم، سطحی براق دارد ولی برخلاف آن شکننده است.



۸۶- دو واکنش زیر را در نظر بگیرید، کدام گزینه درست است؟



۱) اگر در واکنش اول به جای H_2O_2 مایع، H_2O گازی مصرف شود، ممکن است مقدار آنتالپی واکنش ۶۰- شود.

۲) اگر در واکنش دوم به جای آب مایع، بخار آب تولید شود، ممکن است مقدار آنتالپی واکنش ۶۰۰- شود.

۳) مواد واکنش دهنده در واکنش اول پایدارتر از واکنش دهنده های واکنش دوم هستند.

۴) آنتالپی واکنش دوم را می توان به کمک آنتالپی پیوندهای اشتراکی محاسبه کرد.

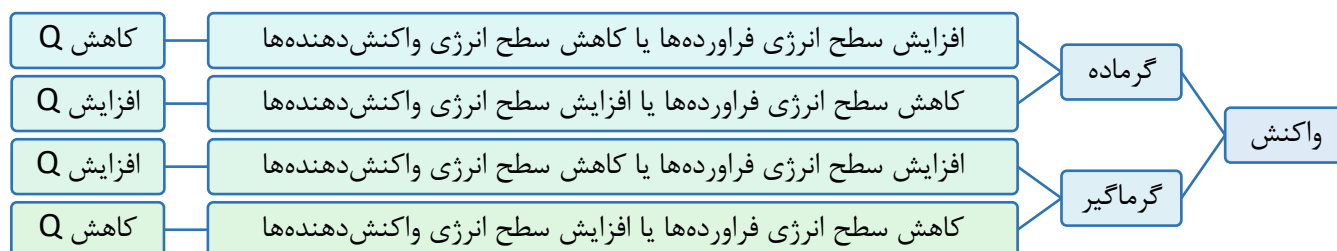
(سخت - مفهومی - استاندارد ۵) - صفحه ۷۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

در هر دو واکنش سطح انرژی فراورده ها یکسان است. پس سطح انرژی واکنش دهنده ها در واکنش دوم بیشتر بوده که آنتالپی واکنش را منفی تر کرده است. می دانیم هر چه سطح انرژی ماده ای بیشتر باشد، پایداری آن کمتر است. پس واکنش دهنده های واکنش اول پایدارتر از واکنش دهنده های واکنش دوم هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) برای بررسی و مقایسه مقدار گرمای مبادله شده (بدون در نظر گرفتن علامت) در یک واکنش شیمیایی، از نمودار زیر نیز می توان استفاده کرد:



در یک واکنش گرماده، افزایش سطح انرژی واکنش دهنده، موجب منفی تر شدن آنتالپی واکنش می شود و با توجه به آنتالپی قبلی ۱۲۸- کیلوژول، مقدار آنتالپی واکنش جدید باید منفی تر از این مقدار باشد.

۲) واکنش دوم نیز گرماده است و افزایش سطح انرژی فراورده ها موجب مثبت تر شدن آنتالپی واکنش می شود و با توجه به آنتالپی قبلی ۵۸۳- کیلوژول، مقدار آنتالپی واکنش جدید باید مثبت تر از این مقدار باشد.

۴) آنتالپی واکنش هایی را می توان به کمک آنتالپی پیوند کووالانسی محاسبه کرد که در آن همه مواد واکنش دهنده و فراورده در حالت گازی باشند. در این حالت آنتالپی به دست آمده از طریق آنتالپی پیوندها، تقریب خوبی از آنتالپی واکنش است.



۸۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در یک دوره با افزایش عدد اتمی، به علت افزایش شمار زیرلایه‌های الکترونی شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
- (۲) اگر در یک گروه واکنش‌پذیری نافلز A بیشتر از نافلز B باشد، عدد اتمی نافلز B بیشتر از نافلز A است.
- (۳) در یک دوره یا گروه هر چه شعاع اتمی فلزی بیشتر باشد، واکنش‌پذیری بیشتری خواهد داشت.
- (۴) شرایط نگهداری فلز منیزیم در آزمایشگاه آسان‌تر از شرایط نگهداری فلز پتاسیم است.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۲۰ - ۱۱۰۱)

در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هسته اتم‌ها افزایش پیدا می‌کند در حالی که شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می‌ماند. در چنین شرایطی، الکترون‌های سطحی (ظرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می‌کند. به‌طور خلاصه، کاهش شعاع اتمی در طول یک دوره به علت افزایش بار هسته با وجود ثابت ماندن شمار لایه‌های الکترونی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در یک گروه از بالا به پایین واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد. پس اگر واکنش‌پذیری نافلزی در یک گروه بیشتر از هم‌گروهی خود باشد، بالاتر قرار دارد و عدد اتمی کوچک‌تری دارد.

(۳) افزایش شعاع اتمی در فلزها موجب افزایش فاصله الکترون‌های لایه آخر از هسته می‌شود و موجب کاهش نیروی هسته به الکترون‌های ظرفیت شده و این الکترون‌ها راحت‌تر جدا می‌شوند و به همین علت تمایل فلز برای تبدیل شدن به کاتیون یا همان واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

(۴) هر چه واکنش‌پذیری یک عنصر بیشتر باشد، تمایل آن به واکنش بیشتر شده و تأمین شرایط نگهداری آن یا همان واکنش ندادن آن سخت‌تر است. واکنش‌پذیری فلز منیزیم کمتر از پتاسیم است و به همین علت شرایط نگهداری آن در آزمایشگاه آسان‌تر خواهد بود.



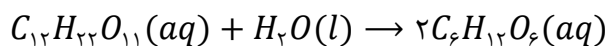
۸۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) نشاسته و سلولز مونومر یکسان دارند و مونومر آن‌ها در واکنش مالتوز با آب حاصل می‌شود.
- (۲) همه واکنش‌های شیمیایی با تبادل گرما میان سامانه و محیط و تغییر دما همراه هستند.
- (۳) به‌کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند برای پیوند $H - Cl$ بهتر از آنتالپی پیوند است.
- (۴) سیکلوهگزان و ۱-هگزن ایزومر یکدیگر هستند و خواص شیمیایی یکسانی دارند.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۵ - صفحه ۱۰۳ - ۱۱۰۳)

نشاسته و سلولز هر دو پلیمری از گلوکز هستند. همچنین واکنش مالتوز با آب به‌صورت زیر رخ می‌دهد:



پس در این واکنش گلوکز تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است؛ پس هر واکنشی یا گرماده است و یا گرماگیر و تغییر آنتالپی یک واکنش شیمیایی دقیقاً صفر نمی‌شود. (برخی واکنش‌های شیمیایی وجود دارند که تغییر آنتالپی آن‌ها ناچیز است، اما صفر نیست.) با این وجود در برخی واکنش‌ها با انتقال گرما از سامانه به محیط یا برعکس، دمای محیط ثابت می‌ماند. به‌عنوان مثال تمام واکنش‌هایی که در بدن انسان انجام می‌شوند (مانند اکسایش گلوکز) در دمای $37^{\circ}C$ انجام می‌شوند.

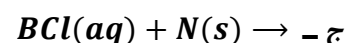
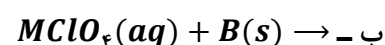
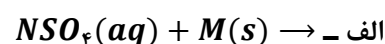
(۳) عبارت میانگین آنتالپی پیوند برای پیوندهایی که تنها در یک مولکول دو اتمی وجود دارند به‌کار نمی‌رود؛ چون تنها فقط یک حالت برای آن پیوند وجود دارد. در کتاب درسی از واژه آنتالپی پیوند برای پیوند موجود در مولکول هالوژن‌ها، هیدروژن هالیدها و گازهای اکسیژن و نیتروژن استفاده شده است.

در ساختار مولکول‌های چند اتمی پیوندهای مشابه آنتالپی پیوند برابری ندارند و برای شکستن هر یک از آن‌ها به انرژی متفاوتی نیاز است. همچنین پیوندهای مشابه موجود در مواد مختلف نیز آنتالپی‌های یکسانی ندارند. به همین منظور از واژه میانگین آنتالپی پیوند برای بیان پیوندهایی که در مواد مختلف یا در یک ماده بیش از یک عدد از آن‌ها وجود دارد، استفاده می‌شود.

۴ سیکلوهگزان و ۱-هگزن ایزومر یکدیگر هستند و فرمول شیمیایی این دو C_6H_{12} است. خواص فیزیکی و شیمیایی ایزومرها متفاوت است. در میان همین دو ماده، سیکلوهگزان ماده‌ای سیرشده بوده و واکنش‌پذیری کمی دارد. در مقابل ۱-هگزن یک هیدروکربن سیرنشده بوده و واکنش‌پذیری بالایی دارد.



۸۹- اگر خصلت فلزی، فلز M بیشتر از فلز B باشد و خصلت فلزی، فلز B بیشتر از فلز N باشد، چند مورد از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی امکان‌پذیر است؟



(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

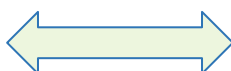
(۱) صفر

(آسان - مفهومی - سریع ۵ - صفحه ۲۱ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش‌پذیری فلزها یا همان خصلت فلزی این سه ماده به‌صورت $M > B > N$ است. بر این اساس سه واکنش را بررسی می‌کنیم:

واکنش‌پذیری: فلز $B < فلز A$



خارج کردن فلز A از ترکیب آن توسط فلز B

الف) $NSO_4(aq) + M(s) \rightarrow$ واکنش‌پذیری M بیشتر از N بوده و فلز M می‌تواند فلز N را از ترکیبات خارج کند.
 ب) $MClO_4(aq) + B(s) \rightarrow$ واکنش‌پذیری B کمتر از M بوده و فلز B نمی‌تواند فلز M را از ترکیبات خارج کند.
 ج) $BCl(aq) + N(s) \rightarrow$ واکنش‌پذیری N کمتر از B بوده و فلز N نمی‌تواند فلز B را از ترکیبات خارج کند.
 پس واکنش مطرح‌شده در «الف» به‌طور طبیعی امکان‌پذیر است.



۹۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد فلز آهن نادرست است؟

- ۱) محلول حاصل از واکنش اکسید قرمز رنگ آن و محلول HCl در واکنش با محلول $NaOH$ ، رسوب قرمز رنگ ایجاد می‌کند.
- ۲) ماده‌ای تجدیدناپذیر است و بازیافت آن، گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.
- ۳) اکسیدی از آن که در واکنش ترمیت مصرف می‌شود همان ماده‌ای است که برای استخراج آهن در صنعت استفاده می‌شود.
- ۴) در واکنش اصلی استخراج این فلز از سنگ معدن آن، گازی تولید می‌شود که موجب افزایش سرعت گرمایش زمین می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۲۸ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

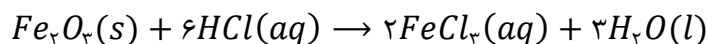
چرخه فلزها در طبیعت به‌صورت زیر است:



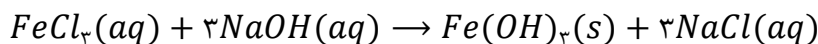
چون آهن یک مصرف و استخراج فلزات نسبت به آهن یک بازگشت فلزات به طبیعت بیشتر است؛ فلزها، منابعی تجدیدناپذیر هستند. بازیافت فلزها خصوصاً آهن منجر به ۱) کاهش ردپای کربن دی‌اکسید ۲) کاهش سرعت گرمایش جهانی ۳) کاهش گونه‌های زیستی از بین رفته ۴) کمک به توسعه پایدار کشور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسید قرمز رنگ آهن، Fe_2O_3 است. معادله واکنش محلول هیدروکلریک اسید با آهن (III) اکسید به صورت زیر است:

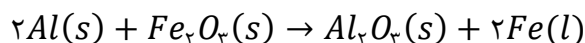


آهن (III) کلرید تولید شده در این واکنش با سدیم هیدروکسید مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد:

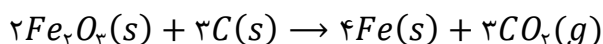


در این واکنش رسوب قرمز رنگ آهن (III) هیدروکسید تولید خواهد شد.

۲) معادله واکنش ترمیت به صورت زیر است:



همچنین واکنش استخراج آهن در صنعت نیز به صورت زیر است:



در این دو واکنش، اکسید آهن مصرف شده Fe_2O_3 است.

۳) در واکنش استخراج این فلز به کمک کربن، گاز کربن دی‌اکسید (از گازهای گلخانه‌ای) تولید می‌شود که موجب افزایش سرعت گرمایش زمین می‌شود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

کل کتاب ریاضی ۲

بودجه‌بندی
این آزمون

این مباحث ۱۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۹۱- نقاط $A(2,3)$ و $B(4,1)$ را در نظر بگیرید. فاصله نقطه وسط پاره خط AB از خط $3x + 4y = 2$ چقدر است؟

۵ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۸ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا نقطه وسط پاره خط AB را به دست می‌آوریم:

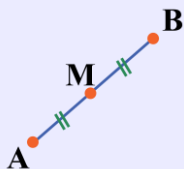
$$\begin{array}{l} A \left| \begin{array}{l} 2 \\ 3 \end{array} \right. \\ B \left| \begin{array}{l} 4 \\ 1 \end{array} \right. \end{array} \Rightarrow M\left(\frac{2+4}{2}, \frac{3+1}{2}\right) \Rightarrow M(3, 2)$$

حال فاصله $M(3, 2)$ را از خط $3x + 4y = 2$ به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{|3(3) + 4(2) - 2|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{|9 + 8 - 2|}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

بریم ببینیم وسط پاره خط چجوری به دست میاد...

هرگاه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ دو نقطه در یک دستگاه مختصات باشند، آن‌گاه مختصات نقطه M وسط پاره خط AB برابر است با:



$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

فاصله نقطه از خط

فاصله نقطه $A(x_A, y_A)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با:



$$d = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

۹۲- اگر $mx - 2y + 6 = 0$ و $4x + 3y - n = 0$ دو ضلع مقابل یک مربع با مساحت ۴ باشند، mn کدام می‌تواند باشد؟

$-\frac{65}{3}$ (۴)

$-\frac{77}{3}$ (۳)

$\frac{85}{3}$ (۲)

$\frac{8}{3}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸ و ۹ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\frac{m}{4} = \frac{-2}{3} \Rightarrow m = \frac{-8}{3} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y - n = 0 \\ -\frac{8}{3}x - 2y + 6 = 0 \Rightarrow 4x + 3y - 9 = 0 \end{cases}$$

$$S=4 \Rightarrow \text{طول ضلع مربع} = 2 \Rightarrow \frac{|n-9|}{\sqrt{4^2+3^2}} = 2 \Rightarrow |n-9| = 10 \Rightarrow \begin{cases} n=-1 \Rightarrow mn = \frac{8}{3} \checkmark \\ n=19 \Rightarrow mn = -\frac{152}{3} \end{cases}$$

چون خطوط داده شده معادلات دو ضلع مقابل مربع هستند، پس با هم موازیند، یعنی:

$$\frac{m}{4} = \frac{-2}{3} \Rightarrow m = \frac{-8}{3} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y - n = 0 \\ -\frac{8}{3}x - 2y + 6 = 0 \xrightarrow{\times(-\frac{3}{2})} 4x + 3y - 9 = 0 \end{cases}$$

حال برای پیدا کردن اندازه ضلع مربع باید فاصله دو خط موازی $4x + 3y - 9 = 0$ و $4x + 3y - n = 0$ را به دست آوریم:

$$d = \frac{|-9+n|}{\sqrt{4^2+3^2}} = \frac{|n-9|}{5}$$

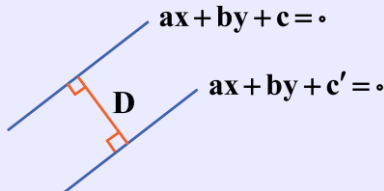
از طرفی با توجه به این که مساحت مربع ۴ می باشد، پس طول ضلع آن ۲ بوده و خواهیم داشت:

$$\frac{|n-9|}{5} = 2 \Rightarrow |n-9| = 10 \Rightarrow \begin{cases} n-9=10 \Rightarrow n=19 \xrightarrow{m=-\frac{8}{3}} mn = 19 \times (-\frac{8}{3}) = -\frac{152}{3} \\ n-9=-10 \Rightarrow n=-1 \xrightarrow{m=-\frac{8}{3}} mn = (-1) \times (-\frac{8}{3}) = \frac{8}{3} \end{cases}$$

که با توجه به گزینه ها $\frac{8}{3} = mn$ صحیح می باشد.

فاصله دو خط موازی رو چجوری به دست بیاریم؟!

برای محاسبه فاصله دو خط موازی $ax + by + c = 0$ و $a'x + b'y + c' = 0$ در مرحله اول باید **ضرایب x و y** را **یکسان** کرده و سپس فاصله دو خط را به صورت زیر محاسبه کنیم:

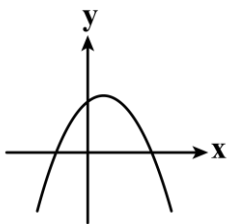


$$D = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$



۹۳- نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ به شکل مقابل است. کدام عدد همواره مثبت است؟

- (۱) $b(a-c)$
- (۲) $c(b-a)$
- (۳) $a(b+c)$
- (۴) $a(b-c)$



(متوسط - محاسباتی - سریع  - ریاضی ۲ صفحه ۱۷ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲ 

$$c > 0, b > 0, a < 0$$

با توجه به نمودار سهمی داده شده می دانیم که:

توجه کنید که برای به دست آوردن علامت b کافی است که در محل تقاطع سهمی با محور y ها، خطی مماس بر سهمی رسم کنیم.
اگر شیب خط مثبت باشد، $b > 0$ ، اگر شیب خط منفی باشد، $b < 0$ و اگر شیب خط صفر باشد، $b = 0$ خواهد بود.

حال به بررسی گزینه ها می پردازیم:

بررسی گزینه ها:

$$b(a-c) < 0 \text{ همواره منفی است } \times$$



✓ همواره مثبت است $c(b-a) > 0$

✗ همواره منفی است $a(b+c) < 0$

✗ علامت قطعی نداریم $a(b-c)$



۹۴- هرگاه $x=9$ جواب معادله $\sqrt{x+7a} = \sqrt{x} + a$ باشد، جواب معادله $\frac{2x}{ax^2-a^2} + \frac{2a}{x+a} = \frac{2-x}{x^2-x}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $-\frac{2}{5}$

(سخت - محاسباتی - زمان بر) ریاضی ۲ صفحه ۲۰ و ۲۴ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

$$\sqrt{9+7a} = 3+a$$

$x=9$ جواب معادله است، پس:

$$\Rightarrow 9+7a = 9+a^2+6a \Rightarrow a^2-a=0 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \text{ غ ق ق} \\ a=1 \text{ ✓} \end{cases}$$

$a=0$ غیر قابل قبول است زیرا مخرج کسر در معادله گویا را صفر می‌کند، پس:

$$a=1 \Rightarrow \frac{2x}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x^2-x} \Rightarrow \frac{2x+2(x-1)}{(x+1)(x-1)} = \frac{2-x}{x(x-1)} \Rightarrow \frac{4x-2}{(x+1)(x-1)} = \frac{2-x}{x(x-1)}$$

از آن جا که $(x-1)$ را از دو طرف معادله حذف کردیم باید $x \neq 1$ را در نظر داشته باشیم.

$$\frac{4x-2}{x+1} = \frac{2-x}{x} \Rightarrow (x)(4x-2) = (2-x)(x+1)$$

$$\Rightarrow 4x^2-2x = -x^2+x+2 \Rightarrow 5x^2-3x-2=0 \xrightarrow[\text{مجموع ضرایب صفر}]{a+b+c=0} \begin{cases} x=1 \text{ غ ق ق} \\ x=-\frac{2}{5} \text{ ✓} \end{cases}$$

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

- به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.
- حال سوال اینجاست که یه معادله رادیکالی رو چطوری باید حلش کنیم...
- برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:
۱. یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.
 ۲. طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم).



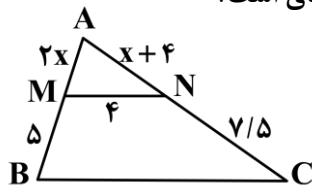
توجه داشته باشید که اگر با توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد، سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکال خارج کنیم.

۳. معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.
۴. جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

معادلات گویا

به معادله‌های شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

۹۵- در شکل مقابل، پاره خط MN به موازات پاره خط BC رسم شده است. محیط مثلث ABC چه عددی است؟



(۱) ۳۱/۵

(۲) ۳۴/۵

(۳) ۳۲

(۴) ۲۹

(متوسط - خط به خط - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۳۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\frac{2x}{5} = \frac{x+4}{7/5} \Rightarrow 15x = 5x + 20 \Rightarrow x = 2$$

$$\frac{4}{9} = \frac{4}{BC} \Rightarrow BC = 9 \Rightarrow \text{محیط } \triangle ABC = 4 + 5 + 9 + 6 + 7/5 = 31/5$$

طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{2x}{5} = \frac{x+4}{7/5} \Rightarrow (2x)(7/5) = (x+4)(5) \Rightarrow 15x = 5x + 20 \Rightarrow 10x = 20 \Rightarrow x = 2$$

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{4}{BC} \Rightarrow BC = 9$$

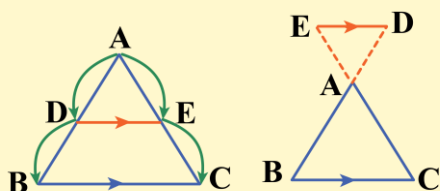
حال می‌توانیم بنویسیم:

$$ABC \text{ محیط} = AB + BC + AC = (4 + 5) + (9) + (6 + 7/5) = 31/5$$

در نتیجه محیط مثلث ABC برابر است با:

قضیه تالس

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازه آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به جزء** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

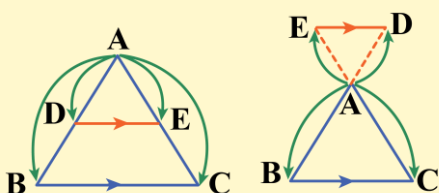
البته قضیه تالس، فرم‌های دیگه‌ای هم دارد که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD + DB}{DB} = \frac{AE + EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB + AD} = \frac{AE}{EC + AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

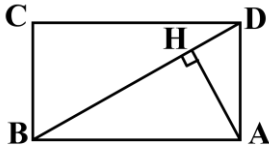
تعمیم قضیه تالس

هرگاه خطی دو ضلع یک مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم مثلث موازی باشد، در این صورت مثلثی به وجود می‌آید که اندازه اضلاع آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب است. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به کل** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

۹۶- در شکل مقابل، اگر $HD = ۱$ و $BH = ۴$ باشد، مساحت مستطیل چه عددی است؟



- (۱) ۸
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

(آسان - خطبه خط - سریع - ریاضی ۲ صفحه ۴۵ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به روابط طولی در مثلث قائم الزاویه، می توان نوشت:

$$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow (AH)^2 = BH \times HD \Rightarrow (AH)^2 = 4 \times 1 = 4 \Rightarrow AH = 2$$

$$S_{\text{مستطیل}} = 2S_{\triangle ABC} = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times AH \times BD \right) = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 5 \right) = 10$$

در نتیجه:

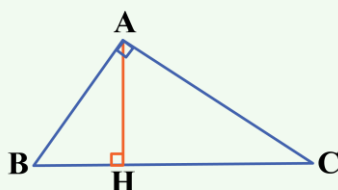
روابط طولی در مثلث قائم الزاویه

در هر مثلث قائم الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم الزاویه به وجود می آیند که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه اند.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB}$	$AB^2 = BH \times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB} = \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC}$	$AC^2 = CH \times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{CH}{AH} = \frac{AH}{BH}$	$AH^2 = CH \times BH$

به نکته طلایی

اگر مساحت مثلث قائم الزاویه ABC را به دو روش محاسبه کرده و آن ها را با هم برابر قرار دهیم، یکی دیگر از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه به صورت زیر به دست می آید:



$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times BC \times AH \\ S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC \end{cases} \Rightarrow BC \times AH = AB \times AC$$

۹۷- اگر $f(x) = 4 + \frac{6}{x+1}$ و $g = \{(0,1), (1,2), (2,-3), (-2,1)\}$ باشد، جمع اعضای برد تابع $g \times (f-g)$ کدام است؟

-۱۳ (۴)

-۱۱ (۳)

۱۱ (۲)

۱۳ (۱)

(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۶۷ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} D_f &= \mathbb{R} - \{-1\} \\ D_g &= \{0, 1, 2, -2\} \Rightarrow D_{f-g} = D_f \cap D_g = \{0, 1, 2, -2\} \\ \Rightarrow f-g &= \{(0, 9), (1, 5), (2, 9), (-2, -3)\} \\ \Rightarrow g \times (f-g) &= \{(0, 9), (1, 10), (2, -27), (-2, -3)\} \Rightarrow R = \{9, 10, -27, -3\} \\ \Rightarrow \text{مجموع اعضای برد} &= 9 + 10 - 27 - 3 = -11 \end{aligned}$$

ابتدا دامنه توابع f و g را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} D_f &= \mathbb{R} - \{-1\} \\ D_g &= \{0, 1, 2, -2\} \Rightarrow D_{f-g} = D_f \cap D_g = \{0, 1, 2, -2\} \end{aligned}$$

حال خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} f(0) &= 4 + \frac{6}{0+1} = 4 + 6 = 10 \Rightarrow (f-g)(0) = 10 - 1 = 9 \\ f(1) &= 4 + \frac{6}{1+1} = 4 + 3 = 7 \Rightarrow (f-g)(1) = 7 - 2 = 5 \\ f(2) &= 4 + \frac{6}{2+1} = 4 + 2 = 6 \Rightarrow (f-g)(2) = 6 - (-3) = 9 \\ f(-2) &= 4 + \frac{6}{-2+1} = 4 - 6 = -2 \Rightarrow (f-g)(-2) = -2 - 1 = -3 \\ \Rightarrow f-g &= \{(0, 9), (1, 5), (2, 9), (-2, -3)\} \end{aligned}$$

حال تابع $g \times (f-g)$ را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} (g \times (f-g))(0) &= g(0) \times (f-g)(0) = 1 \times 9 = 9 \\ (g \times (f-g))(1) &= g(1) \times (f-g)(1) = 2 \times 5 = 10 \\ (g \times (f-g))(2) &= g(2) \times (f-g)(2) = -3 \times 9 = -27 \\ (g \times (f-g))(-2) &= g(-2) \times (f-g)(-2) = 1 \times (-3) = -3 \\ g \times (f-g) &= \{(0, 9), (1, 10), (2, -27), (-2, -3)\} \\ R &= \{9, 10, -27, -3\} \\ \Rightarrow \text{جمع اعضای برد} &= 9 + 10 - 27 - 3 = -11 \end{aligned}$$

در نتیجه:

برد تابع $g \times (f-g)$ برابر است با:

تابع گویا

تابعی کسری که صورت و مخرج آن تابع چندجمله‌ای باشند را تابع گویا می‌گوییم. دامنه تابع گویا، تمام اعداد حقیقی به جز ریشه‌های مخرج است.

$$f(x) = \frac{g(x)}{h(x)} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \underbrace{\{x | h(x) = 0\}}_{\text{ریشه‌های مخرج}}$$

ویژگی‌های اعمال جبری روی توابع

اگر توابع f و g به ترتیب دو تابع با دامنه‌های D_f و D_g باشند، در این صورت جمع، تفریق، ضرب و تقسیم و ... این توابع را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

عملیات	ضابطه	دامنه
جمع	$(f+g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_{f+g} = D_f \cap D_g$
تفریق	$(f-g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_{f-g} = D_f \cap D_g$
ضرب	$(f.g)(x) = f(x).g(x)$	$D_{f.g} = D_f \cap D_g$
تقسیم	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)} ; (g(x) \neq 0)$	$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x g(x) = 0\}$
توان	$(f)^n(x) = f(x).f(x)$	$D_{f^n} = D_f$
ضرب در عدد	$(kf)(x) = kf(x)$	$D_{kf} = D_f$



۹۸- نمودار تابع $f(x) = \cos(x - \frac{3\pi}{2})$ بر نمودار کدام تابع منطبق است؟

$$y = \sin(\frac{\pi}{2} + x) \quad (۲)$$

$$y = \sin(3\pi - x) \quad (۱)$$

$$y = \cos(x + 5\pi) \quad (۴)$$

$$y = \cos(\frac{5\pi}{2} + x) \quad (۳)$$

(آسان - خطبه‌خط - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۹۳ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

در ابتدا با توجه به روابط مثلثاتی خواهیم داشت:

$$f(x) = \cos(x - \frac{3\pi}{2}) = \cos(\frac{3\pi}{2} - x) = -\sin x$$

پس جواب گزینه‌ای است که برابر با $-\sin x$ باشد:

$$y = \sin(3\pi - x) = \sin(\pi - x) = \sin x$$

$$y = \sin(\frac{\pi}{2} + x) = \cos x$$

$$y = \cos(\frac{5\pi}{2} + x) = \cos(\frac{\pi}{2} + x) = -\sin x \quad \checkmark$$

$$y = \cos(x + 5\pi) = \cos(\pi + x) = -\cos x$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مختلف

نسبت‌های مثلثاتی زاویه $(-\alpha)$

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\pi \pm \alpha)$

$$\begin{aligned}\sin(\pi - \alpha) &= +\sin \alpha & \sin(\pi + \alpha) &= -\sin \alpha \\ \cos(\pi - \alpha) &= -\cos \alpha & \cos(\pi + \alpha) &= -\cos \alpha \\ \tan(\pi - \alpha) &= -\tan \alpha & \tan(\pi + \alpha) &= +\tan \alpha \\ \cot(\pi - \alpha) &= -\cot \alpha & \cot(\pi + \alpha) &= +\cot \alpha\end{aligned}$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\frac{\pi}{2} \pm \alpha)$

$$\begin{aligned}\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) &= +\cos \alpha & \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) &= +\cos \alpha \\ \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) &= +\sin \alpha & \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) &= -\sin \alpha \\ \tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) &= +\cot \alpha & \tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) &= -\cot \alpha \\ \cot(\frac{\pi}{2} - \alpha) &= +\tan \alpha & \cot(\frac{\pi}{2} + \alpha) &= -\tan \alpha\end{aligned}$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha)$

$$\begin{aligned}\sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= -\cos \alpha & \sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) &= -\cos \alpha \\ \cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= -\sin \alpha & \cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha) &= +\sin \alpha \\ \tan(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= +\cot \alpha & \tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha) &= -\cot \alpha \\ \cot(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= +\tan \alpha & \cot(\frac{3\pi}{2} + \alpha) &= -\tan \alpha\end{aligned}$$

۹۹- مقدار عددی $A = \tan 33^\circ \cos 24^\circ - \sin 30^\circ \cot 315^\circ$ برابر با کدام گزینه است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{-\sqrt{3}}{6} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۲)$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۸۲-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\begin{aligned}A &= \tan 33^\circ \cos 24^\circ - \sin 30^\circ \cot 315^\circ \\ A &= \tan(36^\circ - 3^\circ) \times \cos(18^\circ + 6^\circ) - \sin(36^\circ - 6^\circ) \times \cot(36^\circ - 45^\circ) \\ A &= (-\tan 3^\circ) \times (-\cos 6^\circ) - (-\sin 6^\circ) \times (-\cot 45^\circ) \\ A &= (-\frac{\sqrt{3}}{3}) \times (-\frac{1}{2}) - (-\frac{\sqrt{3}}{2}) \times (-1) = \frac{\sqrt{3}}{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{3}\end{aligned}$$

با توجه به روابط مثلثاتی خواهیم داشت:

$$\begin{aligned}\tan 33^\circ &= \tan(36^\circ - 3^\circ) = -\tan 3^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ \cos 24^\circ &= \cos(18^\circ + 6^\circ) = -\cos 6^\circ = -\frac{1}{2} \\ \sin 30^\circ &= \sin(36^\circ - 6^\circ) = -\sin 6^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}\end{aligned}$$

$$\cot 315^\circ = \cot(360^\circ - 45^\circ) = -\cot 45^\circ = -1$$

$$\Rightarrow A = \tan 330^\circ \cos 240^\circ - \sin 300^\circ \cot 315^\circ = \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(-\frac{1}{2}\right) - \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)(-1)$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{-2\sqrt{3}}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$



۱۰۰- نمودار تابع $y = 1 - |\sin x|$ کدام خط افقی را در بازه $[0, 2\pi]$ در تعداد نقاط بیشتری قطع می کند؟

$$y = -\frac{1}{2} \quad (۴)$$

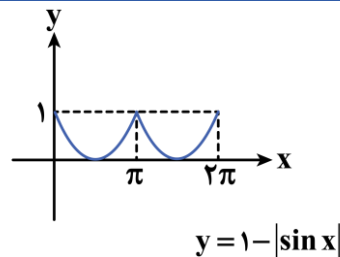
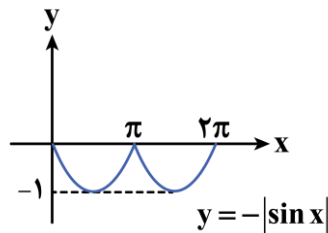
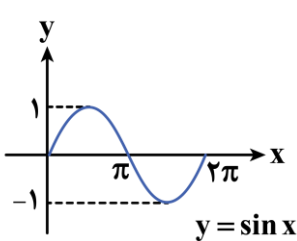
$$y = 0 \quad (۳)$$

$$y = 1 \quad (۲)$$

$$y = \frac{1}{2} \quad (۱)$$

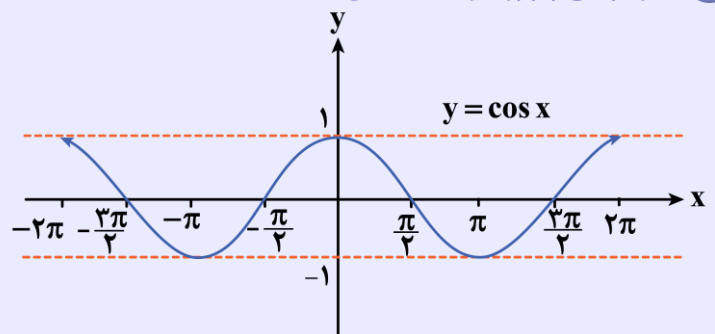
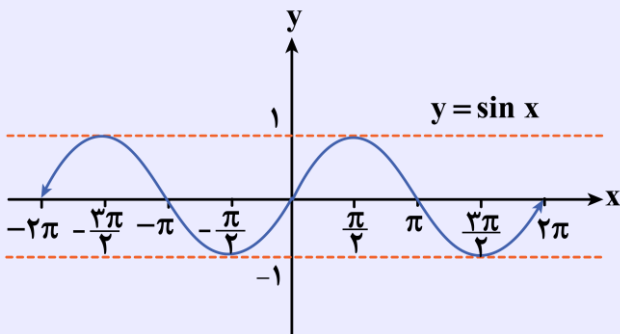
(سخت - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۹۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱

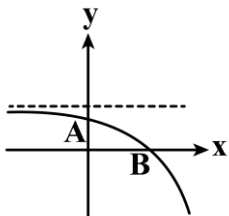


با توجه به نمودار حاصل شده، خط $y = \frac{1}{2}$ نمودار را در ۴ نقطه، خط $y = 1$ نمودار را در ۳ نقطه، خط $y = 0$ نمودار را در ۲ نقطه و خط $y = -\frac{1}{2}$ نمودار را در ۱ نقطه قطع می کنند.

نمودارهای زیر رو خوب بشناسین



۱۰۱- نمودار تابع $f(x) = a - 2^{x+b}$ به صورت مقابل می باشد. هرگاه $A(0, \frac{15}{4})$ و $B(4, 0)$ باشد، مقدار $a - b$ کدام است؟



$$3/5 \quad (۱)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$6 \quad (۳)$$

$$2/5 \quad (۴)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۸ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\begin{cases} f(0) = \frac{15}{4} \Rightarrow a - 2^b = \frac{15}{4} \Rightarrow a = 2^b + \frac{15}{4} \\ f(4) = 0 \Rightarrow a - 2^{4+b} = 0 \Rightarrow a = 2^{4+b} \end{cases} \Rightarrow 2^{4+b} = 2^b + \frac{15}{4} \Rightarrow 2^b(16 - 1) = \frac{15}{4}$$

$$\Rightarrow 2^b = \frac{1}{4} \Rightarrow b = -2 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow a - b = 6$$

$$f(0) = \frac{15}{4} \Rightarrow a - 2^b = \frac{15}{4} \Rightarrow a = 2^b + \frac{15}{4} (*)$$

$$f(4) = 0 \Rightarrow a - 2^{4+b} = 0 \Rightarrow a = 2^{4+b} (**)$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} 2^b + \frac{15}{4} = 2^{4+b} \Rightarrow \frac{15}{4} = 2^{4+b} - 2^b \Rightarrow \frac{15}{4} = 2^b(2^4 - 1)$$

$$\Rightarrow \frac{15}{4} = 2^b \times 15 \Rightarrow 2^b = \frac{1}{4} \Rightarrow 2^b = 2^{-2} \Rightarrow b = -2 \Rightarrow a = 2^{4-2} = 2^2 = 4$$

$$\Rightarrow a - b = 4 - (-2) = 6$$

معرفی تابع نمایی

خوب اول ببینیم به چه تابعی، تابع نمایی میگویند؟ هر گردی گردو نیست. هر تابعی هم تابع نمایی نیست! هر تابع با ضابطه $f(x) = a^x$ در آن a یک **عدد حقیقی مثبت** و **مخالف یک** باشد را یک تابع نمایی می‌گوییم.

به عنوان مثال

توابع $y = 4^x$ ، $y = (\sqrt{5})^x$ و... توابعی نمایی هستند اما تابع $y = (-1)^x$ تابعی نمایی نیست چرا که پایه تابع نمایی نمی‌تواند مقداری منفی باشد.

نمودار تابع نمایی $y = a^x$

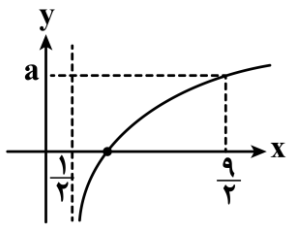
حالا باید توابع نمایی رو از همه جهات در دو حالت مختلف بررسی کنیم: وقتی که a بزرگتر از یک هست. VS وقتی که a بین عدد یک و صفر هست.

$0 < a < 1$	$a > 1$	وضعیت
		نمودار
$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	دامنه
$(0, +\infty)$	$(0, +\infty)$	برد
یک‌به‌یک و وارون‌پذیر	یک‌به‌یک و وارون‌پذیر	وضعیت یک‌به‌یک بودن
برخوردی ندارد	برخوردی ندارد	وضعیت نسبت به محور xها
در نقطه $(0, 1)$ محور yها را قطع می‌کند	در نقطه $(0, 1)$ محور yها را قطع می‌کند	وضعیت نسبت به محور yها

سه تا نکته مهم

- ۱) با توجه به نمودار تابع a^x می‌توان نتیجه گرفت که توابع نمایی **همواره مثبت** هستند، به عبارت دیگر: $a^x > 0$
- ۲) خط $y = 0$ مجانب افقی نمودار تابع $y = a^x$ است به عبارتی در حالت کلی‌تر خط $y = d$ مجانب افقی نمودار تابع $y = ka^{f(x)} + d$ است.
- ۳) نمودار توابع با ضابطه‌های $y = a^{-x}$ و $y = a^x$ ($a \neq 1, a > 0$)، نسبت به محور yها قرینه‌اند.

۱۰۲- نمودار $f(x) = 2 + \log_2(bx+c)$ به شکل روبه‌رو است. اگر $b-c = \frac{3}{8}$ باشد، مقدار $ac+b$ چه عددی است؟



- (۱) $\frac{1}{8}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) صفر

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۶ - ۱۱۵

پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{b}{2} + c = 0$$

با توجه به نمودار، $x = \frac{1}{2}$ ریشه $bx + c = 0$ می‌باشد، پس:

همچنین از آن‌جا که $b - c = \frac{3}{8}$ می‌باشد، خواهیم داشت:

$$b - c = \frac{3}{8} \xrightarrow{-c = \frac{b}{2}} b + \frac{b}{2} = \frac{3}{8} \Rightarrow \frac{3b}{2} = \frac{3}{8} \Rightarrow b = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow c = -\frac{1}{8} \Rightarrow f(x) = 2 + \log_2\left(\frac{1}{4}x - \frac{1}{8}\right)$$

حال $f\left(\frac{9}{2}\right)$ را به دست می‌آوریم:

$$f\left(\frac{9}{2}\right) = 2 + \log_2\left(\frac{1}{4}\left(\frac{9}{2}\right) - \frac{1}{8}\right) = 2 + \log_2\left(\frac{9}{8} - \frac{1}{8}\right) = 2 + \log_2\left(\frac{8}{8}\right) = 2 + \log_2 1 = 2$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{9}{2}\right) = a = 2 \Rightarrow ac + b = 2\left(-\frac{1}{8}\right) + \frac{1}{4} = -\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 0$$

۱۰۳- اگر $\log 20 = 1/3$ و $\log 3 = 0/48$ باشد، مقدار $\log 48$ کدام است؟

(۴) ۱/۶۶

(۳) ۱/۹۶

(۲) ۱/۲۶

(۱) ۱/۳۶

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۵

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به قوانین لگاریتم می‌توان نوشت:

$$\log 20 = \log 10 + \log 2 = 1 + \log 2 \Rightarrow 1 + \log 2 = 1/3 \Rightarrow \log 2 = 0/3$$

$$\log 48 = \log 9 + \log 5 = \log 3^2 + \log 5 = 2 \log 3 + (1 - \log 2) = 2 \times \frac{48}{100} + \left(1 - \frac{3}{100}\right)$$

$$= \frac{96}{100} + \frac{70}{100} = \frac{166}{100} = 1/66$$

تیز باش...

$$\log 2 + \log 5 = \underbrace{\log 10}_1 \Rightarrow \log 5 = 1 - \log 2$$

ویژگی	مثال
$\log_a^1 = 0$	$\log_3^1 = 0$
$\log_a^a = 1$	$\log_2^2 = 1$
$\log_a^{b^n} = n \log_a^b$	$\log_5^{125} = \log_5^{5^3} = 3 \log_5^5 = 3$
$\log_a^{b^{\frac{1}{n}}} = \frac{1}{n} \log_a^b$	$\log_{\sqrt{10}}^{(10)^{\frac{1}{2}}} = \log_{10}^{10^{-\frac{1}{2}}} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \log_{10}^{10} = -1$
$\log_a^{bc} = \log_a^b + \log_a^c$	$\log_{\sqrt{2}}^4 + \log_{\sqrt{2}}^8 = \log_{\sqrt{2}}^{4 \times 8} = \log_{\sqrt{2}}^{32} = \log_{2^{\frac{1}{2}}}^{2^5} = 10$
$\log_a^{\left(\frac{b}{c}\right)} = \log_a^b - \log_a^c$	$\log_3^{27} - \log_3^9 = \log_3^{\frac{27}{9}} = \log_3^3 = 1$
$\log_a^b = \frac{\log_c^b}{\log_c^a}$ (تغییر مبنا)	$\log_3^9 = \frac{\log_{10}^9}{\log_{10}^3}$ (تغییر مبنا به ۱۰)
$c^{\log_a^b} = b^{\log_a^c}$	$(\frac{1}{8})^{\log_3^{\sqrt{2}}} = (\sqrt{2})^{\log_3^{\frac{1}{8}}} = (\sqrt{2})^4 = 4$
$\log_a^b \times \log_b^c \times \dots \times \log_n^m = \log_a^m$	$\log_3^9 \times \log_9^3 \times \log_3^{\frac{1}{9}} = \log_3^{\frac{1}{9}}$ $= \log_3^9 \times 2 \log_9^3 \times (-\log_3^9) = -2$
$\log_a^b = \frac{1}{\log_b^a}$ $a, b \neq 1$	$\log_3^9 = \frac{1}{\log_9^3}$



۱۰۴ - اگر $\log_3^{(3x+2)} - \log_3^x = 2 + \log_3^{(2x-3)}$ باشد، مقدار $\log_{\frac{x}{4}}^{\frac{x^2}{4}}$ چه عددی است؟

$$\frac{4}{3} \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۳ - ۱۱۵

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\log_3^{\left(\frac{3x+2}{x}\right)} = \log_3^4 + \log_3^{(2x-3)} \Rightarrow \frac{3x+2}{x} = 4x - 12 \Rightarrow 4x^2 - 15x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(4x+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow \log_{\frac{x}{4}}^{\frac{x^2}{4}} = \log_{\frac{2}{4}}^{\frac{4}{4}} = \log_{\frac{1}{2}}^1 = 2$$

غ ق ق

به کمک ویژگی‌های لگاریتم، داریم:

$$\log_2 \left(\frac{3x+2}{x} \right) = \log_2 4 + \log_2 (2x-3) \Rightarrow \log_2 \left(\frac{3x+2}{x} \right) = \log_2 (8x-12)$$

$$\Rightarrow \frac{3x+2}{x} = 8x-12 \Rightarrow 3x+2 = 8x^2 - 12x \Rightarrow 8x^2 - 15x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(8x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \checkmark \\ x=-\frac{1}{8} \text{ غ قق} \end{cases} \Rightarrow \log_{\frac{3}{2}} 2 = \log_2 4 = \log_2 2^2 = \frac{2}{1} \log_2 2 = \frac{2}{1}$$



۱۰۵- کدام حد به درستی محاسبه نشده است؟

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{\lfloor x \rfloor}{x} = -1 \quad (2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} ([x] + [-x]) = -1 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x - [x]}{x} = 1 \quad (4)$$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^+} \frac{\lfloor x \rfloor}{x} = -1 \quad (3)$$

(متوسط - خط به خط - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳۶ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} ([x] + [-x]) = [3^-] + [(-3)^+] = 2 - 3 = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} ([x] + [-x]) = [3^+] + [(-3)^-] = 3 - 4 = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} ([x] + [-x]) = -1$$

با توجه به برابر بودن حد چپ و حد راست در $x=3$ می‌توان نوشت:

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

البته با توجه به

$$\lim_{x \rightarrow 3} ([x] + [-x]) = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{\lfloor x \rfloor}{x} = \frac{\lfloor (-3)^- \rfloor}{-3} = \frac{[-3^+]}{-3} = \frac{3}{-3} = -1$$

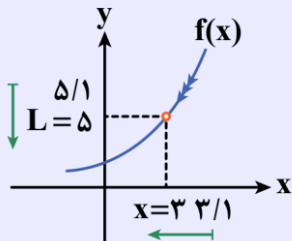
$$\lim_{x \rightarrow (-3)^+} \frac{\lfloor x \rfloor}{x} = \frac{\lfloor (-3)^+ \rfloor}{-3} = \frac{[-3]}{-3} = \frac{3}{-3} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x - [x]}{x} = \frac{2 - [2^-]}{2} = \frac{2 - 1}{2} = \frac{1}{2}$$

در نتیجه مقدار حد در گزینه «۴» به درستی محاسبه نشده است.

 مفهوم حد
حد راست تابع $f(x)$ در نقطه x_0

اگر روی محور x و از سمت راست $x_0 = 3$ به اون نزدیک بشیم (مثلاً روی محور x از $3/1$ به سمت 3 حرکت کنیم) مقدار تابع $f(x)$ هم روی محور y از بالا به عدد $L = 5$ نزدیک میشه (مثلاً از $5/1$ به سمت 5 حرکت می‌کند) که اون رو به این صورت نمایش میدیم:



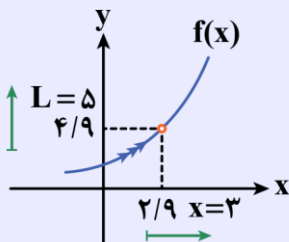
$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 5$$

به عبارت دیگر اگر تابع $f(x)$ در یک همسایگی راست نقطه $x = x_0$ تعریف شده باشد و از سمت راست و با مقادیر بیشتر از x_0 به آن نزدیک شود، آن‌گاه مقادیر تابع $f(x)$ به L نزدیک می‌شوند و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = L$$

حد چپ تابع $f(x)$ در نقطه x_0

با توجه به شکل روبه‌رو، اگر روی محور x و از سمت چپ عدد $x_0 = 3$ به اون نزدیک بشیم (مثلاً روی محور x از $2/9$ به سمت 3 حرکت کنیم) مقدار تابع $f(x)$ هم روی محور y از پایین به عدد $L = 5$ نزدیک میشه (مثلاً از $4/9$ به سمت 5 حرکت می‌کنه) که اون رو به این صورت نمایش میدیم:



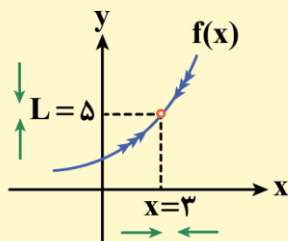
$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 5$$

به عبارت دیگر اگر تابع $f(x)$ در یک همسایگی چپ نقطه $x = x_0$ تعریف شده باشد و از سمت چپ و با مقادیر کمتر از x_0 به آن نزدیک شود، آن‌گاه مقادیر تابع $f(x)$ به L نزدیک می‌شوند و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = L$$

 شرط وجود حد

با توجه به شکل مقابل، اگر روی محور x و از هر دو طرف به عدد $x_0 = 3$ نزدیک شویم متوجه می‌شویم که مقدار تابع $f(x)$ روی محور y از بالا و پایین به عدد $L = 5$ نزدیک می‌شود که می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 5 \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 5$$

به عبارت دیگر، اگر تابع $f(x)$ در یک همسایگی محذوف نقطه $x = x_0$ تعریف شده باشد و حد چپ و حد راست تابع $f(x)$ در $x = x_0$ موجود و با هم برابر باشند، آن‌گاه می‌توان گفت که تابع $f(x)$ در $x = x_0$ دارای حد است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = L \\ \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = L \end{aligned} \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L$$

۱۰۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)(x-1)-2x}{(2x+1)(x+1)-15}$ چه عددی است؟

$$\frac{5}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{11} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{8} \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) ریاضی ۲ صفحه ۱۳۶ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)(x-1)-2x}{(2x+1)(x+1)-15} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - x - 2 - 2x}{2x^2 + 2x + x + 1 - 15}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{2x^2 + 3x - 14} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+1)}{(x-2)(2x+7)} = \frac{3}{11}$$

با جای گذاری $x=2$ در حد داده شده، خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)(x-1)-2x}{(2x+1)(x+1)-15} = \frac{(2+2)(2-1)-2(2)}{(2(2)+1)(2+1)-15} = \frac{4-4}{15-15} = \frac{0}{0}$$

حال باید از حد داده شده رفع ابهام کنیم، در نتیجه:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)(x-1)-2x}{(2x+1)(x+1)-15} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - x - 2 - 2x}{2x^2 + 2x + x + 1 - 15} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{2x^2 + 3x - 14} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+1)}{(x-2)(2x+7)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1}{2x+7} = \frac{2+1}{2(2)+7} = \frac{3}{11} \end{aligned}$$

محاسبه حد توابع کسری (حالت مبهم $\frac{0}{0}$)

برای محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حد هر دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ در $x=a$ به سمت صفر میل کنند (یعنی $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$)،

حالت مبهم $\frac{0}{0}$ می‌رسیم و برای این که بتوانیم حاصل این حد را به دست بیاوریم باید ابهام آن را رفع کنیم.

حذف عامل ابهام به کمک اتحادها، فاکتورگیری، تجزیه و قاعده تقسیم

در یک تابع کسری به فرم $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر $f(x)$ و $g(x)$ چندجمله‌ای بوده و $f(a) = g(a) = 0$ باشد می‌توان نتیجه گرفت که چندجمله‌ای‌های $f(x)$ و $g(x)$ هر دو بر عامل $(x-a)$ بخش‌پذیرند بنابراین می‌توانیم به کمک عواملی نظیر اتحادها (جبری و مثلثاتی)، فاکتورگیری، تجزیه و استفاده از قاعده تقسیم چندجمله‌ای‌ها، عامل ابهام را در صورت و مخرج کسر ظاهر کرده و آن‌ها را با هم ساده کنیم و در نهایت حد تابع به دست آمده را به ازای $x=a$ محاسبه کنیم.

حذف عامل ابهام به کمک گویا کردن کسرهای شامل عبارت رادیکالی

برای رفع ابهام $\frac{0}{0}$ از حد توابع کسری به فرم $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر تابع $f(x)$ و یا $g(x)$ (و یا گاهی وقتاً هر دو)، شامل عبارت رادیکالی باشند، در این صورت با توجه به فرجه رادیکال و با استفاده از اتحادهای مزدوج و یا چاق و لاغر، صورت و مخرج کسر را در عبارت رادیکالی مناسبی ضرب می‌کنیم، سپس به کمک همین اتحادها، عامل صفرکننده را در صورت و مخرج کسر ظاهر کرده و آن‌ها را با هم ساده می‌کنیم و در نهایت حاصل حد را در $x=a$ به دست می‌آوریم.

یادآوری

$$(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$$

$$(\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a^2} \mp \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}) = a \pm b$$

در حد توابع کسری به فرم $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حد صورت کسر به ازای $x = a$ برابر صفر بوده ولی حاصل حد برابر عدد حقیقی $b \neq 0$ باشد، آن گاه حد مخرج کسر نیز باید به ازای $x = a$ برابر صفر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = b \neq 0, \quad \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$$

در حد توابع کسری به فرم $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حد مخرج کسر به ازای $x = a$ ، برابر صفر بوده ولی حاصل حد برابر عدد حقیقی b باشد، آن گاه حد صورت کسر نیز باید به ازای $x = a$ برابر صفر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = b \in \mathbb{R}, \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$$



۱۰۷- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + x} + a|x| & x < -1 \\ \left\lfloor \frac{2}{x} \right\rfloor + 4x & x > -1 \end{cases}$ در $x = -1$ دارای حد باشد، مقدار a چه عددی است؟

(۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۷ (۴) ۷

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۲۷ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

برای حد داشتن در $x = -1$ باید داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \sqrt{x^2 + x} + a|x| = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \left\lfloor \frac{2}{x} \right\rfloor + 4x$$

$$\Rightarrow 0 + a = -3 - 4 \Rightarrow a = -7$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \sqrt{x^2 + x} + a|x| = \sqrt{(-1)^2 - 1} + a \times |-1| = 0 + a$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \left\lfloor \frac{2}{x} \right\rfloor + 4x = -3 - 4 = -7$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) \Rightarrow a = -7$$

$$x > -1 \Rightarrow \frac{1}{x} < -1 \Rightarrow \frac{2}{x} < -2 \Rightarrow \left\lfloor \frac{2}{x} \right\rfloor = -3$$

دقت کنید که:



۱۰۸- اگر $f(x) = 2x[x] + ax$ باشد به طوری که $|f|$ در $x = -3$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟

(۲) ۶

(۱) ۷

(۴) هیچ مقداری برای a وجود ندارد

(۳) ۹

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳۶ و ۱۴۲ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۱

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^+} f(x) = 2 \times (-3) \times [(-3)^+] + a \times (-3) = (-6)(-3) - 3a = 18 - 3a$$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(x) = 2 \times (-3) \times [(-3)^-] + a \times (-3) = (-6)(-4) - 3a = 24 - 3a$$

$$f(-3) = 2 \times (-3) \times [-3] + a \times (-3) = (-6)(-3) - 3a = 18 - 3a$$

شرط پیوستگی در $x = -3$ را برای $y = |f|$ می‌نویسیم:

$$|24 - 3a| = |18 - 3a| \Rightarrow \begin{cases} 24 - 3a = 18 - 3a \\ 24 - 3a = -18 + 3a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6 = 0 \\ 6a = 42 \end{cases} \Rightarrow a = 7$$

پیوستگی در نقطه

تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته است، هرگاه دو شرط زیر را داشته باشد:

(۱) تابع f در نقطه $x = a$ حد داشته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = b$$

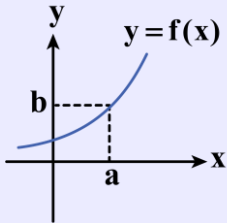
(۲) مقدار تابع f در نقطه $x = a$ موجود و برابر حد تابع باشد:

$$f(a) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) = b \quad (a \in \mathbb{R})$$

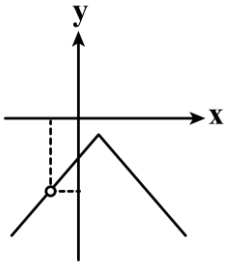
به بیان دیگر برای این‌که تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته باشد، باید:

(مقدار تابع در $x = a$) = (حد چپ در $x = a$) = (حد راست در $x = a$): به زبان فارسی

به زبان ریاضی: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$



۱۰۹- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - x - 2}{x + 1} & x < 1 \\ ax + 1 & x \geq 1 \end{cases}$ به صورت مقابل است. مقدار a کدام است؟



(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) $-\frac{2}{3}$

(۴) $-\frac{3}{2}$

(آسان - خطبه‌خط - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳۵ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به ضابطه داده شده و نمودار مربوط به آن، تابع در $x = 1$ پیوسته است، پس شرط پیوستگی را برای آن می‌نویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 - x - 2}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-2)(x+1)}{(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x-2) = 1-2 = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax + 1) = a(1) + 1 = a + 1$$

$$f(1) = a(1) + 1 = a + 1$$

شرط پیوستگی $\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = f(1) \Rightarrow a + 1 = -1 \Rightarrow a = -2$



۱۱۰- تیم فوتبال ایران به همراه ۳ تیم دیگر در یک گروه جام جهانی قرار گرفته است. احتمال آن‌که ایران تیم A را شکست دهد $\frac{2}{5}$ و

احتمال آن‌که تیم B را شکست دهد $\frac{3}{7}$ است. اگر ایران در بازی اول تیم A را شکست دهد آن‌گاه احتمال برد ایران در بازی با تیم

B به $\frac{5}{7}$ افزایش می‌یابد. به کدام احتمال ایران لااقل یکی از دو تیم A یا B را شکست می‌دهد؟

(۴) $\frac{19}{35}$

(۳) $\frac{17}{35}$

(۲) $\frac{9}{35}$

(۱) $\frac{11}{35}$

$$P(A) = \frac{2}{5}, P(B|A) = \frac{5}{7}$$

$$P(B) = \frac{3}{7}$$

طبق داده‌های سوال داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow \frac{5}{7} = \frac{P(A \cap B)}{\frac{2}{5}} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{5}{7} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{7}$$

از طرفی می‌دانیم:

حال خواسته مسئله را به دست می‌آوریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{2}{5} + \frac{3}{7} - \frac{2}{7} = \frac{2}{5} + \frac{1}{7} = \frac{19}{35}$$

۱۱۱- اگر برای دو پیشامد A و B ، شرط $P(A-B) = P(A).P(B')$ برقرار باشد به طوری که $P(A|B) = 0/3$ و $P(B'|A') = 0/4$ باشند، مقدار $P(A \cup B)$ کدام است؟

(۴) ۰/۶۸

(۳) ۰/۷۲

(۲) ۰/۷۸

(۱) ۰/۷۴

$$P(A - B) = P(A).P(B') \Rightarrow P(A \cap B') = P(A).P(B')$$

با توجه به این که:

پس A و B' مستقل‌اند در نتیجه A و B مستقل‌اند، همچنین A' و B' نیز مستقل‌اند:

$$P(B'|A') = \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B').P(A')}{P(A')} = P(B') \Rightarrow P(B') = 0/4 \Rightarrow P(B) = 0/6$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A).P(B)}{P(B)} = P(A) \Rightarrow P(A) = 0/3$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = P(A).P(B) = 0/3 \times 0/6 = 0/18$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/3 + 0/6 - 0/18 = 0/72$$

۱۱۲- داده‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ را یک بار در ۳ ضرب می‌کنیم و ضریب تغییرات آن‌ها را α در نظر می‌گیریم و بار دیگر داده‌های اولیه را با عدد ۳ جمع می‌کنیم و ضریب تغییرات آن‌ها را β در نظر می‌گیریم. مقدار $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۱/۶

(۲) ۲

(۱) $\frac{5}{8}$

در ابتدا ضریب تغییرات داده‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = 3 \Rightarrow \text{واریانس} = \frac{4+1+0+1+4}{5} = 2$$

$$\text{ضریب تغییرات اولیه} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

اگر داده‌ها را در ۳ ضرب کنیم، هم میانگین ۳ برابر می‌شود و هم انحراف معیار ۳ برابر می‌شود، پس ضریب تغییرات تغییر نمی‌کند، یعنی:

$$\alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\beta = \frac{\sqrt{2}}{3+3} = \frac{\sqrt{2}}{6}$$

اما اگر داده‌ها را با ۳ جمع کنیم، میانگین با ۳ جمع می‌شود ولی انحراف معیار تغییر نمی‌کند، یعنی:

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{3}}{\frac{\sqrt{2}}{6}} = \frac{6}{3} = 2$$



۱۱۳- تعداد تصادف اتومبیل‌ها در ۱۵ روز اول تابستان در شهری به صورت زیر گزارش شده است:

۳۱, ۱۲, ۱۰, ۱۵, ۲۳, ۱۴, ۲۷, ۱۶, ۳۴, ۴۳, ۴۱, ۳۲, ۱۸, ۲۵, ۱۹

میانگین داده‌های بیشتر از چارک سوم و داده‌های کمتر از چارک اول، چقدر اختلاف دارند؟

$$\frac{80}{3} \quad (4)$$

$$\frac{82}{3} \quad (3)$$

$$\frac{84}{3} \quad (2)$$

$$\frac{86}{3} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۶۱ - ۱۱۰۷

پاسخ: گزینه ۳

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۸, ۱۹, ۲۳, ۲۵, ۲۷, ۳۱, ۳۲, ۳۴, ۴۱, ۴۳

$$Q_1 = 15$$

چارک اول

$$Q_2 = 23$$

میانه

$$Q_3 = 32$$

چارک سوم

$$\bar{x} = \frac{10 + 12 + 14}{3} = \frac{36}{3} = 12$$

داده‌های کمتر از چارک اول: ۱۰, ۱۲, ۱۴

$$\bar{y} = \frac{34 + 41 + 43}{3} = \frac{118}{3}$$

داده‌های بیشتر از چارک سوم: ۳۴, ۴۱, ۴۳

$$\text{اختلاف} = \frac{118}{3} - \frac{36}{3} = \frac{82}{3}$$



۱۱۴- واریانس داده‌های ۵, ۳, ۲, a, ۲a, a می‌باشد. مقدار a کدام است؟

$$5 \text{ یا } 3 \quad (4)$$

$$3 \text{ یا } 2 \quad (3)$$

$$4 \text{ یا } 3 \quad (2)$$

$$4 \text{ یا } 2 \quad (1)$$

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۵۸ - ۱۱۰۷

پاسخ: گزینه ۳

میانگین داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{5 + (a+3) + 2a + a}{4} = \frac{4a+8}{4} = a+2$$

با داشتن میانگین، واریانس داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3}{2} = \frac{(a-a-2)^2 + (2a-a-2)^2 + (a+3-a-2)^2 + (5-a-2)^2}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{4 + (a-2)^2 + 1 + (3-a)^2}{4} \Rightarrow 6 = 4 + a^2 - 4a + 4 + 1 + 9 + a^2 - 6a$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 10a + 12 = 0 \Rightarrow a^2 - 5a + 6 = 0 \Rightarrow (a-3)(a-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=3 \\ a=2 \end{cases}$$



۱۱۵- خانواده‌ای با ۴ فرزند، هم فرزند دختر دارد و هم فرزند پسر، به کدام احتمال تعداد پسران خانواده بیشتر از تعداد دختران خانواده است؟

$$\frac{5}{14} \quad (4)$$

$$\frac{5}{16} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{2}{7} \quad (1)$$

فضای نمونه خانواده‌ای با ۴ فرزند $2^4 = 16$ عضو دارد اما از آن‌جا که هم فرزند دختر دارد و هم فرزند پسر، دو حالتی که هر ۴ فرزند پسر یا هر ۴ فرزند دختر باشند از فضای نمونه حذف می‌شوند. همچنین پیشامد مطلوب (یعنی بیشتر بودن تعداد پسران) حالتی است که این خانواده ۳ پسر و ۱ دختر داشته باشد، در نتیجه:

$$A = \{(P, P, P, D), (P, P, D, P), (P, D, P, P), (D, P, P, P)\}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$





بودجه‌بندی
این آزمون

کل کتاب زمین‌شناسی

سهم در
کنکور

این مبحث در مجموع ۱۵ تست از کنکور را پوشش داده است.

۱۱۶- کدام سنگ بیرونی زیر نسبت به بقیه سنگ‌های آذرین مطرح‌شده، دارای مقدار کلسیم بیشتری است؟

(۱) بازالت (۲) پریدوتیت (۳) آندزیت (۴) کماتیت

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۲۸ - ۱۱۰۲

بررسی مرحله به مرحله:

گام اول

شناسایی مقدار کلسیم در سری بوون:

در سمت راست نمودار، سری پیوسته بوون را می‌بینیم. طبق فلش، در دماهای بالا (بالای نمودار)، فلدسپارها از نوع «کلسیم زیاد» (پلاژیوکلاز کلسیم‌دار) هستند و هرچه دما پایین‌تر می‌آید، مقدار کلسیم کمتر شده و به مقدار سدیم افزوده می‌شود؛ بنابراین سنگی که در بالاترین قسمت نمودار قرار دارد، بیشترین کلسیم را دارد.

گام دوم

بررسی سنگ‌های موجود در بالاترین سطح دما:

در بالاترین ردیف نمودار (غنی از کلسیم)، دو سنگ پریدوتیت و کماتیت نوشته شده‌اند. این سنگ‌ها بیشترین کلسیم، منیزیم و آهن را دارند.

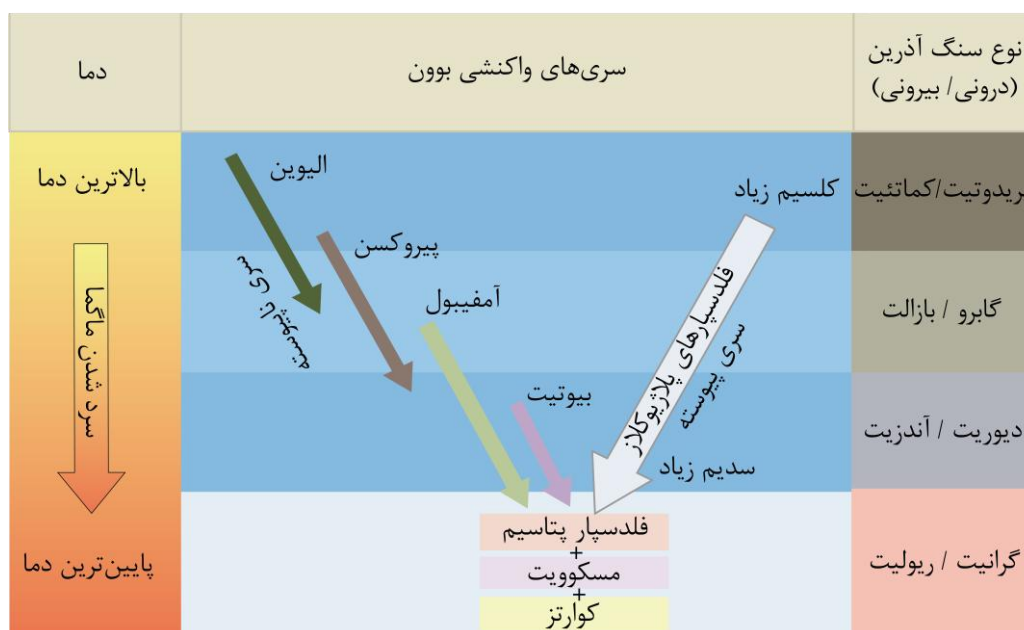
گام سوم

تفکیک سنگ درونی از بیرونی (نکته اصلی سؤال):

پریدوتیت: یک سنگ آذرین درونی (دانه درشت) است.

کوماتیت: معادل بیرونی (دانه ریز) پریدوتیت است.

نتیجه: با توجه به اینکه کوماتیت در بالاترین بخش سری واکنشی بوون قرار دارد، دارای بیشترین میزان کلسیم در فلدسپارهای پلاژیوکلاز خود است و چون یک سنگ آذرین بیرونی محسوب می‌شود، پاسخ صحیح سؤال است.



۱۱۷- در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، کدام گزینه به ترتیب جدول زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
الف	رسوبی	میدان گازی خانگیران	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه - دختر	ب	معدن مس سرچشمه کرمان	فرورانش تتیس جوان به زیر ایران مرکزی
ج	رسوبی، آذرین و دگرگونی	د	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک

(۲) کپه داغ - دگرگونی - ایران مرکزی - معادن کرومیت

(۱) البرز - آذرین - ایران مرکزی - معادن کرومیت

(۴) کپه داغ - آذرین - ایران مرکزی - ذخایر متعدد فلزی

(۳) البرز - دگرگونی - زاگرس - ذخایر متعدد فلزی

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۱۱۴ - ۱۱۰۷

پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد:

آذرین

کپه داغ

ذخایر متعدد فلزی

ایران مرکزی

پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سندج - سیرجان	دگرگونی	معدن سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	رسوبی	معدن زغال سنگ مانند زغال سنگ دامغان	دارای چین‌هایی با راستای شرقی - غربی که از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
مکران	رسوبی و آذرین	معدن مس و کرومیت	فرورانش ورقه اقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان
کوه‌های شرق ایران	رسوبی و آذرین	معدن مس، منیزیت و کرومیت	سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد. راستای آن شمالی - جنوبی است.
کپه داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه - دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس مانند مس سرچشمه کرمان	حاصل فرورانش تتیس جوان به زیر ایران مرکزی
خردقاره ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	بزرگ‌ترین ذخایر آهن - معادن زغال سنگ	در گذشته خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند؛ اما مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های زمین‌شناختی متعددی بین آن‌ها وجود دارد.

۱۱۸- در یک محیط رسوبی اگر جورشدگی رسوبات زیاد باشد، کدام یک از نتیجه‌گیری‌های زیر صحیح‌تر می‌باشد؟

- (۱) فقط تخلخل افزایش می‌یابد.
- (۲) فقط نفوذپذیری افزایش می‌یابد.
- (۳) تخلخل و نفوذپذیری هر دو افزایش می‌یابند.
- (۴) تخلخل و نفوذپذیری هر دو کاهش می‌یابند.

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - خط به خط - استاندارد ۵ - صفحه ۴۶ - ۱۱۰۳)

هر قدر جورشدگی بیشتر باشد، هم تخلخل و هم نفوذپذیری زیادتر خواهد بود.

تخلخل و نفوذپذیری

تعریف تخلخل	برای تشکیل آبخوان لازم است رسوبات و سنگ‌ها، دارای فضاهای خالی (منافذ) باشند.
منافذ اولیه	منافذی که از ابتدای تشکیل سنگ یا رسوب وجود دارند؛ مانند منافذ موجود در رسوبات آبرفتی و پوک معدنی
منافذ ثانویه	منافذی که پس از تشکیل سنگ و بر اثر عواملی مانند شکستگی، هوازدگی، انحلال و عوامل دیگر ایجاد می‌شوند.
عوامل مؤثر بر تخلخل	بافت سنگ (اندازه، شکل و نحوه قرارگیری دانه‌ها)، جورشدگی دانه‌ها، سیمان‌شدگی، میزان هوازدگی و تعداد درز و شکاف‌ها
تخلخل و نفوذپذیری در رسوبات دانه‌ریز	با وجود تخلخل زیاد، نفوذپذیری کم است؛ زیرا مجاری بین حفره‌ها بسیار کوچک بوده و نیروی موینگی مانع عبور مایعات می‌شود.
تأثیر اندازه دانه‌ها	با افزایش اندازه دانه‌ها، معمولاً تخلخل و نفوذپذیری افزایش می‌یابد.
جورشدگی مناسب (زیاد)	هرچه جورشدگی بیشتر باشد (دانه‌ها هم‌اندازه‌تر باشند)، تخلخل و نفوذپذیری بیشتر می‌شود.
جورشدگی نامناسب (کم)	اگر جورشدگی کم باشد، دانه‌های ریز در فضای بین دانه‌های درشت قرار می‌گیرند و باعث کاهش تخلخل و نفوذپذیری می‌شوند.
مقایسه میزان تخلخل	 «الف» < «ب» < «ج» < «د»



۱۱۹- ترتیب درست تشکیل اجرام آسمانی در فضا طبق مطالب کتاب درسی، کدام است؟

- (۱) تشکیل سحابی ← تجمع کندرول‌ها ← انقباض غبارها ← تبلور کانی‌ها
- (۲) انقباض غبارها ← تشکیل قطره‌های مذاب ← تبلور کانی‌ها ← تشکیل کندرول
- (۳) تجمع کندرول‌ها ← انقباض غبارها ← ذوب مجدد ← تشکیل شهاب‌سنگ
- (۴) تشکیل کانی‌ها ← انقباض غبارها ← تشکیل قطره‌های مذاب ← برخورد با زمین

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۵ - صفحه ۱۱ - ۱۱۰۱)

مطابق با متن کتاب درسی، توالی تشکیل اجرام سنگی در فضای میان‌ستاره‌ای طی یک چرخه منظم فیزیکی و شیمیایی صورت می‌پذیرد که گام‌های آن به شرح زیر بیان می‌شود:

- ۱) انقباض غبارها و افزایش دما: در مرحله نخست، تحت تأثیر نیروهای فیزیکی، ابرهای غباری دچار انقباض شده که این فرآیند منجر به افزایش انرژی گرمایی و صعود دما می‌گردد.
- ۲) پیدایش قطره‌های مذاب: در اثر دمای بالای حاصل از انقباض، ذرات جامد موجود در غبار تغییر فاز داده و به شکل «قطره‌های مذاب» در می‌آیند.
- ۳) تبلور کانی‌ها: با گذشت زمان و کاهش دمای قطرات مذاب، فرآیند سرمایش آغاز شده که منجر به «تبلور نخستین کانی‌ها» می‌گردد.
- ۴) تکوین کندرول‌ها: کانی‌های متبلور شده در این مرحله، به صورت گلوله‌های بسیار کوچکی تجمع می‌یابند که در اصطلاح علمی «کندرول» نامیده می‌شوند.

در مراحل پس از این توالی، تجمع کندرول‌ها منجر به ایجاد اجرام بزرگ‌تر شده و در نهایت با برخورد این قطعات به سطح زمین، «شهاب‌سنگ‌های کندرول‌دار» پدید می‌آیند؛ بنابراین دقیق‌ترین توالی زمانی مطابق با متن، در گزینه «۲» ارائه شده است.

۱۲۰- کدام یک از سنگ‌های دگرگونی به دلیل تورق و سست بودن، گزینه مناسبی برای پی سازه‌ها محسوب نمی‌شود؟

(۴) مارن

(۳) گابرو

(۲) شیل

(۱) شیست

(آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۹۷ - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

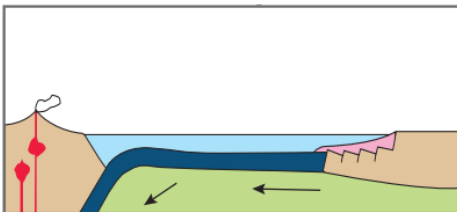
برخی از سنگ‌های دگرگونی نظیر شیست‌ها به دلیل داشتن تورق، سست و ضعیف بوده و برای پی‌سازه‌ها مناسب نمی‌باشند.

کلاس درس | انواع سنگ‌ها

نوع سنگ	توضیحات
آذرین	✓ سنگ‌های آذرین نظیر بازالت‌ها و گرانیت‌ها در صورتی که هوازده نشده باشند، مقاومت بسیار زیادی دارند و احداث سازه‌ها می‌تواند در این سنگ‌ها مناسب باشد. ✓ پی سد امیرکبیر از جنس سنگ گابرو می‌باشد.
رسوبی	✓ سنگ‌های رسوبی دارای رس مانند شیل‌ها (به علت تورق و سست بودن)، گِل‌سنگ‌ها و سنگ‌های مارنی (به علت افزایش حجم در مجاورت آب و تورم) و همچنین سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ و سنگ نمک (به علت انحلال‌پذیری)، استحکام لازم برای احداث سازه‌ها را ندارند. ✓ سنگ آهک ضخیم‌لایه و فاقد حفرات انحلالی، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه‌های مهندسی می‌باشد. ✓ سنگ‌های کربناته در صورت دارا بودن حفرات انحلالی برای حفر تونل‌ها و احداث سدها مناسب نیستند.
دگرگونی	✓ سنگ‌های دگرگونی غیرمتورق، مقاومت بسیار بالایی دارند و می‌توانند برای احداث سازه‌های سنگین مورد استفاده قرار گیرند. ✓ برخی سنگ‌های دگرگونی نظیر شیست‌ها به دلیل داشتن تورق، سست و ضعیف بوده و برای پی سازه‌ها مناسب نمی‌باشند.



۱۲۱- شکل مقابل، یکی از مراحل چرخه ویلسون را نشان می‌دهد. کدام یک از مناطق زیر در چنین وضعیتی قرار دارد؟



(۱) اقیانوس اطلس

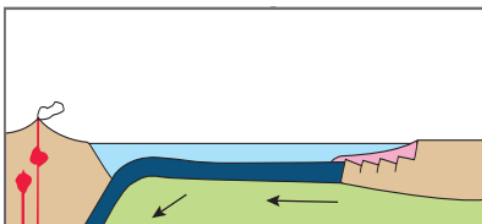
(۲) دریای سرخ

(۳) دریای مدیترانه

(۴) شرق آفریقا

(آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۶۱ - ۱۱۰۴)

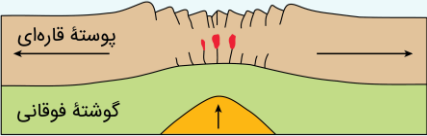
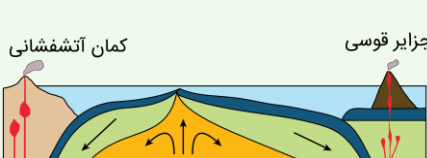
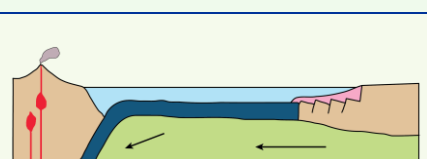
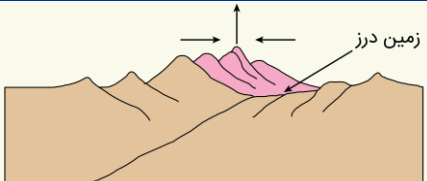
پاسخ: گزینه ۳



مرحله پایانی: با ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، قاره‌های دو طرف اقیانوس به یکدیگر نزدیک می‌شوند. نزدیک شدن قاره‌ها سبب شکل‌گیری رشته‌کوه‌ها و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی می‌شود. فعالیت آذرین درونی و بیرونی همانند مرحله قبل است. دریای مدیترانه در چنین وضعیتی قرار دارد.

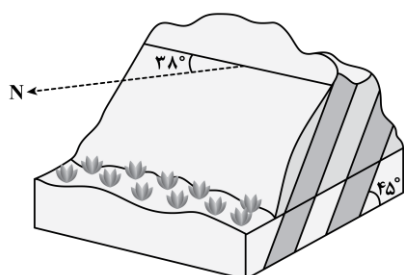


مراحل مختلف چرخه ویلسون

شماره مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
۱	مرحله جنینی	کشش در پوسته قاره‌ای (توسط جریان‌های همرفتی) و ایجاد ریف‌ت درون قاره‌ای، صعود مواد بازالتی در پایان مرحله	ریف‌ت شرق آفریقا	
۲	مرحله جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریف‌ت و تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی، ایجاد پوسته جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحله بلوغ	ادامه گسترش کف اقیانوس، دور شدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا)	
۴	مرحله افول	رانده شدن (فرورانش) ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای یا ورقه اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی یا کمان‌های آتشفشانی، شروع به بسته شدن حوضه اقیانوسی	اقیانوس آرام (فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای مجاور)	
۵	مرحله پایانی	ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی، ماگماتیسیم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحله قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحله زمین‌درز	بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه نکته: مراحل افول، پایانی و زمین‌درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شود.	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	



۱۲۲- برای شکل مقابل، کدام گزینه موقعیت لایه مشخص شده را به درستی بیان می‌کند؟



- (۱) $38^{\circ}NW$ و $45^{\circ}E$
- (۲) $45^{\circ}NE$ و $38^{\circ}W$
- (۳) $38^{\circ}NW$ و $45^{\circ}W$
- (۴) $45^{\circ}NW$ و $38^{\circ}E$

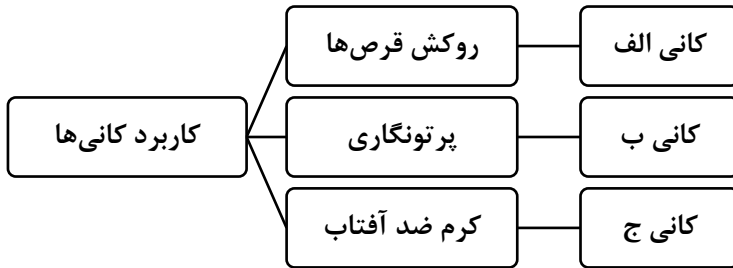
پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۳ - ۱۱۰۴

موقعیت لایه توسط امتداد و شیب آن مشخص می‌شود. امتداد لایه، عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود. برای نوشتن امتداد لایه، ابتدا جهت شمال یا جنوب (N یا S) را می‌نویسیم و سپس میزان انحراف امتداد نسبت به شمال و جنوب (زاویه انحراف) و نهایتاً جهت شرق یا غرب (E یا W) را که نشان‌دهنده انحراف لایه به آن سمت است. همان‌طور که در تصویر می‌بینید، امتداد لایه از جهت شمال، 38° درجه به سمت شرق انحراف دارد پس امتداد آن $38^{\circ}NE$ است. مقدار شیب لایه نیز 45° درجه و جهت شیب به سمت شمال غرب است و به صورت $45^{\circ}NW$ مشخص می‌شود.



۱۲۳- کدام گزینه در ارتباط با کاربرد کانی‌ها در داروسازی و صنایع بهداشتی، به ترتیب از راست به چپ موارد زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟



- (۱) میکا - باریت - رس‌ها
- (۲) تالک - باریت - رس‌ها
- (۳) میکا - فلئوئوریت - تالک
- (۴) تالک - باریت - کلسیت

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۱ - صفحه ۹۰ - ۱۱۰۵)

کانی‌ها، استفاده‌های گسترده‌ای در داروسازی و صنایع بهداشتی دارند. روکش قرص‌ها و پودر بچه که از کانی تالک تشکیل شده، آشناترین مثال استفاده از کانی‌ها در صنایع است. در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن از کانی‌های مختلف، به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود. در خمیردندان‌ها کانی فلئوئوریت و در صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب، تالک، میکا و رس‌ها کاربرد دارند. پودر باریت به‌صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتو ایکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود.



۱۲۴- اگر در اواخر تریاس اتصال ورقه‌های ایران و توران رخ نمی‌داد، کدامیک از نتایج زیر محتمل‌تر بود؟

- (۱) فروانش پوسته اقیانوسی تتیس جوان در دوران پالئوزویک آغاز می‌شد.
- (۲) اقیانوس تتیس جوان سریع‌تر بسته می‌شد؛ زیرا ارتباط آن با تتیس کهن از بین می‌رفت.
- (۳) ایران در همان زمان به بخش مرکزی گندوانا منتقل می‌شد و موقعیت استوایی خود را از دست می‌داد.
- (۴) اقیانوس تتیس کهن همچنان میان ایران و لوراسیا باقی می‌ماند و ایران به حاشیه جنوبی لوراسیا متصل نمی‌شد.

پاسخ: گزینه ۴

(دشوار - تحلیلی - استاندارد ۲ - صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۷)

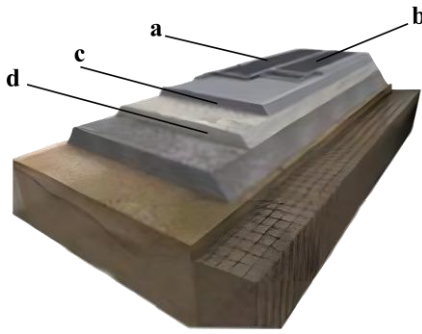
اتصال ورقه‌های ایران و توران در اواخر تریاس باعث شد تتیس کهن کاملاً بسته شود و در نتیجه ایران به حاشیه جنوبی لوراسیا متصل گردد؛ بنابراین اگر این اتصال رخ نمی‌داد، تتیس کهن همچنان بین ایران و لوراسیا باقی می‌ماند و ایران نمی‌توانست بخشی از لوراسیا شود.

کلاس درس | تاریخچه زمین‌شناسی ایران

رویداد	بازه زمانی
بیشتر قسمت ایران زمین به جز شمال شرق آن در حاشیه شمالی ابرقاره گندوانا قرار داشته و به‌وسیله اقیانوس تتیس کهن از کپه‌داغ و قاره لوراسیا جدا بوده است.	پرکامبرین
حرکت دو قاره لوراسیا و گندوانا همگرا بود و در نتیجه از پهنای تتیس کهن کاسته و سرآغاز بسته شدن آن رقم خورد. ایران در محل خط استوا واقع بوده است.	دوران پالئوزویک
با کاهش وسعت تتیس کهن، در محل زاگرس فعلی، اقیانوس تتیس جوان شکل گرفت و صفحه ایران را از صفحه زاگرس عربستان جدا کرد.	اوایل پرمین تا تریاس
دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به‌طور کامل بسته شد. صفحه ایران که تا آن زمان در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.	اواخر تریاس
تتیس جوان شروع به بسته شدن کرد و بخش‌هایی از پوسته اقیانوسی آن دچار فروانش شد.	اوایل ژوراسیک
با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس جوان به‌طور کامل بسته شد.	دوره نئوژن



۱۲۵- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت در مورد لایه‌های مشخص شده نادرست است؟



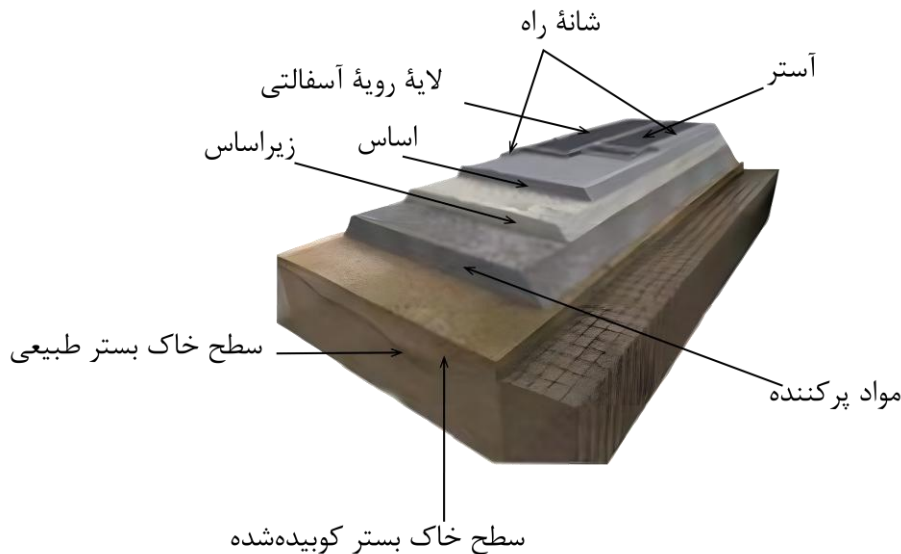
- (۱) هر دو لایه c و d به عنوان لایه زهکش عمل کرده و وظیفه انتقال آب به خارج از بدنه جاده را برعهده دارند.
- (۲) نفوذپذیری در لایه c بیشتر از لایه d طراحی می‌شود؛ بنابراین انتظار می‌رود اندازه ذرات در لایه c درشت‌تر باشد.
- (۳) مصالح به کار رفته در لایه d صرفاً شامل سنگ شکسته است، درحالی که در لایه c از مخلوط شن و ماسه استفاده می‌شود.
- (۴) لایه‌های a و b علاوه بر شن و ماسه، حاوی ماده‌ای چسباننده هستند که مقاومت در برابر نیروها را افزایش می‌دهد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۱۰۷ - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ درست. طبق متن کتاب درسی، بخش‌های اساس و زیراساس هر دو نقش زهکشی (انتقال آب‌های سطحی و نفوذی) را دارند.
- ۲ درست. در طراحی جاده، نفوذپذیری اساس بیشتر از زیراساس است. چون نفوذپذیری با اندازه ذرات رابطه مستقیم دارد، پس اندازه ذرات در بخش اساس درشت‌تر از بخش زیراساس است. (نکته بسیار مهم کنکوری!)
- ۳ نادرست. طبق متن، برای ساخت هر دو لایه (اساس و زیراساس) از مخلوط شن، ماسه و سنگ شکسته استفاده می‌شود و تفاوت آن‌ها در «اندازه» این ذرات است، نه نوع مصالح!
- ۴ درست. لایه‌های a (رویه) و b (آستر) از جنس آسفالت هستند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر (ماده چسباننده و مقاوم) می‌باشد.



۱۲۶- کدام یک از عبارات زیر، از دلایل اصلی ایجاد دوره‌های یخبندان شدید و تغییرات دمایی بلندمدت بر روی کره زمین نمی‌باشد؟

- (۱) تغییر در میزان انحراف محور زمین نسبت به خط عمود بر مدار.
- (۲) تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید.
- (۳) چرخش وضعی زمین به دور محورش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت.
- (۴) تغییرات دوره‌ای در حرکات محوری زمین که به آن «رقص محوری» می‌گویند.

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۱ - صفحه ۲۰ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

حرکت وضعی زمین (چرخش ۲۴ ساعته به دور خود) عامل ایجاد شب و روز (نه تغییرات آب و هوایی و دوره‌های یخبندان) است. موارد ۱، ۲ و ۴ در کتاب درسی به عنوان دلایل تغییر میزان انرژی دریافتی از خورشید و ایجاد دوره‌های خشک‌سالی و یخبندان در طول زمان زمین‌شناسی ذکر شده‌اند.

۱) حرکت وضعی

گردش زمین به دور محور خود را حرکت وضعی می‌نامند.
این حرکت در خلاف جهت عقربه‌های ساعت صورت می‌گیرد.
حرکت وضعی زمین حدود ۲۴ ساعت طول می‌کشد.

🎯 نتیجه حرکت وضعی زمین: ایجاد شبانه‌روز

۲) حرکت انتقالی

گردش زمین به دور محور خورشید، در یک مدار بیضی‌شکل، حرکت انتقالی نام دارد.
این گردش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.
نتیجه حرکت انتقالی زمین (به همراه انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین): پیدایش فصل‌ها
انحراف محور زمین: محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، حدود ۲۳/۵ درجه انحراف دارد.

🎯 نتیجه انحراف محور زمین:

- ۱- اختلاف مدت زمان روز و شب
- ۲- اختلاف زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی مختلف

دلیل بروز دوره‌های خشک‌سالی و یخبندان شدید روی زمین (در طول زمان):

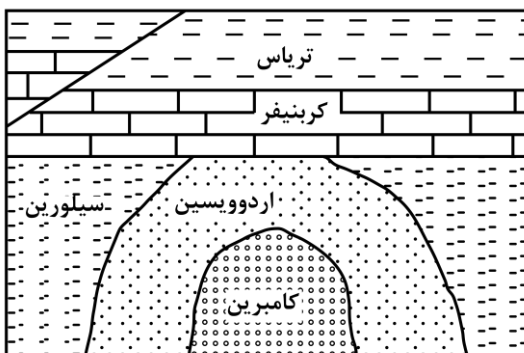
- ۱- تغییر فاصله زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید
- ۲- تغییر در انحراف محور زمین
- ۳- حرکات محوری (رقص محوری)

این موارد باعث:

- ۱- کاهش و افزایش دوره‌های زمین در میزان انرژی دریافتی از خورشید
- ۲- تغییر درجه حرارت آن بر روی زمین در درازمدت می‌شود.



۱۲۷- با توجه به شکل مقابل، پاسخ صحیح پرسش‌های زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟



- الف - قدیمی‌ترین ناپیوستگی از چه نوعی است؟
- ب - ناپیوستگی هم‌شیب در چه دوره‌ای مشاهده می‌شود؟
- ج - نوع چین‌خوردگی کدام است؟
- د - کدام نوع تنش در تشکیل گسل نقش داشته است؟

- ۱) هم‌شیب - پرمین - تاق‌دیس - کششی
- ۲) هم‌شیب - دونین - ناودیس - فشاری
- ۳) دگرشیب - پرمین - تاق‌دیس - فشاری
- ۴) دگرشیب - دونین - ناودیس - کششی



بررسی موارد:

الف) قدیمی‌ترین ناپیوستگی از چه نوعی است؟

در شکل دو ناپیوستگی دیده می‌شود:

یک ناپیوستگی هم‌شیب بین لایه‌های تریاس و کربونیفر و حذف لایه پرمین.

یک ناپیوستگی دگرشیب در تماس لایه‌های بالایی با لایه‌های قدیمی‌تر چین‌خورده.

نتیجه:

قدیمی‌ترین ناپیوستگی = دگرشیب

چون دگرشیب معمولاً وقتی به وجود می‌آید که:

ابتدا لایه‌ها رسوب می‌کنند، بعد چین‌خورده می‌شوند، سپس فرسایش رخ می‌دهد و دوباره رسوب‌گذاری روی آن‌ها شروع می‌شود.

پس این ناپیوستگی از نظر زمانی، قدیمی‌تر از ناپیوستگی هم‌شیب است.

پ) ناپیوستگی هم‌شیب در چه دوره‌ای دیده می‌شود؟

ناپیوستگی هم‌شیب = در دوره پرمین

یعنی در بازه‌ای از زمان پرمین، سطحی از فرسایش یا وقفه در رسوب‌گذاری رخ داده و بعد رسوب‌گذاری ادامه یافته است.

ج) نوع چین‌خوردگی کدام است؟

در شکل لایه کامبرین در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گرفته‌اند. این حالت نشان می‌دهد که ساختار، تاقدیس است.

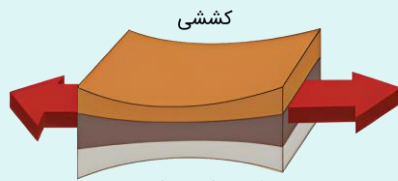
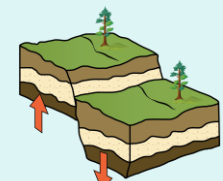
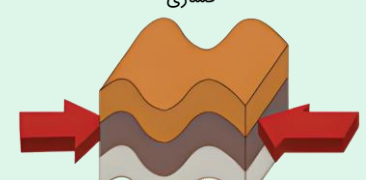
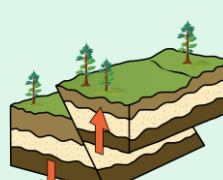
د) نوع تنش در تشکیل گسل چیست؟

گسلی که در شکل دیده می‌شود، از نوع معکوس است. چنین گسل‌هایی معمولاً در اثر تنش فشاری ایجاد می‌شوند.

طبقه‌بندی انواع چین

انواع چین	ویژگی	تصویر
تاقدیس	خم‌شدگی در لایه‌ها به گونه‌ای که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار گیرند.	
ناودیس	خم‌شدگی در لایه‌ها به گونه‌ای که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند.	
تک شیب	اگر در نتیجه فعالیت گسل عادی یا معکوس، قسمتی از لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شوند و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، آن را چین تک شیب می‌نامند.	

تقسیم‌بندی گسل‌ها براساس لغزش (نحوه حرکت)

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
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	



۱۲۸- بر اثر برداشت بی‌رویه از یک دشت به مساحت ۵۰ کیلومترمربع، سطح ایستابی ۵ متر افت کرده است. اگر تخلخل این آبخوان ۲۰ درصد باشد، چه حجمی از آب (برحسب مترمکعب) این آبخوان تخلیه شده است؟

(۲) ۵۰ میلیون مترمکعب

(۱) ۲۵۰ میلیون مترمکعب

(۴) ۱۰ میلیون مترمکعب

(۳) ۱۰۰ میلیون مترمکعب

(دشوار - محاسباتی - زمان بر) - صفحه ۴۶ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

تبدیل واحد مساحت:

هر ۱ کیلومترمربع برابر با ۱,۰۰۰,۰۰۰ مترمربع (۱۰^۶) است.

پس مساحت دشت:

$$A = 50 \times 10^6 \text{ m}^2 = 50,000,000 \text{ m}^2$$

گام دوم

محاسبه حجم کل لایه تخلیه شده:

حجم کل لایه‌ای که آب آن تخلیه شده است برابر با مساحت در افت سطح می‌باشد:

$$V_{\text{کل}} = A \times h = 50,000,000 \text{ m}^2 \times 5 \text{ m} = 250,000,000 \text{ m}^3$$

محاسبه حجم آب تخلیه‌شده:

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{(\text{حجم فضاهای خالی}) (m^3)}{(\text{حجم کل}) (m^3)} \times 100$$

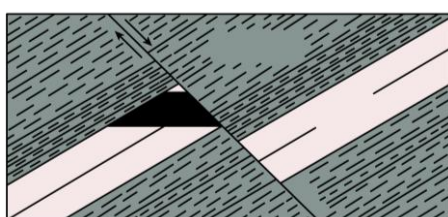
چون تخلخل ۲۰٪ یا (۰/۲) است، فقط ۲۰٪ از این حجم، آب بوده است:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{کل}} \times 0/20$$

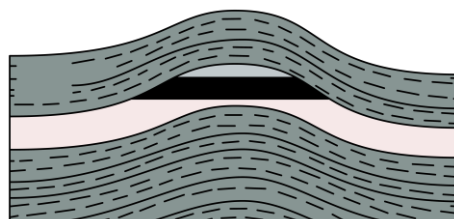
$$V_{\text{آب}} = 250,000,000 \times 0/20 = 50,000,000 m^3$$



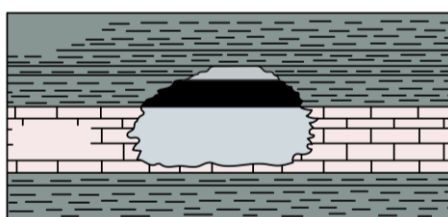
۱۲۹- عمده ذخایر نفتی ایران در نوعی نفت‌گیر قرار دارد، کدامیک از شکل‌های زیر، این نفت‌گیر را به‌درستی نشان می‌دهد؟



(۲)



(۱)



(۴)

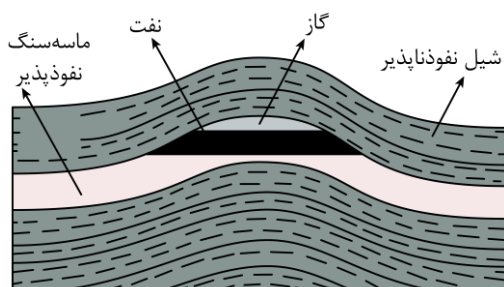


(۳)

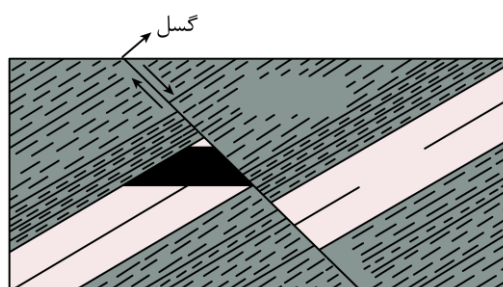
(آسان - خط به خط - سریع) - صفحه ۳۷ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

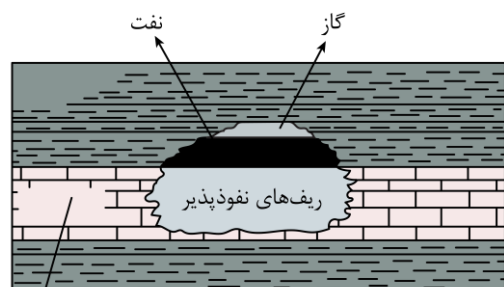
عمده ذخایر نفتی ایران در نفت‌گیرهای تاکیدیسی قرار دارد.



نفت‌گیر تاکیدیسی

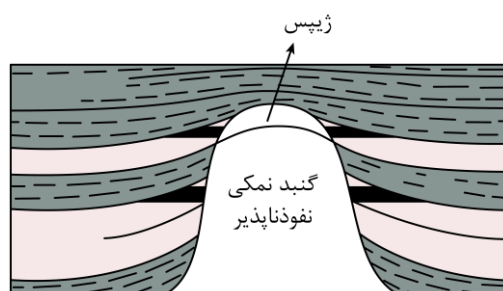


نفت‌گیر گسلی



سنگ آهک نفوذپذیر

نفت‌گیر ریف مرجانی



نفت‌گیر گنبدی

۱۳۰- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عناصر و بیماری‌های زمین زاد، درست است؟

- الف - فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب، از عوارض افزایش منیزیم در بدن است.
 ب - در بیماری کرتی‌نیسم رشد جسمی و ذهنی به‌طور کامل متوقف شده و همراه با سوءتغذیه است.
 ج - ترکیبات سرب در آب، غذا، حتی میوه و دانه‌های گیاهی وجود دارد که از طریق آن‌ها وارد بدن می‌شود.
 د - هنگامی که مصرف فلوراید به ۲ تا ۸ برابر حد مجاز برسد، تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها رخ می‌دهد.
 هـ - کادمیم با افزایش نفوذپذیری غشای سلولی، باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۸۸ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های (ب)، (ج) و (هـ) درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

- الف)** فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب از عوارض کاهش منیزیم در بدن است.
د) هنگامی که مصرف فلوراید به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها رخ می‌دهد.

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمی	شیل، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ	جذب پوستی، تنفس و تغذیه	-	-	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس)، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، زغال سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندان (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، زغال سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آن‌ها	مواد غذایی و آب	مقاوم کردن بدن در برابر سرطان سینه و ایدز	بیماری کِشان (اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ)	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	تنفس، غذا و آب آلوده	-	-	سرطان‌زا، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی، تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها (به علت افزایش نفوذپذیری غشای سلولی)



سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	سمی	جزئی	جیوه
استنشاق بخار جیوه، جذب پوستی و یا از راه غذا	-	-	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص
کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های کربناته و برخی سنگ‌های آتشفشانی، کانی اسفالریت	اساسی	جزئی	روی
-	-	-	کم خونی و حتی مرگ
تقویت سیستم ایمنی بدن	تقویت سیستم ایمنی بدن، کم اشتها، تولد نوزاد نارس و کم وزن	کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم اشتها، تولد نوزاد نارس و کم وزن	کم خونی و حتی مرگ
به صورت یدید فلزات در آب دریا	اساسی	جزئی	ید
-	-	-	مسمومیت
سنگ آهک (کربنات‌ها)	اساسی	فرعی	کلسیم
تشکیل دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها، مؤثر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی	پوکی استخوان	بیماری گواتر، کرتی‌نیسم (توقف کامل رشد جسمی و ذهنی همراه با سوءتغذیه)	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
سنگ‌های کربناتی	اساسی	فرعی	منیزیم
نقش در فعال‌سازی آمینواسیدها و انتقال عصبی	فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
کانی گالن، سنگ‌های آهکی (کربناته)	سمی	جزئی	سرب
غالباً به شکل غبار و ذرات پراکنده در هوا، وارد دستگاه تنفسی می‌شود.	-	-	پلومبسم (کاهش یادگیری و رشد ذهنی در کودکان) - فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی و مشکل تمرکز حافظه (در بزرگسالان)



بانک نهایی دیجی ماز

بهترین منبع مرور شب امتحانت!

✓ سوالات امتحانات نهایی داخل و خارج

سال ۹۸ تا ۱۴۰۴ به صورت تفکیک

درس به درس و مبحث به مبحث

✓ مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی

✓ به همراه پاسخنامه فوق تشریحی



اسکن کن!

برای دریافت
روی لینک بزن!

digimaze.org



دیجی ماز