گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



تابستان ۱۴۰۵

دفترچه پاسخ

جمعه ۱۳ شهریورماه ۱۴۰۵

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۶

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای	منصور قماشی ـ مهرداد قدک‌کار علی محمدی‌کیا ـ امیرحسین هاشمی محمدعلی حیدری ـ مطهر مکفی محمد داودآبادی‌فراهانی ارسطو خدامیان	معین فیاضی ـ آیناز اسدی محمدمهدی معظمی ماهان علیان مقدم سینا فرمانبر
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سعید احمدی ـ سجاد صادقی‌زاده حسین عبدوی‌نژاد ـ حسین زین‌العابدین‌زاده مجید رجبی وندچالی ـ غلامرضا محبی امیررضا خوینی‌ها ـ محمدجواد سورچی محسن قندچلر	حسین عبدوی‌نژاد حنا خلعتبری
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ فرهنگ امیری عالیه میرزایی ـ طاها حق‌بین فاطمه محمودی ـ علی ترابی مهسا بایمانی‌نژاد	رامین رزمجو ـ طاها حق‌بین محمد دارابی‌جم ـ وحید فارسیان محمد داودآبادی‌فراهانی محمدمهدی معظمی
ریاضی	مهرداد کیوان حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی	مهرداد کیوان حسین شفیع‌زاده	فرشاد حسن‌زاده محسن جواهری محمدمهدی معظمی ـ نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور مصطفی دهنوی ـ یگانه رنجبر عرفان هاشمی	لیدا علی‌اکبری فرشید مشعرپور عرفان هاشمی

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

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

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور - قسمت ۳

تابستون؛ سکوی پرتابت به سمت کنکور!

«تابستون رو جدی بگیر»

رفیق سلام!

رسیدیم به ایستگاه ۱۳ شهریور؛ جایی که هوا هم کم‌کم داره بوی پاییز رو می‌گیره. اگه تا الآن با ما همراه بودی، یعنی تو اون بخش سختِ «تغییر عادت» رو پشت سر گذاشتی. حالا دیگه تابستون اون‌قدرها هم که اولش فکر می‌کردی طولانی نیست.

از ۱۳ شهریور تا ۲۷ شهریور، از زمان‌های استراتژیکه؛ چون تو رو از «فاز آرامشِ تابستونه» می‌کِشه بیرون و پرتت می‌کنه توی فضایِ جدیِ «آمادگی برای سال تحصیلی» جایی که تیکهٔ آخر از برنامه آزمون مونده.

بیا واقع‌بین باشیم؛ الآن مغزت احتمالاً یه جور «خستگیِ انباشته» رو تجربه می‌کنه. ممکنه توی تحلیل آزمون‌های قبلی دیده باشی که یه جاهایی نوسان داشتی. کاملاً طبیعیه! توی روان‌شناسیِ یادگیری، ما به این می‌گیم «اثرِ فرسایشِ کوتاه‌مدت».

برای اینکه از این دام فرار کنی، باید بدونی آزمون ۱۳ شهریور صرفاً یه عدد و درصد نیست؛ این آزمون، «سندِ دارایی‌های علمیِ توئه». هر چیزی که تا الآن خوندی و عمیقش کردی، توی این آزمون باید به شکلِ تسلطِ کامل خودشو نشون بده.

اگه هنوز مبحثی رو «نیم‌بند» بلدی، همین الآن وقتشه که با یه وسواسِ علمی، پرونده‌اش رو ببندی و بذاری کنار.

یه نکتهٔ خیلی مهم که شاید کمتر کسی بهت بگه: از الآن به بعد، سبک مطالعه‌ت باید یه تغییر کوچولو بکنه. تا الآن داشتی «تک‌بعدی» و عمیق کار می‌کردی، اما از دو هفتهٔ دیگه، مدرسه و کلاس‌ها با حجمِ بالایی از تکالیف و درس‌های جدید هجوم میارن سمتت.

۱۳ تا ۲۷ شهریور، تمرینِ «حفظِ کیفیت در شرایطِ پرفشاره». یعنی باید یاد بگیری چطور با وجودِ خستگیِ ذهنی و نزدیک شدن به شروعِ پاییز، همچنان بتونی روی تست‌ها متمرکز بمونی و بازیِ خودت رو مدیریت کنی.

پیش‌خوانی‌های سال بعد رو که توی آزمون‌های قبل داشتی، یادت هست؟ حالا دیگه اون پیش‌خوانی‌ها حکمِ «تکیه‌گاه» رو برات دارن. اگه مهرماه کلاس‌ها شلوغ بشه و تو حس کنی داری عقب می‌مونی، همین پیش‌خوانی‌های تابستونه است که بهت آرامش میده و جلوی استرسِ کاذب رو می‌گیره. به آزمون بعدی به چشمِ «آخرین تستِ آمادگیِ جسمانی و روانی» قبل از مسابقه اصلی نگاه کن. هر چی اینجا یاد بگیری و هر نقطه ضعفی که پیدا کنی، دقیقاً همون چیزیه که باعث میشه پاییزِ امسال، متفاوت‌ترین فصلِ زندگیت بشه.

حرفِ آخرم اینه: بذار آزمونِ ۲۷ شهریور، تیرِ خلاصِ «تنبلی‌های احتمالی» باشه. می‌خوام وقتی کارنامه‌ت رو می‌گیری، فارغ از هر درصدی، به خودت بگی: «دمم گرم که تا لحظهٔ آخرِ تابستون، شل نکردم». این همون اعتمادبه‌نفسِ قهرمانانه‌ایه که مهرماه، وقتی همه دارن با استرس شروع می‌کنن، تو رو با فاصله چند پله بالاتر از بقیه نگه می‌داره.

بروکه بترکونی، ما منتظرِ گزارشِ درخششِ تو توی تحلیلِ این آزمون هستیم! ♡

پاسخنامه کلیدی

زیست‌شناسی دهم

۱	۱	۲	۳	**۴**	۱۱	۱	۲	۳	**۴**	۲۱	۱	۲	**۳**	۴
۲	۱	۲	**۳**	۴	۱۲	۱	**۲**	۳	۴	۲۲	۱	۲	**۳**	۴
۳	۱	۲	۳	**۴**	۱۳	۱	۲	**۳**	۴	۲۳	۱	۲	**۳**	۴
۴	**۱**	۲	۳	۴	۱۴	۱	۲	**۳**	۴	۲۴	۱	۲	**۳**	۴
۵	**۱**	۲	۳	۴	۱۵	۱	۲	**۳**	۴	۲۵	۱	**۲**	۳	۴
۶	۱	۲	۳	**۴**	۱۶	**۱**	۲	۳	۴	۲۶	۱	**۲**	۳	۴
۷	**۱**	۲	۳	۴	۱۷	۱	۲	۳	**۴**	۲۷	۱	۲	۳	**۴**
۸	۱	۲	۳	**۴**	۱۸	۱	۲	۳	**۴**	۲۸	۱	۲	۳	**۴**
۹	**۱**	۲	۳	۴	۱۹	۱	**۲**	۳	۴	۲۹	۱	**۲**	۳	۴
۱۰	۱	**۲**	۳	۴	۲۰	۱	۲	۳	**۴**	۳۰	۱	**۲**	۳	۴

زیست‌شناسی یازدهم

۳۱	۱	۲	**۳**	۴	۴۱	۱	**۲**	۳	۴	۵۱	۱	۲	**۳**	۴
۳۲	۱	**۲**	۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	**۴**	۵۲	۱	۲	**۳**	۴
۳۳	۱	۲	**۳**	۴	۴۳	۱	**۲**	۳	۴	۵۳	۱	۲	**۳**	۴
۳۴	۱	۲	**۳**	۴	۴۴	**۱**	۲	۳	۴	۵۴	۱	۲	**۳**	۴
۳۵	۱	۲	۳	**۴**	۴۵	۱	۲	**۳**	۴	۵۵	۱	۲	**۳**	۴
۳۶	**۱**	۲	۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	**۴**	۵۶	۱	۲	۳	**۴**
۳۷	۱	**۲**	۳	۴	۴۷	**۱**	۲	۳	۴	۵۷	**۱**	۲	۳	۴
۳۸	**۱**	۲	۳	۴	۴۸	۱	**۲**	۳	۴	۵۸	**۱**	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	**۴**	۴۹	۱	۲	۳	**۴**	۵۹	۱	۲	۳	**۴**
۴۰	۱	۲	**۳**	۴	۵۰	۱	**۲**	۳	۴	۶۰	۱	**۲**	۳	۴

فیزیک دهم

۶۱	۱	**۲**	۳	۴	۷۱	۱	۲	**۳**	۴	۸۱	۱	۲	۳	**۴**
۶۲	۱	۲	**۳**	۴	۷۲	۱	۲	**۳**	۴	۸۲	۱	۲	**۳**	۴
۶۳	۱	**۲**	۳	۴	۷۳	۱	۲	۳	**۴**	۸۳	**۱**	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	**۳**	۴	۷۴	۱	**۲**	۳	۴	۸۴	**۱**	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	**۳**	۴	۷۵	۱	**۲**	۳	۴	۸۵	**۱**	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	**۴**	۷۶	**۱**	۲	۳	۴	۸۶	۱	۲	۳	**۴**
۶۷	۱	۲	۳	**۴**	۷۷	**۱**	۲	۳	۴	۸۷	۱	**۲**	۳	۴
۶۸	۱	۲	**۳**	۴	۷۸	**۱**	۲	۳	۴	۸۸	۱	۲	۳	**۴**
۶۹	۱	۲	۳	**۴**	۷۹	۱	۲	**۳**	۴	۸۹	۱	۲	**۳**	۴
۷۰	۱	۲	۳	**۴**	۸۰	۱	۲	**۳**	۴	۹۰	۱	۲	**۳**	۴

فیزیک یازدهم

۹۱	۱	۲	۳	**۴**	۹۱	۱	۲	۳	**۴**	۸۱	۱	۲	۳	**۴**
۹۲	۱	۲	۳	**۴**	۹۲	۱	۲	۳	**۴**	۸۲	۱	۲	**۳**	۴
۹۳	۱	۲	۳	**۴**	۹۳	۱	۲	۳	**۴**	۸۳	**۱**	۲	۳	۴
۹۴	**۱**	۲	۳	۴	۹۴	**۱**	۲	۳	۴	۸۴	**۱**	۲	۳	۴
۹۵	۱	**۲**	۳	۴	۹۵	۱	**۲**	۳	۴	۸۵	**۱**	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	**۴**	۹۶	۱	۲	۳	**۴**	۸۶	۱	۲	۳	**۴**
۹۷	۱	**۲**	۳	۴	۹۷	۱	**۲**	۳	۴	۸۷	۱	**۲**	۳	۴
۹۸	۱	۲	**۳**	۴	۹۸	۱	۲	**۳**	۴	۸۸	۱	۲	۳	**۴**
۹۹	**۱**	۲	۳	۴	۹۹	**۱**	۲	۳	۴	۸۹	۱	۲	**۳**	۴
۱۰۰	۱	**۲**	۳	۴	۱۰۰	۱	**۲**	۳	۴	۹۰	۱	۲	**۳**	۴

پاسخنامه کلیدی

شیمی دهم

۱۰۱	۱	۲	۳	**۴**
۱۰۲	۱	**۲**	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	**۳**	۴
۱۰۴	۱	**۲**	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	**۳**	۴
۱۰۶	۱	۲	**۳**	۴
۱۰۷	۱	**۲**	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	**۳**	۴
۱۰۹	**۱**	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	**۳**	۴
۱۱۱	۱	**۲**	۳	۴
۱۱۲	**۱**	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	**۲**	۳	۴
۱۱۴	**۱**	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	**۳**	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	**۴**
۱۱۷	**۱**	۲	۳	۴
۱۱۸	**۱**	۲	۳	۴
۱۱۹	**۱**	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	**۳**	۴

شیمی یازدهم

۱۲۱	۱	**۲**	۳	۴
۱۲۲	**۱**	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	**۲**	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	**۳**	۴
۱۲۵	۱	**۲**	۳	۴
۱۲۶	۱	**۲**	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	**۴**
۱۲۸	**۱**	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	**۳**	۴
۱۳۰	۱	۲	**۳**	۴
۱۳۱	۱	**۲**	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	**۴**
۱۳۳	**۱**	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	**۲**	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	**۴**
۱۳۶	۱	۲	۳	**۴**
۱۳۷	**۱**	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	**۳**	۴
۱۳۹	**۱**	۲	۳	۴
۱۴۰	**۱**	۲	۳	۴

ریاضی

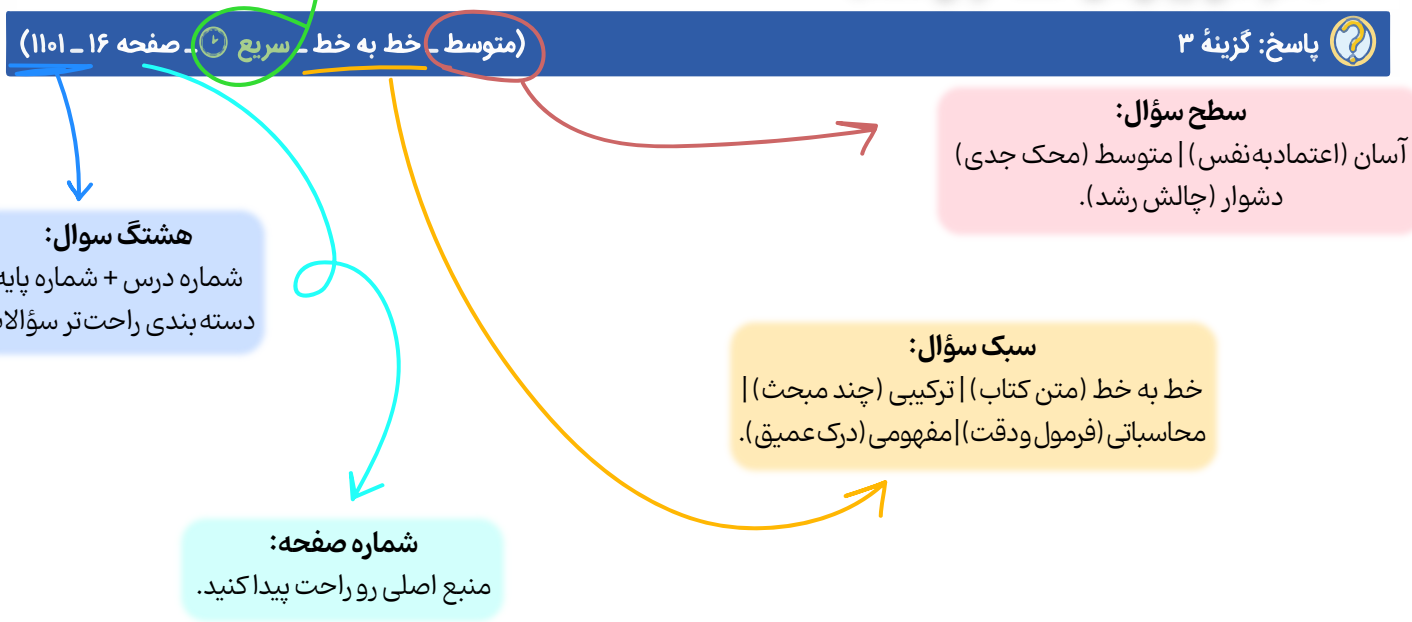
۱۴۱	۱	**۲**	۳	۴
۱۴۲	**۱**	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	**۲**	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	**۳**	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	**۴**
۱۴۶	۱	۲	**۳**	۴
۱۴۷	۱	**۲**	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	**۴**
۱۴۹	۱	۲	۳	**۴**
۱۵۰	**۱**	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	**۳**	۴
۱۵۲	**۱**	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	**۳**	۴
۱۵۴	۱	۲	**۳**	۴
۱۵۵	**۱**	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	**۳**	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	**۴**
۱۵۸	۱	**۲**	۳	۴
۱۵۹	۱	**۲**	۳	۴
۱۶۰	**۱**	۲	۳	۴

زمین‌شناسی

۱۶۱	**۱**	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	**۲**	۳	۴
۱۶۳	۱	**۲**	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	**۳**	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	**۴**
۱۶۶	۱	**۲**	۳	۴
۱۶۷	۱	**۲**	۳	۴
۱۶۸	۱	**۲**	۳	۴
۱۶۹	۱	**۲**	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	**۴**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

راهنمای پاسخنامه آزمون ها



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، 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 رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون

زیست‌شناسی ۱: فصل ۲ دهم (صفحه‌های ۲۰ تا ۳۲) ← یادگیری عمیق
زیست‌شناسی ۲: فصل‌های ۵، ۶ و ۷ (صفحه‌های ۶۳ تا ۱۱۸) ← مرور و جمع‌بندی

سهم در کنکور

زیست‌شناسی ۱: به‌طور میانگین هر ساله ۲ تا ۳ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.
زیست‌شناسی ۲: به‌طور میانگین هر ساله ۵ تا ۶ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

مازی‌های عزیز سلام!

توی آزمون امروز می‌خوایم تمرکزمون رو بذاریم روی فصل ۲ دهم و این فصل رو تموم کنیم. سؤالاتی که از فصل ۲ دهم مطرح می‌شن، هم می‌تونن سخت و هم آسون باشن؛ ولی نکتهٔ مشترکی که دارن این هست که معمولاً ترکیبی از نکات متن و شکل هستن و در واقع، شما برای پاسخگویی به سؤالات این فصل، لازمه که متن رو به‌طور کامل حفظ باشین و تسلط کامل روی اون داشته باشین و همچنین، نکات شکل‌ها رو به‌طور کامل بلد باشین. حالا که می‌دونین به چه چیزایی باید بیشتر دقت کنین، بریم سراغ تحلیل آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

زیست دهم (بخش انتخابی)

۱- دربارهٔ ساختارهایی درون رودهٔ باریک که ممکن است با مصرف گلوتن در فرد مبتلا به سلیاک تخریب شوند، کدام عبارت صادق است؟

۱) در هر پرز، مویرگ‌های بن‌بست لنفی و مویرگ‌های خونی وجود دارند.
۲) چین‌های حلقوی به کمک لایه‌های مخاط و زیرمخاط تشکیل شده‌اند.
۳) یاخته‌های ایجادکنندهٔ ریزپرز، مقدار زیادی موسین و مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.
۴) ریزپرزها حاصل چین‌خوردگی غشا در یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده و قاعده‌ای هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

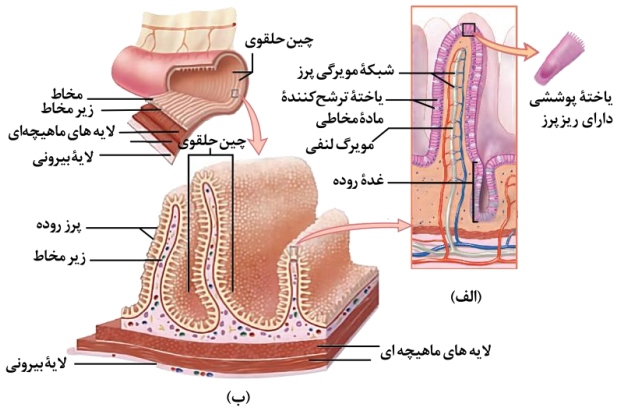
در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند.

بررسی سریع:

۱	در هر پرز یک مویرگ لنفی (نه مویرگ‌های لنفی) وجود دارد.
۲	چین‌های حلقوی طی بیماری سلیاک تخریب نمی‌شوند.
۳	یاخته‌های پوششی ریزپرزدار مادهٔ مخاطی ترشح نمی‌کنند.
✓ ۴	**یاخته‌های ریزپرزدار دارای هستهٔ کشیده و قاعده‌ای هستند.**

پاسخ تشریحی:

غشای یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک در سمت **فضای روده**، چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، **ریزپرز** می‌گویند. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ پوششی دارای ریزپرز، یک **هستهٔ کشیده** دارد که در نزدیکی قاعدهٔ یاخته قرار گرفته است.



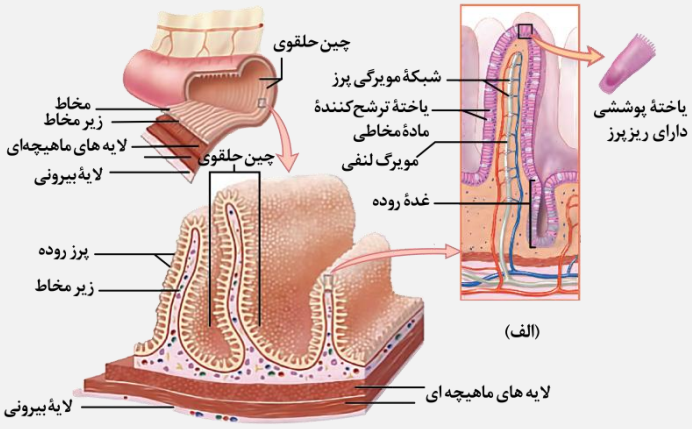
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر پرز، علاوه بر مویرگ‌های خونی، یک مویرگ بستهٔ لنفی (**نه مویرگ‌های لنفی**) نیز وجود دارد.

۲ هر چین حلقوی از لایه‌های **مخاطی و زیرمخاطی** تشکیل شده است. دقت کنید که عبارت این گزینه اگرچه درست است، اما جزء موارد مد نظر صورت سؤال (ریزپرز و پرز) **نیست!**

۳ یاختهٔ پوششی دارای **ریزپرز**، وظیفهٔ ترشح مادهٔ مخاطی را بر عهده ندارد. این ماده توسط یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، تولید و ترشح می‌شود که با یاخته‌های ریزپرزدار، **متفاوت** هستند.

کلاس درس: ساختار پرز و چین‌های حلقوی



چین‌های حلقوی رودهٔ باریک	**در دیوارهٔ درونی رودهٔ باریک، چین‌های حلقوی متعددی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند. با ورود غذا به رودهٔ باریک باز نمی‌شوند و دائمی هستند. در ساختار آن‌ها لایهٔ مخاط و لایهٔ زیرمخاط شرکت می‌کنند.**
پرزهای رودهٔ باریک	**در سطح هر چین حلقوی، چندین پرز با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شود. در فرد سالم، اندازه و تعداد آن‌ها ثابت است و تغییر نمی‌کند. در ساختار هر پرز، تنها لایهٔ مخاط شرکت می‌کند. بافت پوششی در سطح پرز و بافت پیوندی سست مخاط در زیر آن قرار دارد.**
یاخته‌های پوششی پرز	**در سطح هر پرز، حداقل دو نوع یاختهٔ پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود: ۱ـ یاخته‌های پوششی ریزپرزدار که تعداد بیشتری دارند. ۲ـ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی همهٔ یاخته‌های پوششی ظاهر استوانه‌ای دارند، دارای یک هستهٔ قاعده‌ای هستند و بر روی غشای پایه قرار دارند.**
مویرگ لنفی	**در مرکز هر پرز، یک مویرگ لنفی ته‌بسته مشاهده می‌شود که مایع لنف به‌صورت یک‌طرفه درون آن جریان دارد. این مویرگ لنفی با عبور از مخاط به رگ لنفی زیرمخاط تخلیه می‌شود.**
شبکهٔ مویرگ‌های خونی	**در اطراف مویرگ لنفی ته‌بسته، چندین شبکهٔ مویرگ خونی مشاهده می‌شود که بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ کوچک قرار گرفته‌اند.**
یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف	**در محل اتصال لایهٔ مخاط به لایهٔ زیرمخاط، دو ردیف یاختهٔ ماهیچه‌ای صاف با ظاهر مشابه مشاهده می‌شود؛ این یاخته‌های ماهیچه‌ای جزئی از مخاط هستند.**
غدهٔ مجاور پرز	**در مجاورت پرز رودهٔ باریک، یک غده وجود دارد که درون آن سه نوع یاختهٔ مختلف مشاهده می‌شود که یک نوع از آن‌ها در سطح پرز مشاهده نمی‌شود.**

ماز

۲- **درخصوص دو اندام «مری و راست‌روده»، کدام عبارت درست است؟**

۱) فقط یکی از آن‌ها، در بخشی از خود دارای تماس با صفاق است.

۲) هر دوی آن‌ها، موادی را به اندام سازندهٔ پروتئاز تحویل می‌دهند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، بالاتر از محل تشکیل سیاهرگ باب قرار دارد.

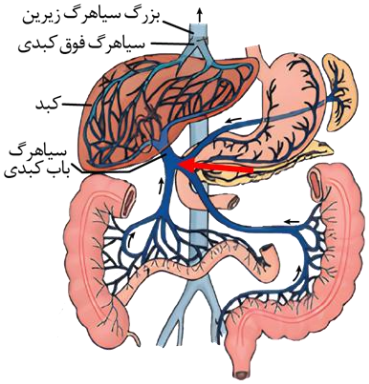
۴) هر دوی آن‌ها، مواد آبگیری‌شده را از اندام قبلی دریافت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بخش بالایی راست‌روده و بخشی از مری، در تشکیل صفاق دخیل هستند.
۲	مخرج فاقد توانایی ساخت پروتئاز است.
✓ ۳	**مری در بالای محل تشکیل سیاهرگ باب قرار دارد.**
۴	آبگیری مواد غذایی در رودهٔ بزرگ (نه دهان) انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:



محل تشکیل **سیاهرگ باب**، ناحیه‌ای است که سیاهرگ‌های **کوچک‌تر** به یکدیگر پیوسته و سیاهرگ **بزرگ** را تشکیل داده‌اند. این محل با فلش قرمز در شکل مشخص شده است. مری در بالای این ناحیه قرار دارد اما راست‌روده بالاتر از آن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش در ناحیهٔ شکمی بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند؛ بنابراین **بخشی از مری و بخشی بالایی راست‌روده**، در تماس با صفاق هستند.

۲) مری، مواد غذایی را به **معده** تحویل می‌دهد که **پروتئازها** را می‌سازد. پس از راست‌روده، مواد غذایی با عبور از **مخرج**، دفع می‌شوند؛ نه اینکه به اندام سازندهٔ پروتئاز وارد شوند!

۴) مواد غذایی وارد شده به راست‌روده، در **رودهٔ بزرگ** آب خود را از دست داده‌اند و این آب توسط یاخته‌های **دیوارهٔ روده** دریافت شده است؛ اما مواد غذایی وارد شده به مری، چنین مشخصه‌ای ندارند.

کلاس درس: مقایسهٔ مری و راست‌روده

اندام	مهم‌ترین نکات
مری	**حرکت غذا از حلق به مری به‌صورت غیرارادی ادامه پیدا می‌کند.** **ادامهٔ لولهٔ گوارش بعد از حلق و قبل از معده.** **حرکت غذا در آن به کمک حرکت کرمی انجام می‌شود.** **با شل شدن بندارهٔ انتهای مری، غذا وارد معده می‌شود.** **غده‌های مخاطی آن، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند و باعث آسان شدن حرکت غذا می‌شوند.** **لایهٔ ماهیچه‌ای ابتدای مری از نوع مخطط است.** **در صورت کافی نبودن انقباض بندارهٔ انتهای مری، برگشت اسید معده (ریفلاکس) رخ می‌دهد.** **مخاط مری در برابر اسید، به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک محافظت‌شده نیست و در ریفلاکس آسیب می‌بیند.** **عوامل ریفلاکس: سیگار، الکل، رژیم غذایی نامناسب، مصرف زیاد غذاهای آماده، تنش و اضطراب** **حرکت غذا در مری وابسته به حرکت کرمی است و نه فقط نیروی جاذبه.**
راست‌روده	**بعد از رودهٔ بزرگ قرار دارد.** **مدفوع پس از جذب آب و یون‌ها در رودهٔ بزرگ، وارد راست‌روده می‌شود.** **محل ذخیرهٔ موقت مدفوع پیش از دفع است.** **در انتهای آن دو بندراره وجود دارد: بندارهٔ داخلی (ماهیچهٔ صاف) و بندارهٔ خارجی (ماهیچهٔ مخطط)** **دفع مدفوع در افراد بالغ در نهایت به‌صورت ارادی انجام می‌شود.** **ارادی بودن دفع به تکمیل بودن عصب دهی به بندارهٔ خارجی مخطط مربوط است، در حالی که بندارهٔ داخلی غیرارادی عمل می‌کند.**

ماز

۳- **مطابق کتاب درسی، کدام مورد درخصوص مؤثرترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارشِ انسان در گوارش چربی‌ها درست است؟**

۱) با حرکات خود، کیموس را در سراسر لایهٔ مخاطیِ لولهٔ گوارش می‌گستراند.

۲) با ترشح نوعی گلیکوپروتئین به ایجاد لغزندگی در سطح لولهٔ گوارش کمک می‌کند.

۳) در تماس مستقیم با پردهٔ ماهیچه‌ایِ جداکنندهٔ قفسهٔ سینه از حفرهٔ شکمی قرار دارد.

۴) مواد دفعی خود را در نزدیکی پیلور به یکی از سیاهرگ‌های خارج‌شده از معده وارد می‌کند.

SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر لیپاز لوزالمعده انجام می‌شود پس این اندام مؤثرترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش در گوارش چربی‌ها است.

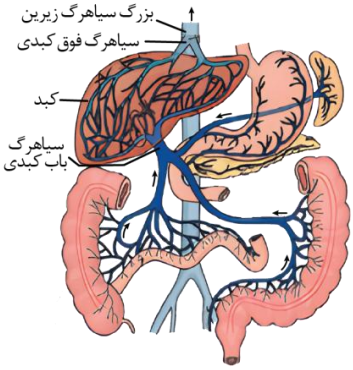
تعبیر

- **گلیکوپروتئین ایجادکننده لغزندگی در لولهٔ گوارش =** موسین
- **پردهٔ ماهیچه‌ایِ جداکنندهٔ قفسهٔ سینه از حفرهٔ شکمی =** دیافراگم

بررسی سریع:

۱	رودهٔ باریک (نه لوزالمعده) با حرکات خود کیموس را در سراسر لایهٔ مخاطی می‌گستراند.
۲	لوزالمعده فاقد توانایی ترشح موسین است.
۳	لوزالمعده فاقد تماس با دیافراگم است.
✓ ۴	**لوزالمعده مواد دفعی خود را در نزدیکی پیلور به یکی از سیاهرگ‌های خارج شده از معده وارد می‌کند.**

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، خون خروجی از **لوزالمعده** در **نزدیکی** پیلور به سیاهرگ خارج شده از انحنای **بزرگتر** معده وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حرکات رودهٔ باریک کیموس را در **سراسر لایهٔ مخاطی** می‌گستراند نه لوزالمعده!

۲) لوزالمعده **فاقد** توانایی ترشح موسین است.

۳) لوزالمعده **فاقد** تماس با دیافراگم است.

کلاس درس: لوزالمعده

موضوع	مهم‌ترین نکات
جایگاه و ارتباط با دستگاه گوارش	لوزالمعده (پانکراس) یکی از اندام‌های وابسته به دستگاه گوارش است و جزئی از لوله گوارش محسوب نمی‌شود. ترشحات آن مستقیماً به دوازدهم (ابتدای روده باریک) وارد می‌شود و همراه با صفرا و شیره روده در گوارش نهایی کیموس نقش دارد.
ترکیبات شیره لوزالمعده	شیره لوزالمعده شامل آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات است. لوزالمعده تنها اندام گوارشی کتاب است که آنزیم‌های لازم برای گوارش هر سه گروه اصلی مواد غذایی (کربوهیدرات، پروتئین و چربی) را تولید می‌کند؛ درحالی‌که صفرا فاقد آنزیم است.
نقش بیکربنات	بیکربنات، اسید کیموس معده را خنثی می‌کند، از دیواره دوازدهه محافظت می‌کند و محیط قلیایی مناسب برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده را فراهم می‌سازد. ترشح بیکربنات در اثر هورمون سکرتین افزایش می‌یابد.
آنزیم‌ها و گوارش مواد غذایی	پروتئازهای لوزالمعده در خود لوزالمعده فعال نیستند و در رودهٔ باریک فعال می‌شوند؛ در غیر این صورت می‌توانند بافت لوزالمعده را هضم کنند. گوارش پروتئین‌ها پس از شروع توسط پپسین، در رودهٔ باریک با پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های رودهٔ باریک کامل می‌شود. مهم‌ترین گوارش چربی‌ها در دوازدهه توسط لیپاز لوزالمعده انجام می‌شود و آنزیم‌های لوزالمعده در ادامه گوارش کربوهیدرات‌ها نیز نقش دارند.
تنظیم هورمونی	ورود کیموس اسیدی به دوازدهه ← ترشح سکرتین ← افزایش ترشح بیکربنات لوزالمعده ← خنثی شدن اسید و فراهم شدن محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده.
نکتهٔ خیلی مهم	لوزالمعده خارج از لوله گوارش است، ترشحات برون‌ریز آن وارد دوازدهه می‌شود، شیره آن هم آنزیم دارد و هم بیکربنات، پروتئازهای آن در دوازدهه فعال می‌شوند و لیپاز آن مهم‌ترین آنزیم گوارش چربی‌هاست.

SanjeshCloud

۴- **درخصوص جانوری که در یکی از فعالیت‌های فصل دوم زیست‌شناسی پایهٔ دهم، از مری آن برای مشاهدهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش استفاده گردید، کدام مورد صادق است؟**

۱) به‌طور حتم، میکروب‌هایی برای گوارش سلولز دارد.
۲) دستگاه گوارش آن، در اثر تشکیل دهان شکل گرفته است.
۳) با استفاده از آرواره‌های خود، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند.
۴) سنگریزه‌های بلعیده شده، درون سنگدان این جانور، باعث گوارش مکانیکی غذا می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

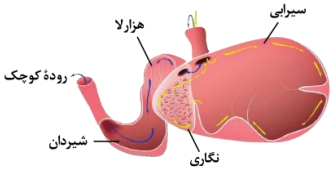
ترجمهٔ صورت سؤال

در فعالیت ۱ فصل ۲ دهم می‌خوانیم که «مری یک گوسفند یا گاو را تهیه و لایه‌های آن را مشاهده کنید.» گوسفند و گاو، جزء **پستانداران نشخوارکننده** هستند.

بررسی سریع:

✓	۱	**در نشخوارکنندگان میکروب‌هایی برای گوارش سلولز وجود دارند.**
	۲	لولهٔ گوارش (نه دستگاه گوارش) در اثر تشکیل مخرج (نه دهان)، شکل می‌گیرد.
	۳	ملخ (نه نشخوارکنندگان)، با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند.
	۴	پرندگان دانه‌خوار (نه نشخوارکنندگان)، دارای سنگدان هستند.

پاسخ تشریحی:



در پستانداران نشخوارکننده (از جمله گاو و گوسفند)، وجود **میکروب‌ها** برای گوارش سلولز ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

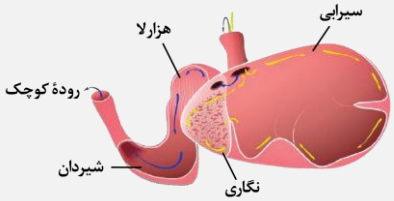
۲ لولهٔ گوارش (نه دستگاه گوارش) در اثر تشکیل **مخرج** (نه دهان)، شکل می‌گیرد.

۳ **ملخ**، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از **آرواره‌ها**، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند.

این مشخصه درخصوص گاو و گوسفند نادرست است.

۴ بخش عقبی معده در **پرندگان دانه‌خوار**، ساختاری ماهیچه‌ای است و **سنگدان** نامیده می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند. گاو و گوسفند چنین مشخصه‌ای ندارند.

کلاس درس: معدهٔ نشخوارکنندگان



بخش	نکات مهم
سیرابی	**بزرگ‌ترین و بالاترین بخش معده، معروف به کیسهٔ بزرگ.** **غذای بلع اول مستقیماً از مری وارد آن می‌شود.** **محل گوارش ناکامل سلولز توسط میکروب‌ها است.** **پس از نشخوار، غذا دوباره وارد سیرابی شده و بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند.** **سطح داخلی صاف است (نه لانه‌زنبوری و نه چین‌دار).** **در بخش پایینی آن و جلویی آن برجستگی‌هایی به سمت حفره داخلی دیده می‌شوند.**
نگاری	**مسیر حرکت غذا بین مری، سیرابی و نگاری دوطرفه است.** **در بلع اول، غذا مدت بیشتری در سیرابی و نگاری باقی می‌ماند. سطح داخلی لانه‌زنبوری (اسفنجی) دارد و با سیرابی متفاوت است.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

هزارلا	کوچک‌ترین بخش معده. دارای صفحات متعدد و چین‌خوردگی‌های فراوان (اتاقک لایه‌لایه). وظیفه اصلی آن آبگیری نسبی غذا است؛ با جذب آب، فشار اسمزی محتویات افزایش می‌یابد. عملکردی تا حدی مشابه روده بزرگ انسان دارد. حرکت غذا در آن یک‌طرفه است.
شیردان	معده واقعی نشخوارکنندگان و پایین‌ترین بخش معده است. تنها بخش معده که یاخته‌های آن آنزیم‌های گوارشی جانور را ترشح می‌کنند. محل گوارش شیمیایی و تکمیل گوارش است. سطح داخلی آن صاف است و باریک‌ترین قسمت معده، انتهای شیردان می‌باشد.
حرکت غذا و مسیر گوارش	مسیر غذا در دهان، مری، سیرابی و نگاری دوطرفه است (نشخوار) اما در هزارلا، شیردان، روده‌ها و ادامه دستگاه گوارش یک‌طرفه می‌شود. غذا از دهان، مری، سیرابی و نگاری دو بار عبور می‌کند ولی از هزارلا و شیردان فقط یک بار می‌گذرد. مسیر کلی: دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← سیرابی ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده باریک.
جمع‌بندی	هیچ‌یک از یاخته‌های سیرابی، نگاری و هزارلا آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند؛ فقط یاخته‌های شیردان آنزیم ترشح می‌کنند. سلولاز توسط میکروب‌های سیرابی ساخته می‌شود، نه یاخته‌های جانور. سلولاز ابتدا توسط میکروب‌ها گوارش می‌شود و سپس ادامه گوارش شیمیایی غذا در شیردان انجام می‌شود. سطح داخلی سیرابی و شیردان صاف، نگاری لانه‌زنبوری و هزارلا چین‌دار است.

۵- **مطابق اطلاعات کتاب درسی، اختلال در عملکرد بخشی از لولهٔ گوارش، باعث آسیب شدید مخاط مری در اثر بازگشت اسید معده می‌شود. کدام عبارت درخصوص این بخش درست است؟**

۱) با کاهش انقباض خود سبب اتمام فرایند بلع می‌شود.

۲) در سطح جلوتری از لوب کوچک‌تر کبد مشاهده می‌شود.

۳) خون تیرهٔ آن، به سیاهرگ خارج شده از ابتدای رودهٔ بزرگ وارد می‌شود.

۴) حاوی یاخته‌های دارای جهت‌گیری مشابه با داخلی‌ترین یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای معده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

کاهش فعالیت بندارهٔ انتهای مری، سبب بازگشت اسید معده به مری و آسیب به مخاط مری می‌شود.

تعبیر

- **لوب کوچک‌تر کبد** = لوب سمت چپ کبد
- **ابتدای رودهٔ بزرگ** = رودهٔ کور
- **داخلی‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌ای معده** = ماهیچهٔ مورب

بررسی سریع:

✓ ۱	**با شل شدن بندارهٔ انتهای مری مواد غذایی به معده وارد می‌شوند.**
۲	این بنداره، در پشت لوب کوچک‌تر (چپ) کبد مشاهده می‌شود.
۳	خون تیرهٔ خارج شده از بندارهٔ انتهای مری به سیاهرگ خروجی از رودهٔ کور وارد نمی‌شود.
۴	بندارهها ماهیچهٔ حلقوی‌شکل هستند.

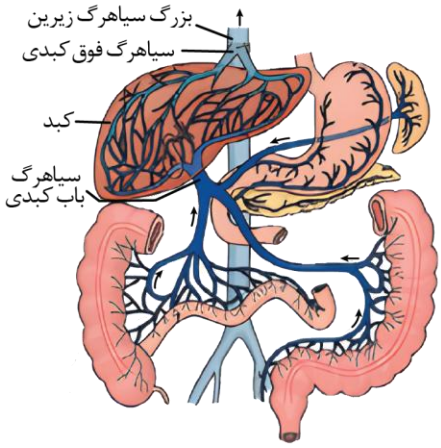
پاسخ تشریحی:

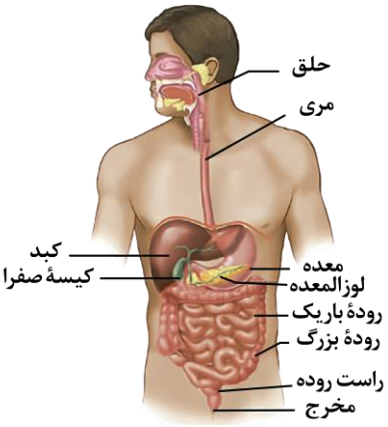
با انتقال غذا از **مری به معده** فرایند بلع پایان می‌یابد. با شل شدن **بندارهٔ انتهای مری**، مواد غذایی از مری به معده وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل، این بنداره در **پشت لوب کوچک‌تر کبد** مشاهده می‌شود.

۳) خون تیرهٔ خارج شده از **بندارهٔ انتهای مری**، به سیاهرگ خروجی از رودهٔ کور وارد نمی‌شود.





نکته:
خون خروجی از انحنای کوچکتر معده به سیاهرگ خارج شده از طحال و محتویات خروجی از انحنای بزرگتر معده به سیاهرگ خارج شده از بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش وارد می‌شوند.

۴) بندارهها دارای جهت‌گیری **حلقوی** از یاختههای ماهیچهای هستند اما معده دارای لایهٔ ماهیچهای **مورب** نیز هست. داخلی‌ترین یاختههای لایهٔ ماهیچههای معده از نوع مورب هستند نه حلقوی!

کلاس درس: مهم‌ترین نکات مربوط به دستگاه گوارش انسان

اندام	مهم‌ترین نکات
دهان، حلق و مری	دهان و حلق برخلاف سایر بخش‌های لولهٔ گوارش شبکهٔ عصبی ندارند و حرکات آن‌ها توسط ماهیچهٔ اسکلتی انجام می‌شود. مری دارای هر دو نوع ماهیچهٔ اسکلتی و صاف است. مری در قفسهٔ سینه و شکم امتداد دارد، در تشکیل صفاق نقشی ندارد، بیشتر در خط وسط بدن قرار گرفته ولی انتهای آن به سمت چپ متمایل می‌شود.
معده	معده در سمت چپ بدن قرار دارد. ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ آن در سه جهت طولی، حلقوی و مورب قرار گرفته‌اند. دارای بخش محدب در سمت چپ و مقعر در سمت راست است؛ بخش مقعر طول کوتاه‌تری دارد. ابتدایی‌ترین بخش معده پشت لوب کوچک کبد قرار می‌گیرد.
رودهٔ باریک	طولانی‌ترین و پیچ‌خورده‌ترین بخش لولهٔ گوارش است و بیشتر فضای شکم را اشغال می‌کند. بخش عمدهٔ آن توسط کولون‌ها احاطه شده و بخشی از آن پشت کولون افقی قرار دارد. ابتدای آن بالاتر از رودهٔ بزرگ و پایین‌ترین بخش آن پایین‌تر از رودهٔ بزرگ و هم‌سطح راست‌روده قرار دارد.
رودهٔ بزرگ	شامل رودهٔ کور و سه بخش کولون (بالارو، افقی، پایین‌رو) است. کولون پایین‌رو طولانی‌ترین و در سمت چپ بدن قرار دارد؛ کولون بالارو کوتاه‌ترین و در سمت راست بدن قرار دارد. دیوارهٔ رودهٔ بزرگ حالت بندبند دارد و خطوطی در آن دیده می‌شوند. بخش ابتدایی کولون افقی پایین‌تر از بخش انتهایی آن قرار دارد.
راست‌روده و مخرج	راست‌روده و مخرج جزء رودهٔ بزرگ محسوب نمی‌شوند و انتهایی‌ترین بخش لولهٔ گوارش هستند. ابتدای راست‌روده (پشت رودهٔ باریک) قطر بیشتری از بخش انتهایی آن دارد. در انتهای راست‌روده دو بنداره وجود دارد: داخلی (ماهیچهٔ صاف) و خارجی (ماهیچهٔ مخطط)؛ بندارهٔ خارجی بزرگ‌تر است.
کبد و کیسهٔ صفرا	کبد دارای دو لوب با اندازهٔ متفاوت است و لوب راست بخش عمدهٔ کبد را تشکیل می‌دهد. بخش عمدهٔ کیسهٔ صفرا پشت لوب راست کبد قرار دارد. به علت موقعیت کبد، نیمهٔ راست دیافراگم بالاتر از نیمهٔ چپ است و کلیهٔ راست پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار می‌گیرد.
لوزالمعده (پانکراس)	پانکراس سه بخش سر، تنه و دم دارد. دم، باریک‌ترین بخش است. دم و تنه که بخش عمدهٔ پانکراس را می‌سازند، پشت معده قرار دارند. سر پانکراس ضخیم‌ترین بخش است و محل تخلیهٔ مجاری پانکراس به دوازدهه می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶- **با توجه به تنظیم فعالیت لولهٔ گوارش توسط شبکه‌های عصبی روده‌ای، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در مری، می‌تواند باعث ایجاد نوعی حلقه انقباضی در پشت غذا شود.

۲) می‌تواند به‌طور مستقل از بخش خودمختار دستگاه عصبی فعالیت کند.

۳) یاخته‌های آن در لایهٔ دوم و سوم از خارج به داخل لوله گوارش، وجود دارند.

۴) با دیدن و بوییدن غذا، موجب افزایش میزان ترشحات غدد بزاقی بزرگ می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

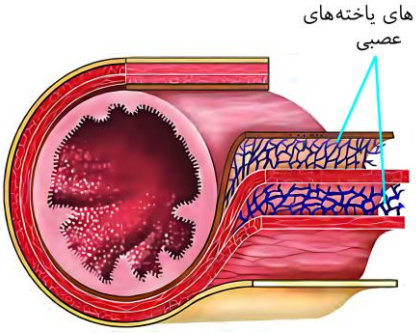
- **ایجاد نوعی حلقهٔ انقباضی پشت غذا** = حرکت کرمی شکل

بررسی سریع:

۱	در مری، حرکت کرمی شکل می‌تواند توسط شبکه‌های عصبی روده‌ای ایجاد شود.
۲	شبکه یاخته‌های عصبی می‌تواند مستقل از بخش خودمختار دستگاه عصبی فعالیت کند.
۳	در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی، یاخته‌های شبکه‌های عصبی روده‌ای مشاهده می‌شوند.
✗ ۴	**در دهان شبکه یاخته‌های عصبی روده‌ای وجود ندارد.**

پاسخ تشریحی:

شبکه‌های یاخته‌های عصبی روده‌ای از **مری تا مخرج** قرار دارند؛ بنابراین در دهان شبکه یاخته‌های عصبی روده‌ای میزان ترشحات را تنظیم نمی‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنظیم حرکات (مانند حرکات کرمی) و ترشحات در مری توسط شبکه عصبی روده‌ای انجام می‌شود.

۲) شبکه یاخته‌های عصبی روده‌ای، می‌توانند **مستقل** از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند؛ اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

۳) مطابق شکل، در دیواره لوله گوارش، در لایه **ماهیچه‌ای** و **زیرمخاطی**، یاخته‌های شبکه‌های عصبی روده‌ای مشاهده می‌شوند.

کلاس درس: تنظیم فرایندهای گوارشی

موضوع	مهم‌ترین نکات
تنظیم فرایندهای گوارشی	دستگاه گوارش یک مرحلهٔ خاموشی نسبی (فاصلهٔ بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحلهٔ فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به‌موقع و به‌اندازهٔ کافی ترشح شوند و حرکات لولهٔ گوارش به‌موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کرده و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهند. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند.
تنظیم عصبی دستگاه گوارش	تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه ناخودآگاه است. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. فکر کردن به غذا، دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند.
هماهنگی گوارش با سایر فعالیت‌های بدن	هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد مهار می‌کند؛ در نتیجه نای بسته شده و تنفس برای زمانی کوتاه متوقف می‌شود.

شبکه‌های عصبی روده‌ای	شبکه‌های عصبی روده‌ای از مری تا مخرج در دیوارهٔ لولهٔ گوارش وجود دارند و در دهان و حلق مشاهده نمی‌شوند. این شبکه‌ها در تنظیم تحرک و ترشح لولهٔ گوارش نقش دارند و می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند؛ اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکردشان اثر می‌گذارد.
غدد بزاقی	فعالیت شبکه‌های عصبی روده‌ای بر هیچ‌یک از غدد بزاقی اثر ندارد؛ اما اعصاب خودمختار می‌توانند به‌صورت مستقیم بر ترشح بزاق اثر بگذارند.
تنظیم هورمونی دستگاه گوارش	در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. سکرتین و گاسترین از این هورمون‌ها هستند.
سکرتین	سکرتین از یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه ترشح می‌شود. دوازدهه در ابتدای رودهٔ باریک و در نزدیکی پیلور قرار دارد. محرک ترشح سکرتین، ورود کیموس اسیدی به دوازدهه است. سکرتین با اثر بر لوزالمعده موجب افزایش ترشح بیکربنات می‌شود. بیکربنات، اسید معدهٔ واردشده به دوازدهه را خنثی می‌کند.
گاسترین	گاسترین از معده ترشح می‌شود. محرک ترشح گاسترین، ورود غذا به معده و کم شدن اسید معده است. گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. از آنجا که اسید معده از یاخته‌های کناری و پپسینوژن از یاخته‌های اصلی ترشح می‌شود، گاسترین بر هر دو نوع یاخته اثر می‌کند.

ماز

۷- با در نظر گرفتن یاخته‌های لایهٔ مخاطی معده، در کدام گزینه، یاخته‌ها از سطح معده به سمت عمق معده، مرتب شده‌اند؟

الف: فوقانی‌ترین یاخته‌ای که لایهٔ حفاظتی ژله‌ای را قلیایی می‌کند.

ب: فوقانی‌ترین یاخته‌ای که پیش‌ساز پروتئازهای معده را تولید می‌کند.

ج: فوقانی‌ترین یاخته‌ای که مانع از ایجاد کم‌خونیِ ناشی از کمبود ویتامین B_{12} می‌شود.

د: فوقانی‌ترین یاخته‌ای که با بزرگ‌ترین یاختهٔ غده در تماس است و مادهٔ مخاطی می‌سازد.

۱) «الف» ← «د» ← «ج» ← «ب»
۲) «د» ← «الف» ← «ج» ← «ب»
۳) «ب» ← «د» ← «الف» ← «ج»
۴) «د» ← «الف» ← «ب» ← «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **یاخته‌ای که لایهٔ حفاظتی ژله‌ای را قلیایی می‌کند** = یاختهٔ پوششی سطحی
- **یاخته‌ای که پیش‌ساز پروتئازهای معده (پپسینوژن) را می‌سازد** = یاختهٔ اصلی غدهٔ معده
- **یاخته‌ای که مانع از ایجاد کم‌خونیِ ناشی از کمبود ویتامین B_{12} می‌شود** = یاختهٔ کناری (عامل داخلی معده را می‌سازد که برای جذب ویتامین B_{12} در رودهٔ باریک ضروری است و در صورت تخریب آن، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود.)
- **یاخته‌ای که با بزرگ‌ترین یاختهٔ غدهٔ معده (یاختهٔ کناری) در تماس است و مادهٔ مخاطی می‌سازد** = یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدهٔ معده

بررسی سریع:

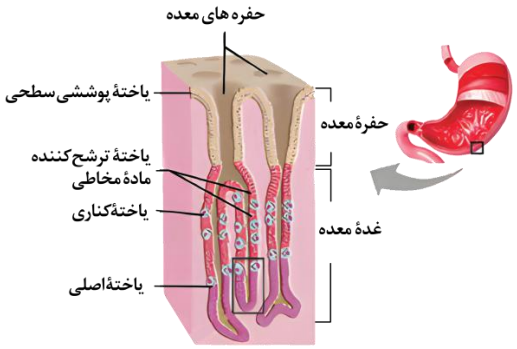
الف	فوقانی‌ترین یاختهٔ پوششی سطحی بالاترین یاخته است.
ب	فوقانی‌ترین یاختهٔ اصلی غدهٔ معده پایین‌ترین یاخته است.
ج	فوقانی‌ترین یاختهٔ کناری بالاتر از یاختهٔ اصلی است.
د	فوقانی‌ترین یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، پایین‌تر از یاختهٔ پوششی سطحی قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، فوقانی‌ترین یاخته‌های در لایهٔ **مخاطی** دیوارهٔ معده، یاخته‌های پوششی سطحی هستند. پس از این یاخته‌ها، بالاترین بخش از **غدهٔ** معده، توسط یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی تشکیل شده است. در ادامه و با حرکت به سمت عمق غده، **فوقانی‌ترین** یاختهٔ کناری دیده می‌شود و در نهایت، یاخته‌های اصلی در **عمق غدهٔ** معده دیده می‌شوند.

SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) یاخته‌های **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** در غدهٔ معده، نسبت به یاخته‌های پوششی سطحی، تحتانی‌تر هستند.

۳) فوقانی‌ترین یاختهٔ **کناری**، نسبت به یاخته‌های اصلی غدد معده، بالاتر قرار گرفته است.

۴) یاخته‌های **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** در غدهٔ معده، نسبت به یاخته‌های **پوششی سطحی**، تحتانی‌تر هستند. همچنین فوقانی‌ترین یاختهٔ کناری، نسبت به یاخته‌های اصلی غدد معده، بالاتر است.

کلاس درس: یاخته‌های مخاط معده

بافت پوششی مخاط معده		
حفرهٔ معده	یاختهٔ پوششی سطحی	۱ـ تنها یاختهٔ تشکیل‌دهندهٔ حفرهٔ معده ۲ـ در ترشح فراوان مادهٔ مخاطی و بیکربنات نقش دارد. ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.
غدهٔ معده	یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی	۱ـ بالاترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح فراوان مادهٔ مخاطی ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.
	یاختهٔ کناری	۱ـ کمترین و بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح اسیدمعده و فاکتور داخلی معده ۳ـ هستهٔ گرد دارد.
	یاختهٔ اصلی	۱ـ پایین‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح آنزیم‌های معده نظیر پروتئازها (پپسینوژن) ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.

۸- پارامسی از آغازیان است و گوارش مواد غذایی را با دخالت انواعی از واکوئل‌ها انجام می‌دهد. با توجه به ترتیب تشکیل واکوئل‌ها، کدام مورد در ارتباط با این جاندار درست است؟

۱) سومین واکوئل، تنها واکوئلِ حاوی مواد گوارش نیافته است.

۲) آخرین واکوئل، تعداد فسفولیپیدهای غشایی کمتری نسبت به اولین واکوئل دارد.

۳) دومین واکوئل، حاوی مواد گوارش‌یافته‌ای است که در واکوئل بعدی نیز وجود دارند.

۴) اولین واکوئل، می‌تواند محتویات کافنده‌تن‌های متعدد را از نواحی گوناگون خود دریافت کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

تعبیر

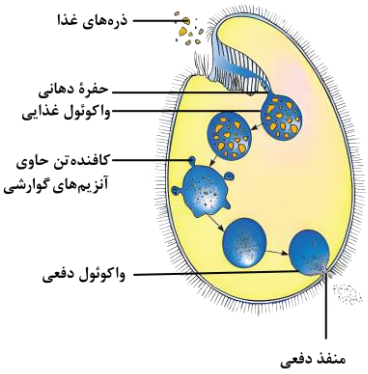
- **سومین واکوئل پارامسی** = واکوئل دفعی
- **آخرین واکوئل پارامسی** = واکوئل دفعی
- **دومین واکوئل پارامسی** = واکوئل گوارشی
- **اولین واکوئل پارامسی** = واکوئل غذایی

بررسی سریع:

۱	واکوئل گوارشی نیز حاوی مواد گوارش نیافته است.
۲	واکوئل دفعی نسبت به واکوئل غذایی، تعداد فسفولیپیدهای بیشتری دارد.
۳	در واکوئل دفعی، مواد گوارش یافته وجود ندارند.
✓ ۴	**ممکن است بیش از یک کافنده‌تن به واکوئل غذایی بپیوندد.**

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:



واکوئول **غذایی** درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. **کافنده‌تن** (لیزوزوم) به واکوئول می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. همان‌طور که در شکل مشخص است، ممکن است بیش از یک کافنده‌تن به واکوئول بپیوندد و این پیوستن، از نواحی مختلفی رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علاوه بر واکوئول دفعی، مواد دفعی در واکوئول **گوارشی** نیز وجود دارند. واکوئول گوارشی حاوی مواد **گوارش نیافته** در کنار مواد گوارش یافته است.

۲) در مسیر گوارش مواد غذایی درون پارامسی، **کافنده‌تن** به واکوئول می‌پیوندد و غشای آن به غشای واکوئول افزوده می‌شود؛ بنابراین آخرین واکوئول (واکوئول دفعی) نسبت به واکوئول **اولیه** (واکوئول غذایی)، تعداد فسفولیپیدهای بیشتری در غشا دارد.

۳) مواد گوارش یافته، از واکوئول **گوارشی** خارج می‌شوند و در واکوئول دفعی، مواد گوارش **یافته**، وجود ندارند.

کلاس درس: پارامسی

موضوع	مهم‌ترین نکات
ورود غذا به پارامسی و نقش مژک‌ها	پارامسی با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به سمت حفرهٔ دهانی هدایت می‌کند. در محل ورود غذا به درون یاخته، مژک وجود ندارد. در اطراف حفرهٔ دهانی، مژک‌هایی با طول و ظاهر متفاوت وجود دارند که به هدایت تودهٔ غذایی کمک می‌کنند.
تشکیل واکوئول غذایی	غذا پس از ورود به حفرهٔ دهانی در انتهای آن وارد یک کیسه غشایی به نام واکوئول غذایی می‌شود. واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند و یک ساختار ثابت در محل ورود غذا نیست.
تشکیل واکوئول گوارشی و گوارش غذا	با اتصال کافنده‌تن (لیزوزوم) به واکوئول غذایی و آزاد شدن آنزیم‌ها، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. گوارش غذا در این واکوئول انجام می‌شود و مواد گوارش‌یافته پس از آن وارد سیتوپلاسم می‌شوند.
تشکیل واکوئول دفعی و خروج مواد زائد	مواد گوارش‌نیافته در واکوئول باقی می‌مانند و به واکوئول دفعی تبدیل می‌شوند. محتویات واکوئول دفعی از طریق منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شود. در محل منفذ دفعی نیز مژک وجود ندارد.
ارتباط واکوئول‌ها با غشای یاخته‌ای	بر اساس شکل کتاب درسی، از میان واکوئول‌های موجود در پارامسی، فقط واکوئول غذایی و واکوئول دفعی با غشای یاخته‌ای ارتباط دارند. واکوئول گوارشی درون سیتوپلاسم قرار دارد.
مژک‌های سطح بدن پارامسی	سطح پیکر پارامسی دارای مژک‌های فراوان است که در حرکت جاندار نقش دارند؛ همچنین زنش آن‌ها باعث جابه‌جایی تودهٔ غذایی به سمت حفرهٔ دهانی می‌شود.
نکات ترکیبی	مسیر کلی گوارش در پارامسی: محیط ← حفرهٔ دهانی ← واکوئول غذایی ← اتصال لیزوزوم ← واکوئول گوارشی ← جذب مواد مغذی به سیتوپلاسم ← باقی‌ماندن مواد دفعی در واکوئول دفعی ← خروج از منفذ دفعی. توجه شود که گوارش در پارامسی درون‌یاخته‌ای است و برخلاف هیدر، حفرهٔ گوارشی ندارد.

ماز

۹- کدام ویژگی، می‌تواند یاخته‌های غدد روده را به‌طور کامل از یاخته‌های غدد معده متمایز کند؟

۱) قادر به ترشح یون‌های بیکربنات هستند.
۲) حاوی چین‌خوردگی‌هایی در غشای خود هستند.
۳) توانایی ترشح هورمون‌های مؤثر بر دستگاه گوارش را دارند.
۴) قادر به انتقال مولکول‌های زیستی به فضای داخلی بدن هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در غدد روده یاخته‌هایی همچون یاخته‌های ریزپرزدار، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و یاخته‌های دیگری نیز حضور دارند. همچنین در غدد معده یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاخته‌های کناری و اصلی حضور دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تعبیر

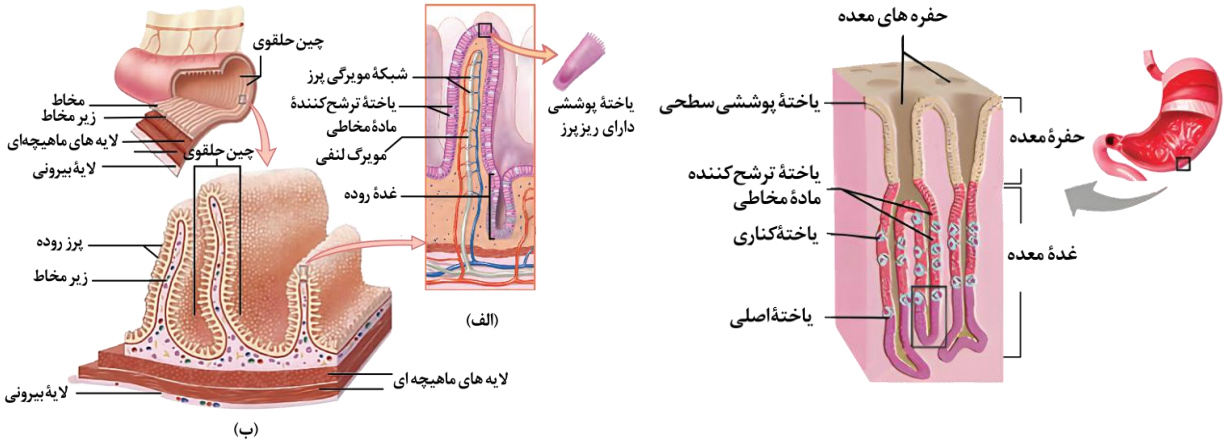
- **از هورمون‌های مؤثر بر دستگاه گوارش =** سکرتین + گاسترین
- **انتقال مولکول‌های زیستی به فضای داخلی بدن =** جذب

بررسی سریع:

✓ ۱	**یاخته‌های غدد روده توانایی ترشح بیکربنات دارند.**
۲	یاخته‌های کناری معده نیز دارای چین‌خوردگی‌هایی در غشای خود هستند.
۳	یاخته‌های غدد معده توانایی ترشح گاسترین را دارند.
۴	در معده نیز مقدار اندکی جذب وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های غدد رودهٔ باریک به ترشح **شیرهٔ رودهٔ باریک** می‌پردازند و در شیرهٔ رودهٔ باریک، یون‌های بیکربنات نیز حضور دارند. پس یاخته‌های غدد رودهٔ باریک **توانایی ترشح بیکربنات** دارند. در شیرهٔ معده نیز یون‌های بیکربنات مشاهده می‌شود اما بیکربنات توسط یاخته‌های حفرات معده ترشح می‌شوند نه یاخته‌های غدد معده!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ برخی از یاخته‌های غدد روده حاوی **ریزپرز** هستند اما مطابق شکل، یاخته‌های **کناری غدد معده** نیز حاوی چین‌خوردگی‌هایی در غشای خود هستند.

۳ یاخته‌های غدد روده توانایی ترشح هورمون **سکرتین** را دارند. همچنین هورمون گاسترین از معده ترشح می‌شود. این هورمون نیز باید از یاخته‌های **غدد** معده ترشح شود.

۴ **یاخته‌های پوششی مخاط رودهٔ باریک** (پرز و غدهٔ روده) در جذب مواد نقش دارند. همچنین در معده نیز اندکی جذب مواد وجود دارد.

کلاس درس: غدد معده و روده

ویژگی	غدد معده	غدد رودهٔ باریک	پرزها
در کدام لایه دیواره قرار دارند؟	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایهٔ مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایهٔ مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)
در سطح خود، چند نوع یاخته در ساختار خود دارد؟	سه نوع (در برخی غدد، چهار نوع)	سه نوع	دو نوع
یاخته ترشح‌کننده موسین دارد؟	بله	بله	بله

توانایی ترشح نوعی هورمون دارد؟	بله	بله	خیر
همهٔ یاخته‌ها شکل نسبتاً یکسان دارند؟	خیر	بله	بله
دارای یاخته‌هایی با غشای چین‌خورده است؟	بله	بله	بله
تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار دارد؟	بله	بله	بله

ماز

۱۰- در ارتباط با اندام‌های بلافاصله قبل و بلافاصله بعد از بندارهٔ انتهای مری، کدام مورد درست است؟

۱) در اندام قبل از آن، حرکات کرمی لولهٔ گوارش آغاز می‌شود.
۲) اندام بعد از آن، در گروهی از افراد، با عمل جراحی برداشته می‌شود.
۳) اندام قبل از آن، آنزیم‌های گوارشی را به فضای درونی خود ترشح می‌کند.
۴) در اندام بعد از آن، یاخته‌های پوششی مخاط، در بافت پیوندی زیرمخاط فرو می‌روند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

قبل از بندارهٔ انتهای مری، مری و بعد از آن، معده قرار گرفته است.

بررسی سریع:

۱	حرکات کرمی لوله گوارش، از حلق آغاز می‌شوند.
✓ ۲	**در گروهی از افراد، معده با عمل جراحی برداشته می‌شود و باعث کم‌خونی خطرناک می‌شود.**
۳	مری آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
۴	یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی لایه مخاطی فرو می‌روند.

پاسخ تشریحی:

اگر یاخته‌های کناری مخاط معده **تخریب** شوند یا معده **برداشته** شود، علاوه بر **ساخته نشدن** کلریدریک است، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ بنابراین در گروهی از افراد، معده با عمل جراحی برداشته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حرکات کرمی لوله گوارش، از **حلق** آغاز می‌شوند نه از مری.

۳) مخاط مری، آنزیم‌های گوارشی را به **فضای درونی** اندام ترشح نمی‌کند. در مری، ترشحات مخاط فقط شامل **ماده مخاطی و لیزوزیم** است.

۴) در معده، یاخته‌های پوششی مخاط در بافت پیوندی زیرین فرورفته‌اند و حفرات معده را به وجود آورده‌اند. توجه داشته باشید بافت پیوندی موجود در زیر این یاخته‌ها، متعلق به **لایه مخاطی** است؛ بنابراین این یاخته‌ها، در بافت پیوندی سست لایه مخاطی فرو می‌روند نه در لایه زیرمخاطی.

ماز

۱۱- یاخته‌های پوششی مخاط رودهٔ باریک که در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) همگی شکل ظاهری و اندازهٔ یکسان دارند.
۲) همگی سطح داخلی روده را افزایش داده‌اند.
۳) نزدیک‌ترین نوع رگ به آن‌ها، رگ لنفی است.
۴) فقط بعضی از آن‌ها چین‌های میکروسکوپی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

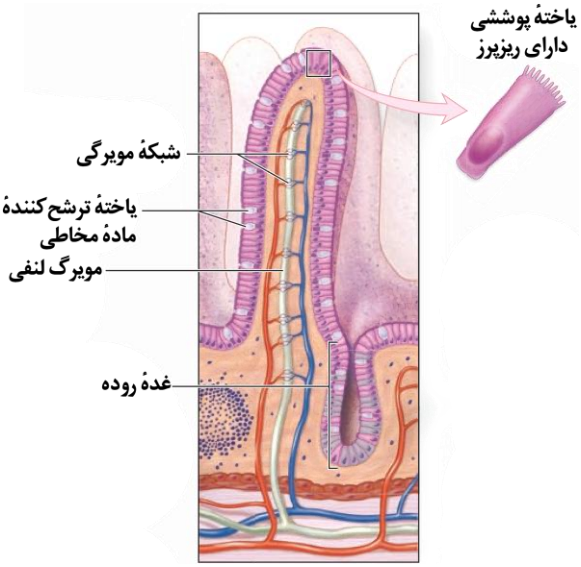
ترجمهٔ صورت سؤال

در بخش‌های از مخاط رودهٔ باریک، یاخته‌های پوششی در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند و غدهٔ روده را ایجاد کرده‌اند؛ بنابراین، منظور صورت این سؤال، یاخته‌های پوششی غدهٔ روده است.

بررسی سریع:

۱	در غدهٔ روده، انواع مختلفی از یاخته‌ها حضور دارند.
۲	چین‌های حلقوی، پرز و ریزپرز، سطح داخلی رودهٔ باریک را افزایش می‌دهند.
۳	نزدیک‌ترین نوع رگ به غدهٔ روده، رگ خونی است.
✓ ۴	**بعضی از یاخته‌های غدهٔ روده، ریزپرز دارند.**

پاسخ تشریحی:



غشای **بعضی از یاخته‌های پوششی غدهٔ روده**، در سمت فضای روده، **چین خورده است**. به این **چین‌های میکروسکوپی**، **ریزپرز** می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در غدهٔ رودهٔ باریک، **انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی** حضور دارند.

۲) مجموعهٔ **چین‌های حلقوی**، **پرزها** و **ریزپرزها**، سطح داخلی رودهٔ باریک را که در تماس با کیموس است، چندین برابر افزایش می‌دهند. یاخته‌هایی از غدهٔ روده که فاقد ریزپرز هستند، نقشی در افزایش سطح داخلی روده ندارند.

۳) در نزدیکی غدهٔ روده، **رگ‌های خونی** (مثل سرخرگ و سیاهرگ) و **رگ لنفی** حضور دارند. نزدیک‌ترین رگ به غدهٔ روده، **رگ خونی** است.

ماز

۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**هورمون سکرتین** ..... **هورمون گاسترین**، ..... .»

۱) همانند ـ فقط بر اندامی در مجاورت اندام ترشح‌کنندهٔ خود مؤثر می‌باشد

۲) برخلاف ـ می‌تواند باعث افزایش pH محتویات لولهٔ گوارش شود

۳) برخلاف ـ از اندام کیسه‌ای شکل در لولهٔ گوارش ترشح می‌شود

۴) همانند ـ باعث ترشح مولکول افزاینده سرعت واکنش می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش** = معده
- **مولکول افزاینده سرعت واکنش** = آنزیم

بررسی سریع:

۱	هورمون گاسترین از معده ترشح شده و بر خود معده اثر می‌گذارد.
✓ ۲	**هورمون سکرتین باعث ترشح بیکربنات و خنثی شدن کیموس وارد شده به دوازدهه می‌شود.**
۳	هورمون سکرتین از دوازدهه ترشح می‌شود.
۴	هورمون سکرتین باعث افزایش ترشح آنزیم نمی‌شود.

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

هورمون سکرتین از دوازدهه ترشح شده و با تأثیر بر لوزالمعده (پانکراس) باعث ترشح بیشتر **بیکربنات** و در نتیجه **خنثی شدن کیموس** وارد شده به دوازدهه می‌شود. با افزایش بیکربنات در روده، **pH فضای درون روده افزایش می‌یابد**؛ اما گاسترین، باعث **افزایش ترشح** HCl و **کاهش pH فضای درونی معده** می‌شود.

بررسی سیار گزینه‌ها:

۱) سکرتین، از **رودهٔ باریک** ترشح می‌شود و بر **اندامی در مجاورت آن، یعنی پانکراس** اثر می‌گذارد؛ اما هورمون گاسترین از یاخته‌هایی **در معده** ترشح می‌شود و بر یاخته‌های **کناری** و **یاخته‌های اصلی غده‌های خود معده** تأثیر می‌گذارد.

۳) **گاسترین**، هورمونی است که از **اندام کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش، یعنی معده** ترشح می‌شود؛ اما هورمون **سکرتین** از **دوازدهه** که بخش ابتدایی رودهٔ باریک است، ترشح می‌شود.

۴) گاسترین با تأثیر بر یاخته‌های اصلی معده، باعث **افزایش ترشح آنزیم در معده** می‌شود. هورمون سکرتین، با تأثیر بر لوزالمعده **فقط باعث افزایش بیکربنات می‌شود** و بر میزان ترشح آنزیم‌ها تأثیر نمی‌گذارد.

کلاس درس: هورمون‌های ترشح‌شده از لوله گوارش

۱ـ از بخش‌های مختلف معده و روده ترشح می‌شوند. ۲ـ همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.

مثال	سکرتین	گاسترین
محل تولید	یاخته‌های پوششی درون‌ریز دیوارهٔ دوازدهه	یاخته‌های پوششی درون‌ریز غدد معده
محل ورود	هورمون‌ها به خون می‌ریزند.	
محل اثر	بخش برون‌ریز پانکراس	یاخته‌های اصلی و کناری غدد معده
عملکرد	تحریک ترشح بیکربنات به دوازدهه	تحریک ترشح پپسینوژن (آنزیم) و اسید کلریدریک (اسید معده)
نتیجه	افزایش pH دوازدهه = قلیایی‌تر شدن = کاهش اسیدی‌بودن	کاهش pH معده = اسیدی‌تر شدن = افزایش اسیدی‌بودن

ماز

۱۳- رودهٔ بزرگ از بخش‌های مختلفی ساخته شده است. کدام مورد در رابطه با این بخش‌ها نادرست است؟

۱) اولین بخش آن، جلوی قسمت‌هایی از روده باریک قرار دارد.
۲) سومین بخش آن، قوسی دارد که تقریباً موازی با قوس بزرگ‌تر معده است.
۳) چهارمین بخش آن نسبت به اولین بخش آن دارای طول کمتر و قطر بیشتر است.
۴) دومین بخش آن، خون تیرهٔ خود را به کوتاه‌ترین شاخه سازنده سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **اولین بخش رودهٔ بزرگ** = روده کور
- **دومین بخش رودهٔ بزرگ** = کولون بالارو
- **سومین بخش رودهٔ بزرگ** = کولون افقی
- **چهارمین بخش رودهٔ بزرگ** = کولون پایین‌رو

بررسی سریع:

۱	روده کور جلوی بخش‌هایی از روده باریک قرار دارد.
۲	قوس کولون افقی و قوس بزرگ‌تر معده، در بخش‌هایی، تقریباً موازی هم قرار گرفته‌اند.
✗ ۳	**کولون پایین‌رو طویل‌ترین کولون است.**
۴	کولون بالارو از طریق کوتاه‌ترین شاخه سازنده سیاهرگ باب کبدی، خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

پاسخ تشریحی:

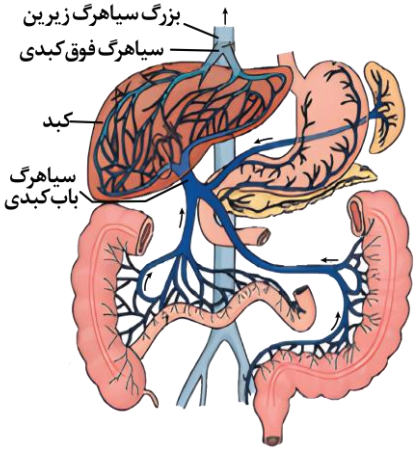
همان‌طور که در شکل مشخص است، **کولون پایین‌رو** طویل‌ترین کولون است. قطر کولون‌ها تقریباً با هم یکسان است.

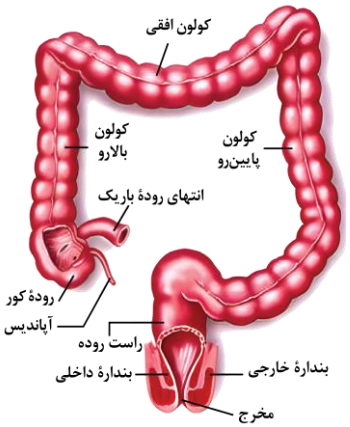
بررسی سایر گزینه‌ها:

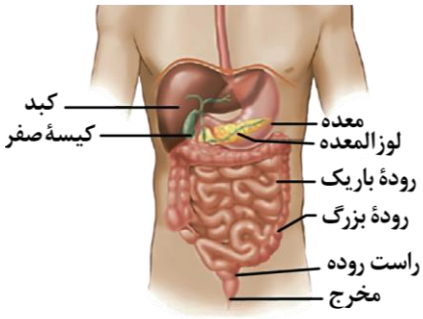
۱) **روده کور** جلوی بخش‌هایی از روده باریک قرار دارد.

۲) قوس کولون **افقی** و قوس **بزرگ‌تر** معده، در بخش‌هایی، تقریباً موازی هم قرار گرفته‌اند.

۴) کولون بالارو از طریق **کوتاه‌ترین** شاخهٔ سازنده سیاهرگ باب کبدی، خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

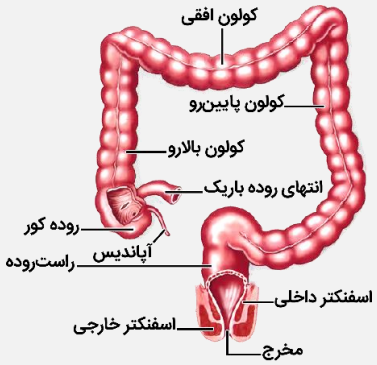






کلاس درس: بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش

رودهٔ کور و آپاندیس	رودهٔ کور ابتدای رودهٔ بزرگ است و در یک انتها به آپاندیس ختم می‌شود. آپاندیس در سمت راست بدن و سمت چپ رودهٔ کور قرار دارد. قطر مجرای انتهای رودهٔ باریک بیشتر از قطر آپاندیس است.
کولون	کولون بالارو در سمت راست، پایین‌رو در سمت چپ و افقی از راست به چپ امتداد دارد. کولون پایین‌رو به راست‌روده منتهی می‌شود. طول کولون پایین‌رو بیشتر از کولون بالارو است. کولون افقی در زیر معده، کبد، پانکراس و کیسهٔ صفرا قرار دارد.
راست‌روده	بخش انتهایی لولهٔ گوارش (نه جزئی از رودهٔ بزرگ)؛ در انتهای آن دو بنداره (داخلی و خارجی) وجود دارد. برخلاف بخش‌های رودهٔ بزرگ، فاقد کیسه‌های سطحی است.
سطح رودهٔ بزرگ	سطح خارجی رودهٔ بزرگ دارای کیسه‌های سطحی است که در راست‌روده وجود ندارند.



۱۴- **دستگاه گوارش یک مرحلهٔ خاموشی نسبی و یک مرحلهٔ فعالیت شدید دارد. رخ دادن کدام اتفاق، در مرحلهٔ فعالیت شدید برخلاف مرحله خاموشی نسبی، قابل انتظار است؟**

۱) عدم انجام حرکاتی در لولهٔ گوارش که موجب جابه‌جا شدن محتویات می‌شود
۲) ترشح مایعی که ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است
۳) کاهش سطح چین‌خوردهٔ موجود در اندام کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش
۴) ورود برخی مواد از فضای درونی لوله گوارش به محیط داخلی بدن

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان**

تعبیر

- **حرکاتی که در نتیجه ظاهر شدن یک حلقه انقباضی در لوله گوارش رخ می‌دهند** = حرکات کرمی
- **مایعی که ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است** = بزاق
- **اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش** = معده

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ فعالیت شدید، حرکات لولهٔ گوارش قابل مشاهده است.
۲	بزاق حتی بدون محرک نیز مقداری ترشح دارد.
✓ ۳	**با ورود مواد غذایی به معده، چین‌های طولی آن باز می‌شوند.**
۴	در مرحله خاموشی نسبی، با جذب آب و یون‌ها، مدفوع حالت جامد پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

چین‌خوردگی‌های طولی معده، با **وارد شدن غذا و پر شدن معده**، باز می‌شوند تا غذا در آن انبار شود. وارد شدن غذا به معده، در مرحله فعالیت **شدید** دستگاه گوارش رخ می‌دهد؛ بنابراین فقط در این مرحله، **کاهش** سطح چین‌خورده موجود در معده قابل انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله فعالیت شدید، توده غذایی تحت تأثیر **حرکات منظم** لوله گوارش، جابه‌جا شده و به خوبی با شیره‌های گوارشی **مخلوط** می‌شود.

۲) علاوه بر خوردن غذا، دیدن و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شود؛ بنابراین حتی در **هنگامی‌که هیچ محرکی نباشد** نیز، مقداری بزاق ترشح می‌شود و حضور محرک، باعث افزایش ترشح بزاق می‌شود نه آغاز ترشح آن. از این رو می‌توان گفت در مرحله فعالیت **شدید** (که مواجهه با محرک وجود دارد) همانند مرحله خاموشی نسبی (که مواجهه با محرک وجود ندارد) **بزاق** ترشح می‌شود.

۴) در مرحله فعالیت شدید، مواد گوارش یافته **جذب خون** می‌شوند. در مرحله خاموشی نسبی نیز، در فرایند تشکیل مدفوع، آب و یون‌ها در روده بزرگ جذب می‌شوند تا مدفوع به شکل جامد درآید؛ بنابراین در مرحله فعالیت **شدید** همانند مرحله **خاموشی نسبی**، ورود مواد از فضای درونی لوله گوارش به محیط داخلی قابل انتظار است.

۱۵- **در بخشی از کتاب درسی، از جانوری فاقد دستگاه گوارش یاد شده که مواد مغذی را از سطح بدن و به‌طور مستقیم از محیط، دریافت می‌کند. چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«این جانور و ..... هستند.»

الف: هیدر، فاقد دهان
ب: ملخ، دارای بدنی بندبند
ج: پارامسی، دارای توانایی جذب ساکارز
د: گاو، فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش سلولز

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

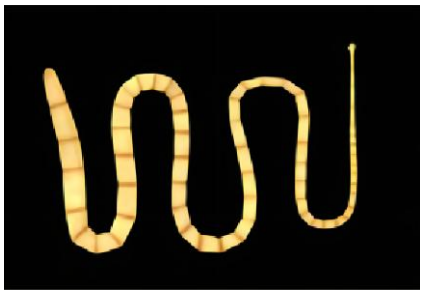
کرم کدو، جانور مطرح شده در کتاب درسی است که دستگاه گوارش ندارد و مواد مغذی را از سطح بدن و به‌طور مستقیم از محیط، جذب می‌کند.

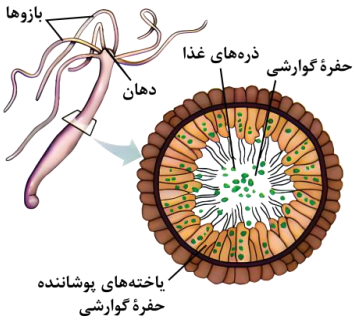
بررسی سریع:

✗	**الف**	هیدر دارای دهان است.
✓	**ب**	**بدن کرم کدو از بندهای متعددی تشکیل شده است.**
✗	**ج**	کرم کدو فاقد توانایی گوارش مواد مغذی است و کربوهیدرات‌ها را، فقط درصورتی که مونوساکارید باشند می‌تواند جذب کند.
✓	**د**	**گاو همانند بسیاری از جانوران، نمی‌تواند آنزیم لازم برای گوارش سلولز را تولید کند.**

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.





بررسی همه موارد:

الف) کرم کدو فاقد **دهان** و **دستگاه گوارش** است اما هیدر دارای دهان است.

ب) بدن کرم کدو از **بندهای متعددی** تشکیل شده است. همچنین ملخ که از بندپایان است نیز، بدنی بندبند دارد.

ج) کرم کدو **فاقد** توانایی گوارش مواد مغذی است؛ بنابراین کربوهیدرات‌ها را فقط می‌تواند به شکل **مونوساکارید** وارد بدن خود کند. این درحالی است که پارامسی، گوارش شیمیایی را درون خود انجام می‌دهد و به منظور **تجزیه ساکارز** به گلوکز و فروکتوز، آن را وارد بدن خود کند.

د) کرم کدو **هیچ مولکول غذایی** را نمی‌تواند گوارش دهد. گاو نیز همانند بسیاری از جانوران، نمی‌تواند آنزیم لازم برای گوارش **سلولز** را تولید کندو تجزیه سلولز را به کمک میکروب‌های **همزیست** انجام می‌دهد.

۱۶- در ارتباط با لیپوپروتئین‌های تولیدشده در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) LDL همانند HDL، در تعیین احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها نقش دارد.

۲) میزان LDL برخلاف میزان HDL، در برگهٔ آزمایش خون ثبت می‌شود.

۳) HDL برخلاف LDL، کلسترول کمی در ساختار خود دارد.

۴) HDL همانند LDL، در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

✓	**۱**	**زیاد بودن نسبت HDL به LDL، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.**
	۲	در برگه آزمایش خون، LDL، HDL و نسبت HDL به LDL ثبت می‌شود.
	۳	در HDL، پروتئین از کلسترول بیشتر است اما لزوماً کلسترول مقدار کمی ندارد.
	۴	لیپیدها (نه لیپوپروتئین‌ها) در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند.

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

زیاد بودن نسبت HDL به LDL، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را **کاهش** می‌دهد. با توجه به اینکه هردو، در تعیین این نسبت نقش دارند، LDL همانند HDL، در تعیین **احتمال رسوب کلسترول** در دیواره سرخرگ‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در برگه آزمایش خون، LDL، HDL و نسبت HDL به LDL ثبت می‌شود.

۳) در کتاب درسی می‌خوانیم: «در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند.» بنابراین در این لیپوپروتئین‌ها، **پروتئین از کلسترول** بیشتر است اما این مورد، لزوماً به معنی این نیست که کلسترول **کمی** در ساختار HDL وجود دارد. ممکن است میزان کلسترول HDL، قابل توجه، اما کمتر از میزان پروتئین باشد.

۴) لیپیدها (نه لیپوپروتئین‌ها) در کبد یا بافت چربی **ذخیره** می‌شوند. از لیپیدهای ذخیره‌شده در کبد، مولکول‌های **لیپوپروتئینی** ساخته می‌شوند.

ماز

۱۷- با در نظر گرفتن یک انسان سالم و بالغ، در ارتباط با غده‌ها و حفره‌های معدهٔ این شخص، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

۱) هر حفرهٔ معده، با مجرای مربوط به یک غدهٔ معده ارتباط دارد.

۲) یاخته ترشح‌کنندهٔ عامل (فاکتور) داخلی معده، توانایی ترشح اسید ندارد.

۳) در عمقی‌ترین بخش غده‌های معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پپسین قرار گرفته‌اند.

۴) یاخته‌های مجاور یاخته‌های کناری معده، یاخته ترشح‌کنندهٔ ماده مخاطی یا یاختهٔ اصلی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در حفره‌های معده **یاخته‌های پوششی سطحی** قرار دارند.

در غده‌های معده **یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاخته‌های کناری و یاخته‌های اصلی** قرار دارند.

تعبیر

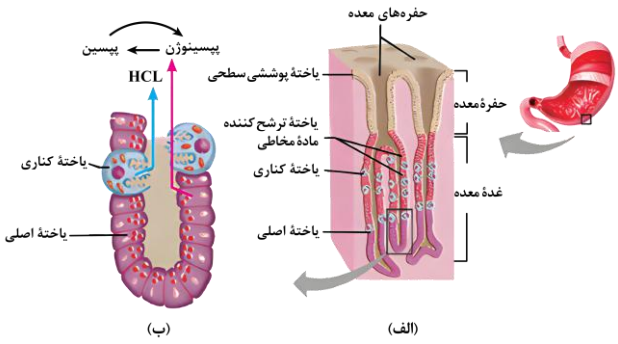
- **یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پپسین در غده معده =** هیچ‌کدام از یاخته‌های غده معده (یاخته‌های اصلی، پپسینوژن ترشح می‌کنند.)
- **یاخته ترشح‌کننده عامل داخلی معده =** یاخته کناری

بررسی سریع:

۱	ممکن است یک حفرهٔ معده، با مجرای دو تا از غده‌های معده ارتباط داشته باشد.
۲	یاخته‌های کناری، عامل داخلی معده و کلریدریک اسید ترشح می‌کنند.
۳	یاخته‌های اصلی ترشح‌کننده پپسینوژن (نه پپسین) هستند.
✓ ۴	**یاخته‌های کناری مجاور یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی یا یاخته اصلی قرار می‌گیرند.**

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های کناری می‌توانند بین دو یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، بین یک یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی و یک یاخته اصلی یا بین دو یاخته اصلی قرار بگیرند؛ بنابراین یاخته‌های مجاور یاخته کناری معده، **یا یاخته اصلی یا یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی** هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، می‌توان مشاهده کرد که یک حفره معده همزمان با مجرای دو غده معده در ارتباط است.

۲) یاخته‌های کناری در غده‌های معده، توانایی ترشح **عامل داخلی معده و کلریدریک اسید (HCl)** را دارند.

۳) دقت کنید که پپسینوژن از یاخته‌های اصلی ترشح شده و تحت تأثیر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. خود پپسین نیز موجب تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌شود؛ بنابراین پپسین از یاخته اصلی ترشح نمی‌شود. **پپسینوژن** از یاخته اصلی ترشح می‌شود.

کلاس درس: یاخته‌های مخاط معده

مشاوره‌نامه: معده

معده خیلی چیز مهمی هست. همون‌طوری که توی زندگی توی هر مسئله‌ای از گرسنگی گرفته تا استرس و ناراحتی و ... خودشو قاطی می‌کنه، یه‌جوری خودش رو توی سؤالات کنکور هم جا می‌کنه. وقتی راجع به معده صحبت می‌کنیم، هم بافت‌شناسیش و شکلش مهمه، هم نکات متن کتاب درسیش مهمه و هم نکات ترکیبی و ارتباطش با قسمت‌های دیگه. توی جدول بعدی سعی کردیم همهٔ نکات مرتبط با معده رو یکجا واستون بیاریم. این جدول رو با دقت بخونین، چون به احتمال زیاد، توی حداقل یه سؤال کنکور به دردتون می‌خوره.

معده			بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش ـ دارای چین‌خوردگی‌های موقتی (باز شدن چین‌ها) ـ محل انبار شدن غذای بلع شده ـ حرکات آن باعث گوارش می‌شود.
	ترشحات معده	شیرهٔ معده (در ترکیب با غذا، کیموس تولید می‌کند)	حفره معده: حاصل فرورفتگی یاخته‌های استوانه‌ای سطح درونی معده به بافت پیوندی سست مخاط معده ـ یاخته‌های پوششی سطحی (استوانه‌ای) ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی چسبنده (موسین و آب) + بی‌کربنات (قلیایی‌کنندهٔ لایهٔ ژله‌ای): مؤثر در سد حفاظتی مقابل اسید و آنزیم‌های معده
			غدد دیوارهٔ معده: ۱ـ سلول ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی: بیش‌ترین یاخته‌های غدد معده ـ سطحی‌ترین یاخته‌های غدد معده ـ فقط ترشح مادهٔ مخاطی ـ عدم ترشح بی‌کربنات ۲ـ سلول‌های اصلی: تولید و ترشح پیش‌ساز آنزیم‌های پروتئاز (ترشح با برون‌رانی) مؤثر در شروع گوارش پروتئین‌ها (تبدیل پروتئین به مولکول‌های پروتئینی کوچک‌تر ـ عدم تولید آمینواسید در معده) پپسینوژن‌ها به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و تحت اثر پپسین و اسید معده فعال می‌شوند. ۳ـ سلول‌های کناری: بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده ـ دارای هستهٔ گرد قاعده‌ای ـ دارای فرورفتگی در یاخته‌ها و دارای زوائد ریز غشایی ـ تولید اسید معده (HCl) ـ تولید و ترشح فاکتور (عامل) داخلی معده به روش برون‌رانی (مادهٔ مؤثر در حفاظت و جذب ویتامین B_{12}) اسید معده جزء نخستین خط دفاعی بدن است ـ آسیب یاخته‌های کناری باعث کم‌خونی خطرناک می‌شود.
	هورمون		۴ـ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون: ترشحات خود را به خون وارد می‌کنند و جزء شیرهٔ معده محسوب نمی‌شود. هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که با اثر بر یاخته‌های اصلی باعث ترشح پپسینوژن می‌شود. همچنین با اثر بر یاخته‌های کناری باعث ترشح اسید می‌شود.
	جذب در معده		**** معده توانایی جذب اندک مواد مختلف را دارد. ****

۱۸- کدام مورد در ارتباط با ساختارهایی از دستگاه گوارش که پس از رودهٔ باریک قرار گرفته‌اند، نادرست است؟

۱) کولون افقی برخلاف کولون بالارو، قسمتی از لوزالمعده (پانکراس) را می‌پوشاند.

۲) در فرد ایستاده، انتهای راستِ کولون افقی نسبت به انتهای چپ آن، پایین‌تر است.

۳) کولون پایین‌رو برخلاف راست‌روده، در سطح بیرونی خود، نواری پیوسته و سفید دارد.

۴) قطر درونی منفذ آپاندیس نسبت به منفذ بین رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ، وسیع‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

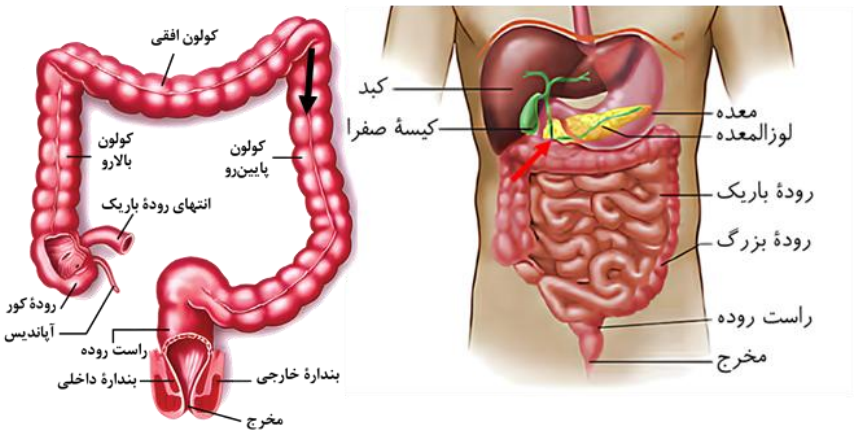
بررسی سریع:

۱	کولون افقی، قسمتی از لوزالمعده را می‌پوشاند.
۲	انتهای راستِ کولون افقی نسبت به انتهای چپ آن، مقداری پایین‌تر قرار گرفته است.
۳	سطح بیرونی راست‌روده، فاقد نواری سفید و پیوسته است.
✗ ۴	**منفذ آپاندیس نسبت به منفذ بین رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ، قطر درونی کمتری دارد.**

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، منفذ بین **آپاندیس** و **رودهٔ کور**، نسبت به منفذ بین **رودهٔ باریک** و **رودهٔ بزرگ**، قطر درونی کمتری دارد.



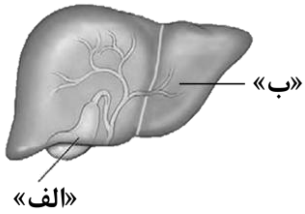
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **بخشی** از لوزالمعده که با فلش قرمز در شکل مشخص شده، توسط کولون افقی پوشانده شده است. سایر بخش‌های **رودهٔ بزرگ**، چنین مشخصه‌ای ندارند.

۲) کولون افقی **دو انتهای** راست و چپ دارد که انتهای راست آن (مجاور با کبد) نسبت به انتهای چپ آن، مقداری پایین‌تر قرار گرفته است.

۳) در سطح بیرونی کولون پایین‌رو و بخش‌های پیش از آن، **نوار سفید رنگی** دیده می‌شود که با فلش سیاه مشخص شده است. راست‌روده چنین مشخصه‌ای در سطح بیرونی خود ندارد.

۱۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



۱) بخش «الف»، تنها اندام کیسه‌ای‌شکل در بین اندام‌های دستگاه گوارش است.
۲) مجرایی که محتویات بخش «الف» را خارج می‌کند، از پشت بندارهٔ پیلور عبور می‌کند.
۳) صفرای تولید شده توسط بخش «ب»، بدون آنزیم بوده و در گوارش لیپیدها نقشی ندارد.
۴) افزایش مصرف چربی در وعده‌های غذایی، احتمال ایجاد سنگ در بخش «الف» را کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

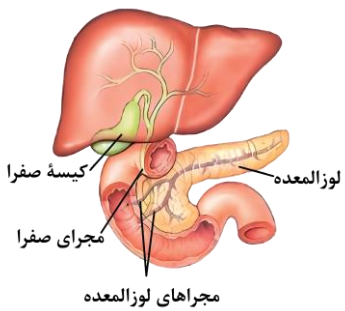
بخش «**الف**» نشان‌دهنده **کیسه صفرا** است. بخش «**ب**» نشان‌دهنده **کبد** است.

بررسی سریع:

۱	علاوه بر کیسه صفرا، معده نیز دارای شکل کیسه‌ای است.
✓ ۲	**مجرای خارج کننده محتویات کیسه صفرا، از پشت بنداره پیلور عبور می‌کند.**
۳	صفرا آنزیم ندارد اما در گوارش لیپیدها نقش دارد.
۴	مصرف وعده‌های پرچرب موجب افزایش احتمال ایجاد شدن سنگ کیسه صفرا می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، مجرای خارج‌کننده صفرا از کیسه صفرا، از پشت پیلور گذشته و با مجرای پایینی لوزالمعده به درون دوازدهه می‌ریزد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در دستگاه گوارش، هم معده و هم کیسه صفرا، اندام‌های کیسه‌ای شکل هستند.

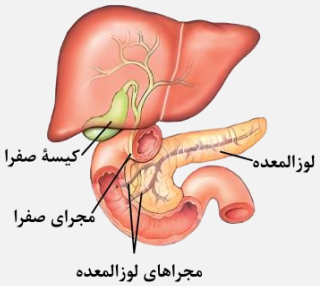
۳) **صفرا آنزیم ندارد؛** اما صفرا به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند؛ بنابراین در گوارش لیپیدها نقش دارد.

۴) مصرف زیاد **غذاهای پرچرب**، باعث افزایش احتمال ابتلا به سنگ کیسه صفرا می‌شود.

SanjeshCloud

کلاس درس: اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش

مجاری صفرا		مجاری صفراوی کوچک کبد در نهایت صفرا را وارد مجرای صفراوی اصلی می‌کند مجرای صفرا از پشت دوازدهه و بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور کرده و به سطح جلویی پانکراس می‌رسد. بیشتر مجاری صفراوی کبد، درون لوب راست کبد قرار دارند. مجاری صفراوی کبد به یکدیگر می‌پیوندند و یک مجرای مشترک را تشکیل می‌دهند. صفرا از طریق این مجرای مشترک، وارد کیسهٔ صفرا شده و در آن‌جا ذخیره می‌شود. یک مجرای صفرا، از پشت کبد و دریچهٔ پیلور عبور می‌کند و پس از عبور از جلوی مجرای بالایی پانکراس، به مجرای پایینی پانکراس متصل می‌شود.
صفرا	محل تولید	یاخته‌های کبد صفرا را تولید کرده و آن را به مجاری صفراوی درون کبد ترشح می‌کنند.
	ترکیبات صفرا	صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.
	نقش صفرا: گوارش مکانیکی چربی‌ها	صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.
	سنگ کیسهٔ صفرا	گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسهٔ صفرا نقش دارد.
دوازدهه و پانکراس		دوازدهه Cشکل بوده و از جلوی پانکراس آغاز می‌شود. ابتدای دوازدهه نسبت به انتهای آن چین‌های حلقوی بیشتری دارد.
آنزیم‌های پانکراس		پروتئازها غیرفعال ترشح و در رودهٔ باریک فعال می‌شوند. سایر آنزیم‌ها (مانند لیپاز) به‌صورت فعال ترشح می‌شوند. همهٔ آنزیم‌های پانکراس در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.
ایجاد محیط قلیایی		بیکربنات موجود در شیرهٔ پانکراس، شیرهٔ رودهٔ باریک و صفرا محیط قلیایی لازم را فراهم می‌کند.
مجاری پانکراس		پانکراس دو مجرا دارد: ۱ـ مجرای اختصاصی پانکراس (فقط شیرهٔ پانکراس، تخلیه در قسمت بالاتر و زودتر) ۲ـ مجرای مشترک با صفرا (حاوی شیرهٔ پانکراس و صفرا، پایین‌تر از مجرای اول) یک مجرای پانکراسی از دم پانکراس به سمت سر آن حرکت می‌کند. در مرز بین ناحیهٔ تنه و سر پانکراس، این مجرا دو شاخه می‌شود. شاخهٔ بالایی، فقط شیرهٔ پانکراس را به دوازدهه تخلیه می‌کند و شاخهٔ پایینی، پس از پیوستن به مجرای صفرا، شیرهٔ پانکراس و صفرا را وارد دوازدهه می‌کند.
ساختمان پانکراس		مجرای پانکراس از سمت چپ شروع و در سمت راست به دو مجرا تقسیم می‌شود پانکراس دارای سر (راست بدن) و دم (چپ بدن) است.



۲۰- درخصوص آزمایشی که به‌منظور بررسی اثر آمیلاز بزاق روی نشاسته از لوگول استفاده شد، کدام گزینه درست است؟

۱) فقط در یکی از لوله‌هایی که لوگول اضافه شد، رنگ محلول روشن‌تر شد.

۲) در این آزمایش فقط از دو لوله، یکی حاوی نشاسته و دیگری حاوی نشاسته و بزاق استفاده شد.

۳) با افزودن لوگول به لولهٔ حاوی نشاسته و بزاق، رنگ محلول به علت وجود بزاق سریع تغییر کرد.

۴) همهٔ لوله‌هایی که به آن‌ها یک قطره شناساگر اضافه شد، برای تنظیم دما در حمام آب گرم قرار گرفتند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق فعالیت ۴ کتاب درسی، می‌توان با استفاده از محلول شناساگر لوگول، اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته را بررسی کرد.

بررسی سریع:

۱	دقت داشته باشید که در این آزمایش استفاده از محلول لوگول، باعث شد رنگ یکی از محلول‌ها تغییر کرده و تیره‌تر (آبی تیره) شود.
۲	در این آزمایش از سه لولهٔ آزمایش استفاده شد: حاوی بزاق، حاوی بزاق و نشاسته، حاوی نشاسته.
۳	با افزودن لوگول به لولهٔ حاوی بزاق و نشاسته، رنگ محلول به علت وجود بزاق تغییر نمی‌کند.
✓ ۴	**در این آزمایش هر سه لولهٔ آزمایش به‌منظور تنظیم دما در حمام آب گرم قرار گرفتند.**

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

در این آزمایش، از **سه لولهٔ آزمایش** استفاده شد. یک لولهٔ آزمایش فقط حاوی بزاق بوده و دیگری نیز **فقط** حاوی نشاسته می‌باشد. لولهٔ سوم نیز دارای بزاق و نشاسته به طور همزمان می‌باشد (رد گزینهٔ ۲). در این آزمایش به هر سه لوله، یک قطره شناساگر **لوگول** اضافه شد و سپس هر سه لوله در حمام آب گرم (۳۷ درجه) قرار گرفتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که در این آزمایش استفاده از محلول لوگول، باعث شد رنگ **یکی از** محلول‌ها تغییر کرده و تیره‌تر (آبی تیره) شود.

۳) با افزودن لوگول به لولهٔ حاوی بزاق و نشاسته، رنگ محلول به علت **وجود بزاق** تغییر نمی‌کند؛ زیرا بزاق موجود در لوله، نشاسته را تجزیه کرده و لوگول تأثیری بر این لوله ندارد.

ماز

۲۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فردی سالم و بالغ، ..... لوزالمعده (پانکراس)، ..... دارد.»

۱) مجرای قطورتر ـ برخلاف مجرای دیگر آن، توانایی حمل نوعی شیرهٔ گوارشیِ فاقد آنزیم را

۲) مجرای نازک‌تر ـ در مقایسه با مجرای دیگر آن، در فاصلهٔ کمتری از کیسهٔ صفرا قرار

۳) بخش پهن‌تر ـ در مجاورت بندارهٔ‌ای قرار گرفته است که یاخته‌های چند هسته‌ای

۴) بخش نازک‌تر ـ در سمتی از بدن قرار گرفته است که طویل‌ترین کولون قرار

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **مجرای قطورتر لوزالمعده** = مجرای مشترک لوزالمعده و کیسهٔ صفرا
- **نوعی شیرهٔ گوارشیِ فاقد آنزیم** = صفرا
- **مجرای نازک‌تر لوزالمعده** = مجرای اختصاصی لوزالمعده
- **بندارهٔ دارای یاخته‌های چند هسته‌ای** = بندارهٔ خارجی مخرج
- **طویل‌ترین کولون** = کولون پایین‌رو

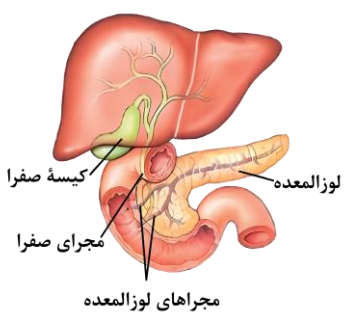
بررسی سریع:

۱	مجرای قطورتر لوزالمعده، بین این اندام و کیسهٔ صفرا مشترک بوده و می‌تواند ترکیبات فاقد آنزیم صفرا را حمل کند.	
۲	مجرای نازک‌تر لوزالمعده، اختصاصی این اندام بوده و نسبت به مجرای دیگر آن، در سطح بالاتری قرار گرفته است.	
۳	**بندارهٔ پیلور، فاقد یاخته‌های چندهسته‌ای است.**	✗
۴	بخش نازک لوزالمعده، در سمت چپ بدن قرار گرفته که کولون پایین‌رو نیز در این سمت حضور دارد.	

پاسخ تشریحی:

بخش **پهن‌تر** لوزالمعده (قاعدهٔ لوزالمعده) در سمت راست بدن و در مجاورت بندارهٔ **پیلور** قرار گرفته است. بندارهٔ پیلور از جنس ماهیچهٔ صاف (یاخته‌های **تک** هسته‌ای) است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجرای قطورتر لوزالمعده، بین این اندام و کیسهٔ صفرا **مشترک** بوده و می‌تواند ترکیبات فاقد آنزیم صفرا را حمل کند.

۲) مطابق شکل، مجرای نازک لوزالمعده، **اختصاصی** این اندام بوده و نسبت به مجرای دیگر در سطح بالاتری قرار گرفته است و بنابراین به کیسهٔ صفرا **نزدیک‌تر** است.

۴) بخش نازک لوزالمعده در سمت چپ بدن قرار گرفته است. در سمت **چپ** بدن کولون **طویل‌تر** (کولون پایین‌رو) مشاهده می‌شود. دقت داشته باشید که به علت قرارگیری کبد، سمت **راست** دیافراگم در سطح بالاتری نسبت به سمت **چپ** آن قرار گرفته است.

۲۲- در رودهٔ باریک، ساختارهایی برآمده بر روی چین‌های حلقوی وجود دارند که سطح تماس با مواد گوارش‌یافته را افزایش می‌دهند. کدام گزینه، درخصوص فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در این ساختار درست است؟

۱) هسته‌ای بیضی‌شکل در سمت مقابل غشای پایهٔ خود دارند.
۲) در حدفاصل دو ساختار برآمدهٔ رودهٔ باریک مشاهده نمی‌شوند.
۳) مساحت غشای آن‌ها در سمت مرتبط با مواد غذایی افزایش یافته است.
۴) همهٔ مولکول‌های قابل جذب را به مویرگ‌های لنفی و سپس خون وارد می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در رودهٔ باریک، ساختارهای برآمدهٔ پرز وجود دارند که سطح تماس روده را با مواد غذایی افزایش می‌دهند. در ساختار پرز، فراوان‌ترین یاخته‌ها، یاخته‌های ریزپرزدار می‌باشند.

بررسی سریع:

۱	در یاخته‌های ریزپرزدار در رودهٔ باریک، هستهٔ بیضی‌شکل در سمت مجاور غشای پایه قرار دارد.
۲	یاخته‌های ریزپرزدار در رودهٔ باریک، علاوه بر ساختار پرز، در غدد روده و حدفاصل دو پرز نیز مشاهده می‌شوند.
✓ ۳	**یاخته‌های ریزپرزدار رودهٔ باریک، در سمت مرتبط با مواد غذایی دارای غشای چین‌خورده هستند.**
۴	فقط مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها (نه همهٔ مولکول‌های قابل جذب) به مویرگ لنفی وارد می‌شوند.

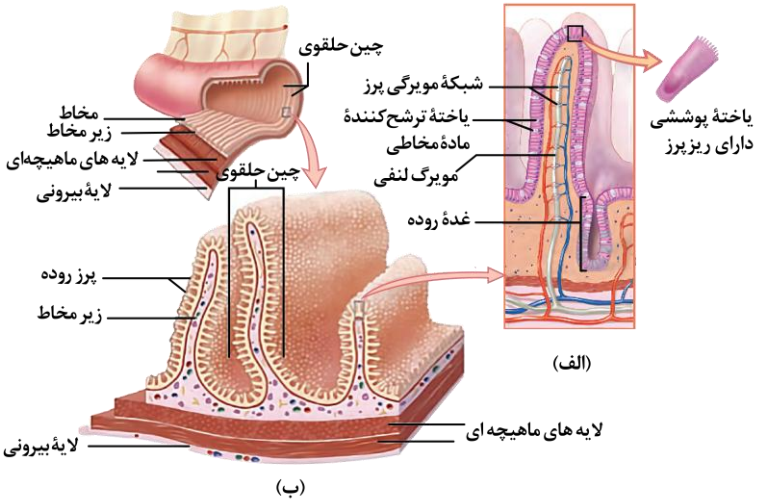
پاسخ تشریحی:

یاخته‌های ریزپرزدار رودهٔ باریک، در سمت مرتبط با مواد غذایی (غشای رأسی) دارای **چین‌خوردگی غشایی** (افزایش سطح غشا) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) یاخته‌های ریزپرزدار در رودهٔ باریک، **هستهٔ بیضی‌شکل** خود را در سمت مجاور غشای پایه یعنی در سمتی دور از چین‌خوردگی غشایی قرار داده‌اند.



۲) یاخته‌های ریزپرز در رودهٔ باریک، علاوه بر ساختار پرز و غدد روده، در **حدفاصل دو پرز** نیز مشاهده می‌شوند.

۴) فقط **مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها** (نه همهٔ مولکول‌های قابل جذب) به مویرگ لنفی و سپس خون وارد می‌شوند. سایر مولکول‌های قابل جذب به مویرگ‌های خونی وارد می‌شوند.

SanjeshCloud

۲۳- در یک مرد ۲۱ ساله نسبت لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) به لیپوپروتئین پرچگال (HDL) افزایش یافته و شاخص توده بدنی او ۳۱ است. کدام گزینه درباره سلامتی این فرد قابل انتظار است؟

۱) چاقی این فرد فقط می‌تواند تحت تأثیر کم‌تحرکی و رژیم غذایی نامناسب باشد.
۲) احتمال مبتلا شدن او به دیابت نوع دوم و انواعی از سرطان کاهش یافته است.
۳) داشتن تحرک کم موجب افزایش لیپوپروتئین کم‌چگال در بدن او شده است.
۴) احتمال رسوب کردن کلسترول در دیواره سرخرگ‌های او کاهش یافته است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص توده بدنی، برای افراد بیشتر از بیست سال است.
شاخص توده بدنی این شخص، بیشتر از ۳۰ است؛ یعنی این شخص **چاقی** دارد.

بررسی سریع:

۱	چاقی در برخی افراد ممکن است دلایل ژنتیکی یا روانی داشته باشد.
۲	در شخصی که چاقی دارد، احتمال ابتلا به دیابت نوع دوم و انواعی از سرطان افزایش می‌یابد.
✓ ۳	**کم‌تحرکی موجب افزایش لیپوپروتئین کم‌چگال در بدن شخص می‌شود.**
۴	افزایش لیپوپروتئین کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را افزایش می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند که به آن‌ها **لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL)** می‌گویند و در گروهی دیگر پروتئین بیشتر از کلسترول است که به آن‌ها **لیپوپروتئین پرچگال (HDL)** می‌گویند. **چاقی، کم‌تحرکی** و **مصرف بیش از حد کلسترول**، لیپوپروتئین کم‌چگال را در بدن افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از دلایل چاقی در جوامع امروزی، مصرف غذاهای پرانرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش و سبک زندگی کم‌تحرک است. البته چاقی در برخی افراد به ژن‌ها مربوط است؛ بنابراین تنها دلیل چاقی در افراد کم‌تحرکی و رژیم غذایی نامناسب نیست.

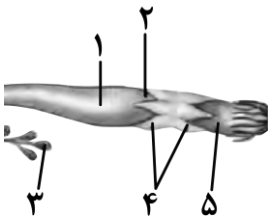
۲) چاقی سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند **دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکته قلبی و مغزی** را افزایش می‌دهد.

۴) زیاد شدن لیپوپروتئین کم‌چگال در بدن در نتیجهٔ **چاقی، کم‌تحرکی** و **مصرف بیش از حد کلسترول**، باعث **افزایش** احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها می‌شود.

حواست باشه که!

در رودهٔ باریک، LDL و HDL، تولید یا جذب نمیشن. پس در خون ورودی به روده و خون خروجی از روده، مقدار LDL و HDL یکسان هست. خون خروجی از روده، از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌رود. خون از دو طریق وارد کبد می‌شود: ۱ـ سیاهرگ باب و ۲ـ سرخرگ کبدی (در گردش خون عمومی). مواد حاصل از گوارش لیپیدها، بعد از اینکه از طریق دستگاه لنفی به جریان خون برگشتند، از طریق سرخرگ کبدی وارد کبد می‌شوند و در کبد، با استفاده از این مواد، لیپوپروتئین ساخته می‌شود و سپس لیپوپروتئین‌های ساخته شده، از طریق سیاهرگ فوق‌کبدی و بزرگ سیاهرگ زیرین، از کبد خارج می‌شوند. پس در بزرگ سیاهرگ زیرین نسبت به سیاهرگ روده، سیاهرگ باب و سرخرگ کبدی، مقدار LDL و HDL بیشتر است.

۲۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با شکل زیر که ناحیه‌ای از دستگاه گوارش نوعی جانور را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) اولین و دومین محل‌های گوارش مکانیکی، به‌ترتیب دهان و ۱ هستند.
۲) آنزیم‌های تولید شده درون ۳، اولین آنزیم‌های تخلیه شده به ۲ هستند.
۳) آنزیم‌های تولید شده درون ۴ و ۵، به‌منظور انجام فعالیت، به ۲ منتقل می‌شوند.
۴) دندانه‌های موجود در دیواره‌های ۴ به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل مطرح شده در صورت سؤال، بخشی از دستگاه گوارش ملخ را نشان می‌دهد و بخش‌های شماره‌گذاری شده به‌ترتیب عبارت‌اند از:

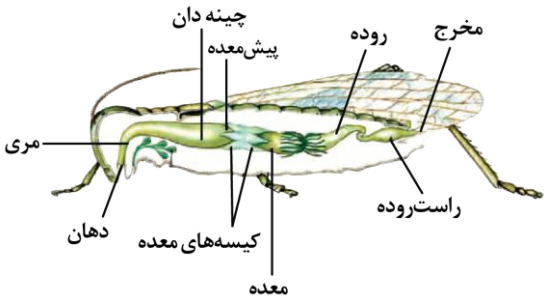
۱ـ چینه‌دان ۲ـ پیش‌معده ۳ـ غدد بزاقی ۴ـ کیسه‌های معده ۵ـ معده

بررسی سریع:

۱	آرواره‌ها (نه دهان)، اولین محل گوارش مکانیکی هستند.
۲	محتویات غده‌های بزاقی در ملخ، به پیش‌معده تخلیه نمی‌شوند.
✓ ۳	**آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شوند.**
۴	دیوارهٔ پیش‌معده (نه کیسه‌های معده!) دندانه‌هایی دارد.

پاسخ تشریحی:

معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند و در این ناحیه فعالیت می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اولین محل انجام‌دهندهٔ گوارش مکانیکی در ملخ، **خارج از لولهٔ گوارش** و پیش از دهان است؛ نه اینکه دهان، اولین محل گوارش مکانیکی باشد. چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود.

۲) محتویات غده‌های بزاقی در ملخ، به پیش‌معده تخلیه **نمی‌شود**.

۴) در ملخ، دیوارهٔ پیش‌معده (نه کیسه‌های معده!) **دندانه‌هایی** دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند.

کلاس درس: جمع‌بندی دستگاه گوارش ملخ

بخش دستگاه گوارش	جایگاه انجام	توضیحات
دهان	گوارش مکانیکی	آرواره‌ها: آغاز گوارش مکانیکی (البته آرواره‌ها در خارج از دهان قرار دارند.)
مری	انتقال غذا به چینه‌دان	انتهای مری حجیم می‌شود و چینه‌دان را می‌سازد.
چینه‌دان	ذخیره و نرم شدن غذا و ادامه گوارش شیمیایی	چینه‌دان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
پیش‌معده	ادامه گوارش مکانیکی و شیمیایی	دندانه‌های دیواره پیش‌معده: ادامه گوارش مکانیکی آنزیم‌های واردشده از معده و کیسه‌های معده: ادامه گوارش شیمیایی
کیسه‌های معده	ترشح آنزیم گوارشی	آنزیم‌های گوارشی مترشحه از یاخته‌های کیسه معده، وارد پیش‌معده شده و موجب گوارش شیمیایی درون پیش‌معده می‌شوند.
معده	ترشح آنزیم گوارشی جذب مواد غذایی	آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شوند. جذب مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد.

روده	عبور مواد گوارش نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی	روده مواد گوارش‌نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی را به راست‌روده منتقل می‌کند.
راست‌روده	محل بازجذب	در راست‌روده آب و یون‌ها از مواد گوارش‌نیافته و مواد خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی بازجذب می‌شود.

ماز

۲۵- چند مورد، درخصوص فردی با رژیم غذایی معمولی، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در پی ابتلای فرد به ..... .»

الف: بیماری سلیاک، احتمال کاهش تراکم تودهٔ استخوانی وجود دارد

ب: بیماری انسدادی مجرای صفرا، گوارش چربی به‌طورکامل مختل می‌شود

ج: انسداد رودهٔ بزرگ، تخریب پرزهای موجود در دیوارهٔ داخلی آن محتمل است

د: نوعی بیماری معده، ممکن است بر میزان ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان افزوده گردد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

✓	الف	**در بیماری سلیاک، تراکم تودهٔ استخوانی فرد کاهش می‌یابد.**
✗	ب	حتی در نبود صفرا گوارش چربی به‌طورکامل مختل نمی‌شود.
✗	ج	در دیوارهٔ داخلی رودهٔ بزرگ، پرز و ریزپرز وجود ندارد.
✓	د	**در صورت پرکاری یاخته‌های کناری غدد معده، میزان ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان افزایش می‌یابد.**

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های **روده** تخریب می‌شوند و **ریزپرزها و حتی پرزها** از بین می‌روند. در فرد مبتلا به این بیماری، سطح جذب مواد، **کاهش شدیدی** پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند. به همین علت احتمال کاهش تراکم تودهٔ استخوانی در این افراد وجود دارد.

ب) صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند، به عبارتی دیگر حتی در **نبود صفرا** نیز گوارش چربی‌ها صورت می‌گیرد؛ بنابراین در پی ابتلای فرد به بیماری انسدادی مجرای صفرا، گوارش چربی به‌طورکامل مختل نمی‌شود.

ج) در دیوارهٔ داخلی رودهٔ بزرگ، **پرز و ریزپرز** وجود ندارد.

د) در نوعی بیماری معده، ممکن است فعالیت یاخته‌های **کناری** غدد معده تشدید شود و بر میزان جذب ویتامین B_{12} در روده **افزوده** گردد. با افزایش جذب این ویتامین، ممکن است بر میزان ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان افزوده گردد.

ماز

۲۶- با فرض این که اندام تولیدکنندهٔ سکرتین و گاسترین در انسان را به‌ترتیب A و B بنامیم، کدام مورد در ارتباط با معادل این اندام‌ها در پرندهٔ دانه‌خوار، درست است؟

۱) A نسبت به B، از سطح شکمی بدن جانور دورتر است.

۲) A همانند B، به نوعی اندام با توانایی گوارش مکانیکی متصل هستند.

۳) A برخلاف B، با بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش مجاورت دارد.

۴) A همانند B، مواد غذایی را به ساختاری با توانایی گوارش مکانیکی تحویل می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

سکرتین توسط دوازدهه تولید می‌شود که بخش ابتدایی از رودهٔ باریک (A) است. گاسترین توسط معده (B) تولید می‌شود.

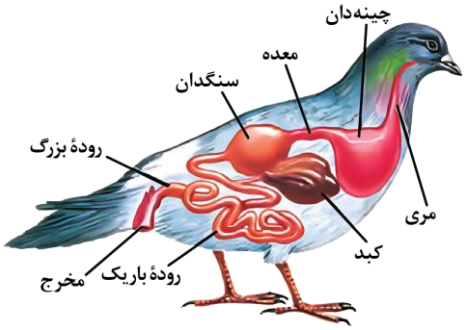
تعبیر

- **بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش** = کبد

بررسی سریع:

۱	معدهٔ پرندهٔ دانه‌خوار از سطح شکمی دورتر است.
✓ ۲	**رودهٔ باریک و معده در پرندهٔ دانه‌خوار به سنگدان (اندام با توانایی گوارش مکانیکی) متصل هستند.**
۳	معده همانند رودهٔ باریک در مجاورت کبد قرار دارد.
۴	رودهٔ بزرگ، نقشی در گوارش مکانیکی مواد غذایی ندارد.

پاسخ تشریحی:



رودهٔ باریک و **معده** در پرندهٔ دانه‌خوار به سنگدان (اندام با توانایی گوارش **مکانیکی**) متصل هستند. سنگدان ساختاری **ماهیچه‌ای** دارد و به کمک **سنگریزه‌هایی** که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا (گوارش مکانیکی) را تسهیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معدهٔ پرندهٔ دانه‌خوار نسبت به رودهٔ باریک آن، فاصلهٔ **بیشتری** از سطح شکمی جانور دارد و از سطح **شکمی** دورتر است.

۳) در پرندهٔ دانه‌خوار، معده همانند رودهٔ باریک در **مجاورت کبد** قرار دارد.

۴) در پرندهٔ دانه‌خوار، معده غذا را به سنگدان تحویل می‌دهد که گوارش **مکانیکی** مواد غذایی را بر عهده دارد. رودهٔ باریک، مواد غذایی را به رودهٔ بزرگ تحویل می‌دهد. رودهٔ بزرگ، نقشی در گوارش **مکانیکی** مواد غذایی ندارد.

۲۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در دستگاه گوارش انسانی سالم، سیاهرگ خروجی از اندامی که .....، با سیاهرگ خروجی از .....، یکی شده و به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.»

۱) مواد جذب نشده و گوارش نیافته به آن وارد می‌شود ـ انتهای رودهٔ باریک
۲) گوارش شیمیایی پروتئین‌ها درون آن آغاز می‌شود ـ نوعی اندامی غیرگوارشی
۳) آنزیم‌های آن از طریق دو مجرا به دوازدهه وارد می‌شوند ـ انحنای بزرگ‌تر معده
۴) نمک‌های صفراوی و یون بیکربنات در آن ذخیره می‌شوند ـ انحنای کوچک‌تر معده

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

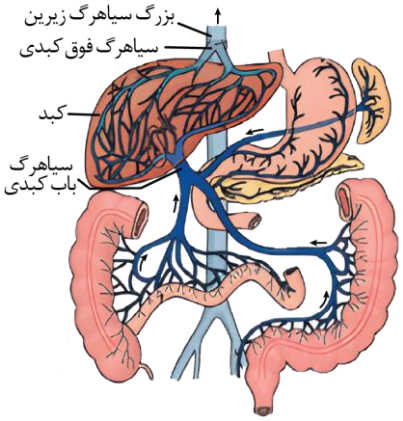
- **اندامی که مواد جذب نشده و گوارش نیافته به آن وارد می‌شود** = رودهٔ بزرگ
- **اندامی که گوارش شیمیایی پروتئین‌ها درون آن آغاز می‌شود** = معده
- **اندامی که آنزیم‌های آن از طریق دو مجرا به دوازدهه وارد می‌شوند** = لوزالمعده (پانکراس)
- **اندامی که نمک‌های صفراوی و یون بیکربنات در آن ذخیره می‌شوند** = کیسهٔ صفرا

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	سیاهرگ‌های خروجی از رودهٔ بزرگ، با سیاهرگ‌های خروجی از بخش انتهایی رودهٔ باریک یکی می‌شود.
۲	سیاهرگ خروجی از طحال، با سیاهرگ خروجی از معده یکی می‌شود و به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.
۳	سیاهرگ خروجی از لوزالمعده، با سیاهرگ خروجی از معده یکی می‌شود.
✗ ۴	**خون خارج شده از کیسهٔ صفرا، اصلاً به سیاهرگ باب کبدی وارد نمی‌شود.**

پاسخ تشریحی:



نمک‌های **صفراوی** و **بیکربنات** در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شوند. خون خارج شده از کیسهٔ صفرا اصلاً به سیاهرگ باب کبدی وارد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رودهٔ بزرگ، پرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط آن، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند. سیاهرگ‌های خروجی از **کولون بالارو** با سیاهرگ‌های خروجی انتهای رودهٔ باریک یکی می‌شوند.

۲) گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در درون معده آغاز می‌شود. سیاهرگ خروجی از **انحنای کوچک‌تر معده** با سیاهرگ خروجی از طحال (نوعی اندام غیرگوارشی) یکی می‌شود.

۳) ترکیبات تولید شده در لوزالمعده از طریق دو مجرا به دوازدهه وارد می‌شوند. سیاهرگ خروجی از **انحنای بزرگ‌تر معده** با سیاهرگ خروجی از لوزالمعده یکی می‌شود و سرانجام به سیاهرگ باب کبدی تخلیه می‌شود.

کلاس درس: بررسی و مقایسهٔ رگ‌های سازندهٔ سیاهرگ باب

اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.			اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود.
انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی			
انشعاب سمت چپ (بالاترین انشعاب)	انشعاب میانی	انشعاب سمت راست	
۱ ـ طحال: نوعی اندام لنفی قرارگرفته در سمت چپ معده زیر دیافراگم (جزء دستگاه گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است.) ۲ ـ قوس کوچک معده	۱ ـ قوس بزرگ معده ۲ ـ غدهٔ لوزالمعده: جزئی از دستگاه گوارش است ولی جزء لولهٔ گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است. ۳ ـ کولون نزولی و بخش انتهایی کولون افقی ۴ ـ راست روده	۱ ـ رودهٔ باریک (بخش انتهایی) ۲ ـ رودهٔ کور: بخش ابتدایی رودهٔ بزرگ ۳ ـ آپاندیس ۴ ـ کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی	۱ ـ دهان ۲ ـ غدد بزاقی اصلی ۳ ـ حلق ۴ ـ مری
خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالایی بندارهٔ پیلور باهم ادغام می‌شوند.	خون سیاهرگی قوس بزرگ معده و لوزالمعده ابتدا در مجاورت بخش زیرین بنداره پیلور ادغام می‌شوند. سپس با سیاهرگی که خون کولون نزولی و راست روده را حمل می‌کند، ادغام می‌شوند.	مطابق شکل کتاب درسی، بیشترین انشعابات این سیاهرگ مربوط به رودهٔ باریک است.	خون سیاهرگی این بخش‌ها بسته به محل قرارگیری آن‌ها می‌توانند به‌صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زبرین یا زیرین وارد شوند.

ماز

۲۸- در ارتباط با بخش‌های مختلف دستگاه گوارش فردی سالم، کدام عبارت درست است؟

۱) یاخته‌های اندام کیسه‌ای‌شکل دارای نقش در گوارش نهایی چربی‌ها، در ساخت مولکول‌های کلسترول ناتوان هستند.

۲) هر بخش دریافت‌کنندهٔ پروتئازهای غیرفعال، از طریق ترکیبات غیر آنزیمی خود به ریزکردن ذرات چربی می‌پردازد.

۳) هر بخش مؤثر در گوارش شیمیایی همهٔ کربوهیدرات‌های غذا، محتویاتی از غدد مرتبط با لولهٔ گوارش دریافت می‌کند.

۴) مؤثرترین بخش در گوارش شیمیایی چربی‌ها، تحت تأثیر نوعی هورمون، میزان برخی از ترشحات خود را تغییر می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **اندام کیسه‌ای‌شکل دارای نقش در گوارش نهایی چربی‌ها =** کیسهٔ صفرا
- **هر بخش دریافت‌کنندهٔ پروتئازهای غیرفعال =** معده و رودهٔ باریک
- **مؤثرترین بخش در گوارش شیمیایی چربی‌ها =** لوزالمعده

بررسی سریع:

۱	همهٔ یاخته‌های انسان توانایی ساخت کلسترول را دارند.
۲	معده فاقد ترکیبات ریزکنندهٔ ذرات چربی است.
۳	همهٔ کربوهیدرات‌های غذایی قابل گوارش نیستند.
✓ ۴	**ترشحات لوزالمعده تحت تأثیر سکرتین تغییر می‌کند.**

پاسخ تشریحی:

گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعّالیت **لیپاز لوزالمعده** در دوازدهه انجام می‌شود. لوزالمعده تحت تأثیر هورمون **سکرتین** ترشح بیکربنات را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رودهٔ باریک، لوزالمعده، کبد و کیسهٔ صفرا در گوارش نهایی مواد غذایی نقش دارند که از میان این بخش‌ها، کیسهٔ صفرا **ساختار کیسه‌ای** شکل دارد. یاخته‌های جانوری در غشای خود دارای کلسترول هستند پس می‌توان گفت همهٔ یاخته‌های **زندهٔ بدن** انسان توانایی تولید کلسترول را دارند.

نکته:
توجه داشته باشید که کیسهٔ صفرا نقشی در تولید صفرا ندارد و تنها به ذخیرهٔ موقت صفرا می‌پردازد. ترکیبات صفرا توسط یاخته‌های کبدی تولید می‌شوند.

۲) صفرا توانایی **ریزکردن ذرات چربی** را دارد اما معده فاقد ترکیبات مؤثر در ریزکردن ذرات چربی است.

۳) دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای **گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها** را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

کلاس درس: گوارش پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها

مورد مقایسه	کربوهیدرات‌ها	پروتئین‌ها
دهان	آمیلاز بزاق بر روی نشاسته تأثیر گذاشته و باعث تولید مولکول‌های کوچک‌تر می‌شود.	شروع گوارش پروتئین‌ها از معده می‌باشد.
معده	آمیلاز بزاق با ورود به معده رفته‌رفته به‌وسیلهٔ پروتئاز از بین می‌رود و عملکرد خود را از دست می‌دهد.	پپسین تولیدشده در فضای معده گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند. در معده آمینواسید ایجاد نمی‌شود.
رودهٔ باریک	آمیلاز پانکراس و آنزیم‌های رودهٔ باریک نشاسته را تجزیه می‌کنند و در نهایت مونوساکارید تولید می‌کنند.	پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های رودهٔ باریک، پروتئین‌ها و رشته‌های کوچک پلی‌پپتیدی را به آمینواسید تبدیل می‌کنند.

ماز

۲۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، وزن هر فرد علاوه بر تراکم استخوان و مقدار بافت ماهیچه به مقدار گروهی از مواد نیز بستگی دارد. کدام اندام نسبت به سایرین، نقش کمتری در گوارش این مواد دارد؟

۱) اندامی که برخی ترشحات آن، درون اندامی دیگر فعال می‌شود.
۲) اندامی که میزان جذب مواد غذایی در آن، تقریباً مشابه دهان است.
۳) اندامی که سازندهٔ لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و لیپوپروتئین‌های پرچگال است.
۴) اندامی که با ترشح نوعی هورمون، موجب افزایش بیکربنات در بخشی از لولهٔ گوارش می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه‌ای و **چربی** بدن او بستگی دارد. با توجه به مطالب کتاب درسی، لوزالمعده، روده باریک و کبد در گوارش چربی‌ها نقش دارند.

تعبیر

- **اندامی که برخی ترشحات آن، درون اندامی دیگر فعال می‌شوند** = لوزالمعده
- **اندامی که میزان ورود مواد به محیط داخلی در آن، مشابه دهان است** = معده
- **اندامی که سازندهٔ لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و لیپوپروتئین‌های پرچگال است** = کبد
- **اندامی که با ترشح نوعی هورمون، موجب افزایش بیکربنات در لولهٔ گوارش می‌شود** = روده باریک

بررسی سریع:

۱	لوزالمعده بیشترین نقش را در گوارش چربی‌ها دارد.
✓ ۲	**در کتاب درسی برای معده نقشی در گوارش چربی‌ها ذکر نشده است.**
۳	کبد با تولید صفرا، در ریز کردن چربی‌ها نقش دارد.
۴	روده باریک با انجام حرکات خود، به همراه صفرا باعث ریز شدن چربی‌ها می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در **دهان** و **معده**، جذب اندک است؛ بنابراین میزان ورود مواد به محیط داخلی در معده، مشابه دهان است. در کتاب درسی نقشی برای معده در گوارش چربی‌ها ذکر نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئازهای لوزالمعده درون **روده باریک** فعال می‌شوند. لوزالمعده با ترشح لیپاز، بیشترین نقش را در گوارش چربی‌ها دارد.

۳) کبد با ترکیب لیپیدها و پروتئین‌ها، لیپوپروتئین‌ها را می‌سازد. صفرا که توسط کبد تولید می‌شود، در **ریز شدن چربی‌ها** نقش دارد.

۴) روده باریک با ترشح سکرتین، ترشح **بیکربنات** از لوزالمعده به درون لولهٔ گوارش را افزایش می‌دهد.

ماز

۳۰- کدام مورد درخصوص ساختار حفرهٔ گوارشی در هیدر، نادرست است؟

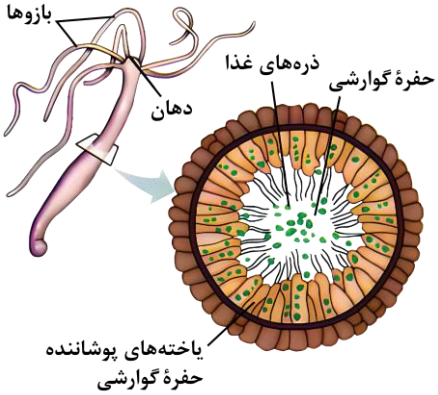
۱) تنها بعضی از یاخته‌های آن، زوائدی تاژک‌مانند در سطح خود دارند.
۲) هر یک از یاخته‌های آن، در فاصلهٔ نزدیکی نسبت به بازوهای جانور واقع شده‌اند.
۳) تنها بعضی از یاخته‌های آن، ذره‌های غذایی را با فرایند درون‌بری دریافت می‌کنند.
۴) هر یک از یاخته‌های آن، مقداری از انرژی مصرفی خود را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	فقط گروهی از یاخته‌های حفرهٔ گوارشی، زوائدی **تاژک‌مانند** در سطح خود دارند.
✗ ۲	**تنها یاخته‌هایی که در ابتدای ساختار حفرهٔ گوارشی قرار دارند، در فاصلهٔ نزدیکی نسبت به بازوهای هیدر واقع شده‌اند.**
۳	تنها **گروهی** از یاخته‌های حفرهٔ گوارشی در گوارش درون‌یاخته‌ای نقش دارند.
۴	در جانداران بخشی از انرژی مصرفی به‌صورت **گرما** از دست می‌رود.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، تنها یاخته‌هایی که در **ابتدای ساختار حفرهٔ گوارشی** قرار دارند، در فاصلهٔ نزدیکی نسبت به بازوهای هیدر واقع شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها گروهی از یاخته‌های حفرهٔ گوارشی، **زوائدی تاژک‌مانند** در سطح خود دارند و در گوارش درون‌یاخته‌ای ذره‌های غذایی نقش ایفا می‌کنند.

۳) تنها گروهی از یاخته‌های این ساختار، ذره‌های غذایی را با **فرایند درون‌بری** دریافت می‌کنند و در گوارش درون‌یاخته‌ای آن نقش دارند.

۴) همهٔ یاخته‌های حفرهٔ گوارشی زنده هستند. جانداران **انرژی** می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعّالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را **به صورت گرما** از دست می‌دهند.

موضوع	نکات مهم و تستی
ساختار دستگاه گوارش هیدر	هیدر دارای حفرهٔ گوارشی است و تنها یک دهانه دارد که هم محل ورود غذا و هم محل خروج مواد گوارش‌نیافته و مواد دفعی است؛ بنابراین مخرج ندارد. اطراف دهان، بازوها (شاخک‌ها) قرار دارند که در هدایت غذا به دهان نقش دارند؛ مشابه نقش مژک‌های پارامسی و آرواره‌های ملخ در ورود غذا. دام تستی: یک دهانه به معنی «فقط ورود غذا» نیست؛ همان دهانه هم محل ورود و هم محل خروج مواد است.
گوارش برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای	گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حفرهٔ گوارشی، آنزیم‌های گوارشی ترشح کرده و گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. سپس گروهی از یاخته‌ها (نه همهٔ آن‌ها) مواد غذایی نسبتاً گوارش‌یافته را با آندوسیتوز وارد خود کرده و گوارش درون‌یاخته‌ای را کامل می‌کنند. دام تستی: در هیدر ابتدا گوارش شیمیایی آغاز می‌شود و سپس آندوسیتوز انجام می‌شود؛ برخلاف پارامسی که ابتدا غذا وارد واکوئول شده و بعد لیزوزوم به آن متصل می‌شود.
یاخته‌های حفرهٔ گوارشی	یاخته‌های حفرهٔ گوارشی از نظر شکل، اندازه و عملکرد یکسان نیستند. یاخته‌های دارای زوائد حرکتی، طول زوائد متفاوتی دارند و توانایی آندوسیتوز دارند. همهٔ یاخته‌ها نه آنزیم ترشح می‌کنند و نه غذا را جذب می‌کنند؛ بین آن‌ها تقسیم کار وجود دارد. دام تستی: هر جا در تست نوشته شود «همهٔ یاخته‌های حفرهٔ گوارشی غذا را جذب یا آنزیم ترشح می‌کنند»، عبارت نادرست است.
جمع‌بندی	هیدر هم گوارش برون‌یاخته‌ای و هم گوارش درون‌یاخته‌ای دارد. تمام یاخته‌های بدن هیدر زنده‌اند، برای تولید ATP تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهند و به موادی مانند گلوکز نیاز دارند. دام تستی: هیدر دستگاه گوارش ناقص دارد، زیرا فقط یک دهانه دارد و مخرج ندارد؛ همچنین هیچ یاخته‌ای غذای کاملاً هضم‌نشده را مستقیماً آندوسیتوز نمی‌کند، بلکه ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای آغاز می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست یازدهم (بخش انتخابی)

مازی‌های عزیز سلام!

توی این آزمون، می‌خوایم مباحثی از زیست یازدهم رو مرور کنیم که سهم زیادی از سؤالات کنکور دارن؛ به‌خصوص فصل ۷ یازدهم که هر سال، هم تعداد سؤالات زیادی داره و هم این که معمولاً سؤالات سخت و چالشی داره. پس طبیعی هست که توی این آزمون نسبت به آزمون قبلی، بیشتر اذیت شده باشین؛ اما حالا باید با یه تحلیل خوب، سعی کنین نکات اصلی و مهم این فصل‌ها رو به‌خوبی یاد بگیرین. پس بریم سراغ بررسی سؤالات آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۳۱- درخصوص بررسی ساختار دستگاه تولیدمثل در زن، کدام مورد درست است؟

۱) محل خروج خونِ قاعدگی از بدن، دارای دیواره‌ای صاف و بدون چین‌خوردگی است.

۲) زوائد انگشت‌مانند در باریک‌ترین بخش از لوله‌های متصل به رحم، تخمک را به سمت رحم می‌رانند.

۳) طناب‌هایی که غدد جنسی را به رحم متصل می‌کنند، در نزدیکی رحم، ساختار ماهیچه‌ای پیدا کرده‌اند.

۴) لایه‌ای از دیوارهٔ اندامِ گلابی‌شکل که در طول دورهٔ جنسی دچار تغییراتی می‌شود، ضخیم‌ترین لایهٔ دیواره می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

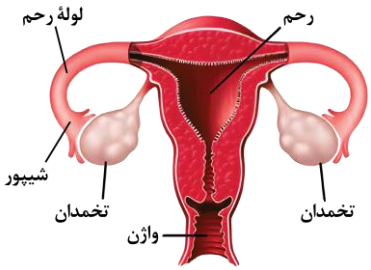
تعبیر

- **محل خروج خونِ قاعدگی از بدن** = واژن
- **لوله‌های متصل به رحم** = لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ)
- **غدد جنسی** = تخمدان‌ها
- **اندام گلابی‌شکل** = رحم
- **ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ رحم** = لایهٔ ماهیچه‌ای

بررسی سریع:

۱	واژن دارای چین‌خوردگی‌هایی در دیوارهٔ خود است.
۲	زوائد انگشت مانند در باریک‌ترین بخش لوله‌های رحم حضور ندارند.
✓ ۳	**طناب متصل‌کنندهٔ تخمدان به رحم، در نزدیکی رحم، ساختار ماهیچه‌ای دارد.**
۴	لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ رحم، در طول دورهٔ جنسی، بدون تغییر می‌ماند.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، **طناب‌هایی** که تخمدان‌ها را به رحم متصل می‌کنند، در سمتی که به **رحم متصل** می‌شوند، دارای **ساختار ماهیچه‌ای** می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی **قاعدگی**، خون و بافت‌های تخریب شده، از طریق **واژن** از بدن دفع می‌شوند. **دیوارهٔ** واژن دارای **چین‌خوردگی‌هایی** در ساختار خود می‌باشد.

۲) **زوائد انگشت مانند** که در هدایت تخمک به سمت رحم نقش دارند، در **انتهای** آزاد لوله‌های رحم قرار دارند که این بخش، نسبت به سایر بخش‌های لوله‌های رحم، **قطر بیشتری** دارد.

۴) دیوارهٔ رحم از **سه لایه** تشکیل شده است که لایهٔ **درونی** آن، در طول دورهٔ جنسی **دچار تغییراتی** می‌شود و لایهٔ **میانی** آن، **ضخیم‌ترین** لایهٔ دیواره می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲- در ارتباط با نقاط وارسی اصلی مطرح شده در کتاب درسی در چرخهٔ یاخته‌ای یاخته‌های پوششی روده، کدام مورد نادرست است؟

۱) افزایش میزان مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته پیش از عبور از اولین نقطهٔ وارسی

۲) مضاعف‌سازی تعداد کروموزوم‌های یاخته در حدفاصل اولین و دومین نقطهٔ وارسی

۳) افزایش طول گروهی از رشته‌های دوک تقسیم پس از عبور از سومین نقطهٔ وارسی

۴) مشاهدهٔ کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری برای اولین بار در حدفاصل دومین و سومین نقطهٔ وارسی

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ سلولی‌مولکولی

تعبیر

- **اولین نقطهٔ وارسی =** نقطهٔ وارسی G_1
- **دومین نقطهٔ وارسی =** نقطهٔ وارسی G_2
- **سومین نقطهٔ وارسی =** نقطهٔ وارسی متافازی
- **مراحل موجود در حدفصل نقطهٔ وارسی اول و دوم =** مرحلهٔ S + مرحلهٔ G_2
- **مرحلهٔ پیش از اولین نقطهٔ وارسی =** G_1
- **مراحل پس از سومین نقطهٔ وارسی =** آنافاز + تلوفاز + تقسیم سیتوپلاسم
- **مراحل موجود در حدفاصل نقطهٔ وارسی دوم و سوم =** پروفاز + پرومتافاز + متافاز

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ G_1 یاخته رشد می‌کند که در این حالت میزان مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم نیز افزایش می‌یابد.
✗ ۲	**در مرحلهٔ آنافاز میتوز (نه مراحل اینترفاز) مضاعف سازی تعداد کروموزوم‌های یاخته انجام می‌شود.**
۳	در مرحلهٔ آنافاز با کشیدگی یاخته، طول گروهی از رشته‌های دوک افزایش می‌یابد.
۴	در مرحلهٔ پروفاز، کروموزوم‌ها برای نخستین بار توسط میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شود.

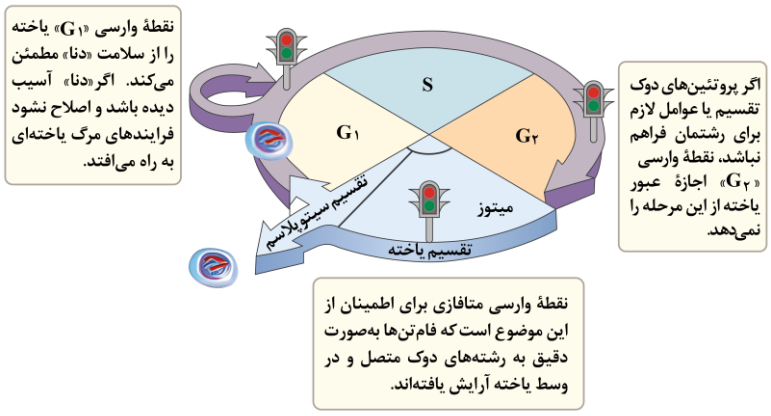
پاسخ تشریحی:

در **آنافاز** میتوز (نه مراحل S و G_2) با جداسازی کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، **مضاعف سازی** تعداد کروموزوم‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرحلهٔ G_1 **مرحلهٔ رشد** یاخته‌ها است که در این حالت میزان **مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم** افزایش می‌یابد.

نکته:
در مرحلهٔ G_1 رشد ابعادی یاخته انجام می‌شود که در این حالت ابعاد یاخته به صورت برگشت‌ناپذیر افزایش می‌یابد.



۳) در مرحلهٔ **آنافاز** با **کشیدگی** یاخته، طول رشته‌های دوکی که تا میانهٔ یاخته کشیده شده‌اند و به **کروموزوم‌ها متصل نیستند، افزایش** می‌یابد.

۴) در **پروفاز**، رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. به طوری **که به تدریج** با میکروسکوپ **نوری** می‌توان آن‌ها را **مشاهده** کرد.

۳۳- پس از بریدگی قسمتی از پوست، گروهی از یاخته‌ها با ترشح پیک شیمیایی، باعث می‌شوند که مونوسیت‌ها با تراگذری (دیاپدز) از خون خارج شوند. کدام مورد زیر، درخصوص هیچ‌کدام از این نوع یاخته‌ها صادق نیست؟

۱) فاصلهٔ اندکی تا یاخته‌های مشابه خود دارند.

۲) قادر به از بین بردن میکروب‌های وارد شده به حبابک‌ها هستند.

۳) با رهاسازی نوعی ماده، سبب افزایش خروج پروتئین‌های مکمل از خون می‌شوند.

۴) تحت تأثیر پروتئین‌های ترشح‌شده از انواع لنفوسیت‌ها، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ و **درشت‌خوارها** در فرایند التهاب با ترشح پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند.

تعبیر

- **پروتئین‌های ترشح‌شده از انواع لنفوسیت‌ها** = پرفورین + آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده + اینترفرون نوع دو + پادتن
- **نوعی مادهٔ افزایش‌دهندهٔ خروج پروتئین‌های مکمل از خوناب** = هیستامین

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها فاصلهٔ اندکی با یکدیگر دارند.
۲	درشت‌خوارها در حبابک‌ها حضور دارند و به بیگانه‌خواری میکروب‌ها می‌پردازند.
✓ ۳	**ماستوسیت‌ها (نه درشت‌خوارها و یاخته‌های مویرگ) دارای توانایی ترشح هیستامین هستند.**
۴	همهٔ انواع پروتئین‌های ترشح‌شده از لنفوسیت‌ها، در افزایش فعالیت درشت‌خوارها نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

ماستوسیت‌ها دارای توانایی ترشح هیستامین هستند که این ماده با افزایش نفوذپذیری رگ‌ها سبب افزایش خروج پروتئین‌های مکمل از خون می‌شود اما **درشت‌خوارها** و **یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ** **فاقد** این ویژگی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها** **فاصلهٔ اندکی** نسبت به یکدیگر دارند.

۲) **درشت‌خوارها** در **حبابک‌ها** حضور دارند و به بیگانه‌خواری میکروب‌ها می‌پردازند.

۴) **پرفورین** و **آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده** که توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی یا لنفوسیت T کشنده ساخته می‌شوند، می‌توانند باعث مرگ یاختهٔ هدف و در نهایت، **افزایش بیگانه‌خواری** توسط درشت‌خوار شوند. **اینترفرون نوع دو** از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را **فعال** می‌کند. همچنین **تأثیر پادتن بر پادگن**، در نهایت می‌تواند منجر **به افزایش بیگانه‌خواری** توسط درشت‌خوار شود، **همهٔ** این ترکیب‌ها به **افزایش فعالیت** (و افزایش مصرف انرژی) درشت‌خوارها منجر می‌شوند.

کلاس درس: بیگانه‌خوارها

نوع بیگانه‌خوار	منشأ	محل استقرار	ویژگی ساختاری	ویژگی‌ها	نقش در بدن	توانایی تراگذری از رگ خونی	عملکرد
درشت‌خوار	مونوسیت خارج‌شده از خون	اندام‌های مختلف مثل: گره‌های لنفاوی، کبد، طحال، حبابک‌ها	شبیه آمیب، توانایی حرکت و بیگانه‌خواری	- مؤثر در خط دوم دفاعی بدن - از عوامل دفاعی دستگاه تنفسی به شمار می‌روند. - این یاخته‌ها دارای توانایی حرکت هستند.	از بین بردن میکروب‌ها، ذرات خارجی، گردوغبار، یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها و بقایای آن‌ها	ندارد	بیگانه‌خواری

SanjeshCloud

یاختهٔ دارینه‌ای	مونوسیت خارج‌شده از خون	در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند مثل پوست و لولهٔ گوارش فراوان‌اند.	دارای انشعابات دارینه‌مانند	- مؤثر در خط دوم دفاعی بدن - به علت داشتن انشعابات دارینه مانند به این نام خوانده می‌شوند.	- از بین بردن میکروب‌ها، ذرات خارجی - کمک به شناسایی نوع میکروب مهاجم	ندارد، ولی از رگ‌های لنفی می‌تواند عبور کند	- بیگانه‌خواری - قرار دادن قسمت‌هایی از میکروب در سطح خود و ارائهٔ آن به یاخته‌های ایمنی مستقر در گره‌های لنفاوی
ماستوسیت	در کتاب اشاره‌ای نشده	در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند، فراوان‌اند.	حاوی ماده هیستامین	- مؤثر در خط دوم دفاعی بدن - هیستامین ترشح می‌کند.	- افزایش پاسخ غیراختصاصی به میکروب - از بین بردن میکروب‌ها و ذرات خارجی	ندارد	- هیستامین ترشح می‌کند، هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. - گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید می‌شود. - نفوذپذیری بیشتر رگ‌ها، سبب نفوذ بیشتر خونابه و پروتئین‌های دفاعی به خارج رگ می‌شود.
نوتروفیل	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	در حال گردش بین خون و بافت‌ها	چابک، مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند	- مؤثر در خط دوم دفاعی بدن - مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.	نیروی واکنش سریع از بین بردن میکروب‌ها، ذرات خارجی	دارد	- اگر عامل بیماری‌زا در بافت باشد با تراگذری خود را به آن می‌رساند و با بیگانه‌خواری آن را نابود می‌کند.

ماز

۳۴- در ارتباط با روش‌های تشخیص و پایش بارداری در انسان، کدام عبارت درست است؟

۱) آزمایش ادرار نسبت به آزمایش خون، در زمان زودتری قادر به تشخیص بارداری است.

۲) امروزه به کمک سونوگرافی می‌توان سالم بودن جنین و زمان دقیق زایمان فرد باردار را مشخص کرد.

۳) هورمونی که به منظور تشخیص بارداری اندازه‌گیری می‌شود، از افت غلظت پروژسترون در خون ممانعت می‌کند.

۴) به علت وجود فناوری‌های نوین، امروزه از زمان شروع آخرین قاعدگی مادر برای پیش‌بینی زمان تولد استفاده نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	برای تشخیص بارداری، آزمایش خون هم از نظر زمان و هم از نظر دقت بر آزمایش ادرار برتری دارد.
۲	به کمک سونوگرافی می‌توان زمان تقریبی زایمان فرد را مشخص کرد.
✓ ۳	**هورمون HCG با حفظ جسم زرد، از افت غلظت پروژسترون در خون ممانعت می‌کند.**
۴	تاریخ شروع آخرین قاعدگی مادر هنوز هم یکی از اصلی‌ترین مبناها برای پیش‌بینی و محاسبهٔ زمان تولد نوزاد محسوب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هورمونی که در آزمایش‌های تشخیص بارداری سنجیده می‌شود **HCG** است. این هورمون از پردهٔ زه‌شامه (کوریون) ترشح شده، بر **جسم زرد** اثر گذاشته و **مانع از** تحلیل رفتن آن می‌شود. **تداوم فعالیت** جسم زرد سبب می‌شود که ترشح **پروژسترون** ادامه یافته و از **افت غلظت** آن در خون **جلوگیری** شود؛ در نتیجه دیوارهٔ رحم حفظ شده و **قاعدگی اتفاق نمی‌افتد**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون HCG ابتدا وارد **جریان خون** شده و سپس از طریق **کلیه‌ها وارد ادرار** می‌شود؛ بنابراین آزمایش خون هم از نظر **زمان** و هم از **نظر دقت** بر آزمایش ادرار **برتری** دارد.

۲) در کتاب درسی می‌خوانیم که: «**صوت‌نگاری** در تشخیص بارداری، تعیین سن و جنسیت جنین، سالم بودن جنین و زمان **تقریبی** زایمان کاربرد دارد.»

۳) حتی با وجود فناوری‌های نوین و سونوگرافی، همچنان تاریخ **شروع آخرین قاعدگی** مادر یکی از **اصلی‌ترین** مبناها برای پیش‌بینی و محاسبهٔ زمان تولد نوزاد محسوب می‌شود.

کلاس درس: روش‌های تشخیص بارداری

روش تشخیص بارداری	توضیحات
آزمایش خون	زه‌شامه هورمونی به‌نام **HCG** ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. بررسی وجود این هورمون در خون، رایج‌ترین و مطمئن‌ترین روش تأیید بارداری است **HCG**. باعث حفظ جسم زرد شده و تداوم ترشح پروژسترون را تضمین می‌کند؛ درنتیجه قاعدگی و تخمک‌گذاری متوقف می‌شود. **تله‌ها:** **۱)** **HCG** از زه‌شامه ترشح می‌شود نه خود جنین. **۲)** اثر مستقیم آن حفظ جسم زرد است نه مستقیماً جلوگیری از قاعدگی. **۳)** دقت این روش از ادرار بیشتر است.
آزمایش ادرار	**HCG** پس از ورود به خون، توسط کلیه‌ها وارد ادرار می‌شود و در آن قابل شناسایی است. این روش ساده‌تر ولی کم‌دقت‌تر از آزمایش خون است. **تله‌ها:** **۱)** **HCG** ابتدا وارد خون می‌شود سپس ادرار. **۲)** دقت کمتر نسبت به خون (خیلی مهم). **۳)** در مراحل اولیه ممکن است منفی کاذب بدهد.
صوت‌نگاری (سونوگرافی)	در این روش با استفاده از امواج صوتی، تصویر جنین یا ساختارهای مرتبط (مثل کیسه بارداری) در رحم مشاهده می‌شود. این روش برای تأیید وجود جنین و بررسی رشد آن به کار می‌رود. **تله‌ها:** **۱)** سونوگرافی بر اساس هورمون نیست بلکه بر پایه تصویرسازی است. **۲)** برای مراحل خیلی ابتدایی ممکن است هنوز جنین به‌وضوح دیده نشود. **۳)** دقت آن در تأیید وجود جنین بالاست ولی برای تشخیص خیلی زودهنگام، آزمایش خون زودتر مثبت می‌شود.
جمع‌بندی	**HCG** ← حفظ جسم زرد ← تداوم ترشح پروژسترون ← جلوگیری از قاعدگی و تخمک‌گذاری. **تله‌ها:** **۱)** پروژسترون را جسم زرد ترشح می‌کند نه خود **HCG** **۲)** نبود **HCG** = تحلیل جسم زرد = شروع قاعدگی **۳)** شاخص اصلی تشخیص بارداری **HCG** است نه پروژسترون

۳۵- درخصوص کاریوتیپ تهیه‌شده از لنفوسیت‌های در حال تقسیم مردی سالم، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ کروموزوم‌های جنسی، در حداکثر میزان فشردگی خود قرار دارند.

۲) همهٔ کروموزوم‌های غیرجنسی، دارای یک کروموزوم هم‌شکل و هم‌اندازهٔ خود هستند.

۳) بزرگ‌ترین کروموزوم جنسی، نسبت به بعضی از کروموزوم‌های غیرجنسی، طویل‌تر است.

۴) بزرگ‌ترین کروموزوم غیرجنسی، نسبت به همهٔ کروموزوم‌های جنسی، تعداد دِنای (DNA) بیشتری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ سلولی‌مولکولی

تعبیر

- **کروموزوم‌های جنسی مرد =** کروموزوم‌های X و Y
- **کروموزوم‌های غیرجنسی =** جفت کروموزوم‌های شمارهٔ ۱ تا ۲۲
- **بزرگ‌ترین کروموزوم جنسی =** کروموزوم X
- **بزرگ‌ترین کروموزوم غیرجنسی =** جفت کروموزوم‌های شمارهٔ ۱

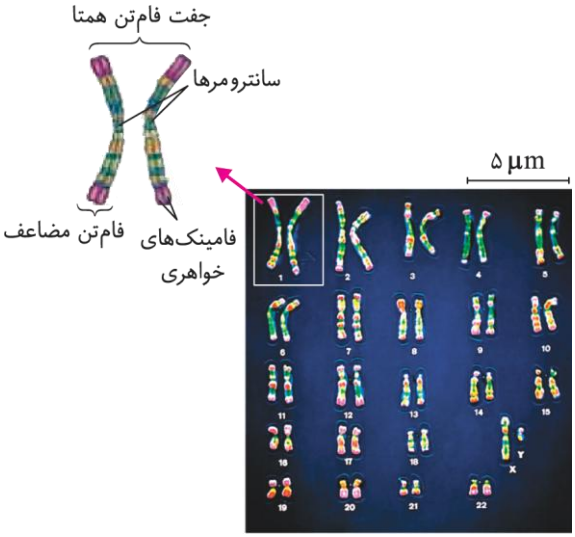
بررسی سریع:

۱	کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی است.
۲	در انسان سالم، هر کروموزوم غیرجنسی دارای یک کروموزوم همتا است.
۳	کروموزوم X می‌تواند از کروموزوم‌های غیرجنسی کوچک‌تر یا بزرگ‌تر باشد.
✗ ۴	**همهٔ کروموزوم‌های موجود در کاریوتیپ از تعداد دِنای یکسانی تشکیل می‌شوند.**

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

همهٔ کروموزوم‌ها موجود در کاریوتیپ، **مضاعف** بوده و دارای **دو مولکول دِنا** هستند. در واقع کروموزوم شمارهٔ ۱ نسبت به سایر کروموزوم‌ها دارای **طول بیشتری** (نه تعداد دِنای بیشتر) است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

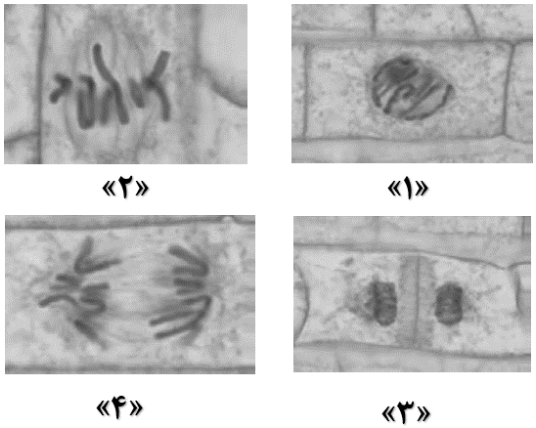
۱) در کاریوتیپ **همهٔ** کروموزوم‌ها در **حداکثر فشردگی** قرار دارند.

نکته:
در مرحلهٔ متافاز میتوز که کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی می‌رسند، کاریوتیپ تهیه می‌شود.

۲) با بررسی کاریوتیپ انسان، مشاهده می‌شود که **هر فام‌تن** دارای یک فام‌تن **شبیه** خود است که به این فام‌تن‌ها، **همتا** گفته می‌شود.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، **کروموزوم X** می‌تواند از کروموزوم‌های غیرجنسی **کوچک‌تر** یا **بزرگ‌تر** باشد.

۳۶- با توجه به شکل‌های زیر، کدام عبارت درست است؟



۱) در مرحلهٔ «۴»، ریزکیسه‌هایی از دستگاه گلژی در میانهٔ یاخته تجمع پیدا می‌کنند.
۲) در مرحلهٔ «۲» برخلاف مرحلهٔ «۴»، کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی خود قرار دارند.
۳) در مرحلهٔ «۱»، با دور شدن جفت سانتریول‌ها از یک‌دیگر، دوک تقسیم تشکیل خواهد شد.
۴) در مرحلهٔ «۳» برخلاف مرحلهٔ «۱»، گروهی از مولکول‌های زیستی موجود در یاخته تجزیه می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ سلولی‌مولکولی

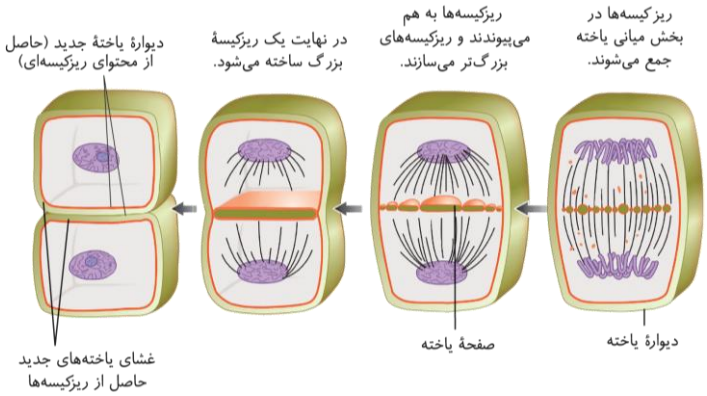
نام‌گذاری شکل سؤال
شکل‌ها مربوط به مراحل تقسیم میتوز یک یاختهٔ گیاهی هستند که این شکل‌ها به ترتیب عبارت هستند از: **۱ ـ پروفاز، ۲ ـ متافاز، ۳ ـ تلوفاز و ۴ ـ آنافاز**

بررسی سریع:

✓	۱	**در مرحلهٔ آنافاز میتوز یاخته‌های گیاهی، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در میانهٔ یاخته تجمع می‌یابند.**
	۲	کروموزم‌ها در مرحلهٔ متافاز به حداکثر فشردگی می‌رسند و در مرحلهٔ آنافاز نیز در حداکثر فشردگی قرار دارند.
	۳	یاخته‌های گیاهی فاقد سانتریول هستند.
	۴	در تلوفاز رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم و در مرحلهٔ پروفاز غشای هسته تجزیه می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ **آنافاز** میتوز یاخته‌های گیاهی، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در میانهٔ یاخته **تجمع** می‌یابند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

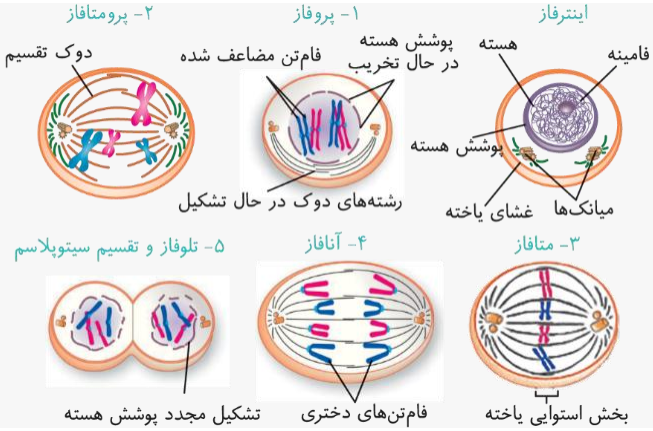
۲) کروموزم‌ها در مرحلهٔ **متافاز** به **حداکثر فشردگی** می‌رسند و در مرحلهٔ **آنافاز** نیز در حداکثر فشردگی **قرار دارند** و در **تلوفاز** پیچ و تاب کروموزوم‌ها باز شده و از **فشردگی** کروموزوم‌ها **کم** می‌شود.

۳) **یاخته‌های گیاهی فاقد سانتریول** هستند.

۴) در مرحلهٔ **تلوفاز**، پروتئین‌های **دوک تقسیم تجزیه** می‌شوند. همچنین در مرحلهٔ **پروفاز**، **تجزیهٔ پوشش هسته** رخ می‌دهد.

کلاس درس: مراحل تقسیم میتوز

تقسیم میتوز



مراحل تقسیم رشتمان	وقایع این مرحله
پروفاز	- کوتاه و ضخیم‌شدن تدریجی رشته‌های دراز و در هم تنیدهٔ کروماتینی ← فام‌تن‌های مضاعف قابل رؤیت می‌شوند. - حرکت هر جفت سانتریول به یک قطب یاخته (البته درصورتی‌که سانتریول داشته باشد!) و شکل‌گیری رشته‌های دوک بین آن‌ها - شروع تخریب شدن پوشش هسته و ناپدید شدن هستک
پرومتافاز	- پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به‌طور کامل ناپدید می‌شوند. - اتصال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک تشکیل‌شده - افزایش فشردگی نسبت به پروفاز
متافاز	- فام‌تن‌های مضاعف‌شده به سمت وسط یاخته حرکت می‌کنند و در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند. - دو کروماتید هر فام‌تن حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند.
آنافاز	- جداشدن دو کروماتید خواهری از یکدیگر در محل سانترومرها در نتیجهٔ تجزیهٔ پروتئین اتصالی - کوتاه‌شدن گروهی از رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های دختری به دو قطب یاخته - هم‌زمان با طویل شدن سلول، گروهی از رشته‌های دوک که به سانترومرها متصل نیستند طویل می‌شوند. - در این مرحله تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها دوبرابر می‌شود. - ثابت ماندن فشردگی نسبت به متافاز
تلوفاز	- عکس وقایع پروفاز - ناپدید شدن رشته‌های دوک - پدیدار شدن غشای هسته - بازشدن پیچ‌وتاب فام‌تن‌ها ← پدیدار شدن رشته‌های باریک و دراز کروماتین - در ابتدا فام‌تن‌ها قابل رؤیت هستند اما به‌تدریج از وضوح آن‌ها کاسته می‌شود. - وجود دو هستهٔ مشابه از نظر ژنتیکی در یاخته

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در طی مراحل عملکرد لنفوسیت B در بدن انسان، یاخته‌هایی دیده می‌شوند که می‌توانند مولکول‌هایی Y شکل را به سطح غشای خود اضافه کنند. درخصوص این یاخته‌ها، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، می‌توانند به پادگن‌های سطح میکروب‌ها متصل شوند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، دارای هسته‌ای کناره‌ای و شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده هستند.

۳) همهٔ آن‌ها، پس از شناسایی شدن پادگن‌ها، از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور می‌کنند.

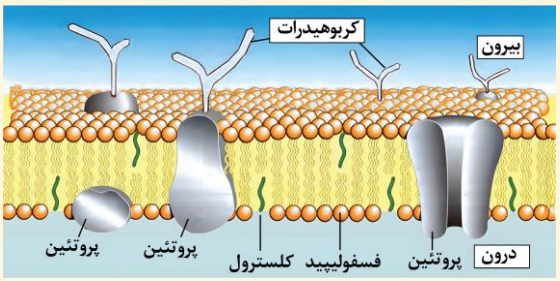
۴) فقط بعضی از آن‌ها، پادتن‌هایی دارای شکل ظاهری یکسان با گیرنده‌های پادگنی خود را ترشح می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی مراحل عملکرد لنفوسیت B در بدن انسان، سه نسل یاخته دیده می‌شود.

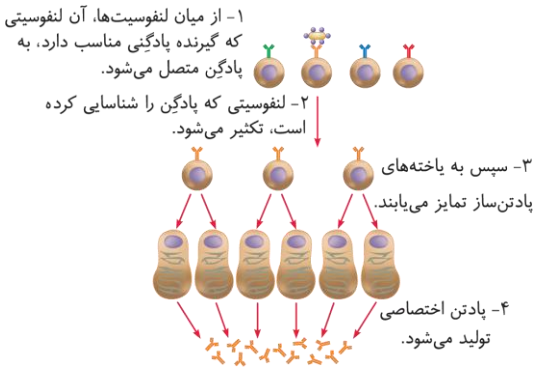
تمامی این یاخته‌ها، کربوهیدرات‌های Y شکل را به سطح غشای خود اضافه می‌کنند.



بررسی سریع:

۱	یاختهٔ پادتن‌ساز فاقد گیرندهٔ پادگنی است و نمی‌تواند به پادگن‌های سطح میکروب‌ها متصل شود.
✓ ۲	**یاختهٔ پادتن‌ساز برخلاف سایر یاخته‌ها، هستهٔ کناره‌ای و شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده دارد.**
۳	در بین یاخته‌های ذکر شده، تنها نسل اول از این یاخته‌ها در فرایند شناسایی پادگن‌ها نقش دارند.
۴	یاختهٔ پادتن‌ساز، فاقد گیرندهٔ پادگنی است.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین سه نسل یاختهٔ حاصل از عملکرد لنفوسیت B، **تنها** یاختهٔ پادتن‌ساز **هستهٔ کناره‌ای** و **شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده** دارد و سایر یاخته‌ها فاقد این ویژگی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بین سه نسل یاختهٔ حاصل از عملکرد لنفوسیت B، دو نسل اول دارای گیرندهٔ پادگنی و **یاختهٔ پادتن‌ساز فاقد گیرندهٔ پادگنی** است؛ بنابراین، یاختهٔ پادتن‌ساز فاقد توانایی اتصال به پادگن‌های سطح میکروب‌ها است.

۳) در بین سه نسل یاختهٔ حاصل از عملکرد لنفوسیت B، **تنها یاخته‌های نسل اول** شناسایی پادگن را انجام می‌دهند.

۴) در بین سه نسل یاختهٔ حاصل از عملکرد لنفوسیت B، **یاختهٔ پادتن‌ساز** که مسئول تولید پادتن است، **فاقد گیرندهٔ پادگنی** است.

کلاس درس: مقایسهٔ لنفوسیت و یاختهٔ پادتن‌ساز

ویژگی	لنفوسیت B (اولیه / خاطره)	پلاسموسیت (یاخته پادتن‌ساز)
اندازه	کوچک‌تر	بزرگ‌تر
شکل یاخته	گرد	کشیده / تخم‌مرغی
هسته	کروی، در مرکز سلول	کروی، در یک سمت سلول
اندازه هسته	بزرگ‌تر از پلاسموسیت	کوچک‌تر از لنفوسیت

SanjeshCloud

گیرنده آنتی‌ژنی	دارد (چندین گیرنده از یک نوع)	ندارد
توانایی شناسایی آنتی‌ژن	دارد	ندارد
توانایی ترشح پادتن	ندارد	دارد (با برون‌رانی)
نوع پادتن	—	مشابه گیرنده قبلی لنفوسیت
شبکه آندوپلاسمی و گلژی	کمتر توسعه‌یافته	بسیار گسترده و فعال
توانایی تقسیم	دارد	ندارد (در مرحله G_0 قرار دارد)
سرعت چرخه سلولی	سریع پس از فعال شدن	—
طول عمر	نوع خاطره: طولانی	نسبتاً کوتاه‌تر
محل حضور	خون و اندام‌های لنفی و...	خون و خارج از آن (تراگذری دارد)
نقش اصلی	شناسایی آنتی‌ژن، تکثیر و تمایز	تولید و ترشح پادتن

۳۸- در کتاب درسی به دو هورمون اشاره شده است که نامشان به فعالیت آن‌ها در جنس ماده مرتبط است. در رابطه با عملکرد این دو هورمون در بدن مرد، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، یاخته‌هایی با نسبت هسته به سیتوپلاسم بالا را تحریک می‌کند.

۲) هردوی آن‌ها، بر فرایندی که منجر به تولید یاخته‌های تاژک‌دار می‌شود تاثیرگذارانند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، در ایجاد تغییر در بخش‌هایی مانند تارهای صوتی و ریشه مو نقش دارد.

۴) هردوی آن‌ها، با سازوکاری تنظیم می‌شوند که تنظیم ترشح سایر هورمون‌های بدن مرد را هم به عهده دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

نام دو هورمون **LH** و **FSH** به فعالیت آن‌ها در جنس ماده مرتبط است.

تعبیر

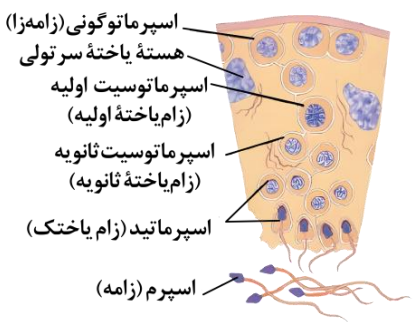
- **فرایندی که منجر به تولید یاخته‌های تاژک‌دار می‌شود** = زامه‌زایی
- **سازوکاری که تنظیم ترشح همه هورمون‌های بدن مرد را به عهده دارد** = تنظیم بازخوردی منفی

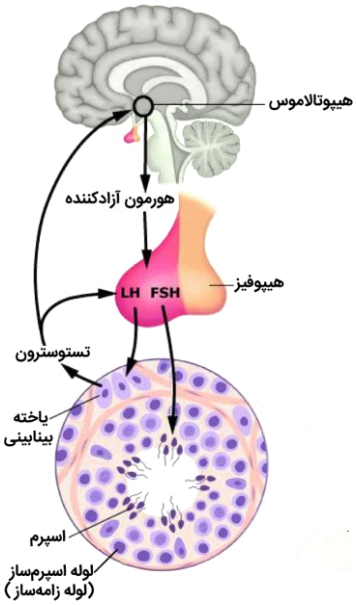
بررسی سریع:

✓ ۱	**هیچ‌کدام از هورمون‌های LH و FSH، روی یاخته‌هایی با نسبت هسته به سیتوپلاسم بالا اثر نمی‌گذارند.**
۲	هر دو هورمون LH و FSH، در فرایند زامه‌زایی نقش دارند.
۳	هورمون LH در ایجاد صفات ثانویهٔ مردان نقش دارد.
۴	در بدن مرد، همهٔ تنظیم‌های هورمونی با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

FSH یاخته‌های سرتولی و LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند. یاخته‌های **سرتولی** با این که **هسته بسیار بزرگی** دارند، با توجه به داشتن **سیتوپلاسم وسیع**، نسبت هسته به سیتوپلاسم **کمی** دارند. همان‌طور که در شکل مشخص است، **یاخته بینابینی** نیز نسبت **هسته به سیتوپلاسم** بالایی **ندارد**؛ بنابراین **هیچ‌کدام** از دو هورمون مورد نظر، یاخته‌هایی با نسبت هسته به سیتوپلاسم بالا را **تحریک نمی‌کنند**.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **FSH** با تحریک یاخته‌های **سرتولی**، در **تسهیل** زامه‌زایی نقش دارد. **LH** نیز **یاخته‌های بینابینی** را تحریک می‌کند تا **تستوسترون** ترشح کنند. یکی از اثرات تستوسترون، **تحریک زامه‌زایی** است؛ بنابراین LH همانند FSH، در فرایند **زامه‌زایی** نقش دارد.

۳) **LH** یاخته‌های **بینابینی** را تحریک می‌کند تا **تستوسترون** ترشح کند. تستوسترون در **بم شدن صدا** و **روییدن مو** درصورت و قسمت‌های دیگر بدن نقش دارد. این اثرات به ترتیب با تغییر در **تارهای صوتی** و **ریشه مو** انجام می‌شود؛ بنابراین **LH** برخلاف **FSH** در تغییر در بخش‌هایی مانند تارهای صوتی و ریشه مو نقش دارد.

۴) **LH** همانند **FSH** با سازوکار **بازخورد منفی** تنظیم می‌شود. تنظیم بازخوردی **مثبت** فقط در رابطه با **بعضی** هورمون‌های **بدن زنان** رخ می‌دهد و در بدن مردان، **همهٔ هورمون‌ها** از طریق بازخورد منفی تنظیم می‌شوند.

۳۹- درخصوص تومورهای ملانوما و لیپوما کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها در افراد بالغ شایع‌تر است و در بافت پوششی تشکیل می‌شود.
۲) هر دوی آن‌ها تحت‌تأثیر محیط و وراثت هستند و موجب تغییر رنگ پوست بدن می‌شوند.
۳) فقط یکی از آن‌ها ناشی از تکثیر یاخته‌های چربی است و از طریق لنف به بافت‌های دورتر حمله می‌کند.
۴) در هر دوی آن‌ها مدت اینترفاز یاخته‌ها کاهش می‌یابد و تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها به‌هم‌خورده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال
ملانوما و لیپوما به ترتیب جزو تومورهای **بدخیم و خوش‌خیم** هستند.

بررسی سریع:

۱	لیپوما در افراد بالغ شایع‌تر است؛ اما ملانوما در بافت پوششی تشکیل می‌شود.
۲	در ملانوما برخلاف لیپوما، رنگ پوست تغییر می‌کند.
۳	لیپوما که ناشی از تکثیر یاخته‌های چربی است، مهاجرت لنفی یا خونی ندارد.
✓ ۴	**در تومور تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها به هم می‌خورد و سرعت تکثیر افزایش می‌یابد.**

پاسخ تشریحی:

یاخته‌ها با تقسیم، افزایش و با مرگ، کاهش می‌یابند. اگر **تعادل** بین **تقسیم** یاخته و **مرگ** یاخته‌ها به هم بخورد، نتیجه می‌تواند ایجاد یک **تومور** باشد. تومور، توده‌ای است که در اثر **تقسیمات تنظیم‌نشده** ایجاد می‌شود. با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، مدت‌زمان چرخهٔ یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **لیپوما** یکی از انواع تومورهای **خوش‌خیم** است که در افراد **بالغ** **متداول** است. **ملانوما (نه لیپوما)** نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوششی پوست است.


ب) لیپوما


ب) ملانوما

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) تومورها چه از نوع **خوش‌خیم** و چه از نوع **بدخیم** تحت‌تأثیر **وراثت** و **محیط** هستند. ملانوما با تغییر رنگ پوست همراه است؛ اما لیپوما در زیر پوست ایجاد می‌شود و موجب تغییر رنگ پوست نمی‌شود.

۳) **لیپوما** که ناشی از تکثیر یاخته‌های **چربی** است، نوعی تومور **خوش‌خیم** است. دقت داشته باشید که تومور **بدخیم** یا سرطان به بافت‌های مجاور **حمله** می‌کند؛ یاخته‌هایی از این تومورها می‌توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به‌ویژه لنف **به نواحی دیگر بدن** بروند، در آنجا **مستقر** شوند و **رشد** کنند.

کلاس درس: انواع تومورها

ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	-	+
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	+ (درصورتی‌که بیش از حد بزرگ شود.)	+
مثال	لیپوما (تودهٔ یاخته‌های چربی) که در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (تودهٔ یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست)

۴۰- درخصوص وقایع رخ داده در طی چرخهٔ رحمی یک خانم جوان، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) در طی هفتهٔ سوم چرخه، هورمون پروژسترون برخلاف استروژن، برای اولین بار در خون فرد دیده می‌شود.

۲) در طی هفتهٔ چهارم چرخه، با غیرفعال شدن جسم زرد، ترشح هورمون‌های جنسی کاهش می‌یابد.

۳) در طی هفتهٔ دوم چرخه، سرخرگ‌های دیوارهٔ درونی رحم، حالت مارپیچی پیدا می‌کنند.

۴) در طی هفتهٔ اول چرخه، ضخامت دیوارهٔ درونی رحم به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

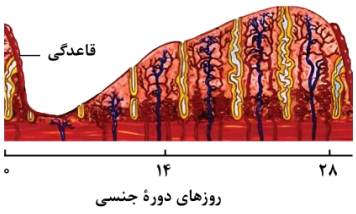
پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	هورمون پروژسترون همواره در خون حضور دارد.
۲	در صورتی که فرد باردار شود، جسم زرد در هفتهٔ چهارم چرخه غیرفعال نمی‌شود.
✓ ۳	**در هفتهٔ دوم چرخه، سرخرگ‌های دیوارهٔ درونی رحم، حالت مارپیچی پیدا می‌کنند.**
۴	در انتهای هفتهٔ اول چرخه، ضخامت دیوارهٔ درونی رحم افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، ایجاد **حالت مارپیچی** در سرخرگ‌های دیوارهٔ درونی رحم، در **طی هفتهٔ دوم** چرخهٔ رحمی رخ می‌دهد.



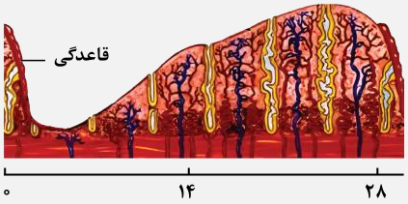
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست است که طی **هفتهٔ سوم** چرخه، ترشح هورمون **پروژسترون** از تخمدان **آغاز** می‌شود، ولی این هورمون می‌تواند از **غدد فوق‌کلیه** نیز ترشح شده باشد و بنابراین، در طی **کل چرخه**، در خون **حضور دارد**.

۲) در صورتی که فرد **باردار** شود، **جسم زرد** برای مدتی به فعالیت ترشحی خود **ادامه** می‌دهد و غیرفعال شدن آن در طی هفتهٔ سوم چرخه رخ **نمی‌دهد**.

۴) در طی **هفتهٔ اول** چرخه، ضخامت دیوارهٔ **درونی** رحم در **ابتدا کاهش** و سپس در انتهای هفته، **کمی افزایش** می‌یابد.

کلاس درس: چرخهٔ رحمی



چرخهٔ رحمی

تغییرات مداومی که در هر ماه رحم را برای یک حاملگی احتمالی آماده می‌کند و ۲۸ روز طول می‌کشد.

روز ۰ تا ۶ ← به‌علت غلظت پایین استروژن و پروژسترون در خون ← ریزش دیوارهٔ رحم (بخشی از لایهٔ درونی رحم)
← دفع بافت تخریب‌شدهٔ لایهٔ درونی رحم و خون عروق کوچک پاره شده ← حداقل ضخامت رحم در روز ۵
ـ شروع خون‌ریزی، اولین روز چرخهٔ جنسی محسوب می‌شود.

روز ۶ تا ۱۴ ← با افزایش استروژن تولیدشده توسط فولیکول در حال رشد تغییرات زیر در رحم رخ می‌دهد:
ـ تکثیر یاخته‌های لایهٔ درونی رحم و ایجاد بافت پوششی جدید
ـ ایجاد غدد رحمی به صورت لوله‌های مستقیم و باریک و توخالی
ـ بلندتر شدن سرخرگ‌های مارپیچی در لایهٔ درونی رحم

روز ۱۴ تا اواخر ← استروژن و پروژسترون ترشح از جسم زرد سبب ایجاد تغییرات زیر در رحم می‌شود:
ـ مجرای غدد رحمی گشاد شده و شکل مارپیچی پیدا می‌کنند.
ـ تورم لایهٔ درونی رحم و حداکثر ضخامت آن (در روز ۲۴)
ـ در صورت عدم وقوع حاملگی، جسم زرد تحلیل می‌رود و تولید استروژن و پروژسترون متوقف می‌شود ← شروع کاهش ضخامت دیواره
ـ انتهای چرخهٔ قاعدگی با انتهای مرحلهٔ جسم زردی چرخهٔ تخمدان همراه است و سپس غدهٔ هیپوفیز مجدداً شروع به تولید **FSH** و **LH** می‌کند و چرخه دوباره آغاز می‌شود.

۴۱- در ارتباط با انبانکی (فولیکولی) از تخمدان زنی سالم که به یاخته‌های سطحی دیوارهٔ تخمدان متصل می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

۱) در افزایش یکبارهٔ LH در خون نقش مهمی دارد.
۲) بیشتر حجم آن توسط نوعی یاختهٔ بزرگ و تک‌لاد (هاپلوئید) پر می‌شود.
۳) بعضی از یاخته‌های دولاد (دیپلوئید) آن، به فضای داخل لولهٔ رحمی وارد می‌شوند.
۴) بعضی از مواد ترشح شده از یاخته‌های آن، بدون ورود به خون، اثر خود را اعمال می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

انبانک (فولیکول) بالغ به یاخته‌های سطحی دیوارهٔ تخمدان متصل می‌شود.

تعبیر

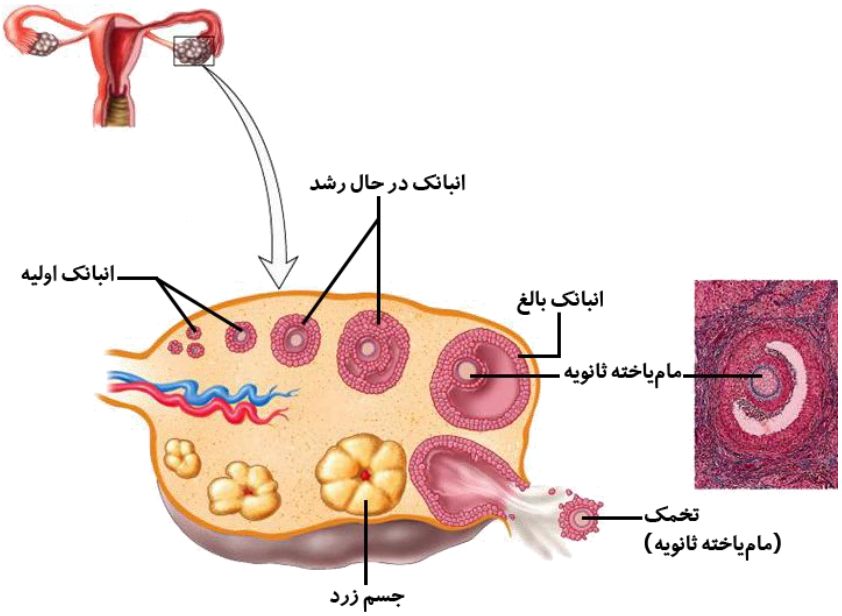
- **یاختهٔ بزرگ و تک‌لاد (هاپلوئید) موجود در انبانک بالغ** = اووسیت ثانویه

بررسی سریع:

۱	افزایش ترشح استروژن از انبانک بالغ سبب افزایش یکبارهٔ LH در خون می‌شود.
۲ ✗	**بیشتر حجم انبانک بالغ توسط مایع موجود در حفرهٔ انبانک (نه اووسیت ثانویه) پر می‌شود.**
۳	فقط بعضی از یاخته‌های انبانکی، در فرایند تخمک‌گذاری به درون لولهٔ رحمی وارد می‌شوند.
۴	برخی از مواد ترشح شده از یاخته‌های انبانکی، حفرهٔ موجود در این انبانک را پر می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **بیشتر حجم انبانک** بالغ توسط **مایع** موجود در **حفرهٔ انبانک** (نه اووسیت ثانویه) پر می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **حدود تخمک‌گذاری**، افزایش یک‌بارهٔ **استروژن** از **انبانک بالغ**، **محرکی** برای آزاد شدن مقدار زیادی **LH** و **FSH** از هیپوفیز پیشین می‌شود. افزایش **یک‌بارهٔ** LH در خون سبب **تخمک‌گذاری** می‌شود.

۳) در فرایند **تخمک‌گذاری**، تخمک (مام‌یاختهٔ ثانویه) همراه با **تعدادی از** یاخته‌های **انبانکی** از سطح تخمدان خارج و وارد **محوطهٔ شکمی** می‌شوند.

۴) بر اثر فعالیت **ترشحی** یاخته‌های **انبانک**، حفره‌ای **پر از مایع** شامل موادی از جمله **مواد مغذی**، به وجود می‌آید.

کلاس درس: وضعیت انبانک‌ها در چرخهٔ تخمدانی

مرحله	وضعیت انبانک
انبانک اولیه	اووسیت اولیه در مرکز قرار دارد (در پروفاز میوز ۱ متوقف است + تتراد دارد). اطراف آن یک لایه یاخته انبانکی دیده می‌شود. هنوز منطقه شفاف ژله‌ای ندارد. تعداد زیاد انبانک اولیه در تخمدان وجود دارد ولی **FSH** فقط بعضی را وارد رشد می‌کند.
شروع رشد (تحت تأثیرFSH)	انبانک‌ها شروع به رشد می‌کنند ← یاخته‌های انبانکی با میتوز زیاد می‌شوند (نه خود اووسیت). انبانک بزرگ‌تر می‌شود.
تله مهم	**FSH** باعث افزایش تعداد انبانک‌ها می‌شود ☒ ← فقط باعث افزایش تعداد یاخته‌های اطراف اووسیت و رشد انبانک‌ها می‌شود. ☑
انبانک در حال رشد (ثانویه)	چند لایه یاخته انبانکی ایجاد می‌شود. بین اووسیت و یاخته‌های اطراف، منطقه شفاف ژله‌ای تشکیل می‌شود. اووسیت بزرگ‌تر شده ولی هنوز مرکزی است. حفرات کوچک مایع‌دار شروع به تشکیل می‌کنند.
تله مهم	اووسیت با یاخته‌های انبانکی تماس مستقیم دارد ☒ ← توسط منطقه شفاف جدا می‌شود. ☑
انتخاب انبانک غالب	معمولاً یک انبانک از بقیه پیشی می‌گیرد و غالب می‌شود. بقیه انبانک‌ها تحلیل می‌روند (به‌علت کاهش**FSH**). رشد این انبانک ادامه‌دار و سریع‌تر می‌شود.
انبانک بالغ	بزرگ‌ترین مرحله قبل از تخمک‌گذاری. حفره بزرگ پر از مایع تشکیل شده. اووسیت به سمت کناره رانده می‌شود. فقط همین انبانک به **LH** حساس می‌شود.
تله مهم	اووسیت در مرکز انبانک بالغ است ☒ ← در حاشیه قرار می‌گیرد. ☑
تخمک‌گذاری	افزایش ناگهانی **LH** ← پارگی دیواره انبانک بالغ ← خروج اووسیت ثانویه + جسم قطبی اولیه به سمت لوله رحمی.
تبدیل‌به جسم زرد	باقی‌مانده انبانک در تخمدان تبدیل‌به جسم زرد می‌شود. ترشح پروژسترون (بیشتر) + استروژن. وظیفه: حفظ دیواره رحم.
تحلیل جسم زرد (در صورت عدم بارداری)	حدود روز ۲۱ ← کاهش **LH** ← جسم زرد تحلیل می‌رود ← جسم سفید تشکیل می‌شود ← کاهش هورمون‌ها ← قاعدگی شروع می‌شود.

ماز

۴۲- اگر عاملی از ترشح و ورود هورمون HCG به درون خون زنی باردار ممانعت کند، وقوع چند مورد امکان‌پذیر است؟

الف: منفی شدن آزمایش رایج و مطمئن بارداری

ب: تحلیل جسم زرد و تبدیل به جسم سفید

ج: تخریب و ریزش دیوارهٔ داخلی رحم

د: افزایش ترشح FSH از هیپوفیز پیشین

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

هورمون HCG از زهشامه (کوریون) ترشح شده و بررسی آن در خون آزمایش رایج و مطمئن برای تائید بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد می‌شود.

بررسی سریع:

✓	الف	**در صورت عدم حضور HCG در خون، آزمایش رایج و مطمئن بارداری منفی نشان داده خواهد شد.**
✓	ب	**در صورت عدم حضور HCG در خون، جسم زرد تحلیل رفته و جسم سفید تشکیل می‌شود.**
✓	ج	**با تحلیل جسم زرد و عدم ترشح هورمون‌های جنسی، قاعدگی صورت می‌گیرد.**
✓	د	**با کاهش ترشح هورمون‌های جنسی، ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین بیشتر می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) **زهشامه**، هورمونی به نام **HCG** ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. **بررسی** وجود این **هورمون در خون**، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است؛ درصورت **عدم ترشح** این هورمون به خون، این تست بارداری **منفی** می‌شود.

ب) HCG سبب حفظ **جسم زرد** می‌شود که در صورت **عدم ترشح** این هورمون، جسم زرد **تحلیل رفته** و **جسم سفید** تشکیل می‌شود.

ج) با تحلیل جسم زرد و **کاهش ترشح** هورمون‌های جنسی، دیوارهٔ رحم ناپایدار می‌شود و **قاعدگی** صورت می‌گیرد.

د) با تحلیل جسم زرد، ترشح هورمون‌های جنسی **کاهش** می‌یابد. با کاهش ترشح هورمون‌های جنسی، **ترشح** هورمون **FSH** از هیپوفیز پیشین **بیشتر** می‌شود.

ماز

۴۳- در کدام مورد، هر دو ویژگی ذکرشده می‌تواند دربارهٔ یک نوع از یاخته‌های خونی سفید بدن، درست باشد؟

۱) داشتن ریزکیسه‌های حاوی مادهٔ تجزیه‌کنندهٔ لختهٔ خون ـ داشتن هستهٔ کوچک دوقسمتی

۲) شناسایی اختصاصی مولکول‌های بیگانه ـ داشتن بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم

۳) مبارزه با کرم‌های انگلی رودهٔ باریک ـ داشتن دانه‌های تیرهٔ درشت در سیتوپلاسم

۴) چابک بودن و حمل‌نکردن مواد دفاعی زیاد ـ داشتن هستهٔ لوبیایی‌شکل

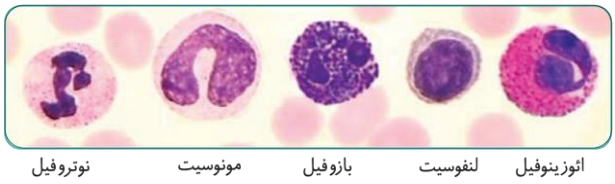
پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

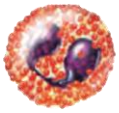
	۱	هپارین موجود در ریزکیسه‌های بازوفیل، ضدانعقاد خون است نه تجزیه‌کنندهٔ لختهٔ خون.
✓	۲	**لنفوسیت‌ها بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارند و در دفاع اختصاصی بدن شرکت می‌کنند.**
	۳	ائوزینوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه‌های درشتِ روشن دارند و با کرم‌های انگلی مبارزه می‌کنند.
	۴	مونوسیت‌ها هستهٔ لوبیایی‌شکل دارند؛ اما نوتروفیل‌ها به دلیل حمل‌نکردن مواد دفاعی زیاد، چابک هستند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین انواع گویچه‌های خونی سفید، **لنفوسیت‌ها** **بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارند**. لنفوسیت‌ها در خط سوم دفاعی بدن فعالیت می‌کنند و عوامل بیگانه را به‌صورت **اختصاصی** شناسایی می‌کنند.




نوتروفیل


ائوزینوفیل


بازوفیل


لنفوسیت


مونوسیت

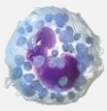
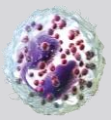
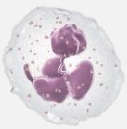
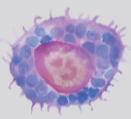
بررسی سایر گزینه‌ها:

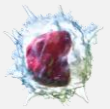
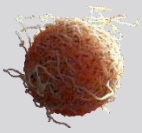
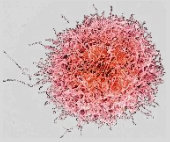
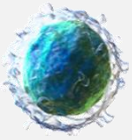
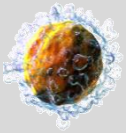
۱) **بازوفیل‌ها** هستهٔ **دوقسمتی روی‌هم افتاده** دارند. دانه‌های بازوفیل‌ها هیستامین و **هپارین** دارند که هپارین نوعی **مادهٔ ضدانعقاد خون** است. دقت داشته باشید که هپارین از **ایجاد** لخته و انعقاد خون جلوگیری می‌کند؛ اما وقتی‌که لخته‌ای در بدن تشکیل شده باشد، هپارین **نمی‌تواند** آن را **تجزیه** کند.

۳) در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل **کرم‌های انگل** که قابل بیگانه‌خواری نیستند، **ائوزینوفیل‌ها** مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند. همان‌طور که در شکل مشخص است، ائوزینوفیل **دانه‌های روشن** دارد (نه تیره).

۴) **نوتروفیل‌ها** را می‌توان به «نیروهای واکنش سریع» تشبیه کرد. اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذری خود را به آن‌ها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند. نوتروفیل‌ها **مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند** و **چابک‌اند**. دقت داشته باشید که **مونوسیت‌ها** **هستهٔ لوبیایی‌شکل** دارند نه نوتروفیل‌ها، در واقع **نوتروفیل‌ها** **هستهٔ چندقسمتی** دارند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های خونی سفید

دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش	
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	مغز استخوان	سایر	خون	خارج از خون
دانه‌دار	بازوفیل		تک	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ائوزینوفیل		تک	۲	دمبلی	درشت	روشن	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	نوتروفیل		تک	چند	۱	ریز	روشن	کم	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ماستوسیت		تک	۰	۱	۱	۱	۱	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در بافت‌ها	

بدون دانه		مونوسیت		تک	۱	خمیده یا لوبیایی	ندارد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیاپدز، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شود.	
		ماکروفاژ		تک	۱		—	منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیاپدز منشأ اولیه: یاختهٔ بنیادی میلوئیدی		فقط در بافت‌ها	
		سلول دندریتی		تک	۱		—			فقط در بافت‌ها	
	لنفوسیت	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی		تک	۱		ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	اندام‌ها و گره‌های لنفی	+	+
		لنفوسیت B		تک	۱	گرد یا بیضی	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+
		لنفوسیت T		تک	۱	گرد یا بیضی	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+

۴۴- در ارتباط با افراد مبتلا به نشانگان داون، کدام مورد درست است؟

۱) بعضی از این افراد، دو نسخه از یک کروموزوم را از پدر خود دریافت کرده‌اند.

۲) بعضی از این افراد، حاصل لقاح میان دو نوع یاختهٔ جنسی غیرطبیعی هستند.

۳) همهٔ این افراد، دارای سه نسخه از کروموزوم ۲۱ در هر یاختهٔ پیکری هسته‌دار خود هستند.

۴) همهٔ این افراد، به علت اختلال در مسیر کاستمان (میوز) یاخته‌های بدن مادر خود متولد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ سلولی‌مولکولی

بررسی سریع:

✓ ۱	**بعضی از افراد مبتلا به نشانگان داون، ممکن است دو نسخه از کروموزوم ۲۱ را از پدر خود دریافت کرده باشند.**
۲	افراد مبتلا به نشانگان داون، حاصل لقاح میان یک یاختهٔ جنسی طبیعی و یک یاختهٔ جنسی غیرطبیعی هستند.
۳	یاخته‌های دو یا چند هسته‌ای افراد مبتلا به نشانگان داون، دارای بیش از سه نسخه از کروموزوم ۲۱ هستند.
۴	یاختهٔ جنسی غیرطبیعی که منجربه نشانگان داون می‌شود، می‌تواند متعلق به پدر یا مادر (نه فقط مادر) باشد.

پاسخ تشریحی:

افراد مبتلا به **نشانگان داون** دارای سه نسخه از کروموزوم‌های ۲۱ در یاخته‌های پیکری خود هستند. این افراد ممکن است دو نسخه از کروموزوم ۲۱ را **از پدر** خود دریافت کرده باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) افراد مبتلا به نشانگان داون، حاصل لقاح میان **یک** یاختهٔ جنسی **طبیعی** (n=۲۳) و **یک** یاختهٔ جنسی **غیرطبیعی** (n=۲۴) هستند.

۳) توجه داشته باشید که یاخته‌های **دو یا چند هسته‌ای** (مثلاً یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی) افراد مبتلا به نشانگان داون، دارای **بیش** از سه نسخه از کروموزوم ۲۱ هستند.

۴) یاختهٔ جنسی غیرطبیعی که منجر به نشانگان داون می‌شود، می‌تواند متعلق به **پدر** یا **مادر** (نه فقط مادر) باشد.

کلاس درس: اختلال در تقسیم یاخته‌ای

ویژگی/خطا	چندلادی شدن (پلی‌پلوئیدی)	با هم ماندن فام‌تن‌ها
تعریف	حالتی که یاخته یا جاندار بیش از دو مجموعه فام‌تن دارد؛ این افزایش به‌دلیل عدم جداسازی کامل فام‌تن‌ها در فرایند تقسیم رخ می‌دهد و منجر به پلی‌پلوئید (چندلادی) می‌شود، یعنی یاخته‌ها یا جاندارها تعداد مجموعه‌های فام‌تن بیشتری نسبت به حالت دولاد (۲n) طبیعی دارند؛ مثال: در گیاهان طبیعی است و می‌تواند مفید باشد.	حالتی که یک یا چند فام‌تن خاص در مرحله جداسازی (آنافاز) از هم جدا نمی‌شوند و همه به یک قطب یاخته می‌روند؛ این خطا منجر به عدم تعادل تعداد فام‌تن در یاخته‌های حاصل می‌شود، یعنی یکی از یاخته‌ها فام‌تن اضافی و دیگری کمبود دارد؛ مثال: در انسان منجر به ناهنجاری‌های ژنتیکی می‌شود.
علت اصلی	عدم جداسازی همه فام‌تن‌ها در آنافاز؛ همه فام‌تن‌ها به یک یاخته می‌روند بدون اینکه جدا شوند؛ می‌تواند در آزمایشگاه با تخریب رشته‌های دوک ایجاد شود؛ در طبیعت، عوامل ژنتیکی یا محیطی کمتر و اغلب به صورت طبیعی در گیاهان رخ می‌دهد؛ گسترده و کل فام‌تن‌ها را شامل می‌شود.	عدم جداسازی یک یا چند فام‌تن خاص در آنافاز؛ پروتئین‌های اتصالی در سانترومر تجزیه نمی‌شود یا دوک ناقص عمل می‌کند؛ خطا در اتصال دوک به سانترومر؛ ژنتیکی (سن والدین) یا محیطی (دخانیات، الکل)؛ موضعی و فقط یک یا چند فام‌تن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
مرحله وقوع	عمدتاً در آنافاز (رشتمان یا کاستمان)، می‌تواند در هر دو نوع تقسیم رخ دهد؛ تخریب دوک کل فام‌تن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ گسترده و اغلب در رشتمان پیکری یا کاستمان گامت؛ در آزمایشگاه قابل ایجاد.	عمدتاً در آنافاز (رشتمان یا کاستمان)، می‌تواند در هر دو نوع تقسیم رخ دهد، اما در کاستمان (گامت) اهمیت بیشتر دارد؛ خطای محلی در یک/چند فام‌تن؛ مهم‌تر در کاستمان به‌دلیل تأثیر مستقیم بر نسل بعد.
نتیجه در یاخته‌های حاصل	یک یاخته دوبرابر فام‌تن (مثل ۴n) و دیگری بدون فام‌تن (۰n)؛ چندلادی (۳n، ۴n، ۶n و غیره)؛ یاخته بدون فام‌تن زنده نمی‌ماند؛ افزایش کلی تعداد مجموعه‌ها و کپی ژن‌ها؛ یاخته ۴n می‌تواند زنده بماند و تکثیر شود.	افزایش یا کاهش فام‌تن در یاخته‌ها (مثل ۳ فام‌تن که یک جفت و یک تکی دارد، ۴۷ فام‌تن تعداد کلی)؛ یاخته‌ها زنده می‌مانند اما ناهنجاری دارند؛ عدم تعادل محلی بدون از دست دادن کامل فام‌تن؛ هر دو یاخته حاصل می‌توانند زنده باشند.
مثال	گندم زراعی(۶n) ، موز(۳n) ؛ در آزمایشگاه با تخریب دوک	نشانگان داون: ۴۷ فام‌تن (۳ فام‌تن ۲۱ در پیکری)
عوامل مؤثر	تخریب رشته‌های دوک در آزمایشگاه؛ عوامل ژنتیکی/محیطی، طبیعی در بعضی گیاهان (گندم، موز)	سن مادر بالا (افزایش خطای کاستمانی)؛ عوامل محیطی (دخانیات، الکل، پرتوهای مضر، آلودگی‌ها)؛ در هر دو جنس اختلال در جداسازی؛ ژنتیکی/محیطی؛ محلی (یک فام‌تن)؛ سن والدین کلیدی‌ترین عامل در ناهنجاری‌هایی مثل سندروم داون است.
اهمیت/تأثیر بر نسل	در گیاهان مفید (چندلادی طبیعی برای تنوع و سازگاری)؛ در جانوران کمتر رایج و اغلب مضر (ناهنجاری، ناباروری)؛ تأثیر بر نسل کمتر (در رشتمان پیکری)؛ کمتر نسل‌ساز.	نسل‌ساز؛ خطا در کاستمان (گامت) به نسل بعد منتقل می‌شود (مثل داون)؛ اهمیت بیشتر در کاستمان برای تولیدمثل

۴۵- در آزمایش خون گرفته شده از فرد بیمار، پس از ابتلا به آنفلوآنزای پرندگان، تولید پروتئین‌های مربوط به دفاع غیراختصاصی دستگاه ایمنی بدن افزایش‌یافته است (در مقایسه با فرد سالم). کدام گزینه پروتئین‌های افزایش یافته‌ای در بدن این فرد را بیان می‌کند که به‌طور حتم توسط یاخته‌های متفاوتی ساخته شده‌اند؟ (از ابتلای فرد به سایر بیماری‌ها صرف‌نظر شود.)

۱) پرفورین و پادتن‌ها
۲) اینترفرون نوع دو و اینترفرون نوع یک
۳) اینترفرون نوع یک و پرفورین
۴) پروتئین‌های مکمل و اینترفرون نوع یک

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

عامل بیماری آنفلوآنزای پرندگان نوعی ویروس است که به شش‌ها حمله می‌کند؛ بنابراین در این فرد، در بین پروتئین‌های مربوط به دفاع غیراختصاصی دستگاه ایمنی بدن، **تولید پرفورین**، **اینترفرون نوع یک** و **آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته** افزایش می‌یابد که در توانایی بدن در مقابله با ویروس‌ها و یاخته‌های آلوده به ویروس نقش دارند.

بررسی سریع:

۱	پادتن مربوط به دفاع اختصاصی دستگاه ایمنی است.
۲	اینترفرون نوع دو در مبارزه با یاخته‌های سرطانی (نه آلوده به ویروس) نقش دارد.
✓ ۳	**اینترفرون نوع یک توسط یاخته‌های شش و پرفورین توسط لنفوسیت‌ها ترشح می‌شود.**
۴	پروتئین‌های مکمل در مبارزه با میکروب‌های زنده (نه ویروس‌ها) و دارای ساختار یاخته‌ای نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

اینترفرون نوع یک توسط یاخته‌های آلوده به ویروس تولید می‌شود و از آنجا که **ویروس** عامل بیماری آنفلوآنزای پرندگان به شش‌ها حمله می‌کند، **اینترفرون نوع یک** توسط **یاخته‌های شش** ساخته می‌شود. **پرفورین** توسط **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** و **لنفوسیت‌های T کشنده** ترشح می‌شود؛ بنابراین این دو نوع پروتئین، به‌طور حتم توسط یاخته‌های **متفاوتی** ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که با توجه به صورت سؤال، پروتئین‌های مربوط به دفاع **غیراختصاصی** دستگاه ایمنی مدنظر هستند و **پادتن** مربوط به **دفاع اختصاصی** دستگاه ایمنی می‌باشد.

۲) **اینترفرون نوع دو** از **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** و **لنفوسیت‌های T** ترشح شده و یاخته‌های درشت‌خوار را فعال می‌کند. این پروتئین در مبارزه با **یاخته‌های سرطانی** (نه یاخته‌های آلوده به ویروس) نقش دارد.

۴) پروتئین‌های مکمل در **غشای میکروب‌ها** منافذی را ایجاد می‌کنند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این پروتئین‌ها در مبارزه با ویروس‌ها که **فاقد ساختار یاخته‌ای** هستند، **نقشی ندارند**.

کلاس درس: مقایسهٔ انواع پروتئین‌های دفاعی

مورد مقایسه	لیزوزیم	پروتئین مکمل	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	هیستامین	پادتن	پرفورین	آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده
نقش و عملکرد	کشتن باکتری‌ها	تسهیل بیگانه‌خواری + از بین بردن عامل بیماری‌زا	ایجاد مقاومت در یاختهٔ سالم مجاور و خود یاختهٔ آلوده	مبارزه با یاختهٔ سرطانی	التهاب و حساسیت	بی‌اثر یا نابود کردن میکروب	کمک به ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده	نابودی یاختهٔ سرطانی/ آلوده به ویروس و پس زدن عضو پیوندی
مؤثر در خط دفاعی ...	اول	دوم	دوم	دوم	دوم	سوم + دوم (فعال‌کردن پروتئین مکمل + افزایش بیگانه‌خواری)	دوم و سوم	دوم و سوم
مستقیماً باعث افزایش فعالیت ماکروفاژی	☒	☑	☒	☑	☒	☑	☑	☑
باعث ایجاد منفذ در یاختهٔ موردنظر ...	☒	☑	☒	☒	☒	☒	☑	☒
مترشحه از ...	یاختهٔ ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی، اشک، عرق و ...	–	یاختهٔ آلوده به ویروس	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T	ماستوسیت و بازوفیل	یاختهٔ پادتن‌ساز	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و T کشنده	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و T کشنده

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- شکل زیر نشان‌دهندهٔ یکی از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در لولهٔ گوارش است. کدام مورد در رابطه با این مرحله درست است؟



۱) همانند مرحلهٔ پیش از آن، یاخته‌های سرطانی در بافت‌های لولهٔ گوارش گسترش یافته‌اند.
۲) برخلاف مرحلهٔ پس از آن، یاخته‌های سرطانی هنوز به بافت‌های دور از اندام نرسیده‌اند.
۳) همانند مرحلهٔ پیش از آن، یاخته‌های سرطانی به لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش رسیده‌اند.
۴) برخلاف مرحلهٔ پس از آن، یاخته‌های سرطانی هنوز به گره‌های لنفی انتشار نیافته‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ **«مرحلهٔ دوم رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در لولهٔ گوارش»** است.

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ اول از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، این یاخته‌ها شروع به تهاجم (نه گسترش) به بافت‌ها می‌کنند.
۲	در مرحلهٔ سوم از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، این یاخته‌ها به بخش‌های مجاور وارد می‌شوند.
۳	در مرحلهٔ اول از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، فقط لایه‌های مخاطی و زیرمخاطی لولهٔ گوارش درگیر می‌شوند.
✓ ۴	**در مرحلهٔ سوم از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، برای اولین بار یاخته‌های سرطانی وارد لنف و گره‌های لنفی می‌شوند.**

پاسخ تشریحی:

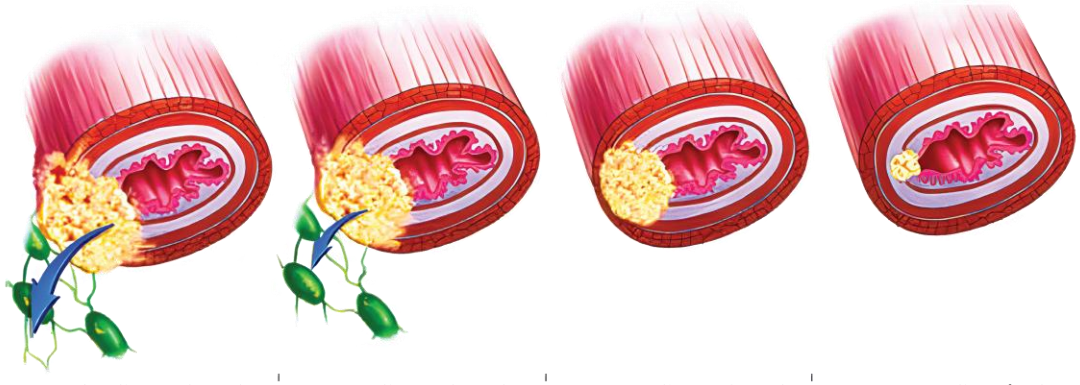
در مرحلهٔ **سوم** از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، **برای اولین بار** یاخته‌های سرطانی وارد **لنف و گره‌های لنفی** مجاور می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ **اول** از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، این یاخته‌ها **شروع به تهاجم** به بافت‌ها می‌کنند. **گسترش در بافت‌ها**، در مرحلهٔ **دوم** رخ می‌دهد.

۲) در مرحلهٔ **سوم** از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، این یاخته‌ها به **بخش‌های مجاور** وارد می‌شوند **نه بخش‌های دور**. ورود به بافت‌های دور از اندام، در مرحلهٔ **چهارم** رخ می‌دهد.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ **اول** از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، هنوز لایهٔ **ماهیچه‌ای** لولهٔ گوارش **آلوده** به یاخته‌های سرطانی **نشده** است.



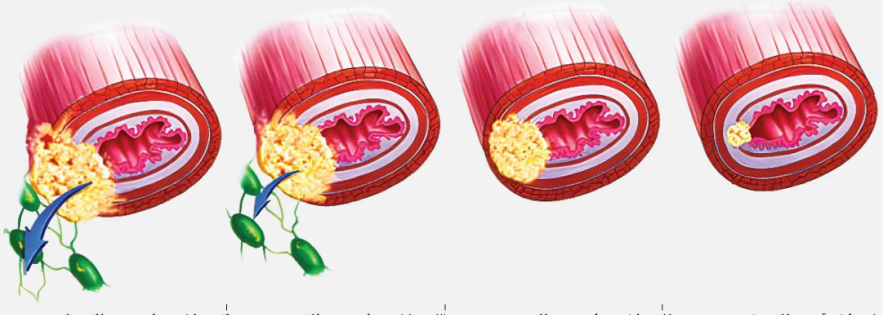
۱- یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

کلاس درس: رشد و پخش یاخته‌های سرطانی



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

مرحله / مفهوم	توضیحات
تعریف کلی سرطان (تومور بدخیم)	تومور بدخیم (سرطان) به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی گسترش به سایر نقاط بدن را دارد. منشأ آن تغییرات (جهش) در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث خروج چرخه یاخته از کنترل می‌شود. **تله‌ها:** ۱) هر تومور سرطان نیست (تومور خوش‌خیم ≠ سرطان). ۲) افزایش تقسیم سلولی همیشه به معنی سرطان نیست (مثلاً ترمیم زخم).
شروع تشکیل تومور در لوله گوارش	یاخته‌های لوله گوارش بر اثر جهش یا عوامل سرطان‌زا تغییر می‌کنند و شروع به تقسیم کنترل‌نشده کرده و توده سرطانی در دیواره ایجاد می‌کنند. **تله‌ها:** ۱) علت اصلی = تغییر ژنتیکی، نه فقط عوامل محیطی. ۲) تومور ابتدا موضعی است.
مرحله اول	یاخته سرطانی به بافت‌های مجاور حمله می‌کند. **لایه‌های درگیر:** مخاط و زیرمخاط. **تله‌ها:** ۱) هنوز به لایه‌های عمقی‌تر نرسیده. ۲) هنوز وارد رگ یا لنف نشده.
مرحله دوم	گسترش در بافت‌ها بیشتر می‌شود ولی هنوز وارد دستگاه لنفی یا خونی نشده است. لایه‌های درگیر: مخاط، زیرمخاط و ماهیچه‌ای. **تله‌ها:** ۱) هنوز پخش شدن در بدن شروع نشده. ۲) دیواره بیرونی برآمده نشده.
مرحله سوم	یاخته‌های سرطانی به رگ‌های لنفی (و گاهی خونی) دسترسی پیدا می‌کنند و وارد گره‌های لنفی می‌شوند. هر چهار لایه دیواره درگیرند. **تله‌ها:** ۱) پخش از لنف آسان‌تر از خون است (منافذ بزرگ‌تر). ۲) لنفوسیت‌ها در گره لنفی می‌توانند مقابله کنند.
مرحله چهارم (پخش شدن در بدن)	یاخته‌های سرطانی از طریق لنف (اصلی) یا خون (فرعی) به بافت‌های دور می‌روند و تومور جدید ایجاد می‌کنند. اندازه تومور، رگ‌سازی و انسداد افزایش می‌یابد. **تله‌ها:** ۱) راه اصلی انتشار لنف است نه خون. ۲) پخش شدن در بدن = استقرار در محل جدید.
وضعیت لایه‌های دیواره لوله گوارش	**مرحله ۱:** مخاط و زیرمخاط / **مرحله ۲:** ماهیچه‌ای / **مرحله ۳ و ۴:** هر چهار لایه
ارتباط با محتویات لوله گوارش	در هر چهار مرحله، توده با محتویات لوله تماس دارد و باعث انسداد می‌شود (با پیشرفت بیشتر). **تله:** تماس از همان ابتدا وجود دارد.
رگ‌سازی در تومور	در همه مراحل عروق خونی وجود دارد ولی با رشد تومور افزایش می‌یابد. **تله:** نبود رگ در مراحل اولیه غلط است.
سیستم ایمنی و سرطان	یاخته‌های سرطانی توسط لنفوسیت **T** کشنده و یاخته‌های کشنده طبیعی شناسایی می‌شوند؛ درشت‌خوارها نیز نقش دارند. **تله:** سیستم ایمنی کاملاً ناتوان نیست.
نقش دستگاه لنفی	تومور می‌تواند باعث انسداد رگ‌های لنفی شود و از همین مسیر هم پخش شود. **تله:** لنف هم مسیر انتقال است هم محل مقابله.
مقایسه با بیماری‌ها	در **MS** هم دستگاه ایمنی به خودی حمله می‌کند، مشابه بعضی جنبه‌های سرطان. **تله:** یکی گرفتن کامل این دو بیماری اشتباه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- در رابطه با وقایع رخ‌داده در مراحل اولیهٔ رشد جنین، کدام مورد همواره رخ می‌دهد؟

۱) پاره شدن پوشش لقاحی در بلاستوسیست از سمت تودهٔ یاخته‌ای درونی
۲) احاطه شدن جسم‌های قطبی توسط پوشش لقاحی در مرحلهٔ چهار یاخته‌ای
۳) تماس غشای زامه با غشای تخمک در نزدیکی محل اتصال لوله‌های رحم به رحم
۴) ساخته شدن مایعِ مربوط به حفرهٔ درون بلاستوسیست توسط یاخته‌های تروفوبلاست

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

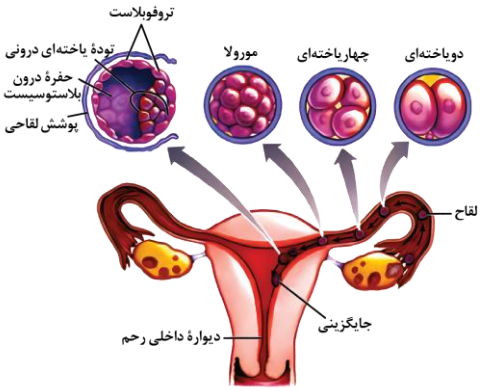
تعبیر

- **تماس غشای زامه با غشای تخمک** = لقاح

بررسی سریع:

✓	۱	**در بلاستوسیست، پوشش لقاحی از سمت تودهٔ یاخته‌ای درونی پاره می‌شود.**
	۲	در مرحلهٔ چهار یاخته‌ای، جسم‌های قطبی حضور ندارند.
	۳	انجام لقاح در فاصلهٔ نسبتاً دور از محل اتصال لوله‌های رحم به رحم انجام می‌شود.
	۴	مایعِ مربوط به حفرهٔ درون بلاستوسیست، توسط یاخته‌های مورولا ساخته می‌شود.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در **بلاستوسیست**، **پوشش لقاحی** از سمتی **پاره** می‌شود که **تودهٔ یاخته‌ای درونی** قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **جسم قطبی** تنها در مرحلهٔ **دو یاخته‌ای** دیده می‌شود و این یاخته در مرحلهٔ **چهار یاخته‌ای** **حضور ندارد**.

۳) لقاح در **نزدیکی انتهای آزاد** لوله‌های رحم انجام می‌شود که از محل اتصال لوله‌های رحم به رحم **فاصله** دارد.

۴) در مرحلهٔ مورولا، **یاخته‌های مورولا** **مایعی** ترشح می‌کنند، یاخته‌ها از هم **فاصله** می‌گیرند و **حفره‌ای** درون آن تشکیل می‌شود که با **مایع** پر شده است؛ بنابراین مایع درون حفرهٔ درون بلاستوسیست، توسط **یاخته‌های مورولا** ساخته شده است.

کلاس درس: وقایع پس از لقاح

بلاستوسیست	نحوهٔ تشکیل		رسیدن مورولا به رحم ← **تغییر** شکل (نه تقسیم) مورولا (تبدیل‌به کرهٔ توخالی می‌شود) ← پر شدن درون این کره با مایعات ← تشکیل بلاستوسیست ← انجام عمل جایگزینی در رحم و ...
	لایه‌های بلاستوسیست		طبق شکل کتاب، بلاستوسیست اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به توده‌های یاخته‌ای پیش از خود و یاختهٔ تخم دارد.
		لایهٔ بیرونی	تشکیل تروفوبلاست	**ساخت برون‌شامهٔ جنین (پردهٔ کوریون):** برون‌شامهٔ جنین + بخشی از دیوارهٔ رحم = جفت.
				ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده ← تخریب یاخته‌های پوشش رحم ← ایجاد حفره برای جایگیری بلاستوسیست. پس هرگونه تخریب یاخته‌های رحم، لزوماً در قاعدگی رخ نمی‌دهد.
				- در تماس با حفرهٔ درونی بلاستوسیت
		یاخته‌های درونی	تشکیل تودهٔ یاخته‌ای درونی	این یاخته‌ها حالت بنیادی، تمایزنیافته و تخصص‌نیافته دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهندهٔ جنین هستند؛ زیرا توانایی تبدیل‌به انواع یاخته‌ها را دارند.
				- تودهٔ درونی با تروفوبلاست تماس دارد. - در تماس با حفرهٔ درونی بلاستوسیت است.

SanjeshCloud

۴۸- در بدن مردان بالغ، مجاری طویلی وجود دارند که ترشحات غنی از فروکتوز نوعی غدهٔ برون‌ریز را دریافت می‌کنند. درخصوص بخشی قطور در ابتدای این مجاری، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

الف: از نظر قرارگیری درون محوطهٔ شکمی، با غدد بیضه تفاوت دارند.

ب: زامه (اسپرم)ها با خروج از لوله‌های پیچیده و طویل، وارد آن‌ها می‌شوند.

ج: در بخشی از مسیر خود، از نزدیکی محل اتصال میزنای به مثانه عبور می‌کنند.

د: از بین دو نیمهٔ فرورفته و برآمدهٔ غدد بیضه، از نیمهٔ فرورفتهٔ این غدد فاصلهٔ بیشتری دارد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بدن مردان بالغ، **مجاری زامه (اسپرم)بر**، مجاری طویلی هستند که ترشحات غنی از فروکتوز مربوط به غدد کیسهٔ منی (وزیکول‌سمینال) را دریافت می‌کنند. در ابتدای این مجاری، بخش قطوری وجود دارد که در کیسهٔ بیضه واقع شده است.

تعبیر

- **لوله‌های پیچیده و طویل** = برخاک‌ها (اپیدیدیم‌ها)

بررسی سریع:

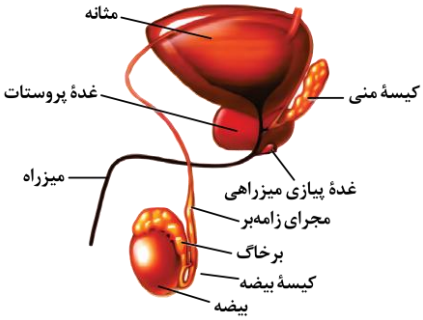
✗	**الف**	بخش ابتدایی مجاری زامه‌بر همانند غدد بیضه، خارج از محوطهٔ شکمی قرار دارند.
✓	**ب**	**زامه‌ها با خروج از برخاک، وارد بخش ابتدایی مجاری زامه‌بر می‌شوند.**
✗	**ج**	بخش انتهایی مجاری زامه‌بر، از نزدیکی محل اتصال میزنای به مثانه عبور می‌کند.
✗	**د**	بخش ابتدایی مجاری زامه‌بر، از نیمهٔ فرورفتهٔ غدد بیضه، فاصلهٔ کمتری دارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی همهٔ موارد:

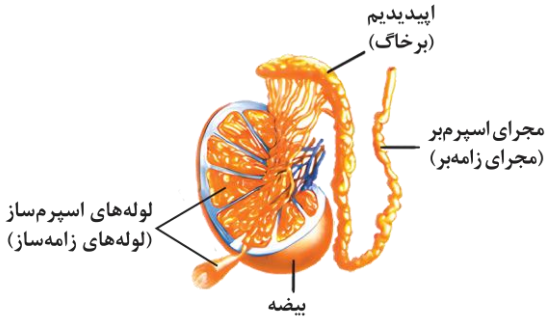
الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، **بخش ابتدایی** مجاری زامه‌بر به همراه غدد بیضه، درون کیسهٔ بیضه و **خارج از محوطهٔ شکمی** قرار گرفته‌اند.



ب) زامه‌ها پس از خروج از لوله‌هایی پیچیده و طویل به نام **برخاک**، وارد بخش **ابتدایی** و **قطور** مجاری زامه‌بر می‌شوند.

ج) بخش **انتهایی** (نه بخش ابتدایی) مجاری زامه‌بر، در بخشی از مسیر خود، از نزدیکی محل **اتصال میزنای به مثانه** عبور می‌کند.

د) از بین دو **نیمهٔ فرورفته و برآمدهٔ** غدد بیضه، بخش **ابتدایی** مجاری زامه‌بر فاصلهٔ **کمتری** (نه بیشتری) از نیمهٔ فرورفتهٔ این غدد دارد.



کلاس درس: اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان

اندام		تعداد	محل	وظیفه
اصلی	بیضه	۲	در بخش پایینی و داخل کیسهٔ بیضه	تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون
کمکی	اپیدیدیم	۲	در بخش بالایی کیسهٔ بیضه	ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم‌ها
	مجرای اسپرم‌بر	۲	شروع از کیسهٔ بیضه و حرکت به سمت مثانه	نقش در انتقال اسپرم به خارج از بدن: انتقال اسپرم از اپی‌دیدیم به سمت وزیکول سمینال
	وزیکول سمینال (کیسهٔ منی)	۲	پشت مثانه	ترشح مایع غنی از فروکتوز برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها
	پروستات	۱	زیر مثانه	ترشح مایعی قلیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده
	غدهٔ پیازی میزراهی	۲	زیر پروستات	اضافه کردن ترشحات قلیایی به میزراه
	میزراه	۱	از مثانه شروع می‌شود	انتقال منی (یا ادرار) به خارج از بدن

ماز

۴۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، فرایند لقاح در پیکر گروهی از جانوران دارای غدد جنسی نر انجام می‌شود. درخصوص این جانوران، کدام مورد درست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته دارند.
۲) همهٔ آن‌ها، فاقد توانایی خروج گامت‌های تولید شده از بدن خود هستند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها، گامت‌ها را در نتیجهٔ تقسیمی دو مرحله‌ای می‌سازند.
۴) همهٔ آن‌ها، گامت‌های خود را تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی تولید می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۷ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین جانوران مطرح شده در کتاب درسی، در **اسبک‌ماهی نر و جانوران نرماده (شامل کرم کبد و کرم خاکی)**، لقاح در بدن جانوری انجام می‌شود که غدد جنسی نر در پیکر خود دارد.

تعبیر

- **دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته** = در جانوران دارای لقاح داخلی دیده می‌شود.
- **تقسیم دو مرحله‌ای** = تقسیم کاستمان (میوز)

بررسی سریع:

۱	همهٔ جانوران با لقاح داخلی، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته‌ای دارند.	
۲	کرم خاکی می‌تواند در لقاح دوطرفی، زامه‌ها را از بدن خود خارج کند.	
۳	در اسبک‌ماهی نر و جانوران نرماده، تولید گامت در طی تقسیم کاستمان رخ می‌دهد.	
۴	**تمامی جانوران، گامت‌ها را تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی تولید می‌کنند.**	✓

پاسخ تشریحی:

در **تمامی جانوران**، به منظور **تولید گامت** در دستگاه تولیدمثلی، حضور برخی از **پیک‌های شیمیایی** کوتاه‌برد و دوربرد الزامی است و بنابراین تولید گامت در همهٔ جانوران تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جانوران دارای **لقاح داخلی**، دستگاه تولیدمثلی با **اندام‌های تخصص‌یافته** دارند. اسبک‌ماهی نر و جانوران نرماده از جمله جانورانی هستند که لقاح داخلی انجام می‌دهند.

۲) دقت کنید که **کرم خاکی**، **لقاح دوطرفی** دارد و زامه‌های آن، تخمک‌های فرد دیگری را **بارور** می‌سازد؛ بنابراین در کرم خاکی، امکان **خروج گامت** از پیکر جانور وجود دارد.

۳) در **اسبک‌ماهی نر** همانند جانوران **نرماده**، تولید گامت در طی تقسیم **کاستمان** که نوعی **تقسیم دومرحله‌ای** است، صورت می‌گیرد.

کلاس درس: لقاح داخلی و خارجی

جنبهٔ مقایسه	لقاح خارجی	لقاح داخلی
تعریف و روش	والدین گامت‌های خود (تخمک و اسپرم) را در محیط خارجی، معمولاً آب، رها می‌کنند و لقاح در خارج از بدن والدین رخ می‌دهد.	اسپرم توسط نر وارد دستگاه تولیدمثلی ماده می‌شود (به غیر از اسبک ماهی) و لقاح در داخل بدن یکی از والدین (معمولاً ماده) انجام می‌گیرد.
محل وقوع	در محیط خارجی مانند دریا، رودخانه یا محیط مرطوب انجام می‌شود.	در داخل بدن والد (معمولاً ماده) مانند لوله‌های فالوپ یا دستگاه تولیدمثلی داخلی.
جانوران نمونه	آبزیان مانند ماهی‌ها، دوزیستان مثل قورباغه‌ها و بی‌مهرگان آبزی.	جانوران خشکی‌زی مانند خزندگان، پرندگان و پستانداران و بعضی آبزیان مانند اسبک‌ماهی که لقاح در بدن نر انجام می‌شود.
تعداد گامت‌ها	تعداد بسیار زیاد (میلیون‌ها) برای افزایش احتمال برخورد تصادفی گامت‌ها در محیط.	تعداد کمتر، زیرا لقاح مستقیم و هدفمند است و احتمال موفقیت بالا می‌باشد.
عوامل تحریک‌کننده	عوامل محیطی مانند دمای آب، طول روز، مواد شیمیایی آزادشده از بدن یا رفتارهای جفت‌گیری مانند رقص در ماهی‌ها.	رفتارهای جفت‌گیری پیچیده‌تر، ساختارهای تخصصی و تنظیم هورمونی دقیق.
نیاز به سازگاری‌های ساختاری	نیاز کمی به اندام‌های تخصصی دارد؛ غدد تولید گامت ساده هستند.	نیازمند اندام‌های تخصصی مانند مجاری اسپرم، واژن و در بعضی گونه‌ها حفره نگهداری تخمک (مانند اسبک‌ماهی نر).
مزایا	تولید تعداد زیادی فرزندان بالقوه، مصرف انرژی کمتر برای مراقبت مستقیم و تنوع ژنتیکی بالا به‌دلیل لقاح تصادفی.	احتمال لقاح بسیار بالا، حفاظت بهتر از جنین در محیط داخلی و امکان جفت‌گیری در محیط‌های خشک یا نامساعد.
معایب	احتمال پایین لقاح به‌دلیل پراکندگی گامت‌ها، حساسیت بالا به خشکی، شکارچیان و آلودگی و مرگ بسیاری از جنین‌ها پیش از لقاح.	نیاز به صرف انرژی زیاد برای تولید اندام‌های تخصصی، رقابت شدید بین نرها و تعداد کم‌تر فرزندان.
سرمایه‌گذاری والدینی	پایین است؛ والدین معمولاً پس از رها کردن گامت‌ها مراقبتی نمی‌کنند.	بالا است؛ شامل حفاظت، تغذیه و مراقبت از جنین تا تولد یا پس از آن (مانند خوابیدن روی تخم‌ها در پرندگان).
تغذیه و حفاظت جنین	جنین از اندوختهٔ فراوان تغذیه می‌کند؛ تخم‌ها با لایهٔ ژله‌ای چسبناک پوشیده شده و در برابر خشکی و شکار محافظت می‌شوند؛ دورهٔ جنینی کوتاه و بدون ارتباط خونی با مادر است.	تغذیه از طریق مادر یا ساختارهای مرتبط مانند جفت، پوستهٔ سخت در تخم‌گذاران، کیسه در کیسه‌داران و در پستانداران تغذیهٔ خونی و شیردهی پس از تولد وجود دارد.

۵۰- با فرض آن که فردی پس از اولین بار از مواجهه با نوعی میکروب، برای بار دوم نیز در معرض همان میکروب قرار گیرد، کدام مورد دربارهٔ فعالیت دستگاه ایمنی این فرد نادرست است؟

۱) در هر دو برخورد، میزان تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده از لنفوسیت‌های خاطره بیشتر است.

۲) فقط در برخورد اول، آغاز پاسخ اختصاصی دستگاه ایمنی به بیش از یک هفته زمان نیاز دارد.

۳) در هر دو برخورد، رسیدن به بیشترین شدت پاسخ دستگاه ایمنی به بیش از یک هفته زمان نیاز دارد.

۴) فقط در برخورد دوم، لنفوسیت‌های خاطره با تقسیم خود سبب تولید مقادیر بیشتری از یاخته‌های مشابه خود می‌شوند.

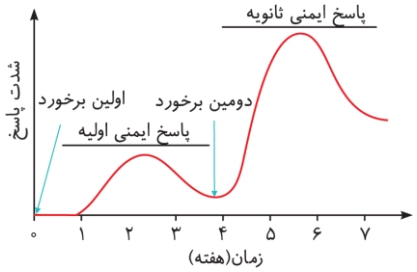
پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	در هر دو برخورد اول و دوم، میزان تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر است.
۲ ✗	**در برخورد اول، آغاز پاسخ اختصاصی دستگاه ایمنی به حدود یک هفته (نه بیشتر از یک هفته) زمان نیاز دارد.**
۳	در هر دو برخورد اول و دوم، برای رسیدن به بیشترین شدت پاسخ ایمنی به بیش از یک هفته زمان نیاز است.
۴	فقط در برخورد دوم، لنفوسیت‌های خاطره تکثیر می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در **برخورد اول**، آغاز پاسخ اختصاصی دستگاه ایمنی به **حدود یک هفته (نه بیشتر از یک هفته)** زمان نیاز دارد.

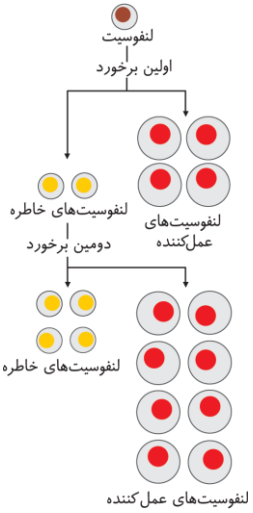


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو برخورد اول و دوم بدن با یک نوع میکروب، تولید **لنفوسیت‌های عمل‌کننده** از **لنفوسیت‌های خاطره** بیشتر است.

۳) در هر دو برخورد اول و دوم بدن با یک نوع میکروب، برای رسیدن به **بیشترین** شدت پاسخ ایمنی **به بیش از یک هفته** زمان نیاز است.

۴) **در برخورد اول** لنفوسیت‌های خاطره **تولید** شده اما **تکثیر نمی‌شوند**. در **برخورد دوم**، لنفوسیت‌های خاطره **تکثیر** شده و لنفوسیت‌های خاطرهٔ دیگری نیز تولید می‌شود.



کلاس درس: پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه

موضوع	پاسخ ایمنی اولیه	پاسخ ایمنی ثانویه
بازه زمانی کلی	کمتر از ۴ هفته	بیشتر از ۳ هفته
شروع پاسخ	حدود ۱ هفته اول پاسخ ≈ صفر (نمودار صاف)	شروع سریع‌تر (بدون فاز طولانی سکون مثل پاسخ اولیه)
زمان تا شروع افزایش	حدود پایان هفته اول	سریع‌تر از اولیه
زمان تا رسیدن به قله	از شروع تا قله ≈ ۱.۵ هفته؛ از اولین برخورد تا قله >۲ هفته	از برخورد دوم تا قله ≈ ۲ هفته (کوتاه‌تر نسبت به اولیه از زمان شروع)
مقایسه زمان رسیدن به قله	طولانی‌تر	کوتاه‌تر (نسبت به اولین برخورد)
شدت پاسخ (حداکثر)	کمتر	بسیار بیشتر از اولیه
مقایسه شدت	—	حداکثر شدت حتی از کل حداکثر شدت پاسخ اولیه بیشتر است.
شیب افزایش (سرعت پاسخ)	کندتر	سریع‌تر (تکثیر و تولید پادتن بیشتر)
سرعت تکثیر لنفوسیت‌ها	کمتر	بیشتر از اولیه
سرعت تولید پادتن	کمتر	بیشتر از اولیه
لنفوسیت‌های درگیر در شناسایی	فقط لنفوسیت‌های اولیه	لنفوسیت‌های اولیه + خاطره
وضعیت یاخته خاطره	در ابتدا وجود ندارد؛ در این مرحله ساخته می‌شود.	از قبل وجود دارد و فعال می‌شود + دوباره ساخته می‌شود
تولید یاخته‌ها	لنفوسیت‌های اولیه ← یاخته خاطره + عمل‌کننده	لنفوسیت‌های اولیه و خاطره ← یاخته خاطره + عمل‌کننده
یاخته عمل‌کننده	گیرنده پادگن ندارد؛ در شناسایی شرکت نمی‌کند.	همان ویژگی (عدم گیرنده و عدم مشارکت در شناسایی)
توانایی تقسیم یاخته عمل‌کننده	تقسیم نمی‌شود	تقسیم نمی‌شود
شکل نمودار (صعودی)	کندتر و کوتاه‌تر	سریع‌تر ولی مدت صعود تا قله بیشتر از اولیه
شکل نمودار (نزولی)	کوتاه‌تر	طولانی‌تر از اولیه
وضعیت انتهای پاسخ	به صفر نمی‌رسد (وجود یاخته خاطره و عمل‌کننده در خون)	همچنان بالاتر باقی می‌ماند به‌دلیل حضور بیشتر یاخته‌ها

SanjeshCloud

۵۱- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ وقایع تقسیم رشتمان (میتوز) و کاستمان (میوز) ۱، کدام اتفاق زیر، در هر دو تقسیم رخ می‌دهد؟

۱) متصل شدن هر فام‌تن (کروموزوم) به دو رشتهٔ دوک تقسیم
۲) تشکیل پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های مضاعف
۳) قرارگیری فام‌تن‌های فشرده در استوای یاخته
۴) تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر

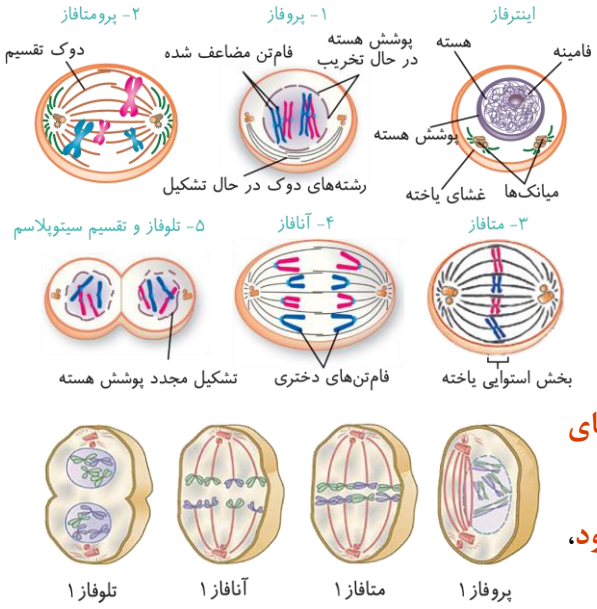
پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	در تقسیم کاستمان ۱، هر فام‌تن به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود.
۲	در تقسیم رشتمان، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های غیرمضاعف تشکیل می‌شود.
✓ ۳	**در متافاز رشتمان و کاستمان ۱، فام‌تن‌های فشرده در استوای یاخته قرار می‌گیرند.**
۴	در تقسیم کاستمان ۱، پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر تجزیه نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ **متافاز رشتمان (میتوز)** همانند مرحلهٔ **متافاز کاستمان (میوز) ۱**، فام‌تن‌هایی در **استوای یاخته** قرار می‌گیرند که به **حداکثر** مقدار **فشردگی** خود رسیده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ **پرومتافاز رشتمان**، هر فام‌تن به **دو رشتهٔ دوک** تقسیم متصل می‌شود، ولی در مرحلهٔ **پروفاز ۱**، هر فام‌تن به **یک رشتهٔ دوک** تقسیم متصل می‌شود.

۲) در مرحلهٔ **تلوفاز ۱**، پوشش هسته در اطراف **فام‌تن‌های مضاعف** تشکیل می‌شود، ولی در مرحلهٔ **تلوفاز رشتمان**، پوشش هسته در اطراف **فام‌تن‌های غیرمضاعف** تشکیل می‌شود.

۴) در مرحلهٔ **آنافاز رشتمان**، **پروتئین اتصالی** ناحیهٔ سانترومر **تجزیه می‌شود**، ولی در مرحلهٔ **آنافاز ۱**، پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر **تجزیه نمی‌شود**.

کلاس درس: مقایسهٔ میوز ۱ و ۲ در یک یاختهٔ جانوری ۲n=۴۶

نوع تقسیم	میوز ۱	میوز ۲
مرحلهٔ پروفاز	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳ـ قرار گرفتن کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴ـ فاصله‌گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ فاصله گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها
مرحلهٔ متافاز	قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته
مرحلهٔ آنافاز	جداشدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر	جداشدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر
مرحلهٔ تلوفاز	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی)	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
کروموزوم‌های دو کروماتیدی	☑ پروفاز ۱ + متافاز ۱ + آنافاز ۱ + تلوفاز ۱	☑ پروفاز ۲ + متافاز ۲ + ابتدای آنافاز ۲

کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی	☒	☑ انتهای آنافاز ۲ + تلوفاز ۲
تشکیل تتراد	☑ پروفاز ۱	☒
تشکیل دوک تقسیم	☑ پروفاز ۱	☑ پروفاز ۲
اتصال سانترومر به رشتهٔ دوک	☑ پروفاز ۱	☑ پروفاز ۲
جداشدن کروموزوم‌های همتا	☑ آنافاز ۱	☒
جداشدن کروماتیدهای خواهری	☒	☑ آنافاز ۲

ماز

۵۲- درخصوص ایمنی حاصل از سرم و واکسن در بدن انسان، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

الف: تزریق سرم برخلاف تزریق واکسن، موجب تحریک دستگاه ایمنی فرد جهت تولید یاخته‌های خاطره نمی‌شود.

ب: ایمنی ایجادشده به‌وسیلهٔ واکسن، سریع‌تر از ایمنی حاصل از دریافت سرم در بدن فرد ایجاد می‌گردد.

ج: در هر دو روشِ تزریق سرم و واکسن، پادتن‌ها در نبرد با عوامل بیماری‌زا و خنثی‌سازی آن‌ها نقش دارند.

د: استفاده از سرم برخلاف واکسن، معمولاً پس از احتمال مواجهه با عامل بیماری‌زا صورت می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ حفظی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

✓	الف	**سرم حاوی پادتن آماده است و موجب تولید یاخته‌های خاطره در بدن نمی‌شود.**
✗	ب	ایمنی حاصل از سرم به دلیل ورود مستقیم پادتن‌ها بلافاصله عمل کرده و سریع‌تر است.
✓	ج	**در ایمنی حاصل از سرم همانند ایمنی حاصل از واکسن، پادتن‌ها در نبرد با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.**
✓	د	**استفاده از سرم جنبهٔ درمانی دارد و معمولاً پس از احتمال مواجهه با عامل بیماری‌زا به کار می‌رود.**

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

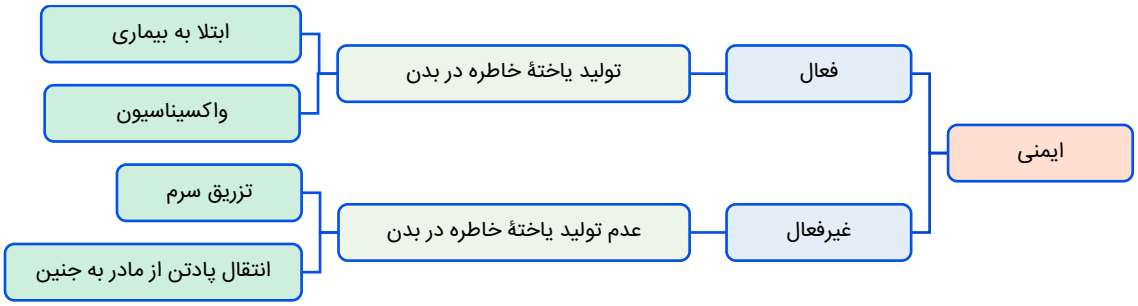
الف) سرم حاوی **پادتن آماده** است؛ بنابراین دستگاه ایمنی فرد دریافت‌کننده را **تحریک نمی‌کند** و **یاختهٔ خاطره‌ای** **ساخته نمی‌شود**. در مقابل، **واکسن** با **تحریک کردن** دستگاه ایمنی، موجب **تولید** **یاخته‌های خاطره** می‌شود. به همین علت ایمنی **حاصل از سرم**، **غیرفعال** است.

ب) ایمنی حاصل از سرم به دلیل ورود **مستقیم پادتن‌ها** بلافاصله عمل کرده و **سریع‌تر** است؛ اما ایمنی حاصل از **واکسن** نیازمند زمان است تا **پاسخ اولیه** شکل گرفته و **پادتن‌ها** و یاخته‌های خاطره در بدن **تولید** شوند.

ج) در ایمنی حاصل از **سرم**، **پادتن‌های** تزریق‌شده مستقیماً به پادگن **متصل** می‌شوند. در ایمنی حاصل از **واکسن** نیز پس از **تحریک** دستگاه ایمنی، یاخته‌های پادتن‌ساز تولید شده که **پادتن** ترشح می‌کنند؛ بنابراین در **هر دو حالت**، **پادتن‌ها** عامل نهایی اتصال و خنثی‌سازی **پادگن‌ها** هستند.

د) استفاده از سرم **جنبهٔ درمانی** دارد و معمولاً **پس** از احتمال مواجهه با **عامل بیماری‌زا** به کار می‌رود؛ در حالی که واکسن **جنبهٔ پیشگیری** دارد و **پیش** از مواجهه تزریق می‌شود.

کلاس درس: ایمنی فعال و غیرفعال



۵۳- در بین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم)ساز در پسری بالغ، محتوای وراثتی قرارگرفته در هستهٔ گروهی از یاخته‌ها، به شکل فشرده‌تری نسبت به سایر یاخته‌ها مشاهده می‌شود. درخصوص این یاخته‌ها، کدام مورد درست است؟

۱) در فاصلهٔ اندکی از سطح خارجی این لوله‌ها قرار دارند.
۲) می‌توانند پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر را تجزیه کنند.
۳) عدد فام‌تنی (کروموزومی) مشابه با یاختهٔ سازندهٔ خود دارند.
۴) با غشای یاخته‌هایی که در تغذیهٔ آن‌ها نقش دارند، فاقد تماس هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم)ساز، **زام‌یاختک (اسپرماتید)ها**، فشرده‌ترین هسته‌ها را دارند.

تعبیر

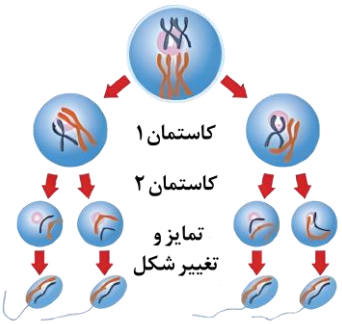
- **یاختهٔ سازندهٔ زام‌یاختک** = زام‌یاختهٔ (اسپرماتوسیت) ثانویه
- **یاخته‌هایی که در تغذیهٔ زام‌یاختک‌ها نقش دارند** = یاخته‌های سرتولی

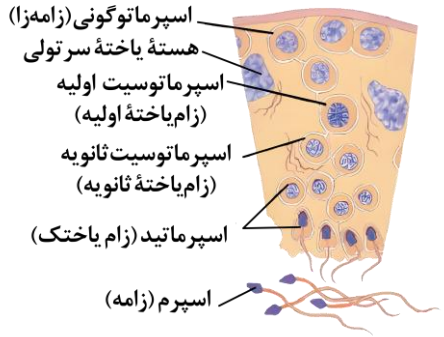
بررسی سریع:

۱	زام‌یاختک‌ها، فاصلهٔ نسبتاً زیادی از سطح خارجی لوله‌های زامه‌ساز دارند.
۲	زام‌یاختک‌ها، نمی‌توانند پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر را تجزیه کنند.
✓ ۳	**زام‌یاختک‌ها، عدد فام‌تنی مشابه با زام‌یاختهٔ ثانویه دارند.**
۴	زام‌یاختک‌ها، با غشای یاختهٔ سرتولی تماس دارند.

پاسخ تشریحی:

زام‌یاختک‌ها در نتیجهٔ تقسیم **کاستمان (میوز) ۲** از **زام‌یاختهٔ ثانویه** به وجود می‌آیند. هر دوی این یاخته‌ها، عدد فام‌تنی **تک‌لاد (هاپلوئید)** دارند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، **زام‌یاختک‌ها** در **نزدیکی** مجرای لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند و **فاصلهٔ نسبتاً زیادی** از سطح **خارجی** این لوله‌ها دارند.

SanjeshCloud

۲) زام‌یاختک‌ها **فاقد** توانایی **تقسیم** شدن هستند و بنابراین **نمی‌توانند** پروتئین اتصالی ناحیهٔ **سانترومر** را **تجزیه** کنند.

۴) یاخته‌های **سرتولی** در لوله‌های زامه‌ساز، وظیفهٔ **تغذیهٔ** سایر یاخته‌ها را برعهده دارند. **غشای** این یاخته‌ها با **زام‌یاختک‌ها** در **تماس** می‌باشد.

کلاس درس: یاخته‌های مسیر زامه‌زایی

نوع یاخته	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخت اولیه)	اسپرماتوسیت ثانویه (زام‌یاخته ثانویه)	اسپرماتید (زام‌یاختک)
یاختهٔ سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳
رشتهٔ DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶
مجموعهٔ کروموزومی	۲ (2n؛ دیپلوئید)	۲ (2n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میوز I	میوز II	☒
یاختهٔ حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	☒ تمایز می‌یابد
تشکیل تتراد	☒	☑ ۲۳ تتراد	☒	☒
تاژک	☒	☒	☒	☒ (البته در مراحل تمایز خود، تاژک‌دار می‌شود)

۵۴- مطابق مطالب کتاب درسی، ویژگی مشترک همهٔ ترشحات لیزوزیم‌دار خط اول ایمنی بدن کدام است؟

۱) داشتن نمک‌های مناسب برای باکتری‌های مفید بدن
۲) تنظیم ترشح توسط بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز
۳) داشتن توانایی از بین بردن باکتری‌ها
۴) ترشح‌شدن به محیط قلیایی

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بدن انسان، **عرق**، **مادهٔ مخاطی**، **بزاق** و **اشک**، ترشحات دارای لیزوزیم هستند.

تعبیر

- **بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز** = پل مغزی

بررسی سریع:

	۱	نمک برای زندگی باکتری‌ها نامناسب است.
	۲	ترشح اشک و بزاق برخلاف مادهٔ مخاطی و عرق توسط پل مغزی تنظیم می‌شود.
✓	۳	**لیزوزیم آنزیم نابودکنندهٔ باکتری‌ها است.**
	۴	عرق به سطح پوست که خاصیت اسیدی دارد، ترشح می‌شود.

پاسخ تشریحی:

لیزوزیم آنزیمی است که با اثر بر **دیوارهٔ باکتری‌ها**، موجب **نابودی** باکتری‌ها می‌شود پس **همهٔ** ترشحات لیزوزیم‌دار موجب **نابودی** باکتری‌ها می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌طورکلی **نمک** برای زندگی باکتری‌ها **مناسب نیست**. دقت داشته باشید که بعضی باکتری‌ها می‌توانند نسبت به شرایط محیط مانند اسیدی بودن پوست یا نمک آن سازش پیدا کنند؛ اما این ویژگی دربارهٔ همهٔ باکتری‌های مفید صدق نمی‌کند و نمک می‌تواند علاوه بر باکتری بیماری‌زا برای زندگی **باکتری‌های مفید بدن** (مثلاً باکتری‌های مفید روده) نیز **نامناسب** باشد.

۲) پل مغزی در تنظیم تنفس، **بزاق** و **اشک** نقش دارد؛ اما نقشی در تنظیم ترشح **عرق** و **مادهٔ مخاطی ندارد**.

۴) سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن **اسیدهای چرب**، خاصیت **اسیدی** دارد؛ بنابراین برای رد این مورد می‌توان **عرق** را مثال زد که به سطح **پوست** ترشح می‌شود. همچنین **مادهٔ مخاطی در معده**، در تماس با محیط **اسیدی** درون معده قرار دارد.

کلاس درس: خط اول دفاع غیراختصاصی در بدن انسان

اندام	روش دفاعی	نحوهٔ دفاع	توضیحات
پوست	سلول‌های مردهٔ سطحی	جلوگیری از ورود میکروب‌های بیماری‌زا؛ ریزش سلول‌های سطحی ← دور شدن میکروب‌ها	ـــــ
	بافت پیوندی رشته‌ای		محکم و بادوام ← تهیهٔ چرم
	چربی پوست	اسیدی‌کردن سطح پوست ← جلوگیری از رشد میکروب‌های بیماری‌زا	در چربی، اسیدهای چرب وجود دارند.
	عرق پوست	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	فقط بر باکتری‌ها مؤثر است.
	میکروب‌های غیربیماری‌زا	پیروزی در رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا بر سر غذا ← جلوگیری از تکثیر و ورود میکروب‌های بیماری‌زا	میکروب‌های غیربیماری‌زا در برابر اسید، نمک و لیزوزیم سطح پوست مقاوم هستند.
دستگاه تنفسی	عطسه و سرفه	بیرون راندن با فشار ذرات خارجی و گازهای مضر از راه دهان (سرفه) و یا بینی و دهان (عطسه)	تنظیم توسط بصل‌النخاع
	مخاط مژک‌دار	به دام افتادن میکروب‌ها در مادهٔ مخاطی ← رانده‌شدن مادهٔ مخاطی توسط مژک‌ها به حلق ← خروج از بدن یا ورود به دستگاه گوارش	دود سیگار، باعث از بین رفتن مژک‌ها می‌شود.
	لایهٔ مخاطی	**۱ ـ بافت پوششی و آستر پیوندی:** سد فیزیکی، **۲ ـ مادهٔ مخاطی:** به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
دستگاه گوارش	لایهٔ مخاطی	**۱ ـ بافت پوششی و آستر پیوندی:** سد فیزیکی، **۲ ـ مادهٔ مخاطی:** به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
	لیزوزیم بزاق	نابودی باکتری‌های دهان توسط لیزوزیم (نوعی آنزیم دفاعی)	ترشح توسط غده‌های بزاقی بزرگ و کوچک
	اسید معده	نابودی میکروب‌های موجود در غذا و میکروب‌های مجاری تنفسی	↑ ترشح از سلول کناری توسط گاسترین
	استفراغ	بیرون راندن محتویات معده و بخش ابتدایی رودهٔ باریک از راه دهان	جهت حرکات وارونه می‌شود.
	دفع مدفوع	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق مخرج	انعکاس دفع به‌صورت ارادی تمام می‌شود.
دستگاه ادراری	لایهٔ مخاطی	**۱ ـ بافت پوششی و آستر پیوندی:** سد فیزیکی، **۲ ـ مادهٔ مخاطی:** به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
	دفع ادرار	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق ادرار	وجود میکروب در ادرار ← عفونت ادراری
چشم و گوش	اشک	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	در مرطوب کردن قرنیه نیز نقش دارد.
	پلک، مژه و چربی روی کرهٔ چشم	ایجاد یک سد فیزیکی در برابر ورود میکروب‌ها به کرهٔ چشم	در اطراف کرهٔ چشم قرار دارند.
	موهای کرک‌مانند و ترشحات مجرای شنوایی گوش	به دام انداختن میکروب‌ها و جلوگیری از ورود آن‌ها به بخش‌های داخلی‌تر گوش	نقشی مشابه مخاط مژک‌دار دارند.

۵۵- در ارتباط با یاخته‌های مراحل تخمک‌زایی در انسان، کدام مورد درست است؟

۱) هر یاخته‌ای که دارای توانایی تولید یاخته‌هایی غیر هم‌اندازه است، از یاختهٔ قبلی خود کوچک‌تر است.

۲) هر یاخته‌ای که دارای دو کروموزوم جنسی است، حاصل تقسیم رشتمان (میتوز) یاختهٔ قبلی خود است.

۳) هر یاخته‌ای که دارای توانایی مضاعف‌سازی دِنای خود است، حاوی دو مجموعه از کروموزوم‌های مضاعف است.

۴) هر یاخته‌ای که دارای یک مجموعه از کروموزوم‌های تک کروماتیدی است، حاصل تقسیم نابرابر سیتوپلاسم است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۷ ـ انسان

تعبیر

هر یاخته‌ای از مسیر تخمک‌زایی که:

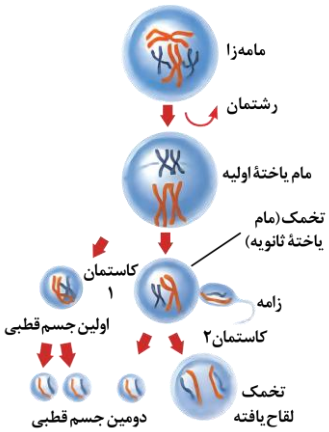
- **دارای توانایی تولید یاخته‌هایی غیر هم‌اندازه است** = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- **دارای دو کروموزوم جنسی است** = اووگونی + اووسیت اولیه + تخمک لقاح یافته
- **دارای توانایی مضاعف سازی دِنای خود است** = اووگونی + اووسیت اولیه
- **دارای یک مجموعه از کروموزوم‌های تک کروماتیدی است** = دومین جسم قطبی

بررسی سریع:

۱	همان‌طور که در شکل مشخص است، اووسیت اولیه از یاختهٔ قبلی خود (اووگونی) بزرگ‌تر است.
۲	تخمک لقاح یافته حاصل لقاح (نه تقسیم) است.
✓ ۳	**هر دو یاختهٔ اووگونی و اووسیت اولیه، دیپلوئید بوده و حاوی کروموزوم‌های دو کروماتیدی (مضاعف) هستند.**
۴	برخی از دومین جسم‌های قطبی که حاصل میوز اولین جسم قطبی هستند، حاصل تقسیم برابر سیتوپلاسم هستند.

پاسخ تشریحی:

اووگونی‌ها و **اووسیت‌های اولیه** دیپلوئید بوده و دارای دو مجموعهٔ کروموزومی هستند. کروموزوم‌های این یاخته‌ها **مضاعف (دو کروماتیدی)** هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، **اووسیت (مام‌یاختهٔ) اولیه** نسبت به **اووگونی (مامه‌زا)** **بزرگ‌تر** است.

۲) **تخمک لقاح‌یافته** حاصل از تقسیم نیست و با **لقاح** اسپرم و تخمک **به وجود** می‌آید.

۴) برخی از **دومین جسم‌های قطبی** که حاصل **میوز اولین جسم قطبی** هستند، حاصل **تقسیم برابر سیتوپلاسم** هستند.

کلاس درس: یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی و تشکیل تخم

نام یاخته		ویژگی‌ها
اووگونی (مامه‌زا)		دارای دو مجموعه کروموزومی است./ توانایی تقسیم میتوز دارد./ در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد./ با تقسیم میتوز خود دو یاخته ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه/ هر یاخته حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد./ نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آن‌ها نمی‌توانند آن را کامل کنند. / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است./ تقسیم آن‌ها در دورهٔ جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.
اووسیت اولیه (مام‌یاخته اولیه)		دارای دو مجموعه کروموزومی است./ توانایی تقسیم میوز دارد./ دارای عدد کروموزومی یکسان با یاخته سازنده‌اش می‌باشد./ قابلیت لقاح ندارد./ به دنبال جداشدن کروماتیدهای خواهری ایجادشده است./ تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دورهٔ جنینی آغاز شده، اما در مرحلهٔ پروفاز ۱ متوقف می‌شود./ پس از بلوغ، در هر دورهٔ جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد./ در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد./ از تخمدان خارج نمی‌شوند./ دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.
تخمک (مام‌یاخته ثانویه)		دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است./ به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجادشده است./ قابلیت لقاح دارند./ از تخمدان خارج می‌شوند./ در اطراف خود تعدادی یاختهٔ فولیکولی دارند./ در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کنند.
گویچه‌های قطبی اول و دوم	شباهت	تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم همتا
	تفاوت	محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ)/ تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)
تخمک لقاح‌یافته		دارای دو مجموعهٔ کروموزومی است. / توانایی تقسیم‌شدن دارد./ در لولهٔ فالوپ ایجاد می‌شود./ حاصل لقاح و میوز ۲ است./ کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- در ارتباط با بیماری نقص ایمنی اکتسابی که به‌اختصار ایدز نامیده می‌شود، کدام عبارت درست است؟

۱) همانند آنفلوانزای پرندگان عامل ویروسی دارد که فعالیت دستگاه ایمنی را کاهش می‌دهد.

۲) از طریق رابطهٔ جنسی، نیش حشرات و فراورده‌های خونی آلوده منتقل می‌شود.

۳) ممکن است فردی بین ۶ ماه تا ۱۵ سال به‌صورت نهفته، بیمار باشد.

۴) عامل آن در لنفوسیت T کمک‌کننده دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	ویروس عامل آنفلوانزای پرندگان برخلاف ویروس عامل ایدز، فعالیت دستگاه ایمنی را افزایش می‌دهد.
۲	نیش حشرات برخلاف رابطهٔ جنسی و فراورده‌های خونی، ویروس را منتقل نمی‌کند.
۳	فرد مبتلا به HIV در دوران نهفتگی، بیمار نیست.
✓ ۴	**در لنفوسیت‌های T کمک‌کننده ویروس ایدز مشاهده می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

ایدز نوعی بیماری است که عامل آن ویروس **HIV** نام دارد. این ویروس لنفوسیت‌های **T کمک‌کننده** را آلوده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **آنفلوانزای پرندگان** همانند ایدز عامل **ویروسی** دارد؛ اما **برخلاف** ایدز در بیماری آنفلوانزای پرندگان فعالیت دستگاه ایمنی **افزایش** می‌یابد.

۲) HIV از طریق **رابطهٔ جنسی**، خون و **فراورده‌های خونی آلوده** و نیز استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده‌ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشد (مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خال‌کوبی و سوراخ‌کردن گوش با سوزن مشترک) و مایعات بدن **منتقل می‌شود**. مادری که آلوده به HIV است می‌تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند. دست‌دادن، روبوسی، **نیش حشرات**، آب و غذا، این ویروس را **منتقل نمی‌کند**.

۳) ویروس ایدز **پس از ورود** به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال **نهفته** باقی بماند و بیماری **ایجاد نکند**. چنین فردی **آلوده** به HIV است، اما **بیمار نیست** و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.

کلاس درس: ایدز

موضوع	توضیحات
ماهیت ویروس	عامل بیماری ایدز HIV است؛ ماده ژنتیکی آن RNA است؛ پس از ورود به بدن با آنزیم خاص، از RNA خود DNAمی‌سازد (تبدیل اطلاعات ژنتیکی).
هدف ویروس	HIV فقط به لنفوسیت T کمک‌کننده حمله می‌کند.
نتیجه آلودگی سلول	یاخته آلوده (لنفوسیت T کمک‌کننده) در حال نابودی ویروس‌های HIV را رها می‌کند.
اندازه ویروس	بسیار ریز است؛ به‌قدری که حدود ۲۰۰ میلیون عدد در یک نقطه جا می‌گیرد.
مسیرهای انتقال	از طریق خون، مایع بین‌یاخته‌ای، شیر مادر و مایعات جنسی (منی، ترشحات پروستات، وزیکول سمینال، غدد پیازی میزراهی، ترشحات واژن) منتقل می‌شود. انتقال از بزاق، اشک، عرق، ادرار، مدفوع، ترشحات بینی و خلط اثبات نشده است.
انتقال مادر به کودک	ممکن است در بارداری، زایمان یا شیردهی منتقل شود (قطعیت ندارد، فقط احتمال).
حالت نهفته	فرد ممکن است HIV داشته باشد ولی هنوز بیمار ایدز نباشد (بدون علامت).
تفاوت HIV و AIDS	HIV ویروس = AIDSبیماری ناشی از آن.
نقش لنفوسیت T کمک‌کننده	تنظیم‌کننده اصلی ایمنی اختصاصی بدن است؛ با تخریب آن، سیستم ایمنی به‌طور کلی تضعیف می‌شود.

SanjeshCloud

اثر کلی بیماری	کاهش شدید ایمنی بدن ← افزایش خطر بیماری‌های واگیر.
مرگ در ایدز	معمولاً به علت بیماری‌های واگیردار (نه هر بیماری) رخ می‌دهد؛ حتی بیماری‌های ساده هم ممکن است کشنده شوند.
وضعیت آلوده و بیمار	آلوده = بدون علائم؛ بیمار = دارای علائم.
اینترفرون	یاخته‌های آلوده مثل لنفوسیت T کمک‌کننده می‌توانند اینترفرون نوع ۱ ترشح کنند.
محل وجود ویروس	فقط در خون، مایع بین‌یاخته‌ای و مایعات جنسی و شیر مادر؛ نه در همه مایعات بدن.
اثرات عجیب ایدز	کاهش احتمال رد پیوند، کاهش علائم دیابت نوع ۱، کاهش شدت ام‌اس، کاهش حساسیت و بیماری‌های خودایمنی، بهبود نسبی آنفلوآنزای پرندگان (به دلیل ضعف ایمنی)

۵۷- به طور معمول دربارهٔ ساختار سه‌قسمتی زامهٔ انسان، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

۱) در هر سه قسمت آن، سیتوپلاسم و غشای یاخته‌ای وجود دارد.
۲) فقط در دو قسمت آن، دنا (DNA) وجود دارد که به نسل بعد منتقل می‌شود.
۳) در هیچ قسمتی از آن، تعداد زیادی راکیزهٔ (میتوکندری) موازی کنار هم دیده نمی‌شود.
۴) فقط در یک قسمت آن، در جلوی بخش دارای فام‌تن‌های جنسی، کیسهٔ کلاه‌مانندِ پر از آنزیم وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

زامه‌ها سه قسمت **سر، تنه و دم** دارند.

تعبیر

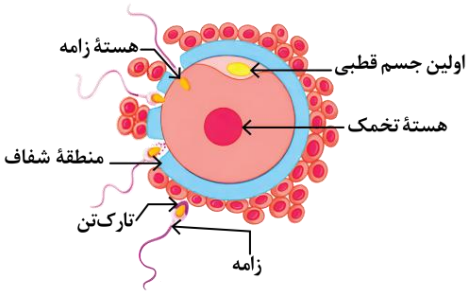
- **بخش دارای فام‌تن‌های جنسی** = هیچ بخش (هستهٔ زامهٔ انسان فقط یک فام‌تن جنسی دارد.)
- **کیسهٔ کلاه‌مانندِ پر از آنزیم** = تارک‌تن (آکروزوم)

بررسی سریع:

✓ ۱	**سر، تنه و دم زامه همگی سیتوپلاسم و غشا دارند.**
۲	دنای تنه برخلاف دنای سر، به نسل بعد منتقل نمی‌شود.
۳	در تنهٔ زامه، تعداد زیادی راکیزهٔ موازی در کنار هم دیده می‌شوند.
۴	هر زامه فقط یک فام‌تن جنسی دارد نه فام‌تن‌های جنسی.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در **تمام بخش‌های** زامه **مقداری سیتوپلاسم** وجود دارد که توسط **غشای یاخته‌ای** پوشیده می‌شود.

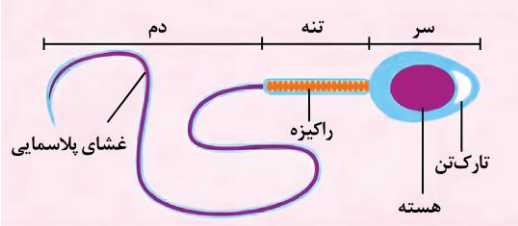


نفوذ زامه در تخمک. توجه داشته باشید که این شکل مراحل نفوذ تنها یک زامه را به تخمک نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در قسمت **سر**، **هستهٔ** زامه وجود دارد که دارای **فام‌تن** و دنای هسته‌ای است. در قسمت **تنه** نیز به دلیل وجود **راکیزه‌ها**، **دنای سیتوپلاسمی** وجود دارد. دقت داشته باشید که **هستهٔ** زامه **برخلاف راکیزه‌های** آن به **تخمک** وارد می‌شود و با هستهٔ تخمک ادغام می‌شود؛ بنابراین **دنای سیتوپلاسمی** زامه که در راکیزه‌های آن قرار دارد، به **نسل بعد** منتقل **نمی‌شود**.

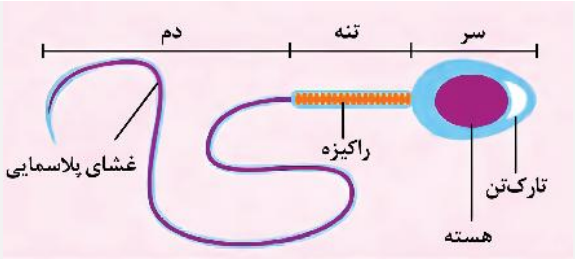
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۳) در قسمت **میانی** تعداد زیادی **راکیزه** دیده می‌شود که در کنار هم با **آرایش موازی** جای گرفته‌اند.

۴) زامهٔ انسان **۲۳ فام‌تن** دارد که ۲۲ عدد از آن‌ها غیرجنسی و **یکی از آن‌ها** جنسی است، بنابراین **نمی‌توان** گفت هستهٔ زامه که در جلوی آن تارک‌تن قرار دارد دارای **فام‌تن‌های** جنسی است.

کلاس درس: ساختار زامه (اسپرم)



بخش	توضیحات
کلیات	اسپرم انسان از سر، تنه (قطعه میانی) و دم تشکیل‌شده است. بیشترین قطر در بخش سر دیده می‌شود.
سر (کلیات)	سر حالت تخم‌مرغی دارد. بیشتر حجم آن توسط هسته اشغال شده است. دارای غشای پلاسمایی است. طول سر تقریباً هم‌اندازه تنه است. با حرکت از جلوی سر به سمت میانه ضخامت افزایش و سپس به سمت عقب کاهش می‌یابد. بخش عقبی سر پهن‌تر از بخش جلویی است.
هسته	هسته بیضی‌شکل و مرکزی است و بیشتر بخش سر را پر می‌کند. دارای فام‌تن‌های غیرمضاعف (n=۲۳) است.
آکروزوم (تارک‌تن)	کیسه‌ای غشادار و پر از آنزیم‌های غیرفعال است. کلاه‌مانند (مخروطی) بوده و در جلوی هسته قرار دارد. فقط بخش جلوی هسته را احاطه می‌کند. در حین عبور از یاخته‌های انبانکی پاره شده و آنزیم‌ها آزاد می‌شوند. در تمایز اسپرم در جلوی سر تشکیل می‌شود.
سیتوپلاسم سر	مقدار کمی سیتوپلاسم در سر وجود دارد.
تنه (قطعه میانی)	تنه استوانه‌ای شکل است و ضخامت ثابتی دارد. دارای تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه) است که به صورت مارپیچی پشت سر هم قرار گرفته‌اند. محل انجام تنفس هوازی است. بیشترین تعداد اندامک در این بخش وجود دارد.
میتوکندری	میتوکندری‌ها تقریباً هم‌اندازه‌اند. در تنه قرار دارند و در سر و دم دیده نمی‌شوند. دارای DNA حلقوی هستند.
فعالیت تنه	محل اصلی تولید انرژی یاخته است (تنفس هوازی).
دم	دم ساختار تاژک‌دار دارد و طویل‌ترین بخش اسپرم است. نازک‌ترین قسمت در انتهای دم دیده می‌شود. ضخامت عمدتاً ثابت است و در انتها کاهش می‌یابد. کل دم توسط غشای پلاسمایی پوشیده شده است. حرکت اسپرم به وسیله دم انجام می‌شود.
تشکیل و بلوغ	اسپرم در بیضه تشکیل می‌شود و توانایی حرکت خود را در اپیدیدیم به دست می‌آورد.
نقش عملکردی	دم باعث حرکت اسپرم به سمت جلو می‌شود و در عبور از بین یاخته‌های انبانکی نقش دارد.
تله‌های رایج	میتوکندری فقط در تنه است (نه سر و دم) ـ DNA حلقوی فقط در میتوکندری است (نه در هسته) ـ آکروزوم فقط جلوی هسته را می‌پوشاند (نه کل سر) ـ تولید عمدهٔ انرژی در تنه است ولی مصرف عمدهٔ انرژی در دم انجام می‌شود ـ اسپرم در بیضه ساخته می‌شود اما در اپیدیدیم بالغ و متحرک می‌شود ـ سر بیشترین قطر را دارد نه بیشترین طول ـ تاژک (دم) تا انتهای یاخته ادامه ندارد و در انتها نازک می‌شود.

۵۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، دربارهٔ فرایند نفوذ زامه به تخمک کدام مورد درست است؟

۱) بعد از تکمیل کاستمان (میوز) ۲، هستهٔ بیضوی زامه با هستهٔ گامت ماده ادغام می‌شود.

۲) بعد از ادغام کامل غشا زامه و تخمک، پوشش لقاحی از برون‌رانی ریزکیسه‌های تخمک شکل می‌گیرد.

۳) بعد از تکمیل تقسیم مایاختهٔ اولیه، منطقهٔ شفاف بین غشای تخمک و یاخته‌های انبانکی تشکیل می‌شود.

۴) بعد از هضم لایهٔ ژله‌ای شفاف توسط آنزیم‌های تارک‌تن، محتویات سر و تنهٔ زامه به سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

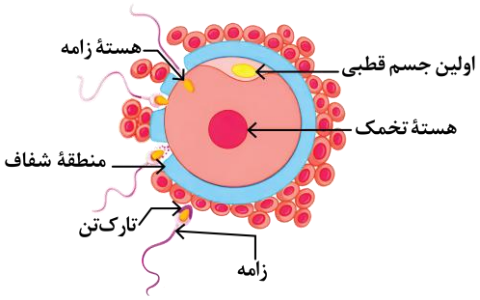
متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

✓ ۱	**ادغام هسته زامه و گامت ماده مربوط به بعد از تکمیل کاستمان ۲ است.**
۲	تشکیل پوشش لقاحی همزمان با ادغام غشای زامه و تخمک است.
۳	منطقهٔ شفاف قبل از تکمیل تقسیم مامیاختهٔ اولیه شکل‌گرفته است.
۴	محتویات سر زامه برخلاف تنهٔ آن به سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **پس از ورود** هستهٔ زامه، **کاستمان ۲** انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود. **هستهٔ گرد** گامت ماده با **هستهٔ بیضوی** زامه ادغام می‌شود و **یاختهٔ تخم (زیگوت)** با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد.



نفوذ زامه در تخمک. توجه داشته باشید که این شکل مراحل نفوذ تنها یک زامه را به تخمک نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در کتاب درسی می‌خوانیم که: «ضمن ادغام غشای زامه با غشای تخمک، تغییراتی در سطح تخمک اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام **پوشش لقاحی** می‌شود.» بنابراین تشکیل پوشش لقاحی همزمان با ادغام غشای زامه و تخمک است **نه بعد از آن**.

۳ منطقهٔ شفاف بین **غشای تخمک** و **یاخته‌های انبانکی** در دوران انبانکی تشکیل می‌شود، **تقسیم مامیاختهٔ اول** در اواخر دوران انبانکی تکمیل می‌شود؛ بنابراین منطقهٔ شفاف **قبل از تکمیل تقسیم** مامیاختهٔ اولیه شکل‌گرفته است.

۴ **زامه‌ها** از بین یاخته‌های انبانکی **عبور** می‌کنند و به منطقهٔ **شفاف** می‌رسند. برای عبور زامه از منطقهٔ شفاف باید **آنزیم‌ها از تارک‌تن** رها شوند. آنزیم‌ها منطقه شفاف را **هضم** می‌کنند و در نتیجه زامه به **غشای تخمک** می‌رسد. دقت داشته باشید که **هستهٔ زامه** به سیتوپلاسم تخمک **وارد** می‌شود؛ اما **تنهٔ** آن به سیتوپلاسم تخمک **وارد نمی‌شود**.

ماز

۵۹- بعد از اتصال یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ آلوده به ویروس، کدام مورد قبل از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) تبدیل‌شدن یاختهٔ نابودشده به ریزکیسه‌های ویروس‌دار برای بیگانه‌خواری درشت‌خوارها
۲) برون‌رانی پرفورین و آنزیم به‌صورت جداگانه از ریزکیسه‌های اختصاصی
۳) ایجاد منافذ غشایی در یاختهٔ هدف توسط هر پرفورین
۴) ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ به یاختهٔ هدف

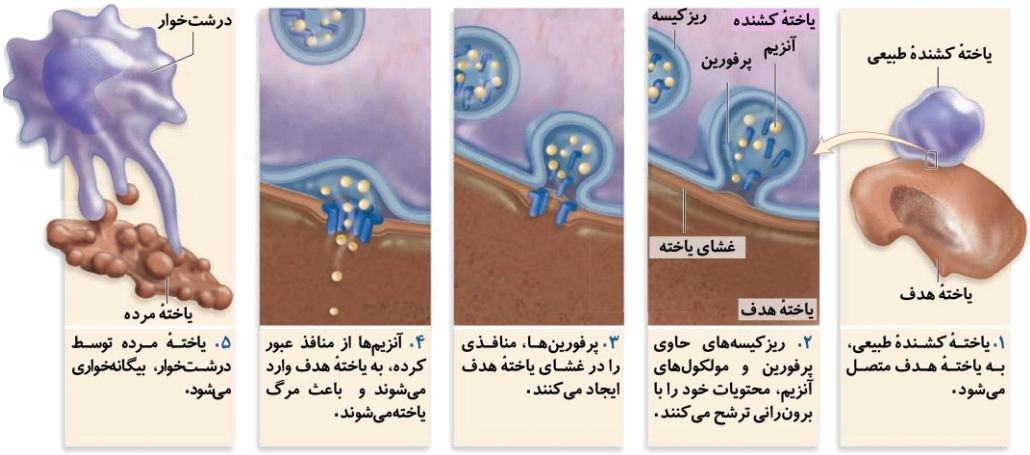
پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بیگانه‌خواری یاختهٔ آلوده به ویروس توسط درشت‌خوارها بعد از ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ به آن رخ می‌دهد.
۲	پرفورین و آنزیم در کنار یکدیگر و توسط ریزکیسه‌های مشترکی برون‌رانی می‌شوند.
۳	هر منفذ، توسط چندین پرفورین ایجاد می‌شود.
✓ ۴	**آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ، بعد از تشکیل منافذ پرفورینی در غشای یاختهٔ آلوده به ویروس، به یاخته وارد می‌شوند.**

پاسخ تشریحی:

به شکل زیر دقت کنید:



همان‌طور که در شکل مشخص است، بعد از اتصال یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف، ریزکیسه‌های حاوی **پرفورین و آنزیم**، با برون‌رانی محتویات خود را ترشح می‌کنند، سپس بعد از تشکیل منافذی در غشای یاختهٔ آلوده به ویروس که هر کدام از این منافذ توسط **چندین** پرفورین ایجاد می‌شوند، **آنزیم‌ها** وارد یاختهٔ آلوده به ویروس می‌شوند و آن را نابود می‌کنند تا در نهایت **باقی‌ماندهٔ یاختهٔ آلوده** به ویروس (که ظاهری کف‌آلود دارد) توسط **درشت‌خوار** **بیگانه‌خواری** شود. دقت داشته باشید که با توجه به نادرستی گزینه‌های ۲ و ۳، اولین موردی که اتفاق **بعد از اتصال** یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف را به‌درستی بیان می‌کند، گزینهٔ ۴ است.

حواست باشه که:

بقایای یاختهٔ آلوده به ویروس ظاهری حباب حباب دارد ولی نمی‌توان گفت که این حباب‌ها ریزکیسه هستند؛ ریزکیسه‌ها اندازه‌ای بسیار کوچک دارند.

کلاس درس: مراحل عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی

مرحله	توضیحات
۱	ـ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف (سرطانی یا آلوده به ویروس) متصل می‌شود. ـ یاختهٔ هدف بزرگ‌تر است و هسته‌ای کشیده و بیضی‌مانند دارد. ـ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی کوچک‌تر است و هسته‌ای کروی دارد.
۲	ـ ریزکیسه‌ها حاوی پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده، محتویات خود را با برون‌رانی آزاد می‌کنند. ـ غشای ریزکیسه با غشای یاخته یکی می‌شود و وسعت غشا افزایش می‌یابد. ـ در هر ریزکیسه، پرفورین و آنزیم کنار هم قرار دارند. ـ ترشحات مستقیماً روی سطح یاختهٔ هدف آزاد می‌شوند. ـ اندازه و تعداد ریزکیسه‌ها متفاوت است.
۳	ـ پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ هدف کنار هم قرار می‌گیرند. ـ پرفورین وارد یاختهٔ هدف نمی‌شود. ـ به صورت حلقه‌ای منافذ زیادی ایجاد می‌کنند. ـ ساختار پرفورین L مانند است و از آنزیم بزرگ‌تر است.
۴	ـ آنزیم از طریق منافذ وارد یاختهٔ هدف می‌شود. ـ این عبور بدون مصرف انرژی انجام می‌شود. ـ مرگ برنامه‌ریزی‌شده آغاز می‌شود.
۵	ـ یاختهٔ مرده به قطعات کروی تبدیل می‌شود. ـ درشت‌خوار این قطعات را می‌بلعد و پاکسازی می‌کند. ـ درشت‌خوار دارای هسته‌ای خمیده یا لوبیایی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- در کدام مورد یا موارد، ویژگی مشترک همهٔ جانوران بکرزای مطرح‌شده در کتاب درسی ذکر شده است؟

الف: توانایی داشتن جنسیت مشابه با زادهٔ حاصل از بکرزایی

ب: توانایی داشتن زادهٔ حاصل از تقسیم تخمک دولاد لقاح یافته

ج: توانایی داشتن زادهٔ حاصل از تقسیم تخمک تک‌لاد لقاح‌نیافته

د: توانایی داشتن جنسیت مشابه با زادهٔ حاصل از جفت‌گیری خود

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

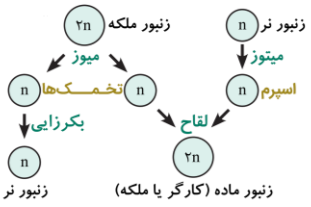
زنبورعسل ملکه و بعضی مارها، در کتاب‌درسی به‌عنوان جانوران بکرزا معرفی شده‌اند.

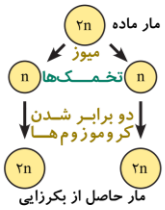
بررسی سریع:

✗	**الف**	زنبور عسل با زادهٔ حاصل از بکرزایی خود جنسیت متفاوتی دارد.
✓	**ب**	**علاوه بر بکرزایی، زنبورعسل و مار ماده توانایی ایجاد زادهٔ حاصل از لقاح را نیز دارند.**
✗	**ج**	در بکرزایی مار ماده برخلاف زنبورعسل، تخمک دولاد تقسیم می‌شود نه تک‌لاد.
✓	**د**	**جنسیت زادهٔ حاصل از جفت‌گیری می‌تواند مشابه جانور ماده باشد.**

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د» درست هستند.





بررسی همهٔ موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، زادهٔ حاصل از **بکرزایی زنبورعسل**، **نر** است.

حواست باشه که:

در کتاب درسی جنسیت زادهٔ حاصل از بکرزایی مار بررسی نمی‌شود، اما بهتر است بدانید جنسیت این مار نر است.

ب) در کتاب‌درسی می‌خوانیم که: «در روش بکرزایی، فرد ماده **گاهی** اوقات به‌تنهایی تولید مثل می‌کند.» بنابراین **علاوه بر بکرزایی** این جانوران می‌توانند زادهٔ **حاصل از لقاح** نیز داشته باشند که در این صورت **تخمک لقاح یافته دولاد** است.

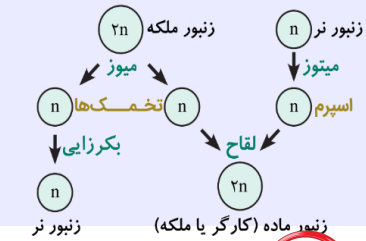
ج) در **بکرزایی**، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود **تک‌لاد** را به وجود می‌آورد (مانند زنبورعسل نر). یا از روی **فام‌تن‌های** تخمک یک نسخه **ساخته** می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک **دوبرابر** شوند و **سپس** شروع به تقسیم می‌کند و **موجود دولاد** را به وجود می‌آورد (مانند مار).

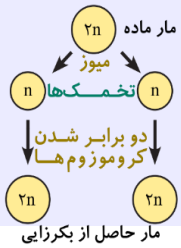
د) فرزند حاصل از جفت‌گیری در زنبورعسل همواره زنبور **ماده** است. فرزند حاصل از جفت‌گیری در مار نیز می‌تواند **نر یا ماده** باشد. بنابراین، در هر دو حالت، امکان تولد فرزندی با **جنسیت مشابه والد ماده** وجود دارد.

کلاس درس: بکرزایی

درس‌نامه: بکرزایی

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبورعسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دوبرابر شوند و





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (2n) را به‌وجود می‌آورد.

نکات بکرزایی در زنبور عسل

زادهٔ حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زادهٔ حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.

زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.

چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط‌به الل‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط‌به الل‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.

بودجه‌بندی این آزمون

فیزیک ۱: فصل ۲ - ویژگی‌های فیزیکی مواد (تا ابتدای فشارسنج هوا (بارومتر)) (صفحه‌های ۲۳ تا ۳۷) یادگیری عمیق
فیزیک ۲: فصل ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (صفحه‌های ۳۹ تا ۶۴) مرور و جمع‌بندی

سهم در کنکور

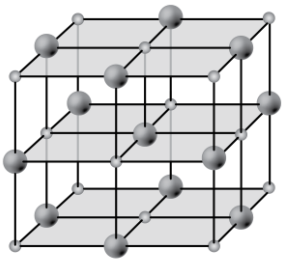
پایهٔ دهم: درمجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.
پایهٔ یازدهم: درمجموع ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

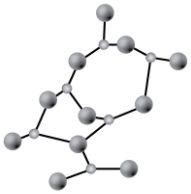
برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

فیزیک دهم (بخش انتخابی)

۶۱- ساختارهای نشان‌داده‌شده در شکل‌های «الف» و «ب» به‌ترتیب از راست به چپ، مربوط به کدام مواد می‌توانند باشند؟

۱) شیشه، یخ
۲) نمک، شیشه
۳) یخ، الماس
۴) الماس، نمک


«الف»


«ب»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۰۰۲)

اتم‌های برخی از جامدها در طرح‌های منظمی مانند شکل «الف» قرار می‌گیرند. این جامدهایی را که در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده از این واحدهای منظم ساخته می‌شوند، جامدهای بلورین می‌نامیم. فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیش‌تر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین‌اند.

ذرات سازندهٔ جامدهای بی‌شکل (آمورف) برخلاف جامدهای بلورین، در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند (شکل «ب»). وقتی مایعی به‌سرعت سرد شود معمولاً جامد بی‌شکل به‌وجود می‌آید. شیشه مثالی از یک جامد بی‌شکل است.

راهنمای مسیرت

طرح سؤال از متن و شکل‌های کتاب درسی سال‌هاست که توی کنکور جا افتاده و ما هم حواسمون بهش هست. باور کنید اگه یک دور خط‌به‌خط کتاب درسی رو دقیق بخونین، به‌راحتی می‌تونین به این تیپ سؤال‌ها جواب بدین.

حالت جامد

جسم جامد حجم و شکل معینی دارد. برای درک بهتر ساختار جسم جامد فرض می‌کنند ذرات آن توسط فنرهایی به یکدیگر متصل هستند. اگر این ذرات نسبت به وضع تعادلشان به‌هم نزدیک‌تر یا از هم دورتر شوند، نیروی کشسانی بین فنرها آن‌ها را به وضع تعادل برمی‌گرداند و جسم جامد شکل و اندازهٔ اولیه‌اش را حفظ می‌کند. جامدات به دو دستهٔ ۱- جامد بلورین و ۲- جامد بی‌شکل (آمُورف) تقسیم می‌شوند.

۱- جامد بلورین: جامدهایی را که در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده از واحدهای منظم ساخته می‌شوند، جامد بلورین می‌نامیم. فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیش‌تر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین هستند. وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می‌شوند. در این فرایند سردسازی آرام، ذرات سازندهٔ مایع فرصت کافی دارند تا در طرح‌های منظم خود را مرتب کنند.

۲- جامد بی‌شکل (آمُورف): ذرات سازندهٔ جامدهای بی‌شکل برخلاف جامدهای بلورین، در طرح‌های منظم کنار هم قرار ندارند. وقتی مایعی به‌سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به‌وجود می‌آید. در این فرایند سردسازی سریع، ذرات سازندهٔ مایع فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم مرتب شوند. شیشه مثالی از یک جامد بی‌شکل است.

یه نمونهٔ باحال

آهن، شیشه، نمک طعام و یخ به‌ترتیب از راست به چپ جزء کدام دسته از جامدها هستند؟

۱) بلورین، بی‌شکل، بلورین، بی‌شکل
۲) بلورین، بی‌شکل، بلورین، بلورین
۳) بلورین، بلورین، بی‌شکل، بی‌شکل
۴) بلورین، بی‌شکل، بی‌شکل، بلورین

پاسخ تشریحی:

فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیش‌تر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین هستند. شیشه مثالی از یک جامد بی‌شکل است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۶۲- چه تعداد از موارد زیر، مربوط به پدیدهٔ کشش سطحی است؟

الف ـ قرار گرفتن گیرهٔ فلزی روی آب

ب ـ قرار گرفتن تنهٔ درخت روی آب

ج ـ تشکیل حباب‌های آب و صابون

د ـ پخش آب روی سطح شیشه

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۹ ـ ۱۰۰۲)

هرکدام از موارد را بررسی می‌کنیم:

بررسی موارد:

الف) کشش سطحی (✓)

ب) اختلاف چگالی و اصل ارشمیدس (✗)

ج) کشش سطحی (✓)

د) اختلاف نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی (✗)

کشش سطحی

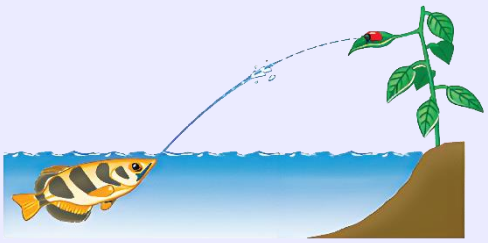
به‌دلیل نیروی جاذبه‌ای که مولکول‌های سطح مایع به یکدیگر وارد می‌کنند، سطح مایع شبیه یک پوستهٔ تحت کشش رفتار می‌کند و کشش سطحی رخ می‌دهد. پس کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است.

عامل تمامی مثال‌های زیر، کشش سطحی است:

۱- سطح قطره‌ای که آزادانه سقوط می‌کند، مانند یک پوستهٔ کشیده‌شده تمایل به کمینه‌کردن مساحتش را دارد؛ به همین دلیل به شکل کره درمی‌آید.



۲- کشش سطحی باعث می‌شود آبی که توسط ماهی کمان‌گیر از دهان او به‌طرف حشره پرتاب می‌شود، در هوا پخش شود و به برگ و حشره برخورد کند. این پدیده بزرگ‌بودن نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب را نشان می‌دهد.



۳- نشستن حشره روی آب و قرار گرفتن گیره روی سطح آب




۴- تشکیل حباب‌های آب و صابون



۵- بادهای نسبتاً ضعیف قادرند توده‌های بزرگی از ریزگردها را به حرکت درآورند، درحالی‌که توفان‌های شدید دریایی تنها مقدار اندکی آب را به‌صورت قطره‌های ریز به‌طرف بالا می‌پاشند. دلیل این اتفاق، بزرگ‌بودن نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب در مقایسه با نیروی هم‌چسبی اندک ذرات ریزگرد است.

نکات طلایی

۱- اگر یک سوزن ته‌گرد روی سطح آب شناور باشد، با به‌آرامی اضافه‌کردن چند قطره مایع شوینده به آب درون ظرف، مشاهده می‌کنیم که سوزن در آب فرو می‌رود؛ چون اضافه‌کردن مایع شوینده نیروی کشش سطحی را کاهش می‌دهد.

۲- افزایش دمای آب نیز سبب کاهش کشش سطحی آبی می‌شود.

یه نمونهٔ باحال

کدام‌یک از پدیده‌های زیر، نمونه‌ای از کشش سطحی نیست؟

۱) نشستن حشرات روی سطح آب ۲) کروی‌شدن قطره‌های آب درحال سقوط آزاد

۳) تراوش آب از منفذهای مویین دیوارها ۴) تشکیل حباب صابون

پاسخ تشریحی:

پدیده‌های (۱)، (۲) و (۴) نمونه‌هایی از کشش سطحی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

یه نمونهٔ باحال

درون دو ظرف A و B آب ریخته‌ایم. اگر دمای آب ظرف B بیش‌تر از دمای آب ظرف A باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) قطره‌های آب ظرف B از قطره‌های آب ظرف A بزرگ‌تر است.

۲) اگر آب ظرف A روی سطح شیشه‌ای به‌صورت قطره باقی بماند، قطعاً آب ظرف B نیز روی آن سطح به‌صورت قطره باقی می‌ماند.

۳) اگر گیره‌ای فلزی در ظرف A روی سطح آن باقی نماند، قطعاً روی سطح آب ظرف B نیز باقی نمی‌ماند.

۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ تشریحی: چون دمای آب ظرف B از A بیش‌تر است، نیروهای هم‌چسبی بین مولکول‌های آن کم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

ماز

۶۳- وقتی شیشه می‌شکند، با نزدیک کردن قطعه‌های آن به‌هم نمی‌توان اجزای شیشه را دوباره به‌هم چسباند؛ ولی اگر قطعه‌های شیشه را آن‌قدر گرم کنیم که نرم شوند، می‌توان آن‌ها را به‌هم چسباند. این پدیده با استفاده از کدام پدیدهٔ فیزیکی توجیه می‌شود؟

۱) بلندبُرد بودن نیروهای بین‌مولکولی ۲) کوتاه‌بُرد بودن نیروهای بین‌مولکولی

۳) بیش‌تر شدن پدیدهٔ دگرچسبی بابت ایجاد گرما ۴) بیش‌تر شدن پدیدهٔ پخش بابت ایجاد گرما

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۹ ـ ۱۰۰۲)

وقتی قطعه‌های شیشه گرم می‌شوند، پس از نرم شدن، مولکول‌های شیشه‌های شکسته به‌هم نزدیک می‌شوند. از طرفی با نزدیک شدن این مولکول‌ها به یکدیگر، نیروهای بین‌مولکولی بیش‌تر شده و باعث می‌شود دو قطعهٔ شکسته‌شده به‌هم بچسبند. پس این پدیده با کوتاه‌بُرد بودن نیروهای بین‌مولکولی توجیه می‌شود.

تذکر!

در گازها به‌دلیل فاصلهٔ زیاد، نیروهای بین‌مولکولی بسیار ضعیف هستند. این نیروها در جامدات و مایعات قوی‌تر هستند.

نیروی بین‌مولکولی

دو ویژگی مهم نیروهای بین‌مولکولی:

الف) نیروهای بین‌مولکولی کوتاه‌برد هستند؛ یعنی وقتی فاصلهٔ بین مولکول‌ها به چند برابر ابعاد مولکول می‌رسد، بسیار کوچک و عملاً صفر می‌شوند. به همین دلیل است که این نیروها در گازها تقریباً صفر هستند.

ب) وقتی فاصلهٔ بین مولکول‌ها از حد معینی (نسبت به ابعاد مولکول) کم‌تر شود، نیروی بین‌مولکولی به‌صورت دافعه خواهد بود و همین موضوع سبب می‌شود که متراکم‌کردن مایع‌ها و جامدها بسیار دشوار باشد.

درنتیجه وقتی سعی می‌کنیم فاصلهٔ بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی دافعهٔ بزرگی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که از تراکم‌پذیری مایعات جلوگیری می‌کند و وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور کنیم، نیروی جاذبه بین آن‌ها ظاهر می‌شود.

✓ افزایش دما و افزودن ناخالصی (مانند مایع ظرف‌شویی) به مایع، موجب کاهش نیروهای بین‌مولکولی ازجمله کاهش نیروی هم‌چسبی و کشش سطحی مایع می‌شود (و قطرات مایع ریزتر خواهند شد).

جدول انواع نیروهای بین‌مولکولی

نوع نیروی بین‌مولکولی	تعریف و مثال	پدیده
هم‌چسبی	جاذبهٔ بین مولکول‌های همسان مانند جاذبهٔ بین مولکول‌های آب در قطرهٔ آب آویزان از شاخهٔ درخت	کشش سطحی
دگرچسبی	جاذبهٔ بین مولکول‌های ناهمسان مانند جاذبهٔ بین مولکول‌های آب و سطح شیشه	ترشوندگی، مویینگی

۱- دلیل این‌که شیشهٔ شکسته‌شده را گرم می‌کنند که نرم شود و به‌هم بچسبد، کوتاه‌برد بودن نیروهای بین‌مولکولی است (با گرم کردن شیشه انرژی جنبشی بین مولکول‌ها بیش‌تر شده و درنتیجه مولکول‌های شیشه به‌هم نزدیک‌تر می‌شوند).

۲- آویزان شدن قطره‌های باران از شاخ و برگ درختان و نیفتادن آن‌ها برای مدتی، دلیل بر نیروهای بین‌مولکولی در مایع‌ها است.

یه نمونهٔ باحال

بین دو مولکول از یک ماده به‌ترتیب از راست به چپ در فاصلهٔ خیلی کم و در فاصلهٔ کمی زیاد از هم چه نیروهایی ایجاد می‌شود؟

۱) پیوسته رانشی ۲) پیوسته ربایشی ۳) رانشی و ربایشی ۴) ربایشی و رانشی

پاسخ: گزینهٔ ۳

یه نمونهٔ باحال

شکل زیر، خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانهٔ دو قطره‌چکان نشان می‌دهد. کدام گزینه مقایسهٔ بین دما (T) و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن (F) را به‌درستی نشان می‌دهد؟



شکل «۱» شکل «۲»

۱) $F_1 > F_2 \ , \ T_1 > T_2$

۲) $F_1 < F_2 \ , \ T_1 > T_2$

۳) $F_1 > F_2 \ , \ T_1 < T_2$

۴) $F_1 < F_2 \ , \ T_1 < T_2$

پاسخ تشریحی:

با افزایش دما، هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کم‌تر می‌شود و نیروی جاذبهٔ گرانشی راحت‌تر بر نیروی هم‌چسبی غلبه می‌کند و قطره‌های کوچک‌تری از قطره‌چکان خارج می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۶۴- **مکعب‌مستطیل فلزی توپری به ابعاد $۵cm \times ۴cm \times ۳cm$ را می‌توان از وجه‌های مختلف بر روی یک سطح افقی قرار داد. اگر اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین فشاری که این مکعب بر سطح افقی وارد می‌کند، $۱/۶kPa$ باشد، چگالی مکعب چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟** $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۱) ۳/۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۲)

فشار این مکعب‌مستطیل را می‌توان از رابطهٔ $P = \rho gh$ به‌دست آورد. بیش‌ترین فشار واردشده بر سطح افقی مربوط به حالتی است که ارتفاع مکعب‌مستطیل حداکثر $(h_{max} = ۵cm)$ و کم‌ترین فشار مربوط به حالتی است که ارتفاع آن حداقل $(h_{min} = ۳cm)$ باشد.

$$\begin{cases} P_{max} = \rho g h_{max} \\ P_{min} = \rho g h_{min} \end{cases} \Rightarrow P_{max} - P_{min} = \rho g (h_{max} - h_{min})$$

$$\Rightarrow ۱۶۰۰ = \rho \times ۱۰ \times (۵ - ۳) \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow \rho = ۸۰۰۰ \frac{kg}{m^۳} = ۸ \frac{g}{cm^۳}$$

فشار ناشی از جامدات

فشار ناشی از جسم جامد بر سطح زیرین خود از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$P = \frac{F_N}{A}$$

در این رابطه F_N اندازهٔ نیروی عمودی تکیه‌گاه است و اگر بر روی سطح افقی نیروی عمودی دیگری به جسم وارد نشود، طبق قانون اول نیوتون، نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی وزن برابر خواهند بود:

$$F_N = mg \Rightarrow P = \frac{mg}{A}$$

در مورد اشکال هندسی مانند مکعب و استوانه که سطح مقطع جسم از پایین به بالا یکسان است، می‌توان نوشت:

$$m = \rho V = \rho A h$$

در رابطهٔ بالا A مساحت قاعده، h ارتفاع جسم و $F_N = mg$ است.

$$\Rightarrow P = \frac{\rho \cancel{A} h g}{\cancel{A}} = \rho g h$$

پس فشار ناشی از یک مکعب یا استوانهٔ توپر به چگالی و ارتفاع جسم بستگی دارد. در مورد مکعب‌مستطیل، چون می‌توان آن را در ۳ وضعیت مختلف روی سطح افقی قرار داد، می‌توان گفت که زمانی فشار ناشی از آن بیشینه است که ارتفاع آن بیشینه باشد.

یه نمونهٔ باحال

مکعب توپری با ابعاد $۴cm \times ۸cm \times ۶cm$ و چگالی ρ بر روی سطح افقی قرار دارد. اگر بیش‌ترین فشار ناشی از مکعب بر سطح برابر ۴ کیلوپاسکال باشد، چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۵ ۴) ۱/۵

پاسخ تشریحی:

با توجه به اطلاعات داده‌شده در این سؤال داریم:

$$P_{max} = ۴kPa \quad و \quad h_{max} = ۸cm$$

$$\Rightarrow P_{max} = \rho g h_{max}$$

$$۴\times۱۰^{۳} = \rho \times ۱۰ \times \frac{۸}{۱۰۰} \Rightarrow \rho = \frac{۴\times۱۰^{۴}}{۸} = ۵۰۰۰ \frac{kg}{m^{۳}} = ۵ \frac{g}{cm^{۳}}$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

محاسبهٔ حداقل و حداکثر مقدار فشار در جامدات

طبق رابطهٔ $P = \frac{mg}{A}$ اگر یک جسم جامد با وزن معین بتواند از تمام وجه‌های خود روی سطح افقی قرار گیرد، بیش‌ترین فشار به‌ازای کم‌ترین مساحت ممکن و کم‌ترین فشار به‌ازای بیش‌ترین مساحت ممکن به‌دست خواهد آمد؛ بنابراین:

$$\begin{cases} P_{max} = \frac{mg}{A_{min}} \\ P_{min} = \frac{mg}{A_{max}} \end{cases}$$

هم‌چنین اگر استفاده از رابطهٔ $P = \rho g h$ مجاز باشد، با توجه به ثابت‌بودن ρ و g می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} P_{max} = \rho g h_{max} \\ P_{min} = \rho g h_{min} \end{cases}$$

آزمون سراسری ریاضی ۱۳۹۸

مکعب فلزی توپری به ابعاد $۵cm \times ۴cm \times ۲cm$ و چگالی $۸ \frac{g}{cm^{۳}}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیش‌ترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

۱) $۱/۶\times۱۰^{۲}$ ۲) ۴×۱۰^{۲} ۳) $۱/۶\times۱۰^{۳}$ ۴) ۴×۱۰^{۳}

پاسخ تشریحی:

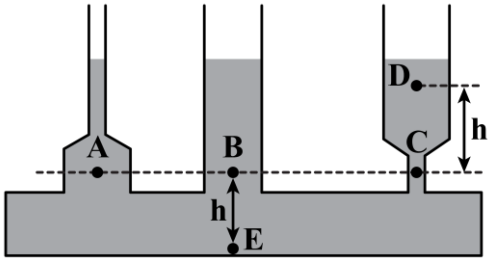
چون جسم به شکل مکعب است می‌توان از رابطهٔ $P = \rho g h$ برای آن استفاده کرد.

$$P_{max} = \rho g h_{max} \xrightarrow{h_{max} = ۵cm} P_{max} = ۸\times۱۰^{۳} \times ۱۰ \times ۵ \times ۱۰^{-۲} = ۴\times۱۰^{۳} Pa$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

ماز

۶۵- **شکل زیر، مایع ساکنی را درون یک ظرف نشان می‌دهد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد مقایسهٔ فشار ناشی از مایع در نقاط مختلف آن نادرست است؟**



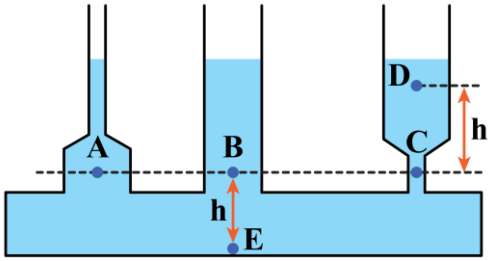
۱) $P_B = P_C$

۲) $P_C - P_D = P_E - P_B$

۳) $P_B > P_A$

۴) $\frac{P_C}{P_D} > ۱$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)



برای محاسبهٔ فشار ناشی از مایع ساکن در عمق h، می‌توان از رابطهٔ $P=\rho gh$ استفاده کرد؛ بنابراین در نقاط هم‌تراز، فشار یکسان بوده و هرچه عمق مایع بیش‌تر شود، فشار ناشی از مایع بیش‌تر خواهد بود. درنتیجه با توجه به شکل مقابل، می‌توان نوشت:

$$P_E > P_A = P_B = P_C > P_D$$

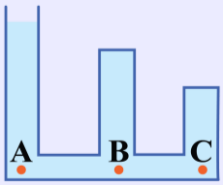
ضمناً چون اختلاف عمق دو نقطهٔ D و C برابر با اختلاف عمق دو نقطهٔ B و E است، پس می‌توان نتیجه گرفت که $P_C - P_D = P_E - P_B = \rho gh$ است؛ بنابراین گزینهٔ (۳) نادرست است.

فشار مایعات

۱- فشار یک مایع در عمق h از سطح آزاد یک مایع با چگالی ρ برابر است با:

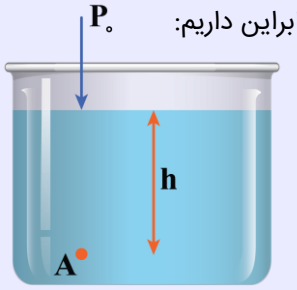
$$P=\rho gh$$

۲- در رابطهٔ فوق، h عمق از سطح آزاد مایع است؛ بنابراین در شکل مقابل، فشار مایع در نقاط A، B و C برابر است.



$$P_A = P_B = P_C$$

۳- فشار کل در عمق h از یک مایع برابر مجموع فشار هوای محیط و فشار حاصل از مایع در آن ارتفاع است؛ بنابراین داریم:



فشار کل در نقطهٔ A: $P_{کل} = P_0 + P_{مایع} \Rightarrow P_{کل} = P_0 + \rho gh$

یه نمونهٔ باحال

فشار کل در عمق‌های ۱۰ و ۲۰ متری از سطح آب یک دریاچه چند پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5\,Pa$، $\rho_{آب} = 1\frac{g}{cm^3}$ و $g = 10\frac{N}{kg}$)

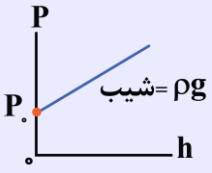
پاسخ تشریحی:

در عمق ۱۰ متری: $P = P_0 + \rho gh = (10^5) + (1000\times10\times10) = 2\times10^5\,Pa$

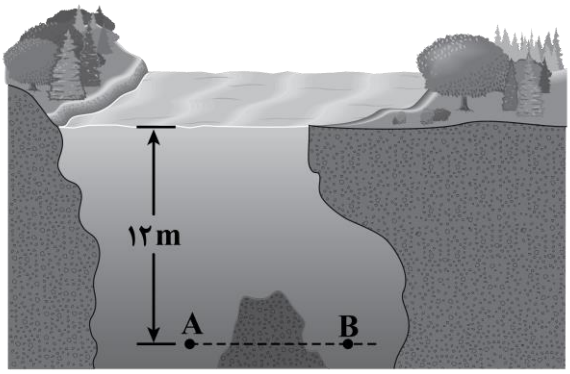
در عمق ۲۰ متری: $P = P_0 + \rho gh = (10^5) + (1000\times10\times20) = 3\times10^5\,Pa$

همان‌طور که می‌بینید، با ۲ برابرکردن عمق مایع، فشار کل ۲ برابر نمی‌شود. به‌طور کلی، اگر عمق را مایع k برابر کنیم، فشار کل کم‌تر از k برابر می‌شود.

۴- نمودار فشار کل برحسب ارتفاع از سطح آزاد مایع به شکل مقابل است:



۶۶- شکل زیر، یک دریاچه را نشان می‌دهد. فشار کل در نقطهٔ B چند کیلوپاسکال است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$، چگالی آب دریاچه را $۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و فشار هوا در سطح دریاچه را $۱۰^۵Pa$ درنظر بگیرید.)



۱) ۱۲
۲) ۲۲
۳) ۱۲۰
۴) ۲۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به رابطهٔ زیر، به‌راحتی می‌توان نوشت:

$$P=P_۰+\rho gh=۱۰^۵+۱۰۰۰\times۱۰\times۱۲=۲۲\times۱۰^۴Pa=۲۲۰kPa$$

سوتی‌های پرتکرار

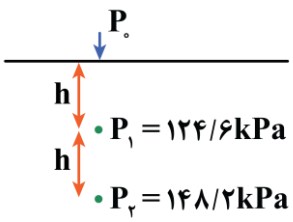
اگر به‌جای فشار کل، فقط فشار ناشی از مایع رو حساب کرده باشی در دام گزینهٔ (۳) می‌افتی.

۶۷- شناگری عمق شنای خود را دو برابر می‌کند. درنتیجه، فشار وارد بر بدن او از $۱۲۴/۶kPa$ به $۱۴۸/۲kPa$ می‌رسد. فشار هوای محیط چند کیلوپاسکال است؟

۱) ۹۸
۲) ۹۹
۳) ۱۰۰
۴) ۱۰۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

مطابق شکل داریم:



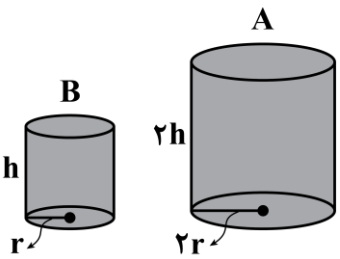
$$\Delta P=\rho g\Delta h\Rightarrow\begin{cases}P_۱-P_۰=\rho gh\\P_۲-P_۱=\rho gh\end{cases}$$

$$\Rightarrow P_۱-P_۰=P_۲-P_۱$$

$$\Rightarrow ۱۲۴/۶-P_۰=۱۴۸/۲-۱۲۴/۶$$

$$\Rightarrow P_۰=۱۰۱kPa$$

۶۸- مطابق شکل، ابعاد استوانهٔ A، دو برابر ابعاد استوانهٔ B است. اگر هر دو استوانه را پر از آب کنیم، به‌ترتیب از راست به چپ فشاری که آب به کف استوانهٔ A وارد می‌کند، چند برابر استوانهٔ B و نیرویی که آب به کف استوانهٔ A وارد می‌کند، چند برابر استوانهٔ B است؟



۱) ۲، ۲
۲) ۸، ۸
۳) ۲، ۸
۴) ۲، ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۲)

گام اول

فشار ناشی از مایع بر کف ظرف از رابطهٔ $P=\rho gh$ به‌دست می‌آید؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$P=\rho gh \Rightarrow \frac{P_A}{P_B}=\frac{h_A}{h_B}=\frac{2h}{h}=2$$

گام آخر

حال با توجه به رابطهٔ $F=PA$ می‌توان نوشت:

$$F=PA \Rightarrow \frac{F_A}{F_B}=\frac{P_A}{P_B}\times\frac{A_A}{A_B}=2\times 4=8$$

تذکر!

چون شعاع مقطع استوانهٔ A، دو برابر استوانهٔ B است؛ بنابراین طبق رابطهٔ $A=\pi r^2$، مساحت قاعدهٔ استوانهٔ A، چهار برابر استوانهٔ B خواهد بود.

نکته

فشار ناشی از شاره در عمق h از آن به شکل ظرف و مساحت قاعدهٔ ظرف بستگی ندارد.

اگر بخواهیم نیروی ناشی از شاره را در کف ظرف به‌دست آوریم، کافی است فشار ناشی از شاره را در سطح مقطع کف ظرف ضرب کنیم:

$$F=PA=\rho ghA$$

حواستان باشد که h، عمق کف ظرف از سطح آزاد مایع است.

نکته

نیروی ناشی از مایع در کف ظرف، به شکل ظرف بستگی ندارد.

۶۹- درون یک ظرف، مایعی به چگالی $2\frac{g}{cm^3}$ ریخته‌ایم. اگر از نقطهٔ A که در عمق ۱۰ سانتی‌متری مایع است، به‌اندازهٔ h پایین برویم، فشار کل ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. h چند سانتی‌متر است؟ $(P_0=100kPa\ ,\ g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۸۱ ۲) ۷۱ ۳) ۶۱ ۴) ۵۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

فشار در عمق h از یک مایع از رابطهٔ $P=\rho gh+P_0$ قابل‌محاسبه است. با رفتن از عمق h_1 به عمق h_2، فشار ثانویه $\frac{110}{100}$ فشار اولیه شده است. پس خواهیم داشت:

$$\frac{P_2}{P_1}=\frac{11}{10}\Rightarrow\frac{\rho gh_2+P_0}{\rho gh_1+P_0}=\frac{11}{10}\Rightarrow 10\rho gh_2+10P_0=11\rho gh_1+11P_0$$

$$\Rightarrow 10\rho gh_2=11\rho gh_1+P_0$$

$$\Rightarrow 10\times 2000\times 10\times h_2=11\times 2000\times 10\times 0/1+10^5$$

$$\Rightarrow 2\times 10^5 h_2=122000\Rightarrow h_2=0/61m=61cm$$

درنتیجه خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$h=h_2-h_1=61-10=51cm$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر به‌جای تغییر عمق، عمق ثانویه رو به‌عنوان جواب تست بگیری، در دام گزینهٔ (۳) می‌افتی.

راهنمای مسیرت

بچه‌ها این تیپ سؤال‌ها اخیراً خیلی مورد توجه طراحان محترم قرار گرفته و با توجه به این‌که احتمال طرح شدن در کنکورشون بالا هست، حتماً سعی کنید چم‌وخم پاسخ دادن رو کامل بلد باشین تا مثل آب خوردن از پس این تست‌ها بربیاین.

ماز

۷۰- مساحت پنجرهٔ یک زیردریایی $۲۵۰cm^۲$ است. اگر این زیردریایی از عمق ۲۰ متری آب به عمق ۵۰ متری آب برود، نیرویی که از طرف آب به پنجرهٔ آن وارد می‌شود، چند کیلونیوتون افزایش می‌یابد؟ $(\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۵ ۲) ۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۷/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۲)

گام اول

تغییرات فشار وارد بر پنجره را حساب می‌کنیم:

$$P=\rho gh \Rightarrow \Delta P=\rho g\Delta h \Rightarrow \Delta P=۱۰۰۰\times ۱۰\times(۵۰-۲۰)=۳\times ۱۰^۵ Pa$$

گام آخر

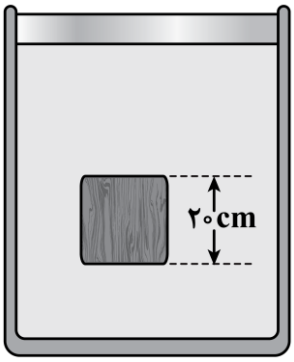
تغییرات نیروی وارد بر پنجره را حساب می‌کنیم:

$$F=PA \Rightarrow \Delta F=\Delta P\times A \Rightarrow \Delta F=۳\times ۱۰^۵\times ۲۵۰\times ۱۰^{-۴}=۷۵۰۰N$$

$$\Rightarrow \Delta F=۷/۵kN$$

ماز

۷۱- مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع ۲۰cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و درحال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم به‌ترتیب برابر ۱۰۰ و ۱۰۵ کیلوپاسکال است. چگالی شاره چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۲/۵
۲) $۲/۵\times ۱۰^۲$
۳) $۲/۵\times ۱۰^۳$
۴) $۲/۵\times ۱۰^۴$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به رابطهٔ $\Delta P=\rho g\Delta h$، می‌توان اختلاف فشار دو نقطه درون یک مایع را به‌دست آورد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta P=\rho g\Delta h \Rightarrow (۱۰۵-۱۰۰)\times ۱۰^۳=\rho\times ۱۰\times ۰/۲ \Rightarrow \rho=۲/۵\times ۱۰^۳\ \frac{kg}{m^۳}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر بدون توجه به صورت سؤال، چگالی شاره رو برحسب $\frac{g}{cm^۳}$ حساب کنی، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

ماز

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲- ۲۰۰ میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $۱\frac{g}{cm^۳}$ را با ۳۰۰ میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $۱/۲\frac{g}{cm^۳}$ مخلوط می‌کنیم. با این مخلوط، ظرف استوانه‌ای‌شکلی به عمق ۲۵cm را پُر می‌کنیم. فشار ناشی از مخلوط این دو مایع در کف این ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و از تغییر حجم مایع به سبب اختلاط، صرف‌نظر شود.)

۱) $۲/۸\times۱۰^۳$ ۲) $۵/۶\times۱۰^۳$ ۳) ۲/۸ ۴) ۵/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

کام اول

محاسبهٔ چگالی مخلوط این دو مایع:

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}=\frac{\rho_A V_A+\rho_B V_B}{V_A+V_B}=\frac{۱\times۲۰۰+۱/۲\times۳۰۰}{۲۰۰+۳۰۰}=\frac{۵۶۰}{۵۰۰}=۱/۱۲\frac{g}{cm^۳}$$

تذکر!

بچه‌ها حواستون هست که میلی‌لیتر معادل با سانتی‌متر مکعب است.

کام آخر

محاسبهٔ فشار ناشی از مخلوط دو مایع در کف ظرف:

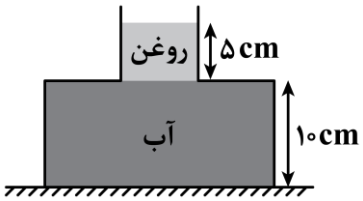
$$P=\rho_{\text{مخلوط}}gh=۱/۱۲\times۱۰^۳\times۱۰\times۰/۲۵=۲/۸\times۱۰^۳\,Pa=۲/۸kPa$$

راهنمای مسیرت

در ماز نه‌تنها حواسمون به تمام ایده‌های کتاب و کنکورهای اخیر هست، بلکه ایده‌هایی خلاقانه و جدیدی که به‌شدت مناسب کنکور هستند رو هم پوشش می‌دیدیم. این سؤال دقیقاً از اون سؤالاست!

ماز

۷۳- در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای به سطح مقطع‌های $۱۰cm^۲$ و $۵۰cm^۲$ تشکیل شده است. نیرویی که از طرف مایع‌ها به کف ظرف وارد می‌شود چند برابر نیرویی است که ظرف بر سطح افقی وارد می‌کند؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$، چگالی آب و روغن به‌ترتیب $۱\frac{g}{cm^۳}$ و $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ و وزن ظرف ناچیز است.)



۱) $\frac{۷}{۹}$ ۲) $\frac{۷۰}{۹}$ ۳) $\frac{۳۵۰}{۲۷}$ ۴) $\frac{۳۵}{۲۷}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ استدلالی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

کام اول

برای یافتن نیروی وارده از طرف مایعات بر کف ظرف ابتدا فشار حاصل از مایعات در کف ظرف را می‌یابیم:

$$P_{\text{ناشی از مایعات}}=P_{\text{آب}}+P_{\text{روغن}}=(\rho gh)_{\text{آب}}+(\rho gh)_{\text{روغن}}\xrightarrow[h_{\text{آب}}=۰/۱m\,,\,h_{\text{روغن}}=۰/۰۵m]{\rho_{\text{آب}}=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}\,,\,\rho_{\text{روغن}}=۸۰۰\frac{kg}{m^۳}}$$

$$P_{\text{ناشی از مایعات}}=۱۰۰۰\times۱۰\times۰/۱+۸۰۰\times۱۰\times۰/۰۵=۱۴۰۰Pa$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم

حالا نیروی ناشی از مایعات را در کف ظرف به‌دست می‌آوریم:

$$P=\frac{F}{A_{\text{کف ظرف}}}\Rightarrow F=PA_{\text{کف ظرف}}$$

$$\xrightarrow[A_{\text{کف ظرف}}=۵۰\times۱۰^{-۴}m^۲]{P=۱۴۰۰Pa} F=۱۴۰۰\times۵۰\times۱۰^{-۴}=۷N$$

پس نیرویی که از طرف مایع‌ها به کف ظرف وارد می‌شود برابر $۷N$ است.

گام سوم

از طرفی نیرویی که ظرف بر سطح زیرینش وارد می‌کند، مستقل از شکل ظرف بوده و برابر مجموع وزن ظرف و محتویات آن است. از آنجایی‌که وزن ظرف ناچیز می‌باشد، برای یافتن وزن مایعات از رابطهٔ چگالی داریم:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow m=\rho V\xrightarrow{V=Ah}m=\rho Ah$$

$$\rho_{\text{آب}}=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}\ ,\ A_{\text{آب}}=۵۰\times۱۰^{-۴}m^۲\ ,\ h_{\text{آب}}=۰/۱m\Rightarrow m_{\text{آب}}=۱۰۰۰\times۵۰\times۱۰^{-۴}\times۰/۱=۰/۵kg$$

$$\rho_{\text{روغن}}=۸۰۰\frac{kg}{m^۳}\ ,\ A_{\text{روغن}}=۱۰\times۱۰^{-۴}m^۲\ ,\ h_{\text{روغن}}=۰/۰۵m$$

$$\Rightarrow m_{\text{روغن}}=۸۰۰\times۱۰\times۱۰^{-۴}\times۰/۰۵=۰/۰۴kg$$

درنتیجه مجموع وزن مایعات برابر می‌شود با:

$$W=(۰/۵+۰/۰۴)\times۱۰=۵/۴N$$

گام آخر

درنهایت نسبت این دو نیرو برابر است با:

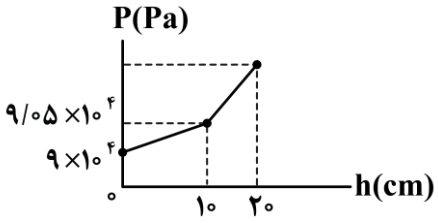
$$\frac{F}{W}=\frac{۷}{۵/۴}=\frac{۷۰}{۵۴}=\frac{۳۵}{۲۷}$$

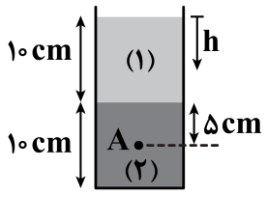
راهنمای مسیرت

وقتی سطح مقطع ظرف حاوی مایع ثابت نیست، نیروی ناشی از مایع در کف ظرف با نیروی وارد بر سطح متفاوت می‌شه که اتفاقاً خیلی از بچه‌ها هم در تحلیل دقیق این تیپ‌ها مشکل دارند. حتماً حتماً روند پاسخ‌نامه رو با دقت یاد بگیرین.

ماز

۷۴- در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی وجود دارد و نمودار تغییرات فشار برحسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر است. اگر چگالی مایع (۲)، ۱/۴ برابر چگالی مایع (۱) باشد، فشار در نقطهٔ A چند کیلوپاسکال است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$





۱) ۹۰۸۵۰
۲) ۹۰/۸۵
۳) ۹۰۸۰۰
۴) ۹۰/۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)

گام اول

قسمت ابتدایی نمودار که دارای شیب کم‌تر است، مربوط به مایع سطحی‌تر یعنی مایع (۱) می‌باشد. از طرفی با توجه به نمودار درمی‌یابیم که فشار هوا (نقطهٔ تقاطع نمودار با محور عرض‌ها) برابر $۹\times۱۰^۴\,Pa$ و فشار کل در عمق ۱۰ سانتی‌متری که ناشی از فشار هوا و فشار مایع (۱) است برابر $۹/۰۵\times۱۰^۴\,Pa$ می‌باشد؛ پس داریم:

$$P_۱ = P_۰ + \rho_۱ g h_۱ \xrightarrow{h_۱=۰/۱m} ۹/۰۵\times۱۰^۴ = ۹\times۱۰^۴ + \rho_۱\times۱۰\times۰/۱ \Rightarrow \rho_۱ = ۵۰۰\frac{kg}{m^۳}$$

گام دوم

در ادامه چگالی مایع (۲) را می‌یابیم:

$$\rho_۲ = ۱/۴\rho_۱ = ۱/۴\times۵۰۰ = ۷۰۰\frac{kg}{m^۳}$$

گام آخر

درنهایت فشار کل در نقطهٔ A که ناشی از ارتفاع $5cm$ از مایع (۲)، کل مایع (۱) و فشار هوا است را می‌یابیم:

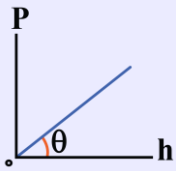
$$P_A = \rho_۲ g h_۲ + \rho_۱ g h_۱ + P_۰ = ۷۰۰\times۱۰\times۰/۰۵ + ۵۰۰\times۱۰\times۰/۱ + ۹\times۱۰^۴ = ۹۰۸۵۰Pa = ۹۰/۸۵kPa$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر فشار در نقطهٔ A رو برحسب پاسکال حساب کنین در دام گزینهٔ (۱) می‌افتین.

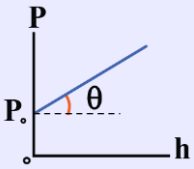
نمودارهای فشار

۱- نمودار فشار **حاصل از مایع** برحسب ارتفاع از سطح آزاد مایع:



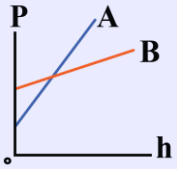
$$P = \rho g\, h \Rightarrow \text{شیب} = \tan\theta = \rho g$$
(ρg: شیب)

۲- نمودار فشار برحسب ارتفاع از سطح آزاد مایع:



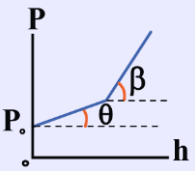
$$P = \rho g\, h + P_۰ \Rightarrow \text{شیب} = \tan\theta = \rho g$$
(ρg: شیب، $P_۰$: عرض از مبدأ)

۳- مقایسهٔ دو نمودار فشار برحسب ارتفاع از سطح آزاد مایع:

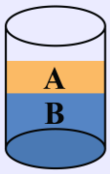


$$\Rightarrow \begin{cases} P_{۰B} > P_{۰A} \\ \rho_A > \rho_B \end{cases}$$

۴- نمودار فشار برحسب ارتفاع از سطح آزاد مایع برای دو مایع متفاوت:



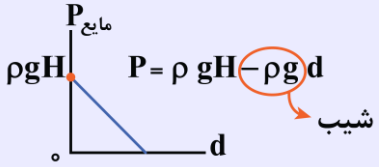
$$\tan\beta > \tan\theta$$



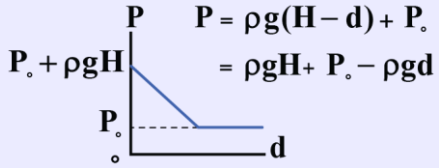
چون مایع B زیر مایع A قرار دارد پس چگالی آن بیش‌تر است، پس باید شیب نمودار در قسمت B از قسمت A بیش‌تر باشد.

۵- اگر نمودار فشار برحسب فاصله از کف ظرف (d) مدنظر باشد، چون فاصلهٔ یک نقطه از کف ظرف برابر با ارتفاع کل مایع منهای فاصلهٔ آن نقطه از سطح مایع است، پس نمودار مربوطه به‌صورت زیر می‌شود:

الف) نمودار فشار مایع برحسب فاصله از کف ظرف



ب) نمودار فشار برحسب فاصله از کف ظرف



۷۵- داخل یک ظرف استوانه‌ای‌شکل به مساحت مقطع $۲۰۰۰cm^۲$ که بر روی یک سطح افقی قرار دارد، مقداری جیوه ریخته شده است. اگر روی جیوه مقداری مایع بریزیم که چگالی آن $\frac{۱۰}{۳۴}$ چگالی جیوه باشد، فشار در کف ظرف $۲۴kPa$ افزایش می‌یابد. ارتفاع مایع ریخته‌شده چند سانتی‌متر است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۱۲/۵
۲) ۶۰
۳) ۳۷/۵
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

افزایش فشار وارد بر کف ظرف ناشی از ریخته شدن مایع در ظرف است؛ پس داریم:

$$\rho_{مایع}=\frac{۱۰}{۳۴}\rho_{جیوه}=\frac{۱۰}{۳۴}\times ۱۳/۶=۴\frac{g}{cm^۳}\xrightarrow{\Delta P=(\rho gh)_{مایع}}۲۴\times ۱۰^۳=۴\times ۱۰^۳\times ۱۰\times h_{مایع}$$

حال داریم:

$$\Rightarrow h_{مایع}=۰/۶m=۶۰cm$$

راهنمای مسیرت

یه وقتایی یه سری اطلاعات اضافی در صورت سؤال هست که شما باید حواستون به اونا باشه و درگیرشون نشین. مثل همین سؤال.

۷۶- در شکل زیر، مساحت روزنهٔ خروج بخار آب، روی درب یک زودپز $۴mm^۲$ است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چند گرم باشد تا فشار داخل زودپز در $۲atm$ نگه داشته شود؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲}\ ،\ ۱atm=۱۰^۵Pa)$ و فشار بیرون دیگ زودپز را $۱atm$ درنظر بگیرید.)



۱) ۴۰
۲) ۸۰
۳) ۴×۱۰^{-۲}
۴) ۸×۱۰^{-۲}

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۹ ـ ۱۰۰۲)

در این سؤال باید مجموع فشار هوای بیرون دیگ زودپز و فشار ناشی از وزنه برابر $۲atm=۲\times ۱۰^۵Pa$ شود؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{هوای\ درون\ زودپز}=P_{هوای\ بیرون\ زودپز}+\frac{mg}{A}\Rightarrow ۲\times ۱۰^۵=۱۰^۵+\frac{m_{وزنه}\times ۱۰}{۴\times ۱۰^{-۶}}\Rightarrow \frac{m_{وزنه}\times ۱۰^۷}{۴}=۱۰^۵$$

$$\Rightarrow m_{وزنه}=۴\times ۱۰^{-۲}kg=۴۰g$$

راهنمای مسیرت

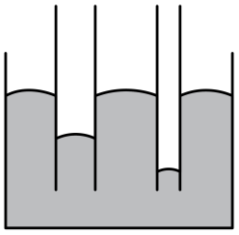
این تست هم پرتکراره، هم آسونه و هم این‌که تمرین آخر فصل کتاب درسیه! بچه‌ها کتاب درسی لطفاً فراموش نشه.

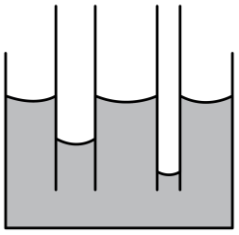
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

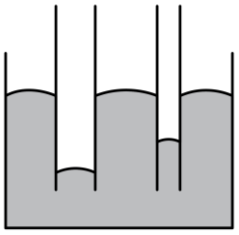
سوتی‌های پرتکرار

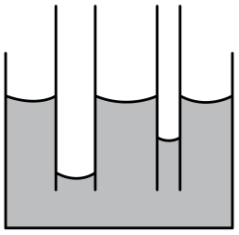
اگر با عجله صورت سؤال رو خوندی و جرم برحسب کیلوگرم رو جواب گرفتی در دام گزینهٔ (۳) افتادی!

۷۷- کدام گزینه خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای مویین را برای جیوه درست نشان داده است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۰۰۲)

سطح جیوه در لوله‌های مویین پایین‌تر از سطح جیوه در ظرف قرار می‌گیرد و به‌دلیل قوی‌تر بودن نیروی هم‌چسبی بین ذرات جیوه نسبت به نیروی دگرچسبی بین جیوه و شیشه، سطح جیوه برآمده می‌شود (رد گزینه‌های (۲) و (۴)).

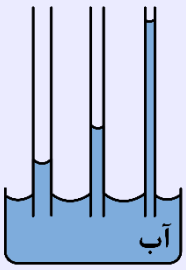
از طرفی با افزایش قطر لولهٔ مویین، جابه‌جایی جیوه در لولهٔ مویین کم‌تر خواهد شد (رد گزینهٔ (۳)).

اثر مویینگی

هنگامی که یک لولهٔ مویین شیشه‌ای را در یک ظرف مایع فرو می‌بریم، به دلیل تفاوت نیروی هم‌چسبی بین ذرات مایع و نیروی دگرچسبی مایع با لوله، سطح مایع درون لوله بالا یا پایین می‌رود که به آن خاصیت مویینگی می‌گویند. در این باره به نکات زیر توجه کنید:

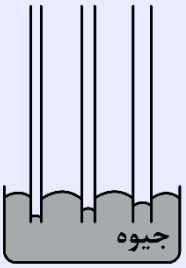
۱- اگر نیروی هم‌چسبی ذرات مایع **کم‌تر** از دگرچسبی آن‌ها با لوله باشد، مایع در لوله **بالا** می‌رود و سطح آن به‌صورت **فرورفته (مقعر)** خواهد بود.

قرارگیری آب در لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز به‌صورت مقابل است:



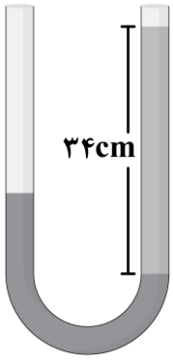
۲- اگر نیروی هم‌چسبی ذرات مایع **بیش‌تر** از نیروی دگرچسبی آن‌ها با لوله باشد، مایع در لوله **پایین** می‌رود و سطح آن به‌صورت **برآمده (محدب)** خواهد بود.

قرارگیری جیوه در لولهٔ مویین تمیز و آب در لولهٔ مویین چرب‌شده به‌صورت مقابل است:



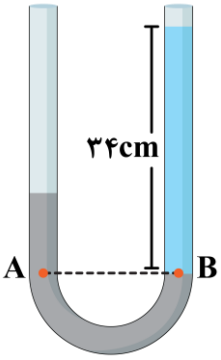
دقت کنید در هر دو حالت هرچه لوله باریک‌تر باشد، اختلاف ارتفاع سطح مایع در لوله با سطح مایع در ظرف بیش‌تر می‌شود.

۷۸- در لولهٔ Uشکل زیر، مقداری جیوه قرار دارد. در شاخهٔ سمت راست لوله آن‌قدر آب می‌ریزیم تا ارتفاع آب به ۳۴cm برسد. اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه چند سانتی‌متر است؟ $(\rho_{\text{آب}}=1000\frac{kg}{m^3}\ ,\ \rho_{\text{جیوه}}=13600\frac{kg}{m^3})$



۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۲۹
۴) ۳۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۲)

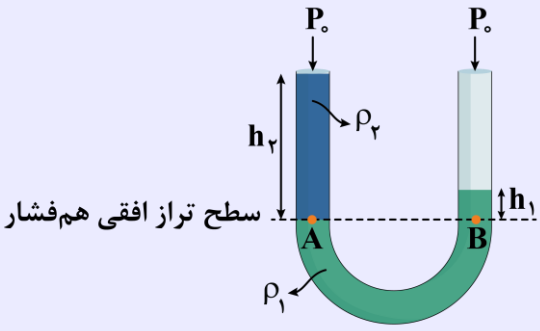


در شکل روبه‌رو، نقاط A و B که درون جیوه انتخاب شده‌اند، هم‌ترازند؛ بنابراین $P_A=P_B$ است. به این ترتیب می‌توان نوشت:

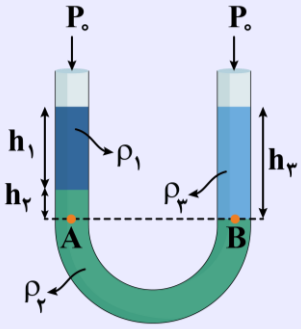
$$P_0+\rho_{\text{جیوه}}gh_{\text{جیوه}}=P_0+\rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}}\Rightarrow\rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}}=\rho_{\text{آب}}h_{\text{آب}}$$
$$13600\times h_{\text{جیوه}}=1000\times 34\Rightarrow h_{\text{جیوه}}=2/5\text{cm}$$

لوله‌های Uشکل

برای حل مسائل لوله‌های Uشکل، در سطح هر دو شاخه آن‌قدر به سمت پایین حرکت کنید تا به نقطه‌ای برسید که در هر دو شاخه یک مایع قرار داشته باشد. از مساوی قراردادن فشار این دو نقطه، خواستهٔ مسئله به‌دست می‌آید:



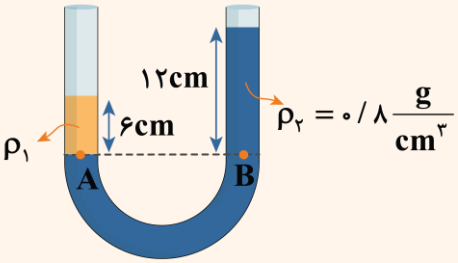
$$P_A=P_B$$
$$\Rightarrow\rho_2gh_2+P_0=\rho_1gh_1+P_0$$
$$\Rightarrow\rho_2h_2=\rho_1h_1$$



$$P_A=P_B$$
$$\Rightarrow P_0+\rho_1gh_1+\rho_2gh_2=P_0+\rho_3gh_3$$
$$\Rightarrow\rho_1h_1+\rho_2h_2=\rho_3h_3$$

یه نمونهٔ باحال

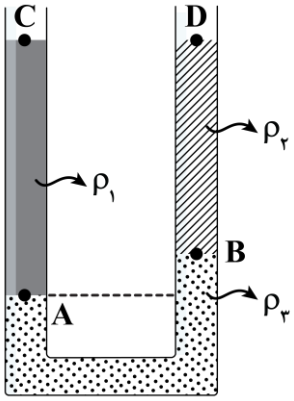
در لولهٔ U‌شکل مقابل، چگالی ρ_1 چند واحد SI است؟



پاسخ تشریحی:

$$P_A = P_B$$
$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$
$$\Rightarrow \rho_1 \times 6 = 0/8 \times 12 \Rightarrow \rho_1 = 1/6 \frac{g}{cm^3} \Rightarrow \rho_1 = 1600 \frac{kg}{m^3}$$

۷۹- در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی در یک لولهٔ U‌شکل در حالت تعادل قرار گرفته‌اند و سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک ارتفاع قرار دارد. چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟



الف ـ $\rho_1 > \rho_2$

ب ـ $P_A > P_B$

ج ـ $\rho_1 = \rho_2 + \rho_3$

۱) صفر

۲) ۱

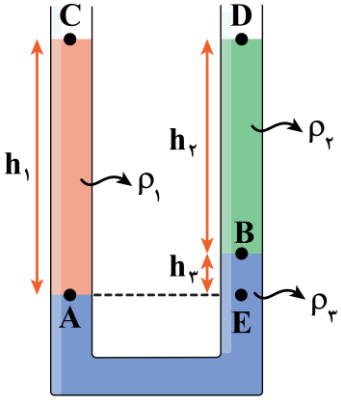
۳) ۲

۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/استدلالی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۲)

بررسی موارد:

الف)



نقاط A و E در یک مایع و در یک ارتفاع قرار گرفته‌اند؛ بنابراین این دو نقطه فشار یکسانی دارند؛ پس می‌توان نوشت:

$$P_A = P_E \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$$
$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$
$$\xrightarrow{h_3 = h_1 - h_2} \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 (h_1 - h_2)$$
$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_1 - \rho_3 h_2 \Rightarrow \rho_3 h_2 - \rho_2 h_2 = \rho_3 h_1 - \rho_1 h_1$$
$$(\rho_3 - \rho_2) h_2 = (\rho_3 - \rho_1) h_1 \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_3 - \rho_2}{\rho_3 - \rho_1}$$

از طرفی $h_1 > h_2$ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\rho_3 - \rho_2}{\rho_3 - \rho_1} > 1 \Rightarrow \rho_3 - \rho_2 > \rho_3 - \rho_1 \Rightarrow \rho_1 > \rho_2 \quad (\checkmark)$$

ب)

در شکل فوق، $P_E > P_B$ است؛ چون هر دو نقطه در مایع با چگالی ρ_3 قرار گرفته‌اند و از طرفی عمق نقطهٔ E بیش‌تر است. از طرفی $P_A = P_E$ است؛ بنابراین $P_A > P_B$ است. (✓)

ج)

با توجه به پاسخ مربوط به قسمت اول، این گزاره نادرست است. (✗)

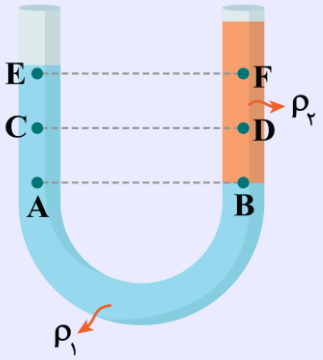
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

راهنمای مسیرت

این سؤال خلاقانه و مفهومی از لولهٔ U‌شکل، داره درک شما رو از سازوکار لوله‌های U‌شکل به چالش می‌کشه. اگر نتونستی این تست و درست جواب بدی، پس واجبه که خط‌به‌خط پاسخ رو با دقت مطالعه کنی تا باگ‌های آموزشیت از لوله‌های U‌شکل رو شناسایی و برطرف کنی.

روابط مقایسه‌ای در لوله‌های U‌شکل

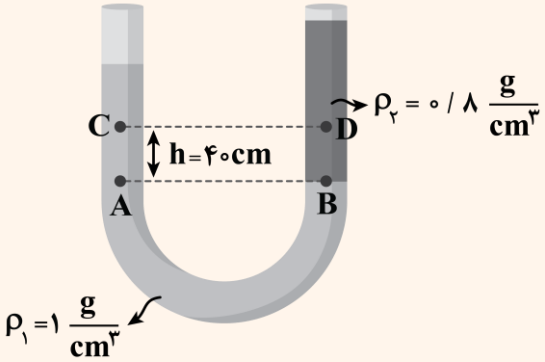
در لولهٔ U‌شکل مقابل، روابط مقایسه‌ای زیر بین فشار نقاط مشخص‌شده برقرار است که خوب است آن‌ها را بدانید.



$$P_A = P_B$$
$$P_C < P_D$$
$$P_E < P_F$$

یه نمونهٔ باحال:

در لولهٔ U‌شکل مقابل، اختلاف فشار نقاط C و D چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



پاسخ تشریحی:

$$\begin{cases} P_C = P_A - \rho_۱ gh \\ P_D = P_B - \rho_۲ gh \end{cases}$$
$$\Rightarrow P_D - P_C = \underbrace{(P_B - P_A)}_{\text{صفر}} + gh(\rho_۱ - \rho_۲)$$
$$\Rightarrow P_D - P_C = gh(\rho_۱ - \rho_۲)$$
$$\Rightarrow P_D - P_C = ۱۰ \times ۰/۴ \times (۱۰۰۰ - ۸۰۰)$$
$$\Rightarrow P_D - P_C = ۸۰۰\,Pa$$

ماز

۸۰- برای محاسبهٔ اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا که اختلاف ارتفاع قابل‌توجهی دارند، ..... مشابه اختلاف فشار بین دو نقطه درون یک ظرف حاوی مایع عمل کرد؛ زیرا با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا ..... می‌یابد.

۱) می‌توان ـ کاهش ۲) می‌توان ـ افزایش ۳) نمی‌توان ـ کاهش ۴) نمی‌توان ـ افزایش

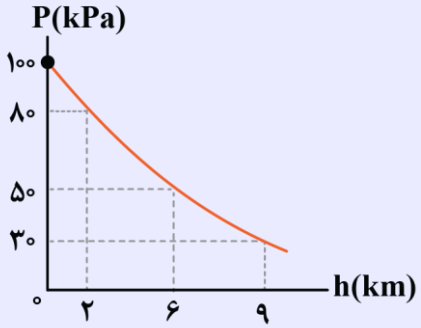
پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

برای محاسبهٔ اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا که اختلاف ارتفاع قابل‌توجهی دارند، دیگر نمی‌توان از رابطهٔ $\Delta P = \rho g \Delta h$ استفاده کرد. برای مثال، اختلاف فشار قلهٔ دماوند و سطح دریا با استفاده از این رابطه و درنظر گرفتن چگالی $۱/۲۹\frac{kg}{m^۳}$ برای هوا، حدود ۷۱kPa به‌دست می‌آید درحالی‌که مقدار واقعی آن نزدیک به ۵۰kPa است!

برای یافتن دلیل تفاوت آشکار بین این مقادیر، باید توجه کنیم که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش می‌یابد. نیروی جاذبهٔ زمین سبب می‌شود که لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر شوند. درنتیجه هرچه از سطح زمین دورتر می‌شویم، چگالی و فشار هوا کم‌تر می‌شود.

فشار هوا

برای محاسبهٔ اختلاف فشار بین دو نقطه از شاره‌ای که چگالی آن یکنواخت است و اختلاف عمق (ارتفاع) h با یکدیگر دارند از رابطه $P_۲ = P_۱ + \rho gh$ استفاده می‌کنیم ولی برای محاسبه اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا که اختلاف ارتفاع قابل‌توجهی دارند دیگر نمی‌توان از رابطهٔ فوق استفاده کرد علت این مسئله آن است که با افزایش ارتفاع از سطح زمین چگالی هوا کاهش می‌یابد. محاسبه‌های دقیق نشان می‌دهند که تغییر فشار برحسب ارتفاع از سطح زمین مطابق نمودار زیر است:



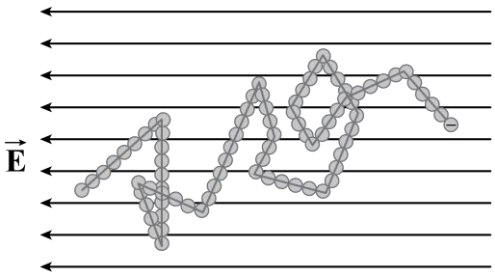
نیروی جاذبهٔ زمین سبب می‌شود که لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر شوند، درنتیجه هر چه به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شویم چگالی و فشار هوا بیش‌تر می‌شود.

در هواشناسی و روی نقشه‌های آب و هوا معمولاً از یکای بار (bar) برای فشار هوا استفاده می‌کنند. به‌طوری که داریم:

$$۱\,\text{bar} = ۱۰^۵\,\frac{\text{N}}{\text{m}^۲} = ۱۰^۵\,\text{Pa}$$

فیزیک یازدهم (بخش انتخابی)

۸۱- **شکل زیر، مسیر زیگزاگ یک الکترون آزاد را درون یک رسانای فلزی در حضور میدان الکتریکی خارجی نشان می‌دهد. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد آن صحیح است؟**



الف ـ جهت جریان الکتریکی به سمت چپ است.

ب ـ جهت سرعت سوق الکترون به سمت راست است.

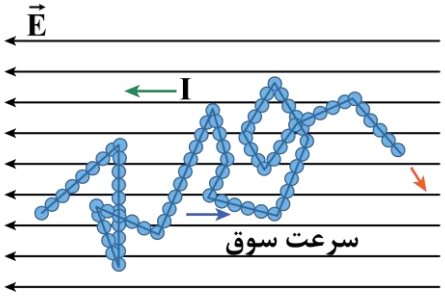
ج ـ در حضور میدان الکتریکی خارجی، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق، در خلاف جهت میدان، به‌طور بسیار آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۱۰۲)

اگر اختلاف پتانسیلی در دو سر یک سیم رسانا و میدانی الکتریکی درون آن ایجاد شود، باعث حرکت الکترون‌های آزاد در سیم و ایجاد جریان می‌شود. درواقع وقتی میدان الکتریکی درون فلز ایجاد می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان به‌طور بسیار آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند که این موجب برقراری جریان الکتریکی در رسانا می‌شود. اندازهٔ سرعت سوق در یک رسانای فلزی در مقایسه با تندی کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد، بسیار کم و مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبهٔ بزرگی $10^{-5}\frac{m}{s}$ یا $10^{-4}\frac{m}{s}$ است. توجه کنید که جهت قراردادی جریان الکتریکی I، برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.

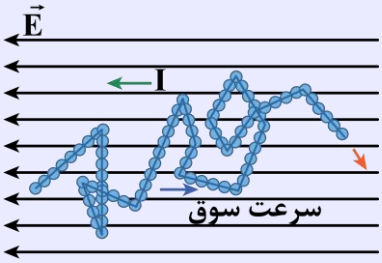
با توجه به شکل و توضیحات فوق، هر سه گزارهٔ مطرح‌شده در صورت سؤال، صحیح هستند.



مسیر زیگزاگ یک الکترون آزاد در یک رسانای فلزی. در حضور میدان الکتریکی، این مسیر زیگزاگ در خلاف جهت میدان سوق یافته است.

جریان الکتریکی

شکل زیر، حرکت الکترون‌ها را درون یک رسانای فلزی در حضور میدان الکتریکی نشان می‌دهد:



در مورد این شکل به نکات زیر توجه کنید:

۱- در غیاب میدان الکتریکی، الکترون‌ها به‌صورت کاتوره‌ای، تصادفی و با سرعت زیاد در همهٔ جهت‌ها حرکت می‌کنند و بار الکتریکی به‌طور خالص منتقل نمی‌شود؛ بنابراین جریان الکتریکی درون رسانا ایجاد نمی‌شود.

۲- در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند. علت این حرکت آن است که میدان الکتریکی، نیرویی در خلاف جهت میدان به الکترون‌ها وارد می‌کند.

۳- به‌دلیل حرکت الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان، بار الکتریکی منفی به‌طور خالص در خلاف جهت میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آید؛ بنابراین جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی در رسانا ایجاد می‌شود. دقت کنید که طبق قرارداد، جهت جریان الکتریکی در خلاف جهت حرکت بارهای منفی است.

۴- میدان الکتریکی و جریان الکتریکی هم‌جهت هستند، درحالی‌که جهت سرعت سوق الکترون‌ها در خلاف جهت آن‌هاست.

۵- سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم است و در سیم‌های مسی از مرتبهٔ بزرگی $10^{-4}\frac{m}{s}$ یا $10^{-5}\frac{m}{s}$ است، درصورتی‌که سرعت حرکت کاتوره‌ای آن‌ها بسیار زیاد و از مرتبهٔ $10^{6}\frac{m}{s}$ است.

۶- 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 : مدت‌زمان عبور بار الکتریکی با یکای ثانیه (s)

I_{av} : جریان الکتریکی متوسط با یکای آمپر (A)

۷- یکای جریان الکتریکی برابر آمپر (A) است که معادل با $\frac{\text{کولن}}{\text{ثانیه}}$ می‌باشد. دقت کنید که آمپر یکی از هفت یکای اصلی SI می‌باشد.

۸- طبق رابطهٔ $\Delta q = I_{av}\Delta t$، علاوه‌بر کولن، می‌توان یکای آمپر ـ ساعت را هم برای بار الکتریکی استفاده کرد. هر آمپر ـ ساعت معادل با ۳۶۰۰ کولن است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹- در سؤالاتی که تعداد الکترون‌های عبوری از یک مقطع رسانا را در مدت‌زمان Δt می‌خواهیم، می‌توان به‌صورت زیر عمل کرد:

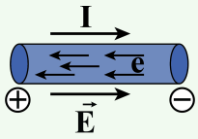
$$\begin{cases} I_{av} = \dfrac{\Delta q}{\Delta t} \\ \Delta q = ne \end{cases} \Rightarrow I_{av} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow n = \frac{I_{av}\Delta t}{e}$$

نکته

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.



۸۲- ولتاژ باتری ماشین‌حساب زیر، ۳V است. وقتی ماشین‌حساب روشن است، این باتری باعث عبور جریان ۰/۱۵mA در آن می‌شود. اگر این ماشین‌حساب یک ساعت روشن باشد، باتری چند ژول انرژی به مدار ماشین‌حساب می‌دهد؟



۱) $۲/۷\times۱۰^{-۲}$

۲) $۲/۷\times۱۰^{-۳}$

۳) ۱/۶۲

۴) ۱۶/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۱۰۲)

باری که در یک ساعت از مدار می‌گذرد، با استفاده از رابطهٔ زیر برابر است با:

$$\Delta q = I(\Delta t) = ۰/۱۵\times۱۰^{-۳}\times۳/۶\times۱۰^{۳} = ۰/۵۴C$$

بنابراین انرژی‌ای که باتری به مدار می‌دهد، بنا به رابطهٔ $(W_{\text{خارجی}} = q\Delta V)$ برابر است با:

$$\text{انرژی داده‌شده به مدار} = q\Delta V = ۰/۵۴\times۳ = ۱/۶۲J$$

۸۳- در رابطه با رساناهای اهمی و غیراهمی، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف ـ اگر مقاومت الکتریکی یک رسانا در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت)، مقدار ثابتی باشد، اصطلاحاً گفته می‌شود آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند.

ب ـ جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل اعمال‌شده به دو سر آن رابطهٔ عکس دارد.

ج ـ قانون اهم برای فلزات و بسیاری از رساناهای غیرفلزی در دمای ثابت برقرار است.

د ـ یکی از وسیله‌های غیراهمی، دیود نورگسیل (LED) است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل اعمال‌شده به دو سر آن رابطهٔ مستقیم دارد؛ بنابراین عبارت «ب» نادرست است.

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = RI \Rightarrow V \propto I$$

سایر گزاره‌ها با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.

قانون اُهم

۱- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانا برابر با V و جریان عبوری از آن برابر با I باشد، در این صورت مقاومت الکتریکی رسانا برابر است با:

$$V = RI \rightarrow \text{قانون اُهم}$$

V : اختلاف پتانسیل الکتریکی با یکای ولت (V) I : جریان الکتریکی با یکای آمپر (A) R : مقاومت الکتریکی با یکای اُهم

تذکر

قانون اُهم برای فلزات و بسیاری از رساناهای غیرفلزی در دمای ثابت برقرار است.

نکته

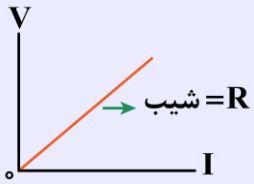
مقدار مقاومت الکتریکی به ساختمان و دمای رسانا وابسته است و با تغییر ولتاژ یا جریان تغییر نمی‌کند.

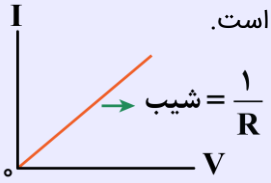
۲- رساناهای الکتریکی به دو دستهٔ اُهمی و غیراُهمی تقسیم می‌شوند. اگر مقاومت الکتریکی یک رسانا در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت)، مقدار ثابتی باشد، گفته می‌شود که آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند و آن وسیله را مقاومت یا رسانای اُهمی می‌نامند.

نکته

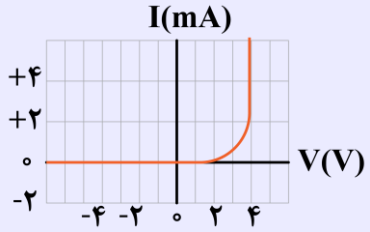
جریان عبوری از یک مقاومت اُهمی همواره با اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال‌شده به دو سر آن رابطهٔ مستقیم دارد.

۳- مطابق قانون اُهم، برای یک مقاومت الکتریکی، نمودار تغییرات ولتاژ برحسب جریان الکتریکی و نمودار تغییرات جریان الکتریکی برحسب ولتاژ، مطابق شکل زیر به‌صورت یک خط راست صعودی است.





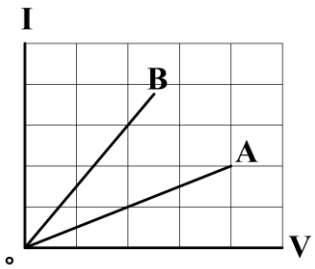
۴- برخلاف مقاومت‌های اُهمی که در آن‌ها ولتاژ و جریان باهم رابطهٔ مستقیم و خطی دارند، ولتاژ و جریان مقاومت‌های غیراُهمی دارای رابطهٔ غیرخطی با یکدیگر هستند، مثلاً شکل زیر، نمودار جریان ـ ولتاژ برای یک دیود نورگسیل (LED) را نشان می‌دهد که یک مقاومت غیراُهمی است.



دقت کنید که در دمای ثابت، نسبت ولتاژ به جریان $(\frac{V}{I})$ در مقاومت‌های اُهمی همواره ثابت است، درحالی‌که این نسبت در مقاومت‌های غیراُهمی متغیر می‌باشد.

ماز

۸۴- شکل زیر، نمودار $I-V$ را برای دو رسانای اهمی A و B نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی A چند برابر مقاومت الکتریکی B است؟



۱) ۳

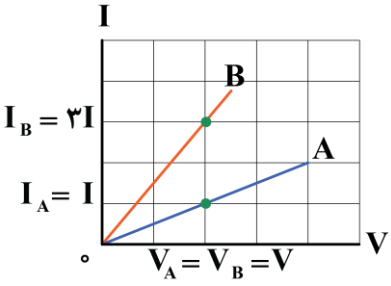
۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) ۲

۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ نموداری ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به نمودار داده‌شده و به کمک قانون اهم، می‌توان نوشت:



$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V}{I}}{\frac{V}{۳I}} = ۳$$

راهنمای مسیرت

نمودارهای $I-V$ و $V-I$ همیشه مورد توجه طراحان هستند و اتفاقاً می‌شه با برخی مباحث دیگر از فصل ۲ نیز ترکیب کرد. کافیه شما با پیدا کردن شیب نمودار، مقاومت رسانا رو به‌دست بیارین.

انواع رسانا

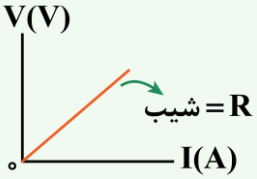
رسانای اُهمی: رسانایی که از قانون اُهم پیروی می‌کند. (مانند فلزات و بیش‌تر رساناهای غیرفلزی)

رسانای غیراُهمی: رسانایی که از قانون اُهم پیروی نمی‌کند. (مثل دیودها)

بررسی نمودارهای مهم

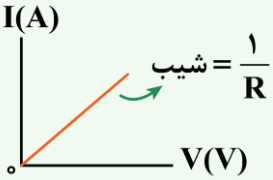
نمودار $V-I$ (ولتاژ برحسب جریان):

برای رسانای اُهمی، این نمودار به‌صورت خطی است که شیب آن متناسب با مقاومت است.



نمودار $I-V$ (جریان برحسب ولتاژ):

برای رساناهای اُهمی، این نمودار به‌صورت خطی با شیب ثابت است که شیب آن برابر با $\frac{1}{R}$ است.

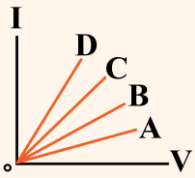


یه نمونهٔ باحال

نمودار جریان الکتریکی برحسب ولتاژ چهار رسانای A، B، C و D مطابق شکل زیر است. ترتیب مقاومت‌ها از کوچک به بزرگ چگونه است؟

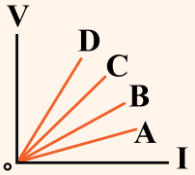
پاسخ تشریحی:

در نمودار $I-V$ هرچه شیب بزرگ‌تر باشد، مقاومت کم‌تر است.



$$R_D < R_C < R_B < R_A$$

اگر نمودار $V-I$ بود چی؟



$$R_A < R_B < R_C < R_D$$

نتیجهٔ اخلاقی: هرچه خطی به محور V نزدیک‌تر باشه، مقاومتش بیش‌تره.

۸۵- یک مکعب‌مستطیل که از جنس یک فلز فرضی به ابعاد ۵mm، ۱cm و ۲cm است را می‌توان از هر یک از دو وجه مقابل آن در مدار قرار داد و در این صورت، اختلاف بزرگ‌ترین مقاومت و کوچک‌ترین مقاومت این مکعب ۰/۳Ω می‌شود. مقاومت ویژهٔ فلز مورد استفاده چند μΩ.m است؟

۱) ۸۰۰ ۲) ۱۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۱۰۲)

اگر بلندترین و کوتاه‌ترین اضلاع مکعب را به‌ترتیب L_{max} و L_{min} نام‌گذاری کنیم و L' دیگر ضلع آن باشد، داریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\begin{cases}R_{max}=\rho\dfrac{L_{max}}{A_{min}}=\rho\dfrac{L_{max}}{L'.L_{min}}\\ R_{min}=\rho\dfrac{L_{min}}{A_{max}}=\rho\dfrac{L_{min}}{L'.L_{max}}\end{cases}$$

اگر روابط بالا را بر یکدیگر تقسیم کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{R_{max}}{R_{min}}=(\frac{L_{max}}{L_{min}})^{۲}$$

پس نسبت مقاومت بیشینه به مقاومت کمینه به‌دست می‌آید.

$$\Rightarrow \frac{R_{max}}{R_{min}}=(\frac{۲}{۰/۵})^{۲}=۱۶\Rightarrow R_{max}=۱۶R_{min}$$

با توجه به این‌که اختلاف مقاومت‌ها در حالت بیشینه و کمینه ۰/۳ اُهم است و نسبت این دو مقاومت ۱۶ است، خواهیم داشت:

$$R_{max}-R_{min}=۰/۳\Rightarrow ۱۶R_{min}-R_{min}=۰/۳\Rightarrow R_{min}=۰/۰۲\Omega$$

اکنون مقاومت ویژه را به‌دست می‌آوریم:

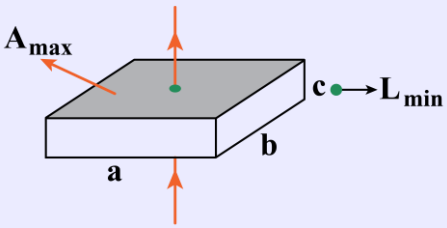
$$R_{min}=\rho\frac{L_{min}}{L'.L_{max}}\Rightarrow ۰/۰۲=\frac{\rho\times ۵\times ۱۰^{-۳}}{(۱\times ۱۰^{-۲})(۲\times ۱۰^{-۲})}\Rightarrow \rho=۸\times ۱۰^{-۴}\Omega.m=۸۰۰\mu\Omega.m$$

راهنمای مسیرت

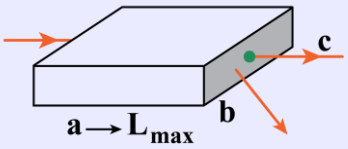
این‌که یک مکعب‌مستطیل رو از کدام دو وجه مقابل آن در مدار قرار بدیم، با تنوع‌های مختلف همواره مورد توجه طراحان هست و جالبه بدونید که مسیر حل همهٔ این تیپ‌ها تقریباً یکسانه و همونیه که در پاسخ‌نامه اشاره کردیم. پس حواست به پاسخ‌نامه باشه.

مقاومت یک رسانای مستطیلی

اگر یک مکعب‌مستطیل به ابعاد a، b و c داشته باشیم، به‌طوری که $a>b>c$ باشد و بتوانیم از هر یک از دو وجه موازی‌اش در مدار قرار دهیم، آن‌گاه طبق رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ داریم:



$$\left.\begin{aligned}R_{max}&=\rho\frac{L_{max}}{A_{min}}=\rho\frac{a}{bc}\\ R_{min}&=\rho\frac{L_{min}}{A_{max}}=\rho\frac{c}{ab}\end{aligned}\right\}\Rightarrow\frac{R_{max}}{R_{min}}=\frac{\rho\frac{a}{bc}}{\rho\frac{c}{ab}}\Rightarrow\frac{R_{max}}{R_{min}}=\frac{a^{۲}}{c^{۲}}$$



$$\Rightarrow\frac{R_{max}}{R_{min}}=(\frac{L_{max}}{L_{min}})^{۲}$$

اگر هر یک از این دو مقاومت را به یک اختلاف پتانسیل ثابت و یکسان وصل کنیم، داریم:

$$V=RI\xrightarrow{\text{ثابت است. V}}R_{max}I_{min}=R_{min}I_{max}\Rightarrow\frac{I_{max}}{I_{min}}=\frac{R_{max}}{R_{min}}$$

$$\Rightarrow\frac{R_{max}}{R_{min}}=\frac{I_{max}}{I_{min}}=(\frac{L_{max}}{L_{min}})^{۲}$$

۸۶- دو میلهٔ فلزی A و B، قطر و مقاومت الکتریکی یکسانی دارند. اگر مقاومت ویژهٔ میلهٔ A، نصف مقاومت ویژهٔ میلهٔ B و چگالی میلهٔ B، $\frac{۱}{۴}$ برابر چگالی میلهٔ A باشد، جرم میلهٔ A چند برابر جرم میلهٔ B است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۸

SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۱۰۲)

به کمک رابطهٔ $R=\frac{\rho}{\rho'}.\frac{m}{A^2}$ داریم:

$$R_A=R_B\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho'_A}.\frac{m_A}{A_A^2}=\frac{\rho_B}{\rho'_B}.\frac{m_B}{A_B^2}\xrightarrow{d_A=d_B\Rightarrow A_A=A_B}\frac{m_A}{m_B}=\frac{\rho_B}{\rho_A}.\frac{\rho'_A}{\rho'_B}$$

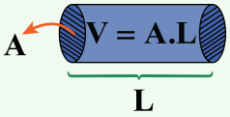
$$\xrightarrow{\rho_A=\frac{1}{2}\rho_B\ ,\ \rho'_B=\frac{1}{4}\rho'_A}\frac{m_A}{m_B}=2\times4=8$$

راهنمای مسیرت

من جای شما باشم روابط $R=\rho\rho'\frac{L^2}{m}$ و $R=\frac{\rho}{\rho'}.\frac{m}{A^2}$ رو دیگه حفظ می‌شم.

نکته

روابط کمکی زیر را در مورد عوامل مؤثر بر مقاومت به‌خاطر بسپارید.



R: مقاومت برحسب Ω — ρ: مقاومت ویژه برحسب $\Omega.m$

L: طول رسانا برحسب m — A: سطح مقطع برحسب m^2

V: حجم رسانا برحسب m^3 — ρ': چگالی رسانا برحسب $\frac{kg}{m^3}$ — m: جرم رسانا برحسب kg

$$R=\frac{\rho L}{A}\Rightarrow\begin{cases}A=\frac{V}{L}\Rightarrow R=\frac{\rho.L^2}{V}\xrightarrow{\rho'=\frac{m}{V}}R=\rho\rho'\frac{L^2}{m}\\ L=\frac{V}{A}\Rightarrow R=\frac{\rho V}{A^2}\xrightarrow{\rho'=\frac{m}{V}}R=\frac{\rho m}{\rho' A^2}\end{cases}$$

یه نمونهٔ باحال

مقاومت سیم‌های A و B با مشخصات زیر را به‌دست آورید.

سیم A: جرم: ۲۰g، چگالی: $۵\frac{g}{cm^3}$، طول: ۳m و مقاومت ویژه: $۲\times۱۰^{-۶}\Omega.m$

سیم B: جرم: ۱۰۰g، چگالی: $۴\frac{g}{cm^3}$، مساحت مقطع: $۲mm^2$ و مقاومت ویژه: $۵\times۱۰^{-۶}\Omega.m$

پاسخ تشریحی:

$$R_A=\frac{\rho L^2\rho'}{m}\xrightarrow[\rho'=۵۰۰۰\frac{kg}{m^3}\ ,\ m=۰/۰۲kg]{\rho=۲\times۱۰^{-۶}\Omega.m\ ,\ L=۳m}R_A=\frac{۲\times۱۰^{-۶}\times۹\times۵۰۰۰}{۰/۰۲}=۴/۵\Omega$$

$$R_B=\frac{\rho m}{\rho' A^2}\xrightarrow[\rho'=۴۰۰۰\frac{kg}{m^3}\ ,\ A=۲\times۱۰^{-۶}m^2]{\rho=۵\times۱۰^{-۶}\Omega.m\ ,\ m=۰/۱kg}R_B=\frac{۵\times۱۰^{-۶}\times۰/۱}{۴۰۰۰\times۴\times۱۰^{-۱۲}}=۳۱/۲۵\Omega$$

این فرمول‌ها رو برای محاسبهٔ مقاومت الکتریکی براساس ویژگی‌های ساختمانی آن به‌خاطر بسپار!

۱- محاسبهٔ مقاومت الکتریکی رسانا به کمک طول و سطح مقطع:

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

۲- محاسبهٔ مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول** و **حجم**:

$$R = \frac{\rho L^2}{V}$$

۳- محاسبهٔ مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع** و **حجم**:

$$R = \frac{\rho V}{A^2}$$

۴- محاسبهٔ مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول**، **جرم** و **چگالی**:

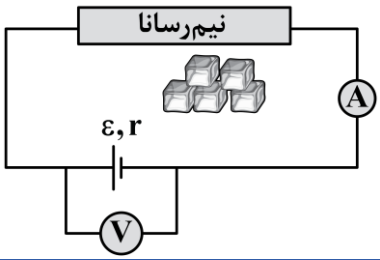
$$R = \frac{\rho \rho' L^2}{m}$$

۵- محاسبهٔ مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع**، **جرم** و **چگالی**:

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

ماز

۸۷- در مدار زیر اگر به کمک چند تکه یخ، دمای نیم‌رسانا را کاهش دهیم، مقادیری که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) افزایش، افزایش
۲) افزایش، کاهش
۳) کاهش، کاهش
۴) کاهش، افزایش

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۱ ـ ۱۱۰۲)

به کمک چند تکه یخ، دمای نیم‌رسانا را کاهش می‌دهیم و درنتیجه، مقاومت الکتریکی نیم‌رسانا (R) افزایش می‌یابد و داریم:

آمپرسنج ایده‌آل، جریان عبوری مدار را نشان می‌دهد: $I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{R\uparrow} I\downarrow$

ولت‌سنج ایده‌آل، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد: $V = \varepsilon - rI \xrightarrow{I\downarrow} V\uparrow$

پس مقدار نشان‌داده‌شده توسط ولت‌سنج ایده‌آل افزایش و مقدار نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج ایده‌آل کاهش می‌یابد.

راهنمای مسیرت

نحوهٔ تغییر مقاومت الکتریکی رساناها و نیم‌رساناها دراثر تغییر دما برعکس هم است و امیدوارم این‌ها رو قاطی نکنی!

نکته

۱- مقاومت ویژهٔ یک ماده به **ساختار اتمی** و **دمای** آن بستگی دارد. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار کم و عایق‌ها (نارساناها)ی خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار زیادی دارند.

۲- دسته‌ای از مواد مانند **ژرمانیم** و **سیلیسیم** نیز وجود دارند که مقاومت ویژهٔ آن‌ها بین مقاومت ویژهٔ رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد، **نیم‌رسانا** می‌گویند.

۳- مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما **زیاد** می‌شود؛ درحالی‌که مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما **کاهش** می‌یابد.

۴- در برخی مواد مانند **جیوه** و **قلع** با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را **ابررسانایی** می‌گویند.

۵- نقره، مس، طلا، آلومینیم، تنگستن، پلاتین و نیکروم، مثال‌هایی از مواد رسانا هستند.

تذکر!

نیم‌رساناها در دماهای پایین شبیه به نارساناها و در دماهای بالا شبیه به رساناها رفتار می‌کنند.

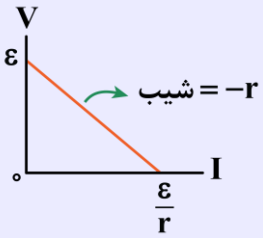
ولتاژ باتری

۱- معادلهٔ ولتاژ ـ جریان یک باتری (مولد) به‌صورت زیر است:

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

در رابطهٔ فوق، ε برابر نیروی محرکهٔ باتری و r برابر مقاومت درونی آن است.

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



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

الف) بیشینهٔ ولتاژ باتری (مولد) برابر نیروی محرکهٔ آن است.

ب) اندازهٔ شیب نمودار برابر مقاومت داخلی باتری است.

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

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

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

این مدار یک مدار سادهٔ تک‌حلقه است.



در مورد مدار تک‌حلقه به نکات زیر توجه کنید:

الف) جریان خروجی از باتری برابر است با:

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

ب) افت پتانسیل در باتری برابر است با:

افت پتانسیل در باتری: $rI = r \times \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon r}{r+R}$

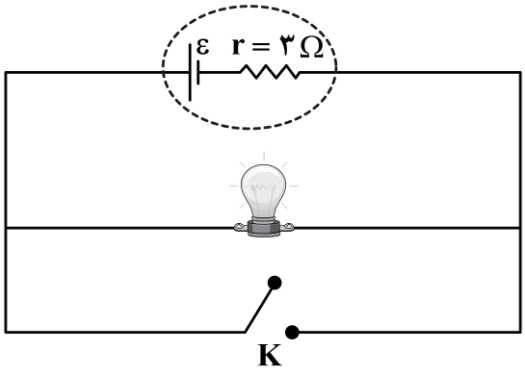
پ) ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

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

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

ماز

۸۸- در مدار شکل زیر، در مدت ۲ دقیقه به تعداد $۴/۵\times۱۰^{۲۱}$ الکترون از لامپ می‌گذرد. اگر مقاومت الکتریکی لامپ ۴Ω باشد، با بسته شدن کلید K، جریان عبوری از باتری چند آمپر تغییر می‌کند؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



۱) ۱۸

۲) ۶

۳) ۱۴

۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۳ ـ ۱۱۰۲)

گام اول

ابتدا اندازهٔ بار عبوری از لامپ را در مدت‌زمان گفته‌شده به‌دست می‌آوریم:

$$|\Delta q| = ne = ۴/۵\times۱۰^{۲۱}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} = ۴۵\times۱۶ = ۷۲۰C$$

گام دوم

جریان عبوری از لامپ را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{|\Delta q|}{\Delta t} = \frac{۷۲۰}{۲\times۶۰} = ۶A$$

$$\xrightarrow[R_{eq}=R_{\text{لامپ}}]{I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}} ۶ = \frac{\varepsilon}{۴+۳} \Rightarrow \varepsilon = ۴۲V$$

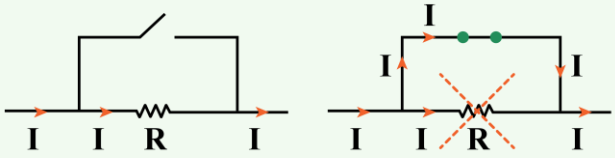
گام آخر

با بستن کلید، لامپ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و باتری نیز اتصال کوتاه شده و حداکثر جریان ممکن را تولید می‌کند که برابر است با:

$$R'_{eq} = ۰ \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{۴۲}{۳} = ۱۴A \xrightarrow{\text{تغییر جریان عبوری از باتری}} I' - I = ۱۴ - ۶ = ۸A$$

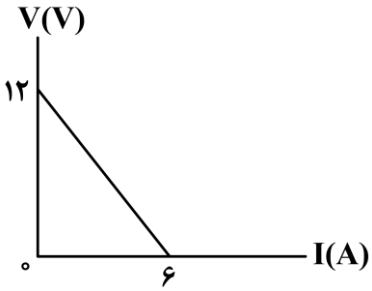
نکته

اگر مقاومت الکتریکی با یک سیم بدون مقاومت یا با یک آمپرسنج ایده‌آل، موازی بسته شده باشد، از مدار حذف می‌شود و اصطلاحاً می‌گوییم **اتصال کوتاه** رخ داده است.



ماز

۸۹- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر یک باتری برحسب جریانی که از آن می‌گذرد، مطابق شکل است. اگر این باتری به یک مقاومت ۳ اهمی متصل شود، چه جریانی از آن عبور می‌کند؟



۱) ۱/۲

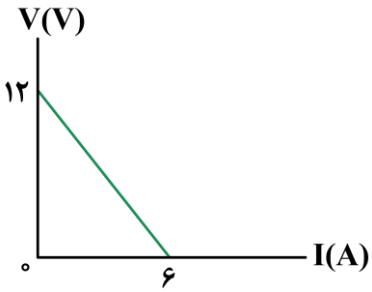
۲) ۲

۳) ۲/۴

۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ نموداری ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۳ ـ ۱۱۰۲)

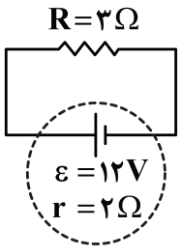
گام اول



با توجه به نمودار داده‌شده، نیروی محرکهٔ باتری برابر عرض از مبدأ نمودار بوده و برابر $\varepsilon = ۱۲V$ است.

از طرفی اندازهٔ شیب نمودار داده‌شده برابر مقاومت درونی باتری بوده و برابر $r = \frac{۱۲}{۶} = ۲\Omega$ است.

کام آخر

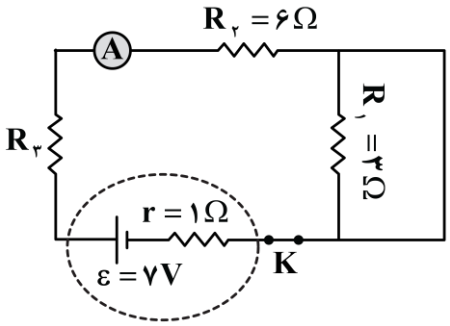


حال اگر مطابق شکل، این باتری به یک مقاومت ۳ اهمی متصل شود، جریان عبوری از آن برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۱۲}{۳+۲}=۲/۴A$$

ماز

۹۰- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی بوده و مقاومت معادل مدار برابر ۱۳Ω است. مقاومت $R_۳$ برابر ..... اهم بوده و عدد نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج برابر ..... آمپر است.



۱) ۴، ۰/۵

۲) ۴، $\frac{۷}{۱۳}$

۳) ۷، ۰/۵

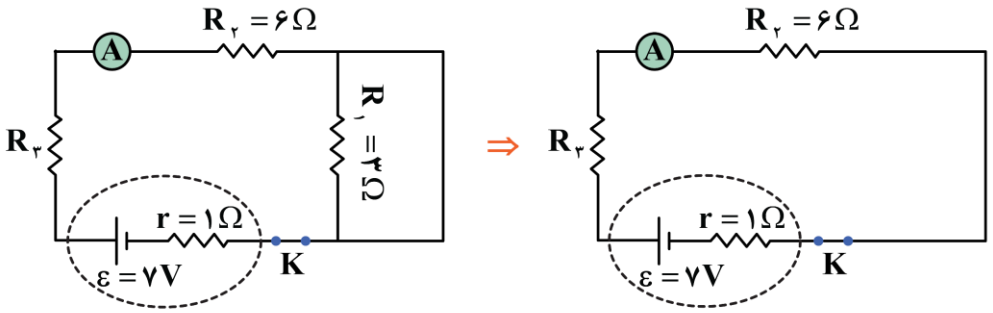
۴) ۷، $\frac{۷}{۱۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۸ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

به‌دست آوردن مقاومت $R_۳$:

در مدار نشان‌داده‌شده، مقاومت $R_۱$ اتصال کوتاه می‌شود؛ بنابراین شکل ساده‌شدهٔ مدار به‌صورت زیر می‌شود. با توجه به این‌که طبق صورت سؤال مقاومت معادل برابر $R_{eq}=۱۳Ω$ است؛ بنابراین مقاومت $R_۳=۷Ω$ می‌باشد.



$$R_{eq}=R_۲+R_۳\Rightarrow ۱۳=۶+R_۳\Rightarrow R_۳=۷Ω$$

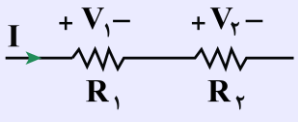
کام آخر

جریان کل مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$I_{کل}=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۷}{۱۳+۱}=\frac{۷}{۱۴}=۰/۵A$$

مقاومت معادل

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

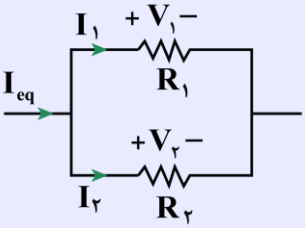


$$R_{eq}=R_۱+R_۲$$

$$I_{eq}=I_۱=I_۲=I$$

$$V_{eq}=V_۱+V_۲$$

۲- هنگامی‌که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به‌هم متصل باشد، این دو مقاومت به‌صورت موازی به‌هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است:



$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\Rightarrow R_{eq}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$$

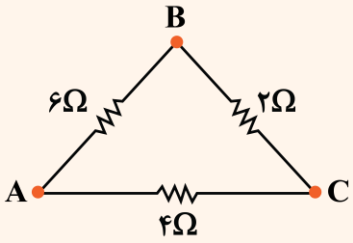
$$I_{eq}=I_1+I_2$$

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

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

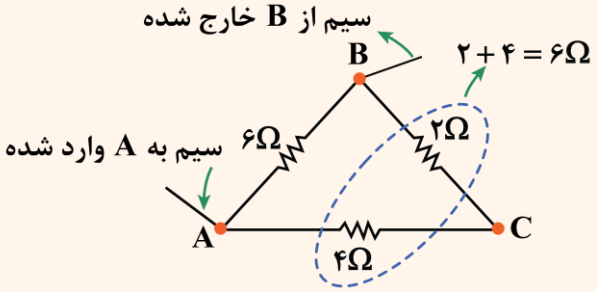
یه نمونهٔ باحال

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



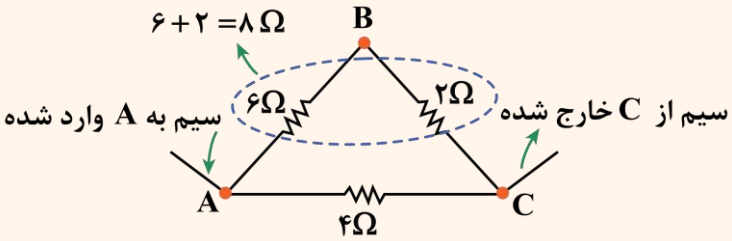
پاسخ تشریحی:

حالت اول: ابتدا مقاومت معادل بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم. در این حالت، مقاومت‌های ۲Ω و ۴Ω باهم متوالی هستند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت ۶Ω موازی است؛ بنابراین داریم:



$$R_{AB}=\frac{6\times6}{6+6}=\frac{36}{12}=3\Omega$$

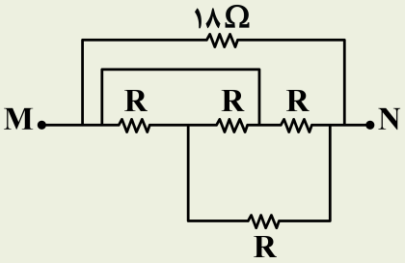
حالت دوم: مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۶Ω متوالی هستند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت ۴Ω موازی است. درنتیجه:



$$R_{AC}=\frac{8\times4}{8+4}=\frac{32}{12}=\frac{8}{3}\Omega$$

آزمون سراسری ریاضی ۱۳۹۸

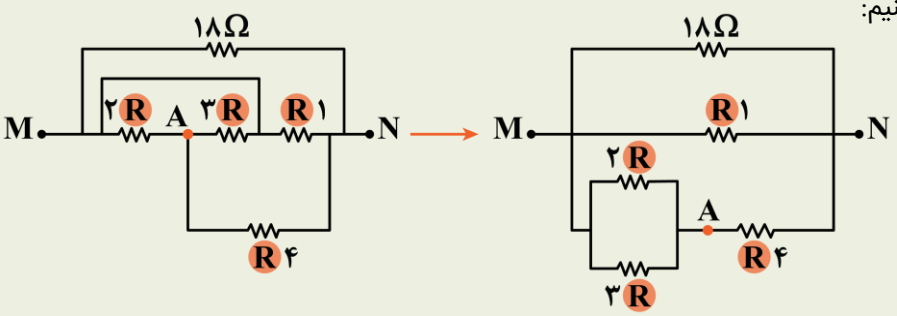
۶۵- در مدار مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ M و N برابر $\frac{R}{2}$ است. R چند اُهم است؟



۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۶
۴) ۳

پاسخ تشریحی:

ابتدا به روش نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده‌تر می‌کنیم:



شاخهٔ پایینی: $R_{eq_1}=\frac{R}{2}\Rightarrow R_{eq_2}=\frac{R}{2}+R=\frac{3}{2}R$

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکتهٔ تستی

اگر دو مقاومت R_1 و R_2 باهم موازی و برابر باهم باشند داریم:

$$R_{eq}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}\xrightarrow{R_1=R_2=R}R_{eq}=\frac{R^2}{2R}=\frac{R}{2}$$

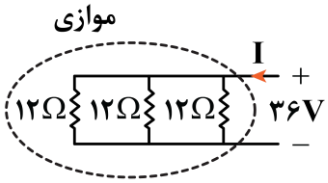
۹۱- سه مقاومت مشابه ۱۲ اهمی را به حالت‌های مختلف به یکدیگر می‌بندیم و مجموعه را به اختلاف پتانسیل ۳۶ ولت وصل می‌کنیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند مربوط به جریان کل مدار برحسب آمپر باشد؟

۱) ۴/۵ ۲) ۹ ۳) ۱ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ استدلالی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۱۰۲)

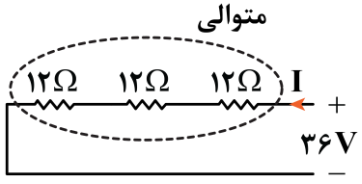
تمام حالت‌های مختلفی که می‌توان این سه مقاومت را به‌هم بست، بررسی می‌کنیم:

حالت اول



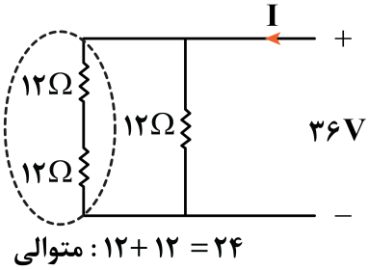
$$R_{eq}=\frac{12}{3}=4\Omega\Rightarrow I=\frac{V_{eq}}{R_{eq}}=\frac{36}{4}=9A$$

حالت دوم



$$R_{eq}=3\times12=36\Omega\Rightarrow I=\frac{V_{eq}}{R_{eq}}=\frac{36}{36}=1A$$

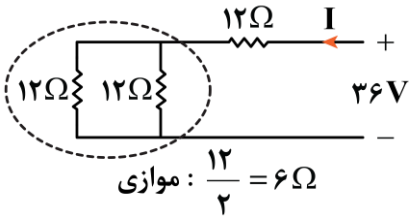
حالت سوم



$$\xrightarrow{24\Omega\|12\Omega}R_{eq}=\frac{24\times12}{24+12}=8\Omega\Rightarrow I=\frac{V_{eq}}{R_{eq}}=\frac{36}{8}=4/5A$$

SanjeshCloud

حالت چهارم



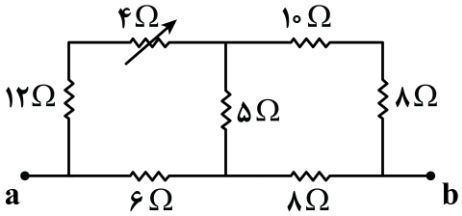
۱۲Ω و ۶Ω متوالی‌اند. $\xrightarrow{}$ $R_{eq}=۱۲+۶=۱۸\Omega$

$I=\frac{V_{eq}}{R_{eq}}=\frac{۳۶}{۱۸}=۲A$

راهنمای مسیرت

هدفمون از طرح این تست، این بود که دانش‌آموز با حالت‌های مختلف به‌هم بستن سه مقاومت روبه‌رو بشه و با تحلیل تک‌تک اون‌ها، تسلط خودش رو در تحلیل مدارهای به‌دست اومده به چالش بکشه. پس حتماً سعی کنید تمام حالت‌ها رو به دقت بررسی کنید.

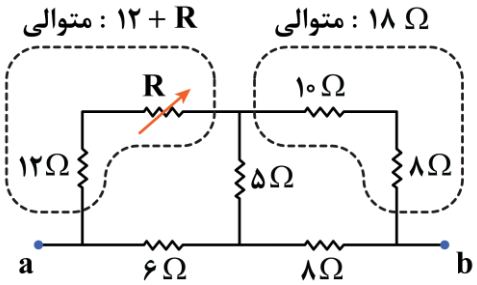
۹۲- در مدار زیر، مقاومت رئوستا را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا جریانی از مقاومت ۵Ω عبور نکند؟



۱) ۳۷/۵ درصد کاهش
۲) ۳۷/۵ درصد افزایش
۳) ۶۲/۵ درصد افزایش
۴) ۶۲/۵ درصد کاهش

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۱۰۲)

مقدار اولیهٔ مقاومت رئوستا برابر با ۴Ω است. حالا فرض کنید، مقدار مقاومت رئوستا بعد از تغییر آن برابر با R شود. با توجه به مدار مقابل، برای این‌که از مقاومت ۵Ω جریانی عبور نکند، باید تکنیک پل وتستون برقرار باشد:



$(۱۲+R)\times ۸=۱۸\times ۶\Rightarrow ۱۲+R=۱۳/۵\Rightarrow R=۱/۵\Omega$

درصد تغییر مقاومت رئوستا $=(\frac{۱/۵-۴}{۴})\times ۱۰۰=-۶۲/۵٪$

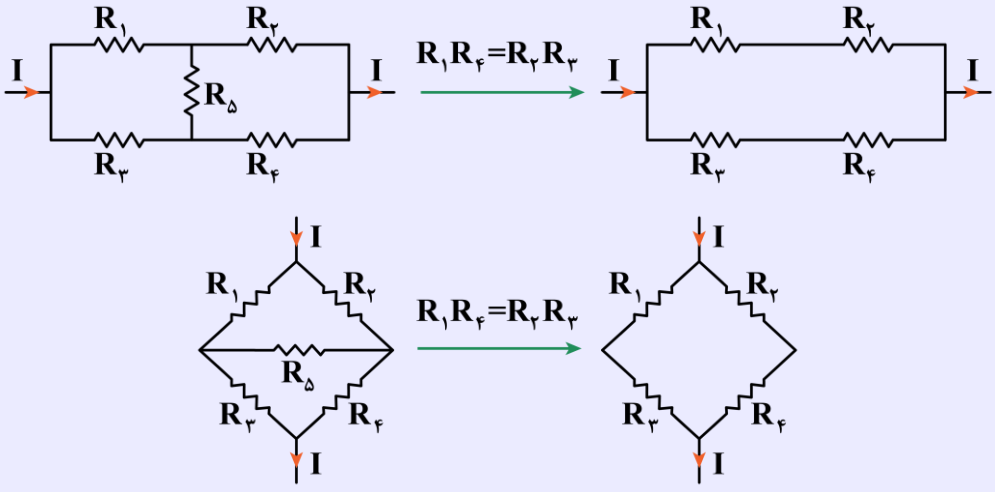
پس باید مقدار مقاومت رئوستا را ۶۲/۵ درصد کاهش دهیم.

راهنمای مسیرت

دیگه پای تکنیک پل وتستون به سؤالات کنکور باز شده و ما هم که حسابی حواسمون بهش هست، یه دونه سؤال از این تکنیک براتون آوردیم تا خیال همه راحت بشه.

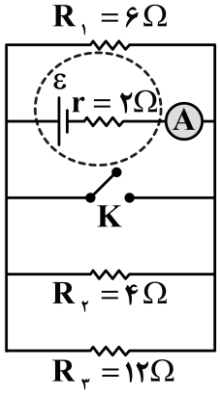
پل وتستون

در مدارهایی به شکل زیر، هرگاه $R_۱R_۴=R_۲R_۳$ باشد، از مقاومت $R_۵$ جریان عبور نمی‌کند، یعنی بودن و نبودن مقاومت $R_۵$ هیچ فرقی به حال مدار نمی‌کند. پس مقاومت $R_۵$ را حذف می‌کنیم و سپس تحلیل مدار را انجام می‌دهیم.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳- در مدار شکل زیر، اگر کلید K باز باشد، آمپرسنج آرمانی ۲A را نشان می‌دهد. با بستن کلید K، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

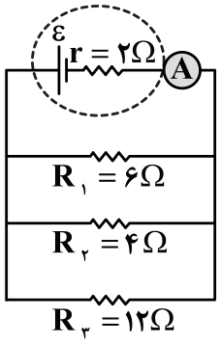


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

در حالتی که کلید باز است، ابتدا مدار را ساده‌تر می‌کنیم. پس از ساده کردن خواهید دید که مقاومت‌ها باهم موازی‌اند؛ بنابراین مقاومت معادل مدار را به‌دست آورده و سپس نیروی محرکهٔ مولد قابل‌محاسبه خواهد بود:



$$\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{R_۱}+\frac{۱}{R_۲}+\frac{۱}{R_۳}\Rightarrow\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{۶}+\frac{۱}{۴}+\frac{۱}{۱۲}=\frac{۱}{۲}$$

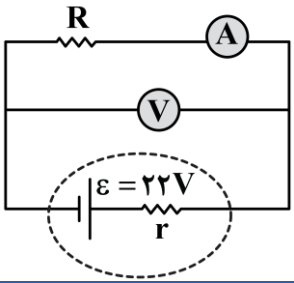
$$\Rightarrow R_{eq}=۲\Omega\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\Rightarrow ۲=\frac{\varepsilon}{۲+۲}\Rightarrow\varepsilon=۸V$$

کام آخر

با بستن کلید K دو سر مقاومت‌های $R_۱$، $R_۲$ و $R_۳$ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و $R_{eq}=۰$ می‌شود. در این حالت می‌توان نوشت:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۸}{۰+۲}=۴A$$

۹۴- در مدار زیر، مقاومت آمپرسنج و ولت‌سنج به‌ترتیب ۱۰Ω و ۲۰۰Ω است و آمپرسنج ۰/۴A و ولت‌سنج ۲۰V را نشان می‌دهد. مقدار $\frac{R}{r}$ برابر با کدام گزینه است؟

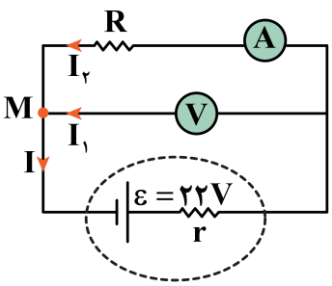


۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۴
۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

مقاومت R و مقاومت آمپرسنج متوالی هستند و معادل آن‌ها $(R+R_A)$ با ولت‌سنج موازی است؛ بنابراین داریم:



$$(R+R_A).I_۲=R_V.I_۱\xrightarrow{R_A=۱۰\Omega\,,\,I_۲=۰/۴A\,,\,R_V.I_۱=۲۰V}(R+۱۰)\times۰/۴=۲۰$$

$$\Rightarrow R+۱۰=\frac{۲۰}{۰/۴}=۵۰\Rightarrow R=۴۰\Omega$$

گام دوم

جریان عبوری از باتری را به‌دست می‌آوریم:

$$V = R_V . I_۱ \Rightarrow ۲۰ = ۲۰۰ \times I_۱ \Rightarrow I_۱ = ۰/۱A$$

قانون گره در نقطهٔ M: $I = I_۱ + I_۲ = ۰/۱ + ۰/۴ = ۰/۵A$

گام آخر

باتری با ولت‌سنج موازی است و اختلاف پتانسیل یکسانی دارند:

$$V_{\text{باتری}} = V \Rightarrow \varepsilon - rI = V \Rightarrow ۲۲ - \frac{۱}{۲}r = ۲۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}r = ۲۲ - ۲۰ \Rightarrow r = ۴\Omega \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{۴۰}{۴} = ۱۰$$

راهنمای مسیرت

همیشه به بچه‌ها می‌گم وقتی ولت‌سنج یا آمپرسنج غیرایده‌آل هستند، کافیه به‌جای اون‌ها مقاومتشون را قرار بدین و خیلی ساده تحلیل مدار انجام بدین. خواهشاً الکی به خودتون سخت نگیرین...

اگر در یک مدار، آمپرسنج و ولت‌سنج، غیرآرمانی باشند، چگونه مدار را ساده کنیم؟

آمپرسنج غیرآرمانی را برمی‌داریم و به‌جای آن یک آمپرسنج آرمانی و یک مقاومت متوالی با آن درنظر می‌گیریم.

A' : آمپرسنج غیرآرمانی

A: آمپرسنج آرمانی

R_A : مقاومت آمپرسنج غیرآرمانی

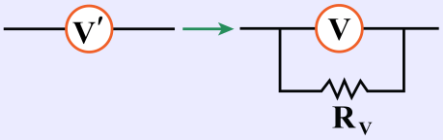


ولت‌سنج غیرآرمانی را برمی‌داریم و به‌جای آن یک ولت‌سنج آرمانی و یک مقاومت موازی با آن درنظر می‌گیریم.

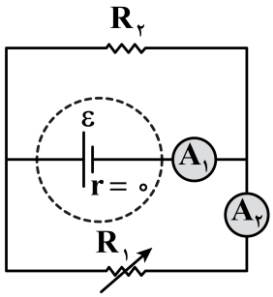
V' : ولت‌سنج غیرآرمانی

V: ولت‌سنج آرمانی

R_V : مقاومت ولت‌سنج غیرآرمانی



۹۵- در شکل زیر، مقاومت متغیر $R_۱$ را تغییر می‌دهیم و مشاهده می‌شود عدد آمپرسنج $A_۱$، ۵A کاهش یافته است. عدد آمپرسنج $A_۲$ چگونه تغییر می‌کند؟ (آمپرسنج‌ها ایده‌آل هستند.)



۱) ۵A افزایش می‌یابد.

۲) ۵A کاهش می‌یابد.

۳) بیش‌تر از ۵A افزایش می‌یابد.

۴) کم‌تر از ۵A کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۱۰۲)

دقت کنید با توجه به آرمانی بودن مولد ($r = ۰$) جریان در مقاومت $R_۲$ ثابت می‌ماند ($V_۲ = \varepsilon = IR_۲$). هر تغییر در جریان کل در جریان عبوری از مقاومت $R_۱$ رخ می‌دهد.

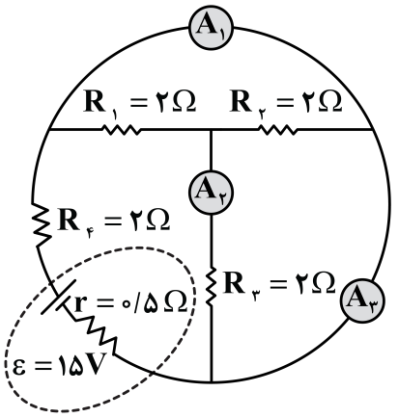
ثابت ثابت ثابت

$$I = I_۱ + I_۲ \xrightarrow{\Delta I_۲ = ۰} \Delta I = \Delta I_۱ = -۵A$$

راهنمای مسیرت

بچه‌ها حواستون باشه که وقتی باتری آرمانی هست، اختلاف پتانسیل دو سرش همواره ثابت و برابر با نیروی محرکه است. ضمناً هر مقاومتی که با باتری آرمانی موازی هست، اونم همیشه اختلاف پتانسیلش ثابت و برابر با نیروی محرکهٔ باتری می‌شه.

۹۶- در مدار شکل زیر، جریان‌هایی که آمپرسنج‌های آرمانی نشان می‌دهند، چند آمپر هستند؟



۱) $I_1 = 1A \ , \ I_2 = 0 \ , \ I_3 = 2A$

۲) $I_1 = 1A \ , \ I_2 = 6A \ , \ I_3 = 3A$

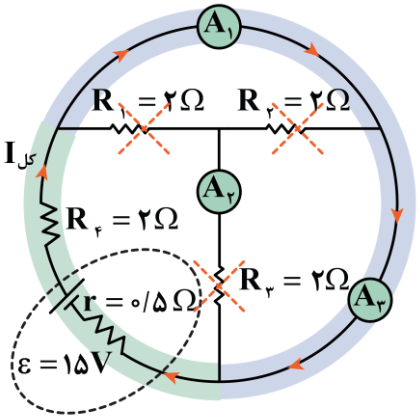
۳) $I_1 = I_2 = 0 \ , \ I_3 = 6A$

۴) $I_2 = 0 \ , \ I_1 = I_3 = 6A$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۱۰۲)

گام اول

ابتدا دقت کنید که در مدار اتصال کوتاه داریم یا نه. با توجه به مدار، مقاومت‌های R_1، R_2 و R_3 اتصال کوتاه شده و در مدار وجود ندارند و جریانی از آن‌ها رد نمی‌شود؛ لذا $I_2 = 0$ است.



گام آخر

از طرفی طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ خواهیم داشت:

$$R_{eq} = R_4 = 2\Omega$$

$$I_1 = I_3 = I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{15}{2 + 0/5} = 6A$$

۹۷- اگر در شهری با ۲۵۰ هزار خانه، هر خانه یک لامپ ۱۰۰ واتی اضافی را به مدت ۳ ساعت در شب روشن کند، در طول یک ماه (۳۰ روز)، چند کیلووات ـ ساعت انرژی الکتریکی اضافی مصرف می‌شود؟

۱) $2/25 \times 10^3$ ۲) $2/25 \times 10^6$ ۳) $7/5 \times 10^2$ ۴) $7/5 \times 10^5$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۴ ـ ۱۱۰۲)

اگر یک لامپ اضافی ۱۰۰ واتی در هر شب ۳ ساعت روشن باشد، انرژی الکتریکی اضافی مصرف‌شده در هر شبانه‌روز برابر است با:

$$U = Pt = 100 \times 10^{-3} \times 3 = 0/3 kW.h$$

حال اگر در مدت‌زمان ۳۰ روز و برای ۲۵۰ هزار خانه درنظر بگیریم، انرژی الکتریکی اضافی مصرف‌شده در طول یک ماه برابر است با:

$$U_{کل} = 0/3 \times 30 \times 250 \times 10^3 = 2250000 = 2/25 \times 10^6 kW.h$$

توان الکتریکی

توان: آهنگ مصرف یا تولید انرژی

توان کمیتی نرده‌ای و فرعی است که یکای آن در SI، وات (W) است که معادل آن برحسب یکاهای اصلی $\frac{kgm^2}{s^3}$ است.

توان مصرفی: توانی که توسط **مصرف‌کننده‌ها** در مدار مثل **مقاومت‌ها** مصرف می‌شود.

توان تولیدی: توانی که توسط مولد در مدار تولید می‌شود.

توان اتلافی: توانی که توسط **مقاومت درونی** باتری مصرف می‌شود.

توان خروجی: توان مفید باتری

$$P_{\text{مصرفی}} = VI = RI^2 = \frac{V^2}{R}$$

R: مقاومت برحسب Ω　　V: ولتاژ دو سر مقاومت برحسب V　　I: جریان عبوری از مقاومت برحسب A

$$P_{\text{تولیدی}} = \varepsilon I$$

ε : نیروی محرکه برحسب V　　I: جریان عبوری از باتری برحسب A

$$P_{\text{اتلافی}} = rI^2$$

r: مقاومت درونی برحسب Ω　　I: جریان عبوری از باتری برحسب A

$$P_{\text{خروجی}} = P_{\text{تولیدی}} - P_{\text{اتلافی}} = \varepsilon I - rI^2$$

یه نمونهٔ باحال

اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۱۰ اُهمی برابر با ۵۰V است. این مقاومت در مدت یک دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌کند؟

پاسخ تشریحی:

مرحلهٔ ۱: محاسبهٔ توان مصرفی

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(۵۰)^2}{۱۰} = \frac{۲۵۰۰}{۱۰} = ۲۵۰W$$

مرحلهٔ ۲: محاسبهٔ انرژی مصرفی

$$U = Pt$$

U: انرژی J　　P: توان W　　t: زمان s

$$U = Pt = ۲۵۰ \times ۶۰ = ۱۵۰۰۰J$$

ماز

۹۸- قطر سیم مقاومت یک لامپ را در دمای ثابت چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا با ثابت ماندن ولتاژ دو سر لامپ، توان مصرفی آن ۹/۷۵ درصد کاهش یابد؟

۱) ۱۰ درصد افزایش　　۲) ۱۰ درصد کاهش　　۳) ۵ درصد کاهش　　۴) ۵ درصد افزایش

پاسخ: گزینهٔ ۳　　(متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۵ ـ ۱۱۰۲)

ولتاژ لامپ ثابت بوده و توان مصرفی آن ۹/۷۵ درصد کاهش یافته است؛ بنابراین داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{R=\rho\frac{\ell}{A}} P = \frac{V^2}{\rho\frac{\ell}{A}} = \frac{V^2 A}{\rho\ell}$$

$$\xrightarrow{\ell,\rho,V \text{ ثابت‌اند.}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{A\propto d^2} \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{P_2}{P_1}}$$

$$\xrightarrow{P_2=(۱-\frac{۹/۷۵}{۱۰۰})P_1=\frac{۳۶۱}{۴۰۰}P_1} \frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{۳۶۱}{۴۰۰}} = \frac{۱۹}{۲۰} = ۰/۹۵$$

$$\text{درصد تغییر قطر سیم} = \left(\frac{d_2}{d_1} - ۱\right) \times ۱۰۰ = (۰/۹۵ - ۱) \times ۱۰۰ = -۵٪$$

پس قطر سیم باید ۵ درصد کاهش یابد.

راهنمای مسیرت

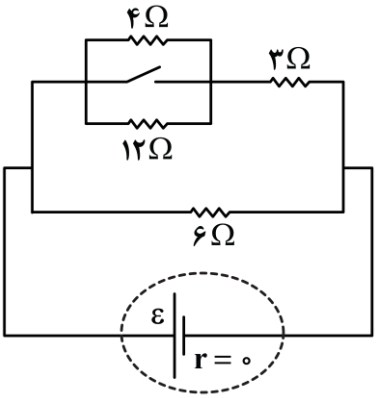
یه وقتایی دانش‌آموز می‌گه آقا به خدا اکثر تست‌ها رو بلد بودم ولی وقت کم آوردم. بچه‌ها به‌قدری تست حل کنید تا دستتون هم مثل ذهنتون گرم بشه. مثل همین تست که اگر سرعت عمل شما در محاسبات بالا باشه، وقت کم نمیارین.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

اگر قطر سیم یک لامپ را x درصد کاهش دهیم و x مقدار کوچکی باشد (مثلاً ۵ درصد)، مساحت مقطع لامپ تقریباً ۲x درصد کاهش، مقاومت آن تقریباً ۲x درصد افزایش و توان مصرفی آن (با فرض ثابت بودن ولتاژ) تقریباً ۲x درصد کاهش می‌یابد.
مثلاً در این سؤال می‌خواهیم توان مصرفی تقریباً ۱۰ درصد کاهش یابد؛ بنابراین قطر مقطع لامپ باید تقریباً ۵ درصد کاهش یابد.

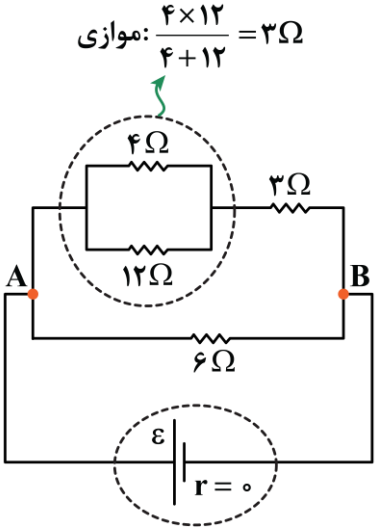
۹۹- در مدار زیر، با بستن کلید، توان مصرفی در مقاومت ۳ اُهمی، ۹ وات تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟



۱) ۶
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۲)

حالت اول کلید باز باشد:

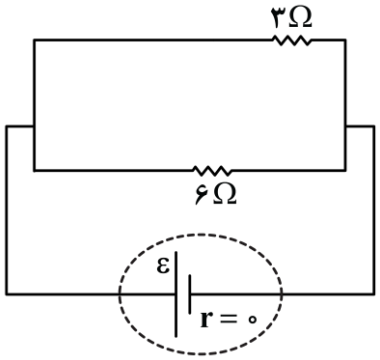


با توجه به مدار مقابل، اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B با اختلاف پتانسیل باتری آرمانی برابر بوده $(V_{AB}=\varepsilon)$ و این اختلاف پتانسیل بین دو مقاومت متوالی ۳Ω به‌طور یکسان تقسیم می‌شود:

$$V_{۳\Omega}=\frac{۱}{۲}V_{AB}=\frac{\varepsilon}{۲}$$

$$P=\frac{V^۲}{R}\Rightarrow P_{۳\Omega}=\frac{(\frac{\varepsilon}{۲})^۲}{۳}=\frac{\varepsilon^۲}{۱۲}$$

حالت دوم کلید بسته باشد:



در این حالت، مقاومت‌های ۴Ω و ۱۲Ω اتصال کوتاه می‌شوند و درنتیجه مقاومت ۳Ω با باتری آرمانی موازی و هم‌پتانسیل می‌شود:

$$V'_{۳\Omega}=\varepsilon\Rightarrow P'_{۳\Omega}=\frac{\varepsilon^۲}{۳}$$

اکنون اختلاف توان مقاومت ۳ اُهمی را در دو حالت برابر با ۹W قرار می‌دهیم:

$$P'-P=۹\Rightarrow\frac{\varepsilon^۲}{۳}-\frac{\varepsilon^۲}{۱۲}=۹\Rightarrow\frac{\varepsilon^۲}{۴}=۹\Rightarrow\varepsilon=۶V$$

۱۰۰- یک باتری با نیروی محرکهٔ $\varepsilon=۱۲V$ به دو سر یک مقاومت الکتریکی وصل بوده و اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر با ۳V است. اگر توان خروجی باتری ۱۸W باشد، مقاومت درونی آن چند اهم است؟

۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۵ ـ ۱۱۰۲)

می‌دانیم توان خروجی باتری از رابطهٔ $P_{\text{خروجی}} = VI$ به‌دست می‌آید که V اختلاف پتانسیل دو سر باتری و I جریان عبوری از آن است؛ بنابراین داریم:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow I = \frac{\varepsilon - V}{r} \xrightarrow{P_{\text{خروجی}} = VI} P_{\text{خروجی}} = V\left(\frac{\varepsilon - V}{r}\right)$$

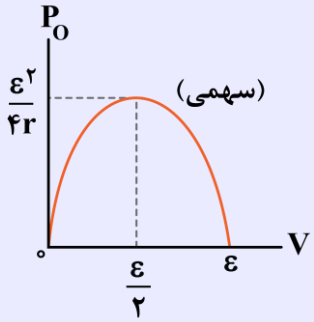
$$\xrightarrow{P_{\text{خروجی}} = ۱۸W \,,\, \varepsilon = ۱۲V \,,\, V = ۳V} ۱۸ = ۳\left(\frac{۱۲ - ۳}{r}\right) \Rightarrow ۶ = \frac{۹}{r} \Rightarrow r = \frac{۹}{۶} = ۱/۵\Omega$$

راهنمای مسیرت

بچه‌ها خواهشاً رابطهٔ توان خروجی برحسب اختلاف پتانسیل دو سر باتری رو خیلی خوب بهش مسلط باشین. از بس که مورد توجه طراحان هست.

توان خروجی مولد برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی آن

$$P_O = \varepsilon I - rI^۲ \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon - V}{r}} P_O = \frac{\varepsilon}{r}V - \frac{۱}{r}V^۲$$



$$۰ \downarrow \leq P_O \leq \frac{\varepsilon^۲}{۴r} \downarrow$$

$R = ۰$ باشد (مولد اتصال کوتاه شود) یا کلید باز باشد.

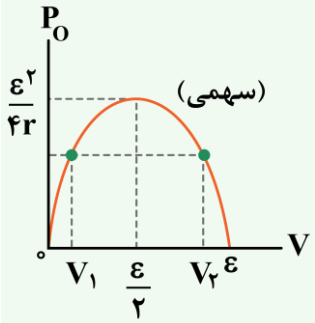
$I = \frac{\varepsilon}{۲r}$ باشد.

$(V = \frac{\varepsilon}{۲}, R = r)$

نکته

۱- در حالتی که توان خروجی مولد بیشینه است، اختلاف پتانسیل آن برابر با $\frac{\varepsilon}{۲}$ است.

۲- اگر به‌ازای دو مقدار متفاوت برای اختلاف پتانسیل مولد، توان خروجی مولد یا همان توان مصرفی سایر اجزای مدار (R)، یکسان باشد باید $V_۱ + V_۲$ برابر با اختلاف پتانسیل مولد در حالت کلید باز باشد:



$$V_۱ + V_۲ = \varepsilon$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون

شیمی ۱: فصل ۱ و ۲ دهم / (صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱ و ۵۵ تا ۵۷ و ۵۷ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۵) یادگیری عمیق
شیمی ۲: فصل ۱ و ۲ یازدهم (تا سر غذای سالم) / (صفحه‌های ۴۰ تا ۷۷) مرور و جمع‌بندی

سهم در کنکور

پایهٔ دهم: درمجموع ۲ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.
پایهٔ یازدهم: درمجموع ۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

شیمی دهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- کدام مورد درست است؟

۱) هیدروژن تنها عنصری است که در ترکیب‌های خود به آرایش دوتایی می‌رسد.
۲) اتم‌های نافلزی، فقط با گرفتن الکترون می‌توانند به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود برسند.
۳) مولکول، ذره‌ای است که اتم‌های تشکیل‌دهنده آن، تمام الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارند.
۴) در ترکیب‌های مولکولی، الکترون‌های پیوندی متعلق به یک اتم نبوده و بین دو اتم به اشتراک گذاشته‌شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۰۰۱)

در ترکیب‌های مولکولی، الکترون‌های پیوندی متعلق به یک اتم نبوده و بین دو اتم به اشتراک گذاشته‌شده‌اند. این الکترون‌ها بیشتر زمان خود را در اطراف هسته اتمی سپری می‌کنند که خاصیت نافلزی **بالاتری** دارد. به همین دلیل به این اتم‌ها **بار جزئی منفی** نسبت داده می‌شود. برای مثال در مولکول H_2O اتم اکسیژن خاصیت نافلزی **بیشتری** داشته و بار جزئی آن منفی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتم هیدروژن می‌تواند با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون ظرفیتی خود، به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود یعنی **هلیم** دست پیدا کند. همچنین عنصر **لیتیم** نیز می‌تواند با از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون، به آرایش الکترونی هلیم دست پیدا کند.

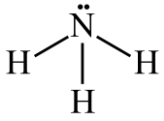
هلیم

در رابطه با هلیم، داریم:

- هلیم
  - به‌عنوان سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو است.
  - برای پرکردن بالن‌های هواشناسی، تبلیغاتی و تفریحی و همچنین در جوشکاری کاربرد دارد.
  - در کپسول غواصی و خنک کردن دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI کاربرد دارد.
  - مقدار آن در منابع زیرزمینی بیشتر از مقدار آن در هواکره است.
  - حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را شامل می‌شود.
  - بعد از آرگون و نئون، سومین گاز نجیب فراوان در هواکره است.

۲) اتم‌های نافلزی با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون‌های ظرفیتی خود، به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند. برای مثال، اتم اکسیژن در مولکول H_2O، با به اشتراک گذاشتن و در ترکیب یونی K_2O، با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود یعنی نئون دست پیدا می‌کند.

۳) مولکول‌ها، ترکیب‌هایی هستند که در آن‌ها اتم‌ها با به اشتراک گذاشتن برخی یا تمام الکترون‌های لایه ظرفیت خود، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند. برای مثال، اتم نیتروژن (که در لایه ظرفیت خود دارای ۵ الکترون است) در مولکول آمونیاک (NH_3) تعداد ۳ الکترون خود را با اتم‌های هیدروژن به اشتراک گذاشته و ۲ الکترون ظرفیتی خود را نیز به‌صورت جفت الکترون ناپیوندی روی اتم خود نگه می‌دارد. از طرفی اتم‌های **هیدروژن** تک الکترون ظرفیتی خود را با **نیتروژن** به اشتراک گذاشته و به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود یعنی هلیم می‌رسند. ساختار لوویس آمونیاک به‌صورت زیر است:



۱۰۲- کدام گزینه زیر نادرست است؟

۱) عنصری با عدد اتمی ۳۴، متعلق به گروه شانزدهم بوده و ۶ الکترون در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود دارد.

۲) هر عنصر از جدول دوره‌ای که دارای ۱۲ الکترون با $l = 1$ است، در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهد.

۳) اگر اتم ^{58}X دارای ۱۶ الکترون با $n = 3$ باشد، در هر اتم این عنصر ۳۰ ذره زیراتمی بدون بار وجود دارد.

۴) لایه الکترونی پنجم، ۵ زیرلایه داشته و ۲۰٪ از کل الکترون‌های آن، در زیرلایه با $l = 2$ قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۰۰۱)

عدد کوانتومی اصلی را با n و عدد کوانتومی فرعی را با l نمایش می‌دهند. عدد کوانتومی فرعی می‌تواند شمار الکترون‌های هر زیرلایه را تعیین کند. زیرلایه‌ای با $l = 1$، معادل با زیرلایه p است. عناصری که دارای ۱۲ الکترون با $l = 1$ هستند، دارای دو زیرلایه $2p$ و $3p$ کاملاً پر هستند. عدد اتمی این عناصر، در بازه بین ۱۸ تا ۳۰ قرار می‌گیرد. به‌جز آرگون، سایر عناصر گفته‌شده فلز بوده و در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند. توجه داریم که آرگون، نوعی **نافلز** بوده و چون **آرایش هشت‌تایی** دارد، واکنش‌پذیری **بسیار ناچیزی** دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصری با عدد اتمی ۳۴، معادل با سلنیم است. **سلنیم**، متعلق به **گروه شانزدهم** بوده و دارای ۴ الکترون در زیرلایه $4p$ و ۲ الکترون دیگر نیز در زیرلایه $4s$ است. آرایش الکترونی سلنیم به‌صورت زیر است:

$$_{34}Se : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

هر اتم سلنیم، در مجموع ۶ الکترون در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود دارد.

۳) طبق فرض سؤال، این عنصر دارای ۱۶ الکترون با $n = 3$ است. بر این اساس، عنصر مورد نظر به‌ترتیب دارای ۲ و ۶ الکترون در زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ بوده و ۸ الکترون نیز در زیرلایه $3d$ دارد. اگر اتم ^{58}X دارای ۸ الکترون با $l = 2$ باشد، آرایش الکترونی آن به‌صورت زیر در می‌آید:

$$X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

این اتم دارای ۲۸ الکترون بوده و عدد اتمی آن برابر با **۲۸** است. بر این اساس، می‌توان گفت در هر اتم این عنصر **۳۰ ذره زیراتمی بدون‌بار** (نوترون) وجود دارد. داریم:

$$\text{تعداد نوترون} = \text{عدد جرمی} - \text{عدد اتمی} = 58 - 28 = 30$$

۴) عدد کوانتومی اصلی (n)، تعداد زیرلایه‌های الکترونی موجود در یک لایه را مشخص می‌کند. هر لایه، به اندازه عدد کوانتومی اصلی خود، زیرلایه دارد. بر این اساس، می‌توان گفت لایه الکترونی پنجم، ۵ زیرلایه مجزا دارد. این لایه، به‌طور کلی ظرفیت ۵۰ الکترون را دارد که از کل این مقدار، ۲۰٪ می‌توانند در زیرلایه $5d$ با $l = 2$ قرار بگیرند. توجه داریم که به کمک مقدار n، حداکثر گنجایش الکترونی یک لایه را می‌توان محاسبه کرد. در این رابطه، داریم:

$$\text{حداکثر گنجایش الکترونی لایه } n\text{ام} = 2n^2$$

SanjeshCloud

۱۰۳- نام کدام ترکیب به‌صورت درست نوشته شده است؟

۱) بوکسیت: Al_2O_3
۲) کبالت(II) سولفات: $COSO_4$
۳) لیتیم نیترات: $LiNO_3$
۴) روی دی‌برمید: $ZnBr_2$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۵ ـ ۱۰۰۲)

از ترکیب یون نیترات با یون لیتیم، ترکیب یونی لیتیم نیترات با فرمول شیمیایی $LiNO_3$ تولید می‌شود. با توجه به مطرح شدن موارد مشابه در کنکور سراسری، بهتر است یون‌های پرکاربرد زیر را علاوه بر یون‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، به‌خاطر بسپارید:

نام یون	فرمول شیمیایی یون	نام یون	فرمول شیمیایی یون
فورمات	CHO_2^-	هیدروژن کربنات	HCO_3^-
استات	$C_2H_3O_2^-$	هیدروژن سولفات	HSO_4^-
بنزوات	$C_6H_5COO^-$	سولفیت	SO_3^{2-}
پرمنگنات	MnO_4^-	نیتریت	NO_2^-
سیانید	CN^-	پراکسید	O_2^{2-}

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نام درست این ترکیب، به‌صورت آلومینیم اکسید است. توجه داریم که آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) یافت شده و این نام، مربوط به سنگ معدن حاوی فلز آلومینیم است.

۲) کبالت از جمله فلزهای چند ظرفیتی است. بار الکتریکی این عنصر در ترکیبات مختلف می‌تواند ۲+ یا ۳+ باشد؛ بنابراین برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن، باید بار الکتریکی فلز در آن ترکیب را نیز ذکر کنیم. نام‌گذاری این ترکیب یونی ایرادی ندارد، اما در نوشتن نماد عناصر مختلف باید حرف اول با حروف بزرگ و حرف دوم را با حروف کوچک بنویسیم. فرمول شیمیایی کبالت (II) سولفات به‌صورت $CoSO_4$ است.

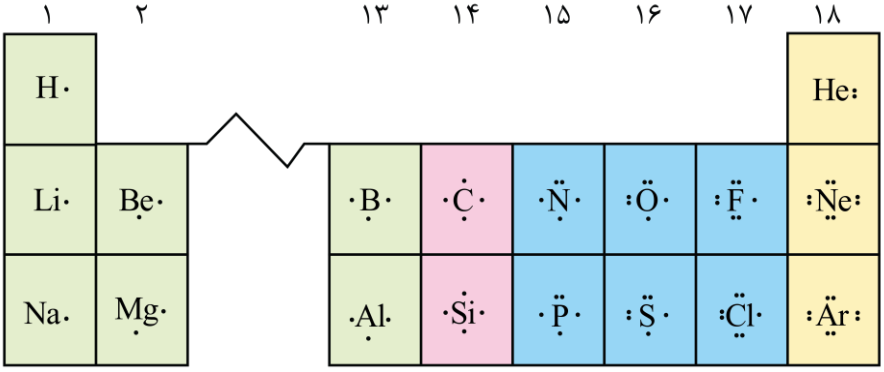
۴) فلزها در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل می‌شوند. با کنار هم قرار گرفتن کاتیون‌ها و آنیون‌ها، ترکیبات یونی شکل می‌گیرند. توجه داریم هر ترکیب دارای فلز، نوعی ترکیب یونی بوده و باید با قواعد ترکیبات یونی آن‌ها را نام‌گذاری کنیم. برای مثال، نام ترکیب مطرح شده در صورت سؤال، به‌صورت روی برمید است.

۱۰۴- شمار الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون-نقطه‌ای کدام عنصر در مقایسه با سایر عناصر بیشتر است؟

۱) اکسیژن
۲) فسفر
۳) پتاسیم
۴) بریلیم

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۰ ـ ۱۰۰۱)

لوویس برای پیش‌بینی رفتار اتم عناصر اصلی (عناصر دسته s و p)، آرایشی به نام آرایش الکترون-نقطه‌ای را ارائه کرد که در آن الکترون‌های ظرفیت هر اتم، پیرامون نماد آن نمایش داده می‌شوند. برای رسم آرایش الکترون-نقطه‌ای هر اتم، می‌توان نقطه‌گذاری را از یک سمت نماد آن عنصر آغاز کرد و نقطه‌های بعد را در کنار آن قرار داد. در این رابطه، داریم:



توجه داریم، اتم‌هایی که در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود دارای الکترون‌های جفت‌نشده (الکترون‌های تک) هستند، **ناپایدار** بوده و تمایل دارند با انجام واکنش‌های شیمیایی، این الکترون‌های **جفت‌نشده** را از بین ببرند. با توجه به جدول بالا، **فسفر** در مقایسه با سایر عناصر داده شده دارای شمار الکترون‌های جفت‌نشده بیشتری در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود است. **اکسیژن**، **پتاسیم** و **بریلیم**، به‌ترتیب دارای **۲**، **۱** و **۲** الکترون جفت‌نشده در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود هستند.

ماز

۱۰۵- در رابطه با عنصر سدیم، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) در واکنش با عنصر گالیم، نوعی ترکیب مولکولی را ایجاد می‌کند.

۲) بار الکتریکی کاتیون حاصل از این عنصر، مشابه بار کاتیون حاصل از باریم است.

۳) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این عنصر با سلنیم، به‌صورت Na_2Se است.

۴) شمار زیرلایه‌های کاملاً پر در آرایش الکترونی این عنصر، نصف شمار این زیرلایه‌ها در کلر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۰۰۱)

سدیم، یک فلز از **گروه اول** جدول تناوبی بوده و در واکنش‌ها، تک الکترون ظرفیتی خود را از دست می‌دهد و یون Na^+ را تشکیل می‌دهد. سلنیم نیز یک نافلز از **گروه ۱۶** جدول تناوبی بوده و در واکنش‌ها، دو الکترون می‌گیرد و یون Se^{2-} را تشکیل می‌دهد. از کنار هم قرار گرفتن یون‌های ایجاد شده طی این فرایند، ترکیبی با نام **سدیم سلنید** و با فرمول شیمیایی Na_2Se ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سدیم، یک عنصر فلزی بوده و با یک عنصر فلزی دیگر مثل گالیم، در هیچ واکنش شیمیایی خاصی شرکت نمی‌کند. توجه داریم که ترکیب‌های مولکولی، در واکنش میان دو نافلز با یکدیگر ایجاد می‌شوند.

۲) سدیم، یک فلز از گروه اول جدول تناوبی بوده و در واکنش‌ها، یون Na^+ را تشکیل می‌دهد. باریم، یک فلز از گروه دوم جدول تناوبی بوده و در واکنش‌ها، ۲ الکترون از دست می‌دهد و یون Ba^{2+} را تشکیل می‌دهد.

۴) آرایش الکترونی سدیم به‌صورت زیر است:

$$_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

در ساختار سدیم، ۳ زیرلایه کاملاً پر از الکترون وجود دارد. آرایش الکترونی کلر به‌صورت زیر است:

$$_{17}Cl : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$

هر اتم کلر، در ساختار خود دارای ۴ زیرلایه الکترونی کاملاً پر است.

ماز

۱۰۶- در رابطه با ترکیب حاصل از واکنش میان کربن و فلوئور، کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) در واکنش تولید مولکول مورد نظر، اتم‌های کربن و فلوئور با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

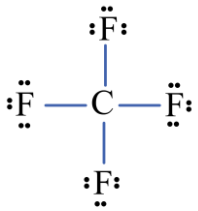
۲) در ساختار هر مولکول از ترکیب تولید شده در این فرایند، ۴ اتم فلوئور وجود دارد.

۳) همه اتم‌های موجود در ساختار این مولکول، در یک صفحه قرار می‌گیرند.

۴) شمار پیوندهای اشتراکی در این ماده با مولکول SO_3 برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۰۰۲)

کربن و فلوئور، دو عنصر نافلزی بوده و از واکنش میان آن‌ها، ترکیب زیر تولید می‌شود:



در ساختار ترکیب داده شده، اتم‌های فلوئور سعی می‌کنند در حداکثر فاصله ممکن نسبت به یکدیگر قرار بگیرند. در این حالت، اتم‌های فلوئور به شکل هرم در اطراف اتم کربن قرار می‌گیرند. با توجه به توضیحات داده شده، ساختار فضایی مولکول ایجاد شده طی این فرایند، به‌صورت زیر می‌شود:

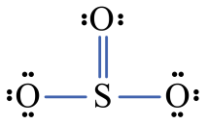


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن تترافلوئورید، نوعی ماده مولکولی است. در واکنش تولید مواد مولکولی، اتم‌های نافلزی با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲) کربن تترافلوئورید، فراورده این واکنش بوده و در ساختار هر مولکول از آن، **۴ اتم فلوئور** وجود دارد.

۴) ساختار مولکول SO_3 به‌صورت زیر است:



در ساختار این مولکول، همانند مولکول کربن تترافلوئورید، تعداد **۴ پیوند اشتراکی** وجود دارد.

۱۰۷- کدام عنصر زیر، در واکنش با عناصر نافلزی می‌تواند کاتیون‌های متنوع تولید کند؟

۱) کلسیم ۲) وانادیم ۳) گالیم ۴) منیزیم

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۶ ـ ۱۰۰۲)

عناصر دسته d، همگی فلز هستند. عدد اتمی اولین گروه از این عناصر، در بازه بین ۲۱ (معادل با فلز اسکاندیم) تا ۳۰ (معادل با فلز روی) قرار می‌گیرد. در رابطه با این عناصر و کاتیون‌های حاصل از آن‌ها، باید به ۲ نکته مهم زیر توجه کنیم:

۱) آرایش الکترونی کاتیون حاصل از اغلب این عناصر، مشابه آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیست. برای مثال، در رابطه با فلزهای روی و مس، داریم:

$$Zn : [Ar]\,3d^{10}4s^{2} \longrightarrow Zn^{2+} : [Ar]\,3d^{10}$$
$$Cu : [Ar]\,3d^{10}4s^{1} \longrightarrow Cu^{+} : [Ar]\,3d^{10}$$

۲) اغلب این عناصر فلزی بیش از یک نوع کاتیون پایدار تشکیل می‌دهند. برای مثال، به کاتیون‌های حاصل از فلز آهن دقت کنید:

$$Fe : [Ar]\,3d^{6}4s^{2} \longrightarrow \begin{cases} Fe^{2+} : [Ar]\,3d^{6} \\ Fe^{3+} : [Ar]\,3d^{5} \end{cases}$$

توجه داریم که از میان عناصر واسطه، فلزهای روی و نقره، مهم‌ترین عناصری هستند که فقط یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند. در رابطه با سایر عناصر واسطه مهم که می‌توانند کاتیون‌هایی با بار متنوع تشکیل بدهند، داریم:

فلز	مس	آهن	وانادیم	کروم
بار کاتیون‌ها	۱+ و ۲+	۲+ و ۳+		

۱۰۸- در رابطه با ترکیب مس(II) کلرید، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ نسبت شمار آنیون به کاتیون در ساختار این ماده، برابر با مقدار این نسبت در سدیم سولفید است.

ب ـ در آرایش الکترونی کاتیون موجود در ساختار این ترکیب، زیرلایه $3d$ کاملاً پر از الکترون است.

ج ـ آرایش الکترونی آنیون موجود در ساختار این ترکیب، مشابه آرایش الکترونی یون کلسیم است.

د ـ در واکنش تولید هر مول از این ماده از عناصر سازنده آن، ۲ مول الکترون مبادله شده است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۵۶ ـ ۱۰۰۲)

در رابطه با ترکیب مس(II) کلرید با فرمول شیمیایی $CuCl_2$، عبارت‌های (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ساختار مس(II) کلرید، برابر با ۲ است. توجه داریم که نسبت شمار آنیون به کاتیون در ساختار سدیم سولفید با فرمول شیمیایی Na_2S، برابر با ۰/۵ است.

ب) در ساختار ترکیب داده شده، بار الکتریکی کاتیون برابر با ۲+ است. آرایش الکترونی یون مس به‌صورت زیر است:

$$_{29}Cu^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$$

همان‌طور که مشخص است، زیرلایه $3d$ در کاتیون مورد نظر کاملاً پر نبوده و یک الکترون کمتر از حالت پر دارد.

ج) در ساختار این ترکیب، یون کلرید وجود دارد. هر یون کلرید، دارای ۱۸ الکترون بوده و آرایش مشابه به گاز آرگون دارد. توجه داریم که یون کلسیم نیز دارای ۱۸ الکترون بوده و آرایش مشابه به گاز آرگون دارد.

د) در واکنش تولید ترکیب‌های یونی، میان عناصر سازنده، الکترون مبادله می‌شود. برای محاسبه تعداد الکترون مبادله‌شده در مراحل تولید هر واحد فرمولی از ترکیب یونی، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

بار کاتیون × زیروند کاتیون = بار آنیون × زیروند آنیون = تعداد الکترون مبادله شده

با توجه به رابطه بالا، در واکنش تولید هر مول مس (II) کلرید از عناصر سازنده، ۲ الکترون میان اتم‌ها مبادله می‌شود.

ماز

۱۰۹- در واکنش میان کدام دو عنصر، ترکیبی ایجاد می‌شود که نسبت شمار آنیون به کاتیون در ساختار آن برابر با ۲ است؟

۱) منیزیم و برم
۲) سیلیسیم و کلسیم
۳) لیتیم و اکسیژن
۴) سدیم و فسفر

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۰۰۱)

هنگامی‌که اتم‌های نافلزی و فلزی در مجاورت هم قرار بگیرند، با یکدیگر الکترون مبادله کرده و ترکیب‌های یونی را ایجاد می‌کنند. برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی، کافی است ابتدا نماد کاتیون و سپس نماد آنیون را بنویسیم. زیروند کاتیون، برابر با بار آنیون بوده و زیروند آنیون، برابر با بار کاتیون خواهد شد. داریم:

$$A^{n+} \quad + \quad B^{m-} \qquad \text{نماد کاتیون}_{\boxed{\text{بار آنیون}}} \quad \text{نماد آنیون}_{\boxed{\text{بار کاتیون}}}$$

برای به‌دست آوردن نام مواد یونی، از الگوی زیر استفاده می‌کنیم:

نام ترکیب یونی : اسم فلز + اسم نافلز + ید

در واکنش میان منیزیم و برم، یون‌های Mg^{2+} و Br^- ایجاد می‌شوند. از کنار هم قرار گرفتن این یون‌ها، ترکیب یونی منیزیم برمید با فرمول شیمیایی $MgBr_2$ به‌دست می‌آید که نسبت شمار **آنیون** به **کاتیون** در ساختار آن برابر با **۲** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **سیلیسیم**، یک **شبه‌فلز** بوده و در واکنش‌ها نمی‌تواند به یون تک‌اتمی تبدیل شود. بر این اساس، از واکنش میان **سیلیسیم** و **کلسیم**، اصلاً ترکیب یونی تولید نخواهد شد.

۳) در واکنش میان لیتیم و اکسیژن، یون‌های O^{2-} و Li^+ ایجاد می‌شوند. از کنار هم قرار گرفتن این یون‌ها، ترکیب یونی لیتیم اکسید با فرمول شیمیایی Li_2O به‌دست می‌آید که نسبت شمار آنیون به کاتیون در ساختار آن برابر با ۰/۵ است.

۴) در واکنش میان سدیم و فسفر، یون‌های Na^+ و P^{3-} ایجاد می‌شوند. از کنار هم قرار گرفتن این یون‌ها، ترکیب یونی سدیم فسفید با فرمول شیمیایی Na_3P به‌دست می‌آید که نسبت شمار آنیون به کاتیون در ساختار آن برابر با $\frac{1}{3}$ است.

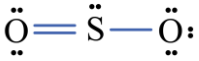
ماز

۱۱۰- **شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار کدام ترکیب زیر، برابر با شمار این پیوندها در ساختار مولکول گوگرد دی‌اکسید است؟**

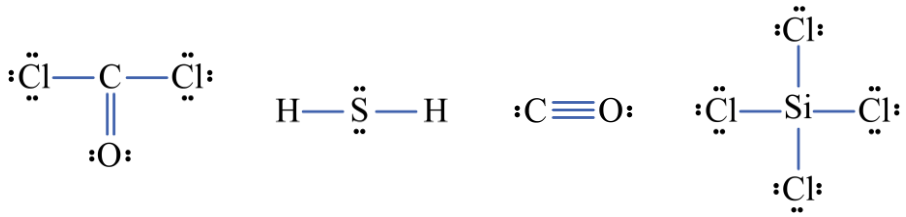
۱) کربونیل کلرید ۲) هیدروژن سولفید ۳) کربن مونوکسید ۴) سیلیسیم تتراکلرید

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۰۰۲)

ساختار لوویس مولکول گوگرد دی‌اکسید به‌صورت زیر است:



در هر مولکول از این ماده، ۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. فرمول شیمیایی کربونیل کلرید و هیدروژن سولفید، به‌ترتیب معادل با $COCl_2$ و H_2S است. فرمول شیمیایی کربن مونوکسید و سیلیسیم تتراکلرید نیز به‌ترتیب معادل با CO و $SiCl_4$ است. ساختار لوویس ترکیب‌های داده شده به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، در ساختار مولکول کربن مونوکسید نیز **۳ پیوند اشتراکی** برقرار شده و **۳ جفت الکترون پیوندی** وجود دارد.

۱۱۱- **در رابطه با کلسیم فسفید، کدام مطلب زیر نادرست است؟**

۱) آرایش الکترونی آنیون و کاتیون در ساختار این ترکیب یونی، مشابه هم است.

۲) در واکنش تولید این ماده از عناصر سازنده آن، ۳ الکترون میان اتم‌ها مبادله شده است.

۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در این ماده، عکس مقدار همین نسبت در آهن(III) اکسید است.

۴) زیروند هر عنصر در فرمول شیمیایی این ترکیب، برابر با بار الکترونی یون حاصل از عنصر دیگر موجود در آن است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۰۰۱)

در واکنش میان کلسیم و فسفر، یون‌های Ca^{2+} و P^{3-} ایجاد می‌شوند. از کنار هم قرار گرفتن این یون‌ها، ترکیب یونی کلسیم فسفید با فرمول شیمیایی Ca_3P_2 به‌دست می‌آید. برای محاسبه تعداد الکترون مبادله شده در مراحل تولید هر واحد فرمولی از ترکیب یونی، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

بار کاتیون × زیروند کاتیون = بار آنیون × زیروند آنیون = تعداد الکترون مبادله شده

با توجه به رابطه بالا، در واکنش تولید هر مول کلسیم فسفید از عناصر سازنده، **۶ مول الکترون** میان اتم‌ها مبادله می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدد اتمی کلسیم و فسفر، به‌ترتیب برابر با ۲۰ و ۱۵ است. یون‌های کلسیم و فسفید، هرکدام دارای ۱۸ الکترون بوده و آرایش الکترونی آن‌ها مشابه آرایش الکترونی آرگون است.

۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در کلسیم فسفید، برابر با $\frac{2}{3}$ است. مقدار این نسبت در کلسیم فسفید، عکس مقدار همین نسبت در آهن(III) اکسید با فرمول شیمیایی Fe_2O_3 است.

۴) زیروند هر عنصر در فرمول شیمیایی کلسیم فسفید، برابر با بار الکترونی یون حاصل از عنصر دیگر موجود در واحد فرمولی آن است.

۱۱۲- شمار الکترون‌های جفت‌شده در آرایش الکترون-نقطه‌ای گوگرد، برابر با تعداد الکترون‌های موجود در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی کدام عنصر زیر است؟

۱) سلنیم ۲) کروم ۳) تیتانیم ۴) روی

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۷ ـ ۱۰۰۱)

گوگرد، عنصری از گروه شانزدهم جدول دوره‌ای بوده و در ساختار هر اتم آن، ۶ الکترون ظرفیتی وجود دارد. در آرایش الکترون-نقطه‌ای اتم گوگرد، ۶ الکترون ظرفیتی در اطراف نماد این عنصر قرار می‌گیرد. در این حالت، ۲ الکترون به‌صورت تک و ۴ الکترون نیز به‌صورت جفت وجود خواهد داشت. آرایش الکترون-نقطه‌ای گوگرد به‌صورت زیر است:



آرایش الکترونی عناصر داده شده در گزینه‌های سؤال، به‌صورت زیر است:

$_{34}Se : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

$_{24}Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

$_{22}Ti : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

$_{30}Zn : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

در آرایش الکترونی سلنیم، بیرونی‌ترین زیرلایه معادل با زیرلایه $4p$ است. در این زیرلایه، ۴ الکترون قرار گرفته است.

۱۱۳- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) همه عناصر نافلزی، می‌توانند در واکنش با سایر نافلزها شرکت کرده و الکترون به اشتراک بگذارند.

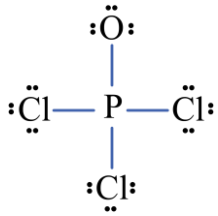
۲) در ساختار مولکول $POCl_3$، مجموعاً ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۳) در ساختار مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید، همانند مولکول NO، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.

۴) مولکول آمونیاک، ساختار غیرمسطح داشته و همه اتم‌ها در آن به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۰۰۲)

ساختار لوویس مولکول $POCl_3$ به‌صورت زیر است:

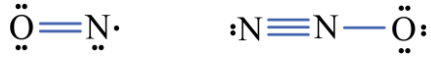


در ساختار این مولکول، مجموعاً ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

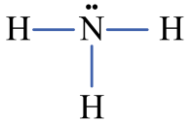
۱) برخی از عناصر نافلزی، دارای آرایش الکترونی هشت‌تایی بوده و در واکنش‌ها شرکت نمی‌کنند. برای مثال، گازهای نجیب، چنین ویژگی دارند و به همین خاطر است که با سایر عناصر نافلزی واکنش نمی‌دهند.

۳) ساختار مولکول **دی‌نیتروژن مونوکسید** با فرمول شیمیایی N_2O و ساختار مولکول نیتروژن مونوکسید با فرمول شیمیایی NO به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، در ساختار مولکول نیتروژن مونوکسید، هیچ پیوند سه‌گانه‌ای وجود ندارد.

۴) در ساختار **مولکول آمونیاک، اتم هیدروژن** وجود دارد. اتم هیدروژن، پس از تشکیل پیوند اشتراکی، دارای ۲ الکترون بوده و به آرایش دوتایی مشابه گاز هلیم رسیده است. ساختار این مولکول به‌صورت زیر است:



ماز

۱۱۴- نام کدام‌یک از ترکیب‌های داده شده، با توجه به فرمول شیمیایی آن درست نوشته شده است؟

۱) $Ca(OH)_2$: کلسیم هیدروکسید
۲) Ba_3N_2 : تری‌باریم دی‌نیترید
۳) GaF_3 : گالیم (III) فلوئورید
۴) $TiSiO_4$: تیتانیم (II) سولفات

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۰۰۲)

برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی، ابتدا نام **کاتیون** و سپس نام **آنیون** نوشته می‌شود. اگر کاتیون دارای بارهای الکتریکی متنوع باشد، لازم است که بین نام کاتیون و آنیون، بار الکتریکی کاتیون به‌صورت عدد رومی نوشته شود. در اثر کنار هم قرار گرفتن یون‌های Ca^{2+} و OH^-، ترکیبی به نام کلسیم هیدروکسید تشکیل می‌شود که فرمول شیمیایی آن به‌صورت $Ca(OH)_2$ است. توجه داریم که یون چندتایی هیدروکسید، در محلول‌های بازی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در نام‌گذاری ترکیب‌های یونی، از اعداد به‌صورت پیشوندهای یونانی استفاده نمی‌شود. در اثر کنار هم قرار گرفتن یون‌های Ba^{2+} و N^{3-}، ترکیبی به نام باریم نیترید با فرمول شیمیایی Ba_3N_2 تشکیل می‌شود.

۳) در نام‌گذاری ترکیب‌های یونی، برای فلزهایی که فقط یک کاتیون تشکیل می‌دهند، از اعداد رومی استفاده نمی‌شود. گالیم، فقط یک نوع کاتیون با بار ۳+ ایجاد می‌کند. از کنار هم قرار گرفتن یون‌های Ga^{3+} و F^-، ترکیبی به نام گالیم فلوئورید با فرمول شیمیایی GaF_3 ایجاد می‌شود.

۴) یون سیلیکات، یونی با فرمول SiO_4^{4-} است. برای تشکیل ترکیبی با فرمول $TiSiO_4$، کاتیون Ti^{4+} لازم است. ازاین‌رو، نام این ترکیب تیتانیم (IV) سیلیکات است.

ماز

۱۱۵- در رابطه با عنصری که با فلوئور در یک گروه و با وانادیم در یک تناوب مشابه قرار گرفته است، کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) این عنصر با نماد شیمیایی دوحرفی نشان داده می‌شود.
۲) در واکنش این ماده با گاز نیتروژن، نوعی ماده مولکولی ایجاد می‌شود.
۳) اگر در هر اتم از این عنصر ۴۵ نوترون وجود داشته باشد، عدد جرمی آن برابر با ۷۸ می‌باشد.
۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی در ساختار هر اتم از این عنصر، بیشتر از شمار این الکترون‌ها در اتم آلومینیم است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۰۰۱)

فلوئور، عنصری از گروه ۱۷ جدول تناوبی و وانادیم، عنصری از تناوب چهارم است. بر این اساس، می‌توان گفت عنصر مورد نظر، متعلق به تناوب چهارم بوده و در گروه شماره ۱۷ قرار گرفته است. این عنصر، معادل با برم بوده و عدد اتمی آن برابر با ۳۵ است. اگر هر اتم برم در ساختار خود دارای ۴۵ نوترون باشد، مجموعاً ۸۰ ذره در ساختار هسته این اتم قرار گرفته و عدد جرمی آن برابر با ۸۰ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برم، با نماد Br در جدول تناوبی نشان داده می‌شود.

۲) برم، یک **نافلز** بوده و در واکنش با نیتروژن، الکترون به اشتراک می‌گذارد. هر اتم نیتروژن، دارای ۳ الکترون تک و هر اتم برم، دارای یک الکترون تک است. طی واکنش میان این دو عنصر، نیتروژن تری‌برمید با فرمول شیمیایی NBr_3 تشکیل می‌شود.

۴) آرایش الکترونی برم به‌صورت زیر است:

$_{۳۵}Br : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۵$

برم، متعلق به دسته p بوده و در هر اتم آن، ۷ الکترون ظرفیتی وجود دارد. این در حالی است که هر اتم آلومینیم، مجموعاً دارای ۳ الکترون ظرفیتی در ساختار خود است. آرایش الکترونی این عنصر، به‌صورت زیر است:

$_{۱۳}Al : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۱$

ماز

۱۱۶- اگر آرایش الکترونی عنصر X به $۴s^۲$ ختم شود، در رابطه با این عنصر، کدام مطلب زیر به‌یقین درست است؟

۱) این عنصر، نوعی فلز بوده و در ترکیب‌های خود، فقط یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.

۲) آخرین الکترون موجود در آرایش الکترونی این عنصر، وارد زیرلایه $۳d$ شده است.

۳) همه الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، دارای عدد کوانتومی اصلی برابر هستند.

۴) این عنصر در واکنش با یک نمونه از گاز فلوئور، الکترون از دست می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۶ ـ ۱۰۰۲)

اگر آرایش الکترونی عنصر X به $۴s^۲$ ختم شود، یعنی این عنصر متعلق به تناوب چهارم جدول دوره‌ای است. آرایش الکترونی عناصر موجود در تناوب چهارم (عناصری با عدد اتمی ۱۹ تا ۳۶) به‌صورت زیر است:

$Ca : [Ar]\ ۴s^۲$	$K : [Ar]\ ۴s^۱$
$Ti : [Ar]\ ۳d^۲۴s^۲$	$Sc : [Ar]\ ۳d^۱۴s^۲$
$Cr : [Ar]\ ۳d^۵۴s^۱$	$V : [Ar]\ ۳d^۳۴s^۲$
$Fe : [Ar]\ ۳d^۶۴s^۲$	$Mn : [Ar]\ ۳d^۵۴s^۲$
$Ni : [Ar]\ ۳d^۸۴s^۲$	$Co : [Ar]\ ۳d^۷۴s^۲$
$Zn : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۲$	$Cu : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۱$
$Ge : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۲$	$Ga : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۱$
$Se : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۴$	$As : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۳$
$Kr : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۶$	$Br : [Ar]\ ۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۵$

با توجه به جدول بالا، عدد اتمی عنصر مورد نظر در بازه بین ۲۰ تا ۳۰ قرار دارد، اما این عنصر معادل با **کروم** و **مس** نخواهد بود. توجه داریم که همه عناصر گفته شده، فلز بوده و در واکنش با یک نافلز مثل فلوئور، الکترون از دست می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر عنصر مورد نظر معادل با فلزهای آهن، وانادیم و ... باشد، می‌تواند کاتیون‌های متنوع در ترکیب‌های خود تشکیل بدهد.

۲) اگر عنصر مورد نظر معادل با کلسیم باشد، آخرین الکترون موجود در آرایش الکترونی این عنصر، وارد زیرلایه $۴s$ شده است.

۳) اگر عدد اتمی این عنصر فلزی در بازه بین ۲۱ تا ۳۰ قرار بگیرد، این عنصر متعلق به دسته d بوده و الکترون‌های ظرفیتی آن در دو زیرلایه مختلف $۴s$ و $۳d$ قرار می‌گیرند.

ماز

۱۱۷- پس از موازنهٔ معادله واکنش شیمیایی زیر، مجموع ضرایب مواد مولکولی تولید شده، چند برابر ضریب پتاسیم یدید مصرف شده خواهد بود؟

$$KNO_2(s) + KI(s) + HBr(aq) \rightarrow KBr(aq) + NO(g) + H_2O(l) + I_2(s)$$

۱) ۲/۵ ۲) ۳ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۰۰۲)

معادلهٔ موازنه نشده این واکنش به‌صورت زیر است:

$$KNO_2 + KI + HBr \rightarrow KBr + NO + H_2O + I_2$$

برای موازنهٔ معادلهٔ واکنش، ابتدا باید ضریب یک را به پیچیده‌ترین ماده، یعنی KNO_2 بدهیم. بر این اساس، ضرایب نیتروژن مونوکسید و آب، مشخص می‌شوند. در این حالت، معادله واکنش به‌صورت زیر می‌شود:

$$1KNO_2 + \_KI + \_HBr \rightarrow \_KBr + 1NO + 1H_2O + \_I_2$$

با توجه به ضریب آب، می‌توانیم ضریب هیدروژن برمید را نیز محاسبه کنیم. در این حالت، داریم:

$$1KNO_2 + \_KI + 2HBr \rightarrow \_KBr + 1NO + 1H_2O + \_I_2$$

در قدم بعد، ضریب پتاسیم برمید و به دنبال آن، ضریب پتاسیم یدید و ید جامد را نیز محاسبه می‌کنیم. در این حالت، معادله واکنش به‌صورت زیر می‌شود:

$$1KNO_2 + 1KI + 2HBr \rightarrow 2KBr + 1NO + 1H_2O + \frac{1}{2}I_2$$

پس از بین بردن ضرایب کسری، معادله واکنش به‌صورت زیر می‌شود:

$$2KNO_2 + 2KI + 4HBr \rightarrow 4KBr + 2NO + 2H_2O + I_2$$

نیتروژن مونوکسید، آب و ید، فقط از عناصر نافلزی ساخته شده و مواد مولکولی هستند. مجموع ضرایب این سه ماده، معادل با ۲/۵ برابر ضریب پتاسیم یدید در معادله واکنش است.

۱۱۸- معادله دو واکنش مقابل را در نظر بگیرید:

$$KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$$
$$C_3H_5N_3O_9(l) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + N_2(g) + O_2(g)$$

پس از موازنه معادله این دو واکنش شیمیایی، ضریب گاز اکسیژن در معادله واکنش اول، چند برابر ضریب این ماده در معادله واکنش دوم می‌شود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۰۰۲)

پس از موازنه، معادله واکنش اول به‌صورت زیر می‌شود:

$$2KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$$

برای موازنه معادله واکنش دوم، ابتدا باید ضریب یک را به ماده واکنش‌دهنده بدهیم و بر این اساس، معادله واکنش را موازنه کنیم. پس از موازنه، معادله این واکنش نیز به‌صورت زیر می‌شود:

$$4C_3H_5N_3O_9(l) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)$$

همان‌طور که مشخص است، ضریب گاز اکسیژن در معادله این دو واکنش شیمیایی با هم برابر است.

۱۱۹- پس از موازنه معادله واکنش $CH_4(g) + NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow HCN(g) + H_2O(g)$، مجموع ضرایب مواد فراورده به اندازه چند واحد با مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده تفاوت دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۰۰۲)

معادله واکنش داده شده به‌صورت زیر است:

$$CH_4(g) + NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow HCN(g) + H_2O(g)$$

پیچیده‌ترین ماده در معادله این واکنش، هیدروژن سیانید (HCN) است. در ابتدا، به این ماده ضریب یک داده و ضریب متان و آمونیاک را بر اساس آن مشخص می‌کنیم. در این حالت، داریم:

$$1CH_4(g) + 1NH_3(g) + \_O_2(g) \rightarrow 1HCN(g) + \_H_2O(g)$$

با توجه به تعداد اتم‌های هیدروژن، ضریب آب را مشخص کرده و سپس، ضریب گاز اکسیژن را نیز مشخص می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$1CH_4(g) + 1NH_3(g) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow 1HCN(g) + 3H_2O(g)$$

در قدم آخر، باید ضرایب کسری موجود در معادله واکنش را از بین ببریم. در این رابطه، داریم:

$$2CH_4(g) + 2NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2HCN(g) + 6H_2O(g)$$

۱۲۰- معادله دو واکنش مقابل را در نظر بگیرید:

$$I)\ NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$$
$$II)\ NaF(s) + SCl_2(g) \rightarrow SF_4(g) + S_2Cl_2(g) + NaCl(s)$$

پس از موازنه معادله این واکنش‌ها، ضریب استوکیومتری فراورده جامد واکنش دوم، چند برابر ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده مصرف‌شده در واکنش اول می‌شود؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۰۰۲)

معادله موازنه‌شده واکنش اول، به‌صورت زیر است:

$$2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$$

معادله واکنش دوم به‌صورت زیر است:

$$NaF(s) + SCl_2(g) \rightarrow SF_4(g) + S_2Cl_2(g) + NaCl(s)$$

برای موازنه، ابتدا ضریب یک را به SF_4 داده و بر این اساس، ضریب دو ماده دیگر در این معادله مشخص می‌شود. در این مرحله، معادله واکنش به‌صورت زیر خواهد بود:

$$4NaF(s) + \_SCl_2(g) \rightarrow 1SF_4(g) + \_S_2Cl_2(g) + 4NaCl(s)$$

در ساختار دو ماده باقیمانده، اتم‌های گوگرد و کلر به‌صورت هم‌زمان وجود دارند، پس ضریب این دو ماده را نمی‌توانیم با استفاده از روش وارسی و به سادگی به‌دست بیاوریم. اگر ضریب S_2Cl_2 برابر با a باشد، در سمت فراورده‌ها $2a + 1$ اتم گوگرد وجود داشته و بر این اساس، ضریب SCl_2 نیز برابر با $2a + 1$ می‌شود. در این حالت، داریم:

$$4NaF(s) + (2a + 1)SCl_2(g) \rightarrow 1SF_4(g) + (a)S_2Cl_2(g) + 4NaCl(s)$$

می‌دانیم که شمار اتم‌های کلر باید در دو سمت معادله واکنش با هم برابر باشد. بر این اساس، یک معادله برای موازنه تعداد اتم‌های کلر تشکیل می‌دهیم. در این حالت، داریم:

$$\text{تعداد اتم کلر در سمت فراورده} = \text{تعداد اتم کلر در سمت واکنش‌دهنده} \Rightarrow 4a + 2 = 2a + 4 \Rightarrow a = 1$$

بر این اساس، معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به‌صورت زیر می‌شود:

$$4NaF(s) + 3SCl_2(g) \rightarrow SF_4(g) + S_2Cl_2(g) + 4NaCl(s)$$

با توجه به معادله این دو واکنش، ضریب سدیم کلرید در واکنش دوم، ۲ برابر ضریب واکنش‌دهنده واکنش اول است.

شیمی یازدهم (بخش انتخابی)

۱۲۱- مقدار ۵۷/۶ گرم از ترکیب $C_{۱۹}H_{۲۸}O_۲$، با ۰/۸ مول $H_۲$ واکنش داده و سیر می‌شود. در ساختار این ماده، چند حلقه کربنی وجود داشته و هر مول از آن در حضور چند گرم گاز اکسیژن به‌صورت کامل می‌سوزد؟ (ماده، فاقد پیوند سه‌گانه بوده و دارای ۲ گروه عاملی الکلی است. $O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱ ـ ۷۰۴ ۲) ۲ ـ ۸۰۰ ۳) ۲ ـ ۷۰۴ ۴) ۱ ـ ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۷۱ ـ ۱۱۰۲)

معادله واکنش ماده آلی مورد نظر با گاز هیدروژن به‌صورت زیر است:

$$C_{۱۹}H_{۲۸}O_۲ + xH_۲ \xrightarrow{Ni(s)} C_{۱۹}H_{۲۸+۲x}O_۲$$

هر پیوند دوگانه موجود در ساختار این ماده آلی، در واکنش با یک مولکول هیدروژن به‌طور کامل سیر می‌شود. برای حل این سؤال، ابتدا شمار مول ماده آلی را محاسبه می‌کنیم. در رابطه با ماده آلی، داریم:

$$?\,mol\ C_{۱۹}H_{۲۸}O_۲ = ۵۷/۶\ g\ C_{۱۹}H_{۲۸}O_۲ \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۹}H_{۲۸}O_۲}{۲۸۸\ g\ C_{۱۹}H_{۲۸}O_۲} = ۰/۲\ mol$$

طبق محاسبات انجام‌شده، مول مصرف‌شده از گاز هیدروژن، ۴ برابر مول مصرف‌شده از ماده آلی است؛ بنابراین طبق قواعد استوکیومتری، ضریب گاز هیدروژن در معادله موازنه‌شده واکنش، معادل با ۴ برابر ضریب ماده آلی است. پس می‌توان گفت x معادل ۴ بوده و در هر واحد از مولکول ماده آلی، ۴ پیوند دوگانه حضور دارد.

حال تعداد حلقه‌های موجود در ماده آلی را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد حلقه} = ۲ \Longrightarrow ۲۸ = ۱۹ \times ۲ + ۲ - ۴ \times ۲ - (\text{تعداد حلقه} \times ۲)$$

همان‌طور که مشخص است، ماده آلی مورد نظر در ساختار خود دارای دو حلقه کربنی است. حال معادله سوختن این ماده آلی را نوشته و موازنه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$C_{۱۹}H_{۲۸}O_۲ + ۲۵O_۲ \longrightarrow ۱۹CO_۲ + ۱۴H_۲O$$

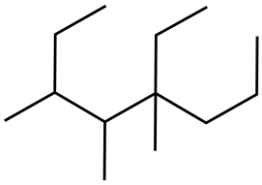
طبق معادله موازنه‌شده، هر مول از این ماده آلی در حضور ۲۵ مول گاز اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد. جرم یک نمونه از گاز اکسیژن که شامل ۲۵ مول از این ماده می‌شود، برابر با ۸۰۰ گرم است.

شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب‌های آلی

شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های ترکیبات آلی از روی شکل ساده بوده ولی برای شمارش تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

(تعداد نیتروژن) + (تعداد هالوژن) − (۴ × تعداد پیوند سه‌گانه) − (۲ × تعداد پیوند دوگانه) − (۲ × تعداد حلقه) − ۲ + (۲ × تعداد کربن) = تعداد اتم هیدروژن

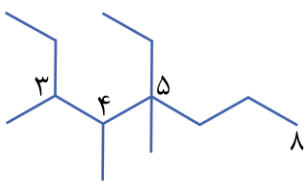
۱۲۲- نام‌گذاری آلکان مقابل، به چه صورت بوده و جرم مولی این ترکیب، به‌تقریب چند برابر جرم مولی هیدروکربنی است که به‌عنوان گاز عمل‌آورنده در کشاورزی کاربرد دارد؟ ($C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)



۱) ۵- اتیل-۵،۴،۳-تری‌متیل اوکتان ـ ۶/۵۷
۲) ۴-اتیل-۶،۵،۴-تری‌متیل اوکتان ـ ۵/۲۴
۳) ۵- اتیل-۵،۴،۳-تری‌متیل اوکتان ـ ۵/۲۴
۴) ۴-اتیل-۶،۵،۴-تری‌متیل اوکتان ـ ۶/۵۷

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۰ ـ ۱۱۰۱)

فرمول نقطه-خط آلکان مورد نظر و نحوه شماره‌گذاری اتم‌های کربن موجود در زنجیر اصلی به‌صورت زیر است:



به دلیل نزدیک‌تر بودن به اولین شاخه فرعی، شماره‌گذاری زنجیر اصلی هیدروکربن مورد نظر از سمت چپ انجام شده و نام آن به‌صورت ۵- اتیل-۵،۴،۳-تری‌متیل اوکتان خواهد بود. فرمول مولکولی این آلکان به‌صورت $C_{۱۳}H_{۲۸}$ بوده و جرم مولی آن برابر $۱۸۴\ g.mol^{-۱}$ است.

هیدروکربنی که به‌عنوان **گاز عمل‌آورنده** در **کشاورزی** کاربرد دارد، معادل با اتن است. فرمول مولکولی این آلکن به‌صورت $C_۲H_۴$ بوده و جرم مولی آن برابر $۲۸\ g.mol^{-۱}$ است. در پایان نسبت خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نسبت جرم مولی} = \frac{۱۸۴}{۲۸} \simeq ۶/۵۷$$

نام‌گذاری آلکان‌ها

برای نام‌گذاری آلکان‌ها، ابتدا باید زنجیر اصلی که دارای بیشترین شمار کربن باشد را پیدا کنیم. توجه داریم که اگر در دو حالت، تعداد کربن زنجیر اصلی یکسان باشد، اولویت با حالتی است که تعداد شاخه‌های فرعی بیشتر است. در مرحله بعد، بایستی جهت شماره‌گذاری را براساس تراکم شاخه‌های فرعی تعیین کنیم. شماره‌گذاری را از سمتی آغاز می‌کنیم که به اولین شاخه فرعی نزدیک‌تر باشد. اگر این مورد از هر دو جهت یکسان بود، شماره‌گذاری را از سمتی آغاز می‌کنیم که به دومین شاخه فرعی نزدیک‌تر باشد. در صورت برابر بودن این مورد، همین روند را ادامه می‌دهیم. اگر شماره تمام شاخه‌های فرعی از هر دو سمت برابر بود، اولویت شماره‌گذاری با سمتی است که به شاخه‌ای که حرف اول آن بر شاخه دیگر مقدم باشد (برای مثال شاخه فرعی اتیل بر متیل مقدم است).

۱۲۳- مخلوطی از هگزان و ۲-بوتن به جرم ۲۲/۹ گرم، با ۳۰۰۰ میلی‌لیتر گاز کلر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۳۰ لیتر است، به‌طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی ترکیب آلی کلردار در مخلوط پایانی به‌تقریب کدام است؟

$(Cl = ۳۵/۵\ ,C = ۱۲\ ,H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۹/۱ ۲) ۴۲/۳ ۳) ۵۶/۴ ۴) ۳۶/۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۱۰۱)

آلکن‌ها از جمله هیدروکربن‌های سیرنشده هستند و به‌خاطر وجود یک پیوند $C = C$ در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند. این مواد با هیدروژن، آب، هالوژن‌ها و ... وارد واکنش می‌شوند. از بین دو هیدروکربن داده شده، تنها ۲-بوتن با گاز کلر واکنش می‌دهد. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:

$$C_۴H_۸ + Cl_۲ \xrightarrow{FeCl_۳} C_۴H_۸Cl_۲$$

ابتدا جرم ۲ – بوتن مصرف‌شده و جرم ۳،۲-دی‌کلروبوتان تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\ g\ C_۴H_۸ = \underbrace{۳۰۰۰\ ml\ Cl_۲ \times \frac{۱\ mol\ Cl_۲}{۳۰۰۰۰\ ml\ Cl_۲}}_{۰/۱\ mol\ Cl_۲} \times \frac{۱\ mol\ C_۴H_۸}{۱\ mol\ Cl_۲} \times \frac{۵۶\ g\ C_۴H_۸}{۱\ mol\ C_۴H_۸} = ۵/۶\ g\ C_۴H_۸$$

$$?\ g\ C_۴H_۸Cl_۲ = ۰/۱\ mol\ Cl_۲ \times \frac{۱\ mol\ C_۴H_۸Cl_۲}{۱\ mol\ mol\ Cl_۲} \times \frac{۱۲۷\ g\ C_۴H_۸Cl_۲}{۱\ mol\ C_۴H_۸Cl_۲} = ۱۲/۷\ g\ C_۴H_۸Cl_۲$$

بنابراین جرم مخلوط نهایی برابر خواهد بود با:

$$\text{جرم مخلوط نهایی} = \text{جرم مخلوط اولیه} - \text{جرم بوتن مصرف شده} + \text{جرم دی کلرو بوتان تولید شده} = ۲۲/۹ - ۵/۶ + ۱۲/۷ = ۳۰\ g$$

و در نهایت درصد جرمی ترکیب آلی کلردار (۲، ۳-دی‌کلرو بوتان) را در مخلوط نهایی به‌دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی ترکیب آلی کلردار} = \frac{\text{جرم ترکیب آلی کلردار}}{\text{جرم مخلوط نهایی}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۲/۷}{۳۰} \times ۱۰۰ \simeq \text{درصد ۴۲/۳}$$

همان‌طور که مشخص است، ۴۲/۳ درصد از مخلوط نهایی توسط ترکیب آلی کلردار تشکیل شده است.

۱۲۴- **در رابطه با ترکیب حاصل از واکنش میان کربن و فلوئور، کدام مطلب زیر نادرست است؟**

۱) در واکنش تولید مولکول مورد نظر، اتم‌های کربن و فلوئور با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

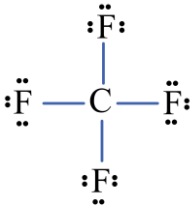
۲) شمار پیوندهای اشتراکی در این ماده، نصف شمار پیوندها در ساختار مولکول پروپین است.

۳) یک نمونه از این ماده، برخلاف یک نمونه از هگزان، نوعی ترکیب ناقطبی است.

۴) اتم مرکزی در این مولکول، همانند اتم مرکزی مولکول SO_3، یک نافلز است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۱۰۱)

کربن و فلوئور، دو عنصر نافلزی بوده و از واکنش میان آن‌ها، ترکیب زیر تولید می‌شود:



در ساختار ترکیب داده شده، چهار اتم یکسان به اتم مرکزی متصل شده و اتم مرکزی نیز **فاقد جفت الکترون ناپیوندی** است. بر این اساس، ترکیب تولید شده نوعی ماده **ناقطبی** است. ساختار فضایی مولکول ایجاد شده طی این فرایند، به‌صورت زیر می‌شود:



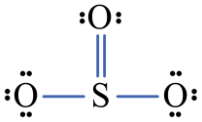
این ماده، همانند یک نمونه از **هگزان**، **ناقطبی** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن تترافلوئورید، نوعی ماده مولکولی است. در واکنش تولید مواد مولکولی، اتم‌های نافلزی با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲) کربن تترافلوئورید، فراورده این واکنش بوده و در ساختار هر مولکول از آن، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد. پروپین نیز معادل با دومین عضو خانواده آلکین‌ها بوده و در ساختار مولکولی آن ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۴) ساختار مولکول SO_3 به‌صورت زیر است:



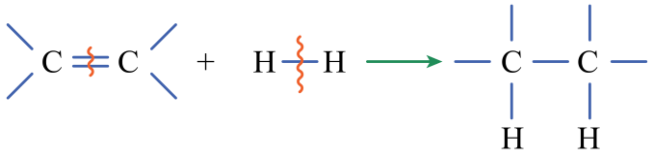
در ساختار این مولکول، همانند مولکول کربن تترافلوئورید، اتم مرکزی نوعی اتم نافلزی است.

۱۲۵- **یک نمونه ۱۷/۴ گرمی از ترکیب با فرمول شیمیایی $C_{13}H_{18}$، در شرایط استاندارد با ۸/۹۶ لیتر گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و سیر می‌شود. نسبت شمار پیوندهای اشتراکی دوگانه به شمار پیوندهای اشتراکی سه‌گانه در ساختار این ترکیب، برابر با کدام‌یک از اعداد زیر می‌تواند باشد؟** $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی و محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۱۰۱)

از واکنش هیدروکربن‌های سیرنشده با گاز هیدروژن، هیدروکربن‌های سیرشده به‌دست می‌آیند. با انجام واکنش، پیوندهای دوگانه و سه‌گانه کربن-کربن شکسته شده و به پیوندهای یگانه تبدیل می‌شوند. برای سیر کردن پیوند دوگانه و سه‌گانه کربن-کربن به‌ترتیب نیاز به یک و دو مول گاز هیدروژن است. به عبارت دیگر، هر مول پیوند دوگانه با یک مول و هر مول پیوند سه‌گانه نیز با ۲ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و سیر می‌شود. در رابطه با پیوندهای دوگانه، داریم:



برای حل کردن این سؤال، لازم است که ابتدا مقدار مول هیدروکربن و گاز هیدروژن مصرف شده را به‌دست بیاوریم:

$$?\,mol\ C_{۱۳}H_{۱۸} = ۱۷/۴\ g\ C_{۱۳}H_{۱۸} \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۳}H_{۱۸}}{۱۷۴\ g\ C_{۱۳}H_{۱۸}} = ۰/۱\ mol$$

$$?\,mol\ H_۲ = ۸/۹۶\ L\ H_۲ \times \frac{۱\ mol\ H_۲}{۲۲/۴\ L\ H_۲} = ۰/۴\ mol$$

طبق فرض سؤال، مقدار ۰/۱ مول از هیدروکربن مورد نظر با ۰/۴ مول گاز هیدروژن سیر شده است. پس می‌توان گفت که ۱ مول از هیدروکربن با ۴ مول گاز هیدروژن سیر می‌شود. معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$C_{۱۳}H_{۱۸} + ۴H_۲ \rightarrow C_{۱۳}H_{۲۶}$$

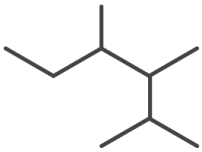
همان‌طور که اشاره کردیم، هر پیوند دوگانه و سه‌گانه کربن-کربن برای سیر شدن به‌ترتیب به یک و دو مول گاز هیدروژن نیاز دارند. فرض می‌کنیم که a مول پیوند دوگانه کربن-کربن و b مول پیوند سه‌گانه کربن-کربن داریم. از این رو، رابطه زیر بین تعداد این پیوندها برقرار خواهد بود:

$$a + ۲b = ۴$$

با توجه به معادله بالا و وجود دو مجهول در آن، تعداد پیوندهای دوگانه و سه‌گانه می‌تواند به‌ترتیب برابر با یکی از زوج اعداد ۲ و ۱ و یا ۰ و ۲ و یا ۴ و ۰ باشد. بنابراین نسبت تعداد پیوند دوگانه به پیوند سه‌گانه می‌تواند برابر ۲ یا ۰ باشد.

ماز

۱۲۶- در رابطه با هیدروکربن مقابل، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



$(C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

الف ـ مجموع اعداد موجود در نام آیوپاک این ترکیب، برابر با ۹ است.

ب ـ این ترکیب آلکانی، نسبت به ۳-اتیل هگزان ایزومر به شمار می‌رود.

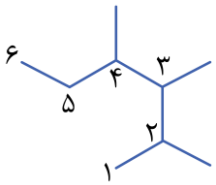
ج ـ در واکنش سوختن جرم برابر از این ماده و نفتالن، حجم یکسانی از گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

د ـ شمار پیوندهای کربن-هیدروژن در مولکول این ماده، ۲/۵ برابر شمار این پیوندها در ۲-بوتانون است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲　　**(متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۱ ـ ۱۱۰۲)**

هیدروکربن مورد نظر یک آلکان است. برای نام‌گذاری این ترکیب، ابتدا آن را به‌صورت زیر شماره‌گذاری می‌کنیم:



بنابراین نام این ترکیب به‌صورت ۴،۳،۲-تری‌متیل هگزان است. بر این اساس، عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف همانطور که از نام این آلکان مشخص است، اعداد موجود در نام آیوپاک این آلکان برابر ۲، ۳ و ۴ هستند که مجموع این اعداد برابر ۹ می‌شود.

ب فرمول مولکولی این ترکیب به‌صورت $C_۹H_{۲۰}$ است. ۳-اتیل هگزان، هیدروکربنی با ۸ کربن است که فرمول مولکولی آن به‌صورت $C_۸H_{۱۸}$ است. از آنجا که فرمول شیمیایی این دو هیدروکربن با یکدیگر یکسان نیست، پس ایزومر یکدیگر محسوب نمی‌شوند.

ج معادله واکنش سوختن این ماده به‌صورت زیر است:

$$C_۹H_{۲۰} + ۱۴O_۲ \rightarrow ۹CO_۲ + ۱۰H_۲O$$

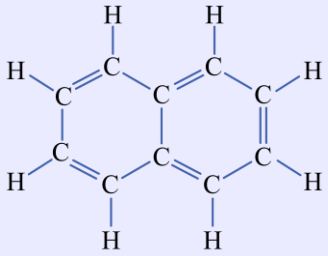
نفتالن، هیدروکربنی با فرمول مولکولی $C_{۱۰}H_۸$ است که معادله واکنش سوختن آن به‌صورت زیر است:

$$C_{۱۰}H_۸ + ۱۲O_۲ \rightarrow ۱۰CO_۲ + ۴H_۲O$$

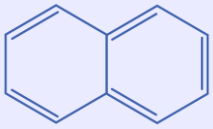
جرم مولی این هیدروکربن و نفتالن با یکدیگر برابر است و یک مول از هر دو ماده ۱۲۸ گرم جرم دارد؛ در نتیجه جرم برابری از این دو ماده، معادل مقدار مول برابری از آن‌ها است. در اثر سوختن آلکان مورد نظر در مقایسه با نفتالن، مقدار گاز اکسیژن بیشتری مصرف می‌شود. بنابراین حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش سوختن این **آلکان بیشتر** از **نفتالن** است.

نفتالن

نفتالن، هیدروکربنی آروماتیک با فرمول مولکولی $C_{۱۰}H_{۸}$ است. در ساختار این ماده، ۲ حلقه و ۵ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد. در گذشته این ماده به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است. ساختار این ماده را در تصویر زیر می‌توانید مشاهده کنید:



یا



شمار پیوندهای کربن-هیدروژن در این ماده برابر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در آن یعنی ۲۰ است. ۲-بوتانون نیز نوعی ترکیب **کتونی** است که دارای **۸ اتم هیدروژن** و در نتیجه آن، ۸ پیوند $C-H$ است. بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$A = \frac{۲۰}{۸} = ۲/۵$$

۱۲۷- واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به‌صورت زیر است:

$$۲NaHCO_۳(s) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow Na_۲SO_۴(aq) + ۲CO_۲(g) + ۲H_۲O(l) \qquad \Delta H = -۲۰۰kJ$$

در واکنش کامل ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $۱/۱g.mL^{-۱}$، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(S = ۳۲ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۳۰ ۲) ۶۶۰ ۳) ۲۲۰ ۴) ۴۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

ابتدا غلظت مولی محلول سولفوریک‌اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{۱۰ \, ad}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰ \times ۴۹ \times ۱/۱}{۹۸} = ۵/۵ mol.L^{-۱}$$

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲NaHCO_۳(s) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow Na_۲SO_۴(aq) + ۲CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

در ادامه، مقدار انرژی تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$? \, kJ \text{ انرژی} = \underbrace{۴۰۰ \, mL \text{ محلول} \times \frac{۱ \, L \text{ محلول}}{۱۰۰۰ \, mL \text{ محلول}} \times \frac{۵/۵ \, mol \, H_۲SO_۴}{۱ \, L \text{ محلول}}}_{۲/۲ \, mol \, H_۲SO_۴} \times \frac{۲۰۰ \, kJ \text{ انرژی}}{۱ \, mol \, H_۲SO_۴} = ۴۴۰ \, kJ$$

۱۲۸- واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:

$$I)\ Cu(s) + F_2(g) \rightarrow CuF_2(s)\ , \quad \Delta H = -۴۸۵\ kJ$$
$$II)\ 2NO(g) + F_2(g) \rightarrow 2NOF(g)\ , \quad \Delta H = -۳۱۴\ kJ$$
$$III)\ N_2F_4(g) + 2NOF(g) \rightarrow 2NF_3(g) + 2NO(g)\ , \quad \Delta H = +۸۲۹\ kJ$$

به‌ازای تولید ۲ مول گاز N_2F_4 طی واکنش $2NF_3(g) + Cu(s) \rightarrow N_2F_4(g) + CuF_2(s)$، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

۱) ۲۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۵ ـ ۱۱۰۲)

بر اساس قانون هس، ΔH یک واکنش را می‌توان از جمع جبری ΔH چند واکنش دیگر محاسبه کرد. برای محاسبه آنتالپی واکنش مورد نظر، لازم است تا واکنش‌ها را یک‌به‌یک به‌صورت زیر بررسی کنیم:

واکنش I) در بین این واکنش و واکنش داده شده، Cu ماده مشترک است که در واکنش‌های دیگر دیده نمی‌شود. این ماده در واکنش مدنظر، ضریب ۱ در سمت واکنش‌دهنده‌ها دارد؛ بنابراین کافی است واکنش I را بدون تغییر در نظر بگیریم:

$$Cu(s) + F_2(g) \rightarrow CuF_2(s)\ ,\ \Delta H_1 = -۴۸۵\ kJ$$

واکنش III) در بین این واکنش و واکنش داده شده، N_2F_4 ماده مشترک است که در واکنش‌های دیگر دیده نمی‌شود. در واکنش نهایی، ضریب این ماده ۱ و در سمت فراورده‌ها است. بنابراین باید واکنش III را قرینه کنیم؛ در این صورت خواهیم داشت:

$$2NF_3(g) + 2NO(g) \rightarrow N_2F_4(g) + 2NOF(g)\ ,\ \Delta H_3 = -۸۲۹\ kJ$$

واکنش II) در بین این واکنش و واکنش داده شده، ماده مشترکی دیده نمی‌شود. بنابراین به سراغ ماده‌ای می‌رویم که در دو واکنش از سه واکنش مشترک است تا با حذف کردن این ماده، تکلیف واکنش II نیز مشخص شود. بین این واکنش و واکنش I، گاز F_2 مشترک است. این ماده در واکنش I با ضریب ۱ در سمت واکنش‌دهنده قرار دارد؛ پس باید واکنش II را قرینه کنیم که در نهایت این ماده در واکنش نهایی حذف شود:

$$2NOF(g) \rightarrow 2NO(g) + F_2(g),\ \Delta H_2 = +۳۱۴\ kJ$$

در نهایت، آنتالپی واکنش نهایی از جمع جبری آنتالپی سه واکنش تغییر یافته به‌دست می‌آید:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = (-۴۸۵) + ۳۱۴ + (-۸۲۹) = -۱۰۰۰\ kJ$$

با توجه به این واکنش، با تولید شدن ۱ مول گاز N_2F_4، ۱۰۰۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. پس با تولید شدن ۲ مول از این گاز، ۲۰۰۰ کیلوژول گرما تولید می‌شود.

۱۲۹- در دو ظرف جداگانه، یک کیلوگرم آب و ۲۰۰ گرم اتانول با دمای ۳۰°C ریخته شده است. در رابطه با این دو ظرف، کدام مطلب زیر درست است؟

۱) در صورت مجاورت دو ظرف با یکدیگر، گرما از نمونه آب به سمت نمونه اتانول جاری می‌شود.
۲) برای رساندن دمای محتویات این دو ظرف به ۵°C، مقدار یکسان گرما با محیط مبادله می‌شود.
۳) با ریختن نمونه اتانول در آب، انرژی گرمایی محتویات ظرف حاوی آب افزایش می‌یابد.
۴) ظرفیت گرمایی نمونه آب، معادل با ۵ برابر ظرفیت گرمایی نمونه اتانول است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۲)

انرژی گرمایی یک نمونه ماده هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده است. این کمیت به **دما** و **جرم نمونه ماده** بستگی دارد. دمای اتانول و آب موجود در هر دو ظرف با یکدیگر برابر است؛ در نتیجه، اضافه کردن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر دما نمی‌شود و دمای نهایی همان ۳۰°C است. از طرف دیگر، با اضافه کردن نمونه **اتانول** به نمونه آب، جرم مخلوط افزایش می‌یابد. پس می‌توان گفت که انرژی گرمایی محتویات ظرف دارای آب **افزایش** می‌یابد.

دما و انرژی گرمایی

ذره‌های سازنده هر ماده، دارای جنب‌وجوش‌های نامنظم هستند. این جنب‌وجوش‌ها در حالت گازی شدیدتر از مایع و در حالت مایع شدیدتر از جامد هستند. از آنجا که ذرات سازنده هر ماده دارای انرژی جنبشی و تندی هستند، پس می‌توان گفت که دمای هر ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است. همچنین معیاری برای میزان سردی یا گرمی نمونه‌ها نیز هست. نماد دما در سیستم بین‌المللی، T و یکای آن کلوین (K) است. همچنین نماد و یکای رایج دما به‌ترتیب θ و درجه سلسیوس $(^\circ C)$ است.

همان‌طور که گفتیم، هر ذره دارای انرژی جنبشی است. مجموع انرژی جنبشی همه ذرات سازنده ماده را هم‌ارز با انرژی گرمایی می‌دانند. پس می‌توان گفت که انرژی گرمایی به جرم و دمای ماده بستگی دارد؛ هر چه جرم و دمای یک نمونه ماده بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن نیز بیشتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گرما، هم‌ارز با انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت دمای دو نمونه ماده جاری می‌شود. این دو ظرف حاوی مایعاتی با دمای برابر هستند؛ بنابراین کنار هم قرار گرفتن این دو ظرف باعث جاری شدن انرژی گرمایی نمی‌شود.

گرما

گرما، هم‌ارز با انرژی است که به دلیل تفاوت دمای میان دو نمونه ماده جاری می‌شود. این انرژی از جسمی با دمای بیشتر به جسمی با دمای کمتر انتقال می‌یابد. البته لازم به ذکر است که گرما فقط به دلیل تفاوت دما جاری نمی‌شود؛ بلکه ممکن است برای تغییر حالت فیزیکی نیز گرما منتقل شود با اینکه تغییر دمایی وجود ندارد. نماد گرما در SI، Q و یکای آن ژول (J) است. برای محاسبه گرما از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta$$

در این رابطه، m جرم نمونه ماده، $\Delta\theta$ تغییرات دمایی و c، ظرفیت گرمایی ویژه جسم است. ظرفیت گرمایی ویژه، گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم ماده به اندازه ۱ درجه سلسیوس را نشان می‌دهد. این کمیت به نوع ماده، دما و فشار وابسته بوده و جرم نقشی در آن ندارد.

۲) چون هر دو ظرف دارای دو مایع با جنس متفاوت هستند، بنابراین ظرفیت گرمایی ویژه آن‌ها نیز با یکدیگر تفاوت دارد. ظرفیت گرمایی ویژه و جرم نمونه آب از اتانول بیشتر است. پس با کاهش دمای محتویات هر دو ظرف به اندازه ۲۵ درجه سلسیوس، گرمای مبادله شده با محیط آن‌ها با یکدیگر برابر نخواهد بود.

۴) جرم آب معادل با ۵ برابر جرم اتانول است. از طرف دیگر، ظرفیت گرمایی ویژه آب نیز از اتانول بیشتر است. پس می‌توان گفت که ظرفیت گرمایی آب بیشتر از ۵ برابر ظرفیت گرمایی اتانول است.

۱۳۰- کدام مطلب زیر درست است؟

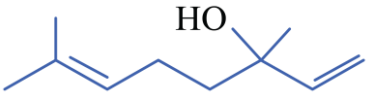
۱) ترکیب آلی موجود در گیاه گشنیز، دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود است.
۲) بین ذرات سازنده بنزآلدهید در یک نمونه از این ماده، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
۳) در ساختار ترکیب آلی موجود در یک نمونه از دارچین، حلقه بنزنی یافت می‌شود.
۴) ترکیب موجود در گیاه میخک، دارای گروه عاملی آلدهیدی در ساختار خود است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ حفظی و مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۷۱ ـ ۱۱۰۲)

ترکیب آلی موجود در دارچین، نوعی ماده آروماتیک بوده و دارای حلقه بنزنی است. این ماده در ساختار مولکولی خود یک گروه عاملی آلدهیدی دارد.

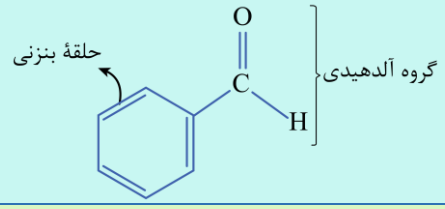
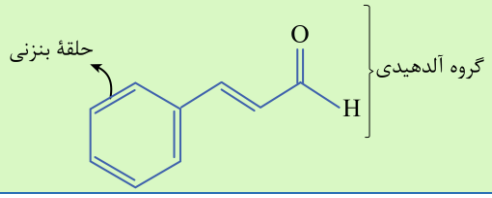
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار ترکیب آلی موجود در گشنیز، گروه عاملی الکلی (هیدروکسیل) وجود دارد. ساختار ترکیب آلی موجود در **گیاه گشنیز** به‌صورت زیر است:



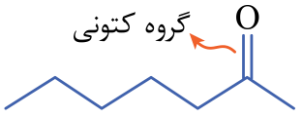
این ماده در ساختار خود دارای ۱ اتم اکسیژن بوده و روی این اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی قرار گرفته است.

۲) در ساختار گروه عاملی آلدهیدی، یک اتم اکسیژن توسط یک پیوند دوگانه به یک اتم کربن متصل شده است. این اتم کربن نیز از یک سو به اتم هیدروژن و از سوی دیگر به یک گروه R (یک زنجیره‌ی هیدروکربنی یا یک اتم هیدروژن) متصل شده است. بادام و دارچین از جمله خوراکی‌هایی هستند که در آن‌ها ترکیبات آلدهیدی وجود دارد. جدول زیر، این ترکیبات آلی را نشان می‌دهد:

نام خوراکی	نام ترکیب	ساختار	فرمول مولکولی	تعداد پیوند اشتراکی
بادام	بنزآلدهید		$C_۷H_۶O$	۱۸
دارچین	-		$C_۹H_۸O$	۲۳

آلدهیدها، فاقد اتم هیدروژن متصل به اکسیژن بوده و بر این اساس، توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را ندارند.

۴) ترکیب آلی موجود در گیاه میخک، ۲-هپتانون با ساختار زیر است:



این ماده گروه عاملی آلدهیدی ندارد.

ماز

۱۳۱- در یک ظرف، ۳۵ گرم آب ($c = ۴\ J/g.°C$) با دمای ۴۰°C وجود دارد. با سوزاندن $۲/۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول گلوکز و انتقال گرمای تولیدشده به ظرف، دمای آب به چند درجه سانتی‌گراد خواهد رسید؟ ($O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \longrightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O \quad ; \quad \Delta H = -۲۸۰۰\ kJ$$

۱) ۷۵ ۲) ۹۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

معادله ترموشیمی موازنه‌شده سوختن گلوکز به‌صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \longrightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O \qquad \Delta H = -۲۸۰۰\ kJ$$

ابتدا مقدار انرژی تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$?J = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳}\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۲۸۰۰\ kJ}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۱۰۰۰\ J}{۱\ kJ} = ۷۰۰۰\ J$$

گرماشیمی (ترموشیمی)

هر واکنش شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و حتی ایجاد جرقه و گرما همراه باشد. اما ویژگی بنیادی و مشترک همه واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد و تبادل انرژی با محیط اطراف است. بررسی و مطالعه گرمای مبادله شده در واکنش‌ها موجب پیدایش شاخه ترموشیمی (گرماشیمی) از علم شیمی شد. این شاخه از علم شیمی گرمای واکنش‌های شیمیایی از لحاظ کمی و کیفی، تغییر این گرما و تأثیر آن بر حالت فیزیکی مواد را بررسی می‌کند. همچنین به‌خاطر داشته باشید که اگر یک واکنش را با آنتالپی آن واکنش بیان کنند، به آن واکنش ترموشیمیایی گفته می‌شود.

حال با استفاده از فرمول، مقدار تغییر دمای آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Longrightarrow ۷۰۰۰ = ۳۵ \times ۴ \times \Delta\theta \Longrightarrow \Delta\theta = ۵۰$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، تغییر دمای آب برابر ۵۰ درجه سانتی‌گراد بوده و دمای نهایی آن به ۹۰ درجه سانتی‌گراد خواهد رسید.

ظرفیت گرمایی (C) و ظرفیت گرمایی ویژه (c)

ظرفیت گرمایی(C)، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک ماده به اندازه ۱°C یا ۱K است. این کمیت به جرم و جنس جسم بستگی دارد. یکای این کمیت، $J.°C^{-1}$ یا $J.K^{-1}$ است. ظرفیت گرمایی از رابطه $C = m \times c$ محاسبه می‌شود. ظرفیت گرمایی ویژه(c)، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از ماده به اندازه ۱°C یا ۱K است. این کمیت فقط به جنس ماده وابسته است. همچنین یکای این کمیت، $J.g^{-1}.°C^{-1}$ یا $J.g^{-1}.K^{-1}$ است. با توجه به توضیحات داده شده، برای افزایش دمای یکسان دو نمونه ماده با ظرفیت گرمایی (C) برابر، انرژی یکسانی لازم است؛ اما برای افزایش دمای یکسان دو نمونه با جرم برابر، نمونه‌ای با گرمای ویژه (c) بالاتر، انرژی بیشتری نیز نیاز دارد.

۱۳۲- برای شکستن یک مول از کدام پیوند، انرژی بیشتری مصرف می‌شود؟

۱) $N - H$ ۲) $C = C$ ۳) $O - O$ ۴) $C = O$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶۶ ـ ۱۱۰۲)

به انرژی لازم برای شکستن یک مول از هر پیوند اشتراکی، آنتالپی پیوند گفته می‌شود. مقدار آنتالپی پیوند به دو عامل مرتبه پیوند و طول پیوند بستگی دارد. در رابطه با این دو عامل، داریم:

۱) مرتبه پیوند: هرچه مرتبه یک پیوند بیشتر باشد، آنتالپی پیوند نیز بزرگ‌تر است. برای مثال، میانگین آنتالپی پیوند $C = O$ از میانگین آنتالپی پیوند $C - O$ بزرگ‌تر است.

۲) شعاع اتم‌های دخیل در پیوند: هرچه شعاع اتم‌های تشکیل‌دهنده پیوند کوچک‌تر باشد، آنتالپی پیوند بزرگ‌تر است. برای مثال، آنتالپی پیوند $Cl - Cl$ از آنتالپی پیوند $I - I$ بزرگ‌تر است.

پس می‌توان گفت در بین پیوندهای ذکر شده در صورت سؤال، میانگین آنتالپی پیوند $C = O$ از همه بزرگ‌تر است.

میانگین آنتالپی پیوند

برای پیوندهایی که بیش از یک مورد از آن‌ها در یک مولکول وجود دارد (مانند پیوند $N - H$ در آمونیاک) و یا اینکه در دو مولکول متفاوت بتوان آن‌ها را دید (مانند پیوند $C = C$ در اتن و بنزن)، باید از اصطلاح میانگین آنتالپی پیوند استفاده کرد. این در حالی است که در پیوندهایی که تنها در یک ماده با مولکول‌های دواتمی دیده می‌شوند، نیازی به استفاده از لفظ میانگین برای آنتالپی پیوند نیست. در کتاب درسی از واژه آنتالپی پیوند برای پیوند موجود در مولکول هالوژن‌ها، هیدروژن هالیدها، گازهای نیتروژن و اکسیژن استفاده شده است.

۱۳۳- کدام مورد نادرست است؟

۱) گرمای یک نمونه ماده، انرژی جنبشی ذرات سازنده آن را تعیین می‌کند.
۲) هرچه آنتالپی پیوند بزرگ‌تر باشد، پایداری آن پیوند نیز بیشتر خواهد بود.
۳) آنتالپی همه پیوندهای اشتراکی موجود در مولکول آمونیاک با هم برابر نیست.
۴) تصعید، همانند تبخیر و برخلاف چگالش، از جمله فرایندهای گرماگیر به شمار می‌رود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۸ ـ ۱۱۰۲)

دما، گرما و انرژی گرمایی، از جمله مفاهیمی هستند که در بحث ترمودینامیک با آن‌ها سروکار داریم. به تعاریف زیر دقت کنید:

- دما: دمای یک نمونه، نشان‌دهنده میانگین انرژی جنبشی و سرعت حرکت ذرات آن ماده است. دما، میزان سردی و گرمی جسم مورد نظر را نشان می‌دهد.
- انرژی گرمایی: به مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه، انرژی گرمایی گفته می‌شود.
- گرما: به مقدار انرژی که در اثر تفاوت دمای میان دو نمونه، بین آن‌ها جابه‌جا می‌شود، گرما می‌گوییم. توجه داریم که گرما، از جمله ویژگی‌های یک نمونه ماده به شمار نمی‌رود. بر این اساس، می‌توان گفت دما و انرژی گرمایی، از جمله ویژگی‌های یک نمونه ماده بوده و گرما مربوط به یک فرایند است. پس نمی‌توان از عبارت گرما برای توصیف ویژگی یک نمونه استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

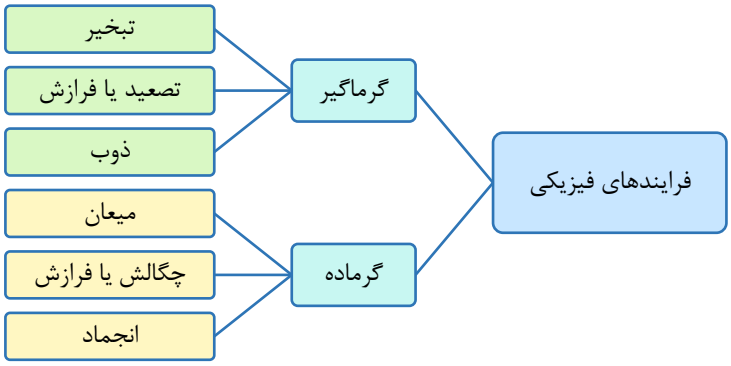
۲) هرچه آنتالپی پیوند بزرگ‌تر باشد، اتم‌های دخیل در تشکیل آن پیوند محکم‌تر به یکدیگر اتصال پیدا کرده‌اند و در نتیجه پایدارتر هستند. برای مثال، پیوند $C=O$ پایدارتر از پیوند $C-O$ است.

۳) دو عامل در تعیین پایداری و انرژی یک پیوند دخیل هستند. این دو عامل، به شرح زیر هستند:

- نوع اتم‌های دخیل در پیوند: برای مثال آنتالپی پیوند $Cl-Cl$ متفاوت از آنتالپی پیوند $N-H$ است.
- مرتبه پیوند: برای مثال آنتالپی پیوند $C-O$ متفاوت از آنتالپی پیوند $C=O$ است.

در ساختار مولکول آمونیاک، سه پیوند یکسان $N-H$ وجود دارد اما مقدار انرژی این سه پیوند با هم کاملاً یکسان نیست و به همین خاطر، برای بیان انرژی پیوند مورد نظر، از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می‌کنیم.

۴) فرایندهای فیزیکی به دو دسته گرماگیر و گرماده تقسیم‌بندی می‌شوند. نمودار زیر نشان‌دهنده انواع فرایندهای فیزیکی است:



همان‌طور که مشخص است، فرایند تصعید همانند تبخیر و برخلاف چگالش، از جمله فرایندهای فیزیکی گرماگیر است. توجه داریم که انرژی سامانه در طی یک فرایند فیزیکی گرماگیر افزایش پیدا کرده و در طی یک فرایند فیزیکی گرماده، کاهش پیدا می‌کند.

۱۳۴- از سوختن ۰/۵ مول گاز پروپان در اکسیژن کافی، ۱۱۴۴ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. همچنین اگر ۶ گرم گاز متان را به‌صورت کامل بسوزانیم، ۳۳۳/۷۵ کیلوژول انرژی تولید می‌شود. ارزش سوختی گاز متان به‌تقریب چند برابر گاز پروپان است؟

$(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۲۸ ۲) ۱/۰۷ ۳) ۰/۹۵ ۴) ۰/۸۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۷۳ ـ ۱۱۰۲)

برای محاسبه ارزش سوختی یک ماده از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}}$$

طبق فرض سؤال، به ازای سوختن ۰/۵ مول از پروپان، ۱۱۴۴ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. پس می‌توان گفت اگر ۱ مول از این ماده سوختنی را با اکسیژن کافی وارد واکنش کنیم، ۲۲۸۸ کیلوژول انرژی تولید خواهد شد. حال ارزش سوختی پروپان را محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که پروپان با فرمول مولکولی C_3H_8 و جرم مولی $44 g.mol^{-1}$، سومین عضو خانواده آلکان‌ها است. در این رابطه، داریم:

$$\text{ارزش سوختی پروپان} = \frac{2288\ kJ.mol^{-1}}{44\ g.mol^{-1}} = 52\ kJ.g^{-1}$$

انرژی آزاد شده از سوختن نمونه‌های مختلف از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{انرژی آزادشده} = \text{ارزش سوختی} \times \text{جرم نمونه}$$

در مرحله بعد برای یافتن ارزش سوختی متان از همین رابطه استفاده می‌کنیم. حال داریم:

$$\text{انرژی آزادشده} = \text{ارزش سوختی} \times \text{جرم نمونه} \Longrightarrow ۳۳۳/۷۵\ kJ = \text{ارزش سوختی} \times ۶\ g$$

$$\Longrightarrow \text{ارزش سوختی} = \frac{۳۳۳/۷۵}{۶} = ۵۵/۶۲۵\ kJ.g^{-۱}$$

در مرحله پایانی، نسبت خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نسبت ارزش سوختی} = \frac{۵۵/۶۲۵}{۵۲} \simeq ۱/۰۷$$

متان

در رابطه با متان، داریم:

- متان
  - ساده‌ترین آلکان بوده و در ساختار خود یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن دارد.
  - در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شود.
  - مولکول آن ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کند.
  - هرگاه غلظت آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
  - در برخی سلول‌های سوختی به عنوان سوخت مصرف می‌شود.
  - در صنعت پتروشیمی در تولید متانول نقش دارد.

ارزش سوختی

ارزش سوختی، مقدار انرژی آزادشده حاصل از سوختن ۱ گرم از ماده سوختنی بوده و همواره عددی مثبت است. مقایسه ارزش سوختی ترکیبات آلی هم‌کربن از خانواده‌های مختلف آلی به‌صورت زیر است:

آلکان > آلکن > آلکین > الکل

آنتالپی سوختن نیز معادل آنتالپی واکنشی است که در آن ۱ مول از ماده سوختنی با اکسیژن کافی واکنش داده و به‌صورت کامل بسوزد. توجه داریم که سوختن همه مواد گرماده بوده و درنتیجه آنتالپی واکنش سوختن آن‌ها عددی منفی است. مقایسه اندازه آنتالپی سوختن ترکیب‌های آلی هم‌کربن از خانواده‌های مختلف به‌صورت زیر است:

آلکان > آلکن > الکل > آلکین

ماز

۱۳۵- جدول زیر را در نظر بگیرید:

پیوند	$C-H$	$C-C$	$H-H$	$C=C$
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-۱})$	۴۱۵	۳۴۸	۴۳۶	۶۱۴

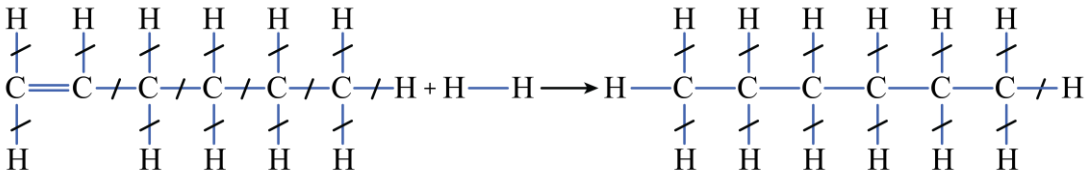
انرژی تولیدشده طی مصرف ۴/۲ گرم بخار ۱-هگزن در واکنش $C_۶H_{۱۲}(g) + H_۲(g) \rightarrow C_۶H_{۱۴}(g)$، در واکنش تولید چند مول گاز $SO_۲$ در طبق معادله زیر به‌دست می‌آید؟ $(C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$۲S(s) + ۲OF_۲(g) \longrightarrow SO_۲(g) + SF_۴(g) \qquad \Delta H = -۳۲۰kJ$$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۶۹ ـ ۱۱۰۲)

معادله واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



در مراحل انجام شدن اغلب واکنش‌های شیمیایی، همه پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده‌ها شکسته نمی‌شود و همه پیوندهای موجود در فراورده‌ها نیز در طول واکنش تشکیل نمی‌شوند؛ بلکه برخی از پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده عیناً در فراورده‌ها نیز وجود دارند. برای محاسبه ΔH این واکنش‌ها از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

ΔH واکنش = (مجموع آنتالپی پیوندهای جدید تشکیل شده در فراورده‌ها) − (مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش‌دهنده‌ها)

با توجه به رابطه‌ی بالا، داریم:

$$\Delta H = \big(\Delta H(C=C) + \Delta H(H-H)\big) - \big(\Delta H(C-C) + ۲\Delta H(C-H)\big)$$
$$= (۶۱۴ + ۴۳۶) - (۳۴۸ + ۲ \times ۴۱۵) = -۱۲۸ kJ$$

بر این اساس، مقدار انرژی مبادله‌شده در واکنش مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,kJ \text{ انرژی} = ۴/۲\ g\ C_۴H_{۱۰} \times \frac{۱\ mol\ C_۴H_{۱۰}}{۸۴\ g\ C_۴H_{۱۰}} \times \frac{۱۲۸\ kJ \text{ انرژی}}{۱\ mol\ C_۴H_{۱۰}} = ۶/۴\ kJ$$

می‌خواهیم ۶/۴ کیلوژول انرژی را توسط واکنش $۲S(s) + ۲OF_۲(g) \longrightarrow SO_۲(g) + SF_۴(g)$ تولید کنیم. بر این اساس، حساب می‌کنیم که به ازای تولید ۶/۴ کیلوژول انرژی در این واکنش، چقدر گاز $SO_۲$ تولید می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$?\,mol\ SO_۲ = ۶/۴\ kJ \text{ انرژی} \times \frac{۱\ mol\ SO_۲}{۳۲۰\ kJ \text{ انرژی}} = ۰/۰۲\ mol$$

۱۳۶- در شرایط استاندارد، یک مخلوط ۲/۲۴ لیتری از اتان و بوتان که درصد حجمی هر گاز در آن برابر با ۵۰٪ است را می‌سوزانیم. اگر طی این فرایند، ۲۲۳ کیلوژول انرژی آزاد شود، آنتالپی سوختن بخار هگزان تقریباً برابر با چند کیلوژول بر مول می‌شود؟ (آنتالپی سوختن اتان برابر با ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول است.)

۱) -۳۹۴۰ ۲) -۳۶۸۰ ۳) -۳۴۰۰ ۴) -۴۲۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۷۳ ـ ۱۱۰۲)

در مخلوط گازی از اتان و بوتان، درصد حجمی هر دو گاز برابر ۵۰٪ است. می‌دانیم که حجم یک گاز را می‌توانیم هم‌ارز با مول گاز در نظر بگیریم. بنابراین در این مخلوط، مقدار مول هر یک از گازها با یکدیگر برابر است. در ابتدا، مجموع مول گازهای موجود در مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol \text{ گاز} = ۲/۲۴\ L \text{ گاز} \times \frac{۱\ mol \text{ گاز}}{۲۲/۴\ L \text{ گاز}} = ۰/۱\ mol \text{ گاز}$$

مجموع مول مخلوط گازی برابر ۰/۱ است و مقدار هر یک از گازهای آن برابر ۰/۰۵ مول است. در اثر سوختن این مخلوط، ۲۲۳ کیلوژول گرما آزاد شده است. از آنجا که آنتالپی سوختن اتان برابر ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول است، مقدار گرمای آزاد شده حاصل از سوختن اتان برابر خواهد بود با:

$$?\,kJ \text{ گرما} = ۰/۰۵\,mol\ C_۲H_۶ \times \frac{۱۵۶۰\ kJ \text{ گرما}}{۱\ mol\ C_۲H_۶} = ۷۸\ kJ$$

از ۲۲۳ کیلوژول گرمای آزاد شده، ۷۸ کیلوژول گرما حاصل از سوختن اتان است؛ بنابراین، ۱۴۵ کیلوژول گرما از سوختن گاز بوتان به‌دست می‌آید. با توجه به مصرف شدن ۰/۰۵ مول از بوتان، آنتالپی سوختن این گاز را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$?\,kJ \text{ گرما} = \cdot/\cdot\Delta\,mol\,C_4H_{10} \times \frac{\Delta H\ kJ \text{ گرما}}{1\ mol\ C_4H_{10}} = 145\,kJ \Rightarrow \Delta H = -2900\ kJ$$

آنتالپی سوختن اتان با فرمول مولکولی C_2H_6 و بوتان با فرمول مولکولی C_4H_{10} به‌ترتیب برابر ۱۵۶۰- و ۲۹۰۰- کیلوژول بر مول است. تفاوت ساختار این دو ماده، به اندازه ۲ تا گروه CH_2 است. بنابراین می‌توانیم بگوییم که به ازای اضافه شدن هر گروه CH_2، اندازه قدرمطلق آنتالپی سوختن هر عضو خانواده آلکان‌ها به اندازه ۶۷۰ کیلوژول بر مول اضافه می‌شود؛ بنابراین آنتالپی سوختن هگزان برابر ۴۲۴۰- کیلوژول بر مول است.

آنتالپی سوختن

گرمای آزاد شده از سوختن کامل یک مول ماده سوختنی در اکسیژن کافی را آنتالپی سوختن می‌گویند. از آنجا که سوختن فرایندی گرماده است، آنتالپی سوختن همیشه با علامت منفی گزارش می‌شود. یکای آنتالپی سوختن $kJ.mol^{-1}$ است. برای مقایسه آنتالپی سوختن ترکیب‌های آلی می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم:

۱) هر چه تعداد اتم‌های کربن ترکیب آلی بیشتر باشد، اندازه قدرمطلق آنتالپی سوختن آن بیشتر خواهد بود.

۲) اگر تعداد اتم‌های کربن در دو ترکیب برابر باشد، در این صورت به بررسی تعداد هیدروژن‌ها می‌پردازیم. هر چه تعداد هیدروژن‌ها بیشتر باشد، اندازه قدرمطلق آنتالپی سوختن بیشتر خواهد بود.

۱۳۷- با توجه به واکنش‌های زیر، با تولید ۵/۱ گرم گاز H_2S در واکنش $CS_2(l) + 2H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2S(g)$، چند کیلوژول انرژی جذب می‌شود؟ $(S = 32, H = 1 : g.mol^{-1})$

$$I)\ 2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 2SO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -1325\ kJ$$
$$II)\ CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -1175\ kJ$$

۱) ۱۱/۲۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۵ ـ ۱۱۰۲)

با استفاده از قانون هس می‌توانیم ΔH برخی از واکنش‌ها را به‌طور دقیق محاسبه کنیم. آقای هس برای اولین بار پی‌برد که مقدار گرمای مبادله شده در یک واکنش معین، به راهی که برای انجام آن واکنش در پیش گرفته می‌شود وابسته نیست و فقط به حالت آغازی و پایانی فرایند بستگی دارد. ابتدا آنتالپی واکنش تولید H_2S را به کمک قانون هس حساب می‌کنیم. ترکیب H_2S در واکنش در سمت راست و با ضریب ۲ است پس واکنش (۱) را معکوس می‌کنیم:

$$1')\ 2H_2O(l) + 2SO_2(g) \longrightarrow 2H_2S(g) + 3O_2(g) \quad , \quad \Delta H = 1325\ kJ$$

ترکیب CS_2، در سمت چپ واکنش و با ضریب یک است، پس واکنش (۲) را تغییر نمی‌دهیم:

$$2)\ CS_2(l) + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -1175\ kJ$$

بنابراین ΔH واکنش کلی برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = 1325 + (-1175) = 150\ kJ$$

در نهایت مقدار گرمای جذب‌شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,kJ = 5/1\ g\ H_2S \times \frac{1\ mol\ H_2S}{34\ g\ H_2S} \times \frac{150\ kJ}{2\ mol\ H_2S} = 11/25\ kJ$$

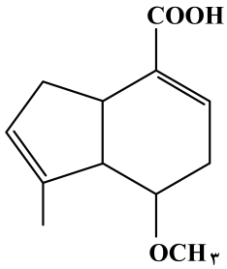
۱۳۸- کدام‌یک از ترکیب‌های داده شده، در مقایسه با سایر موارد آنتالپی سوختن منفی‌تری دارد؟

۱) پروپان ۲) پروپین ۳) پنتان ۴) ۲-پنتین

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۷۳ ـ ۱۱۰۲)

برای مقایسه تغییر آنتالپی سوختن دو نمونه از هیدروکربن‌ها ابتدا به تعداد اتم‌های کربن در هر نمونه نگاه می‌کنیم؛ هر کدام تعداد اتم‌های کربن بیشتری داشت، ΔH واکنش سوختن آن نمونه، منفی‌تر است. همچنین اگر تعداد اتم‌های کربن در هر دو نمونه مساوی باشد، نمونه‌ای که اتم هیدروژن بیشتری خواهد داشت، ΔH واکنش سوختن منفی‌تری دارد. برای مقایسه ارزش سوختی اعضای خانواده آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها به‌صورت مجزا، هر کدام تعداد کربن کمتری داشت، ارزش سوختی بیشتری دارد. به‌عنوان مثال، ارزش سوختی متان از تمامی آلکان‌ها بیشتر است. از میان ترکیب‌های داده شده، پنتان و ۲-پنتین، دارای ۵ اتم کربن هستند، اما پنتان تعداد اتم هیدروژن بیشتری دارد، پس آنتالپی سوختن این ماده منفی‌تر بوده و قدرمطلق آنتالپی سوختن آن در مقایسه با سایر مواد داده شده بیشتر خواهد بود.

۱۳۹- مقدار ۰/۵ مول از ترکیب مقابل را در مقداری آب حل کرده و جرم محلول مورد نظر را با استفاده از آب خالص به ۵ کیلوگرم می‌رسانیم. درصد جرمی حل‌شونده در محلول ایجاد شده چقدر می‌شود؟



$(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۰۸ ۲) ۱/۰۴
۳) ۲/۳۶ ۴) ۱/۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۱ ـ ۱۱۰۲)

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به‌صورت $C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳}$ است. این ترکیب دارای یک گروه اتری و یک گروه اسیدی در ساختار خود بوده و به همین علت، هنگام انحلال در آب خاصیت اسیدی از خود نشان می‌دهد. در قدم اول، جرم نمونه مورد نظر از این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\, g\ C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳} = ۰/۵\ mol\ C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳} \times \frac{۲۰۸\ g\ C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳}}{۱\ mol\ C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳}} = ۱۰۴\ g$$

در قدم بعد، درصد جرمی ترکیب مورد نظر در محلول ایجاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی } C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳} = \frac{\text{گرم } C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۴\ g\ C_{۱۲}H_{۱۶}O_{۳}}{۵۰۰۰\ g} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۲/۰۸$$

۱۴۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ واکنش انجام‌شده در یخچال صحرایی، نوعی فرایند گرماگیر بوده و در آن هیچ پیوند اشتراکی شکسته نمی‌شود.

ب ـ در واکنش سوختن متان، اگر به‌جای بخار آب، آب مایع تولید شود، مقدار گرمای مبادله شده افزایش می‌یابد.

ج ـ چربی‌ها، نوعی از هیدروکربن‌ها به شمار رفته و در مقایسه با پروتئین‌ها، ارزش سوختی بیشتری دارند.

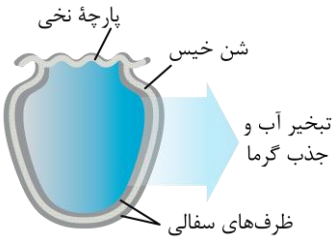
د ـ تغییر آنتالپی واکنش تولید آب با استفاده از عناصر سازنده، به روش مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۳ ـ ۱۱۰۲)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:



الف یخچال صحرایی دستگاهی بسیار ساده و ارزان‌قیمت است که بدون نیاز به انرژی الکتریکی، مواد غذایی را خنک کرده و برای مدت طولانی‌تری نگه می‌دارد. ساختار این دستگاه به‌صورت مقابل است:

یخچال صحرایی بر اساس نفوذ آب به خارج از بدنه سفالی یخچال و تبخیر آن کار می‌کند. همان‌طور که می‌دانیم، تبخیر یک فرایند گرماگیر است که در آن سطح انرژی فراورده (بخار آب)، بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده (آب مایع) است. طی این فرایند، هیچ پیوند اشتراکی شکسته نمی‌شود.

یخچال صحرایی

در ساختار یخچال صحرایی، دو ظرف سفالی که از جنس خاک رس ساخته شده‌اند درون یکدیگر قرار گرفته و فضای میان آن‌ها با شن خیس پر می‌شود. درپوش این مجموعه نیز پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. با گذشت زمان، به مرور آب در بدنه‌ی سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. معادله فرایند انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$H_۲O(l) + ۴۴/۱\,kJ \rightarrow H_۲O(g)$

با توجه به معادله این واکنش، برای تبخیر هر مول آب ۴۴/۱ کیلوژول گرما از محیط جذب می‌شود. فرایند جذب گرما در این دستگاه، فضای داخلی و محتویات درونی آن را خنک کرده و شرایط را برای سالم نگه‌داشتن غذا به مدت طولانی‌تر مناسب می‌کند.

ب) اگر فراوردهٔ یک واکنش گرماده به‌جای حالت گاز (g)، به حالت مایع (l) تولید شود، میزان پایداری فراورده‌های آن واکنش افزایش‌یافته و مقدار تغییر آنتالپی آن واکنش نیز بیشتر می‌شود.

ج) چربی‌ها، در ساختار خود دارای اتم اکسیژن بوده و بر این اساس، نوعی از هیدروکربن‌ها به شمار نمی‌روند. می‌دانیم که چربی‌ها در مقایسه با پروتئین‌ها، ارزش سوختی بیشتری دارند.

روغن و چربی

روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد (s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش‌پذیری بیشتری دارد. هرچقدر که تعداد پیوندهای دوگانه در یک نمونه از روغن بیشتر باشد، آن نمونه از روغن با سرعت بالاتری با محلول برم واکنش داده و آن را بی‌رنگ می‌کند.

د) هیدروژن پراکسید ($H_۲O_۲$) ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد. تولید این ماده از واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و هیدروژن امکان‌پذیر نیست. در واقع، چون آب ($H_۲O$) در مقایسه با هیدروژن پراکسید سطح انرژی پایین‌تری دارد (پایدارتر است)، گازهای هیدروژن و اکسیژن بر اساس معادله‌ی $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(l)$ واکنش داده و آب تولید می‌شود. معادله تجزیه آب‌اکسیژنه به‌صورت زیر است:

$۲H_۲O_۲(aq) \rightarrow ۲H_۲O(l) + O_۲(g)$

با توجه به توضیحات داده شده، گرمای واکنش تولید آب از عناصر سازنده آن **به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری است**، اما گرمای حاصل از واکنش تولید هیدروژن پراکسید از عناصر سازنده آن به‌طور مستقیم **قابل اندازه‌گیری نیست**.

قانون هس

گرمای حاصل از واکنش‌های شیمیایی را به دو روش مستقیم و غیرمستقیم می‌توان محاسبه کرد. در روش‌های مستقیم، واکنش مورد نظر در حضور سایر مواد انجام می‌شود و به کمک تغییر دمای مواد، مقدار گرمای حاصل از واکنش محاسبه می‌شود. استفاده از انواع گرماسنج‌های مختلف، از جمله روش‌های مستقیم محاسبه گرمای یک واکنش هستند. در روش‌های غیرمستقیم، بدون انجام شدن واکنش مورد نظر و با استفاده از داده‌های آزمایشگاهی، می‌توان مقدار گرمای یک واکنش را محاسبه کرد. استفاده از قانون هس، استفاده از آنتالپی پیوند و استفاده از آنتالپی سوختن، از جمله روش‌های غیرمستقیم محاسبه مقدار گرمای یک واکنش هستند. توجه داریم که به کمک این روش‌ها، می‌توان مقدار ΔH واکنش‌هایی که مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و یا به آسانی انجام نمی‌شوند را محاسبه کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون
ریاضی ۱: معادلهٔ درجه ۲ صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲
ریاضی ۲: سهمی (تابع درجه ۲) صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸

سهم در کنکور
مباحث طرح شده در این آزمون، ۱ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۱۴۱- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ درجه دوم $۲x^۲-mx+m+۴=۰$ باشند به طوری‌که $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=۲$ باشد، مقدار m چه عددی است؟

۱) ۸ ۲) -۸ ۳) -۴ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به روابط مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها، داریم:

$$\begin{cases} S=\alpha+\beta=\frac{-b}{a}=\frac{m}{۲} \\ P=\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{m+۴}{۲} \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{\frac{m}{۲}}{\frac{m+۴}{۲}}=\frac{m}{m+۴}$$

از طرفی طبق فرض مسئله $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=۲$ می‌باشد، پس:

$$\frac{m}{m+۴}=۲ \Rightarrow m=۲m+۸ \Rightarrow m=-۸$$

مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $ax^۲+bx+c=۰$ $(a\neq ۰)$ باشد، آن‌گاه با فرض $\Delta\geq ۰$ داریم:

مجموع ریشه‌ها	حاصل‌ضرب ریشه‌ها
$S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$	$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$

۱۴۲- اگر α و β صفرهای سهمی $f(x)=-۳x^۲-۳x+k$ باشند به طوری‌که $۲\alpha+\beta=۱$ باشد، حداکثر مقدار f کدام است؟

۱) ۱۸/۷۵ ۲) ۱۸/۲۵ ۳) ۱۲/۷۵ ۴) ۱۲/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

$$\begin{cases} \alpha+\beta=\frac{۳}{-۳}=-۱ \\ ۲\alpha+\beta=۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha=۲ \\ \beta=-۳ \end{cases} \Rightarrow P=\alpha\beta=\frac{-k}{۳}=-۶ \Rightarrow k=۱۸$$

$$f(x)=-۳x^۲-۳x+۱۸ \Rightarrow \max=-\frac{\Delta}{۴a}=-\frac{۹-۴(-۳)(۱۸)}{۴(-۳)}=\frac{۳+۴\times ۱۸}{۴}=۱۸/۷۵$$

α و β صفرهای سهمی هستند یعنی ریشه‌های معادلهٔ $f(x)=۰$ می‌باشند، پس:

$$S=\alpha+\beta=\frac{-b}{a}=\frac{۳}{-۳}=-۱ \Rightarrow \begin{cases} \alpha+\beta=-۱ \\ ۲\alpha+\beta=۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha=۲ \\ \beta=-۳ \end{cases}$$

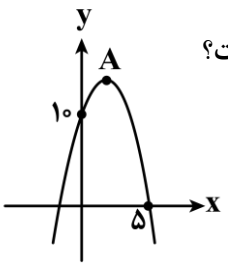
یعنی صفرهای سهمی $y=f(x)$ اعداد ۲ و ۳− هستند، پس:

$$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}=-\frac{k}{3}\Rightarrow(2)(-3)=-\frac{k}{3}\Rightarrow k=18$$

در نتیجه معادلهٔ سهمی به صورت $f(x)=-3x^2-3x+18$ می‌باشد و داریم:

$$x_S=\frac{-b}{2a}=\frac{3}{2(-3)}=-\frac{1}{2}$$

$$\max=y_S=-3(\frac{-1}{2})^2-3(\frac{-1}{2})+18=\frac{-3}{4}+\frac{3}{2}+18=18/75$$



۱۴۳- نمودار سهمی $f(x)=-2x^2+bx+c$ به صورت مقابل است. مجموع طول و عرض مختصات رأس A کدام است؟

۱) ۱۸
۲) ۲۰
۳) ۲۴
۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۸۰ ـ ۱۰۰۴)

$$f(0)=10\Rightarrow c=10\Rightarrow f(x)=-2x^2+bx+10$$

$$f(5)=0\Rightarrow-2(5)^2+5b+10=0\Rightarrow-40+5b=0\Rightarrow b=8$$

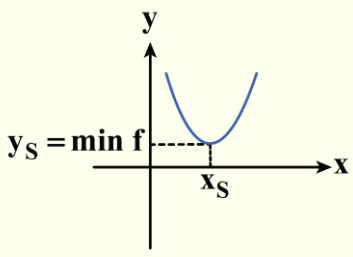
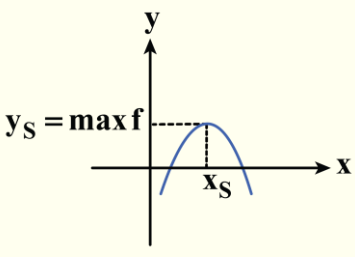
$$\Rightarrow f(x)=-2x^2+8x+10$$

$$\Rightarrow A\begin{cases}x_A=\frac{-b}{2a}=\frac{-8}{2(-2)}=2\\ y_A=f(2)=-2(2)^2+8(2)+10=-8+16+10=18\end{cases}$$

$$\Rightarrow x_A+y_A=2+18=20$$

دَمی با سهمی

	$f(x)=ax^2+bx+c$	$f(x)=a(x-\alpha)(x-\beta)$	$f(x)=a(x-h)^2+k$
طول رأس	$x_S=-\frac{b}{2a}$	$x_S=\frac{\alpha+\beta}{2}$	$x_S=h$
عرض رأس	$y_S=f(-\frac{b}{2a})=-\frac{\Delta}{4a}$	$y_S=f(\frac{\alpha+\beta}{2})$	$y_S=k$

$a>0$	$a<0$
	

۱۴۴- اگر α و β جواب‌های غیرصفر معادلهٔ درجهٔ دوم $۲x^۲-(\beta+۵)x+\alpha^۲\beta=۰$ باشند، مقدار $\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) -۳ ۳) -۱ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ و ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به روابط بین ریشه‌ها می‌توان نوشت:

$$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{\alpha^۲\beta}{۲}\Rightarrow\alpha\beta=\frac{\alpha^۲\beta}{۲}\Rightarrow\frac{\alpha}{۲}=۱\Rightarrow\alpha=۲$$

$$S=\alpha+\beta=\frac{-b}{a}=\frac{\beta+۵}{۲}\xrightarrow{\alpha=۲}۲+\beta=\frac{\beta+۵}{۲}\Rightarrow۴+۲\beta=\beta+۵\Rightarrow\beta=۱$$

$$\Rightarrow\beta-\alpha=۱-۲=-۱$$

۱۴۵- رأس سهمی $f(x)=-x^۲+mx+m-۳$ در ناحیهٔ سوم واقع شده است. برای m چند مقدار صحیح یافت می‌شود؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۷ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۸۰ و ۸۱ ـ ۱۰۰۴)

از آن‌جا که رأس سهمی در ناحیهٔ سوم واقع شده است، پس:

$$S\begin{vmatrix}x_S<۰\\y_S<۰\end{vmatrix}$$

$$x_S=\frac{-b}{۲a}=\frac{-m}{۲(-۱)}=\frac{m}{۲}<۰\Rightarrow m<۰\quad(*)$$

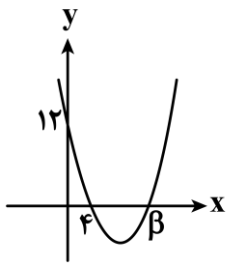
$$y_S=-(\frac{m}{۲})^۲+m(\frac{m}{۲})+m-۳<۰\Rightarrow-\frac{m^۲}{۴}+\frac{m^۲}{۲}+m-۳<۰\Rightarrow\frac{m^۲}{۴}+m-۳<۰$$

$$\Rightarrow m^۲+۴m-۱۲<۰\Rightarrow(m+۶)(m-۲)<۰\xrightarrow{\text{تعیین علامت}}-۶<m<۲\quad(**)$$

$$(*),(**)\Rightarrow-۶<m<۰$$

که شامل ۵ عدد صحیح $-۱,-۲,-۳,-۴$ و -۵ می‌باشد.

۱۴۶- نمودار سهمی $y=f(x)$ به شکل مقابل است. مقدار $f(\beta+۴)$ چه عددی است؟



۱) ۱۸
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۷۸ و ۷۹ ـ ۱۰۰۴)

با توجه به این‌که $x=۴$ و $x=\beta$ صفرهای سهمی هستند، پس:

$$f(x)=k(x-۴)(x-\beta)$$

همچنین با توجه به این‌که $f(۰)=۱۲$ می‌باشد، پس:

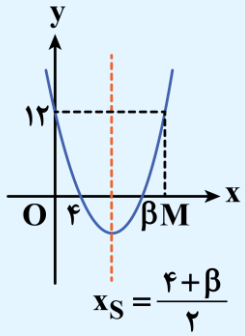
$$۱۲=k(۰-۴)(۰-\beta)\Rightarrow۴k\beta=۱۲\Rightarrow k=\frac{۳}{\beta}\Rightarrow f(x)=\frac{۳}{\beta}(x-۴)(x-\beta)$$

حال $f(\beta+۴)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(\beta+۴)=\frac{۳}{\beta}(\beta+۴-۴)(\beta+۴-\beta)=\frac{۳}{\beta}\times\beta\times۴=۱۲$$

راهنمای زرنگ بازی

با توجه به خاصیت نقاط هم عرض می‌توان نوشت:



$$x_S=\frac{۴+\beta}{۲}=\frac{\overset{۰}{\cancel{x_O}}+x_M}{۲}\Rightarrow x_M=۴+\beta\Rightarrow f(۴+\beta)=۱۲$$

۱۴۷- به ازای کدام مقدار m، مجموع ریشه‌های معادلهٔ $۳x^۲-(۲m+۱)x+m+۲=۰$ با عکس حاصل‌ضرب ریشه‌های آن برابر است؟

۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) $\frac{-۷}{۲}$ ۳) -۱ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

$$\alpha+\beta=\frac{۱}{\alpha\beta}\Rightarrow\frac{۲m+۱}{۳}=\frac{۳}{m+۲}\Rightarrow ۲m^۲+۵m-۷=۰$$

$$\xrightarrow{a+b+c=۰}\begin{cases}m=۱\xrightarrow{\Delta<۰}\text{معادله ریشه حقیقی ندارد پس قابل‌قبول نیست}\\ m=-\frac{۷}{۲}\xrightarrow{\Delta>۰}\text{قابل‌قبول}\end{cases}$$

اگر α و β ریشه‌های معادله باشند باید در رابطهٔ زیر صدق کنند:

$$\alpha+\beta=\frac{۱}{\alpha\beta}\Rightarrow\frac{۲m+۱}{۳}=\frac{۱}{\frac{m+۲}{۳}}\Rightarrow\frac{۲m+۱}{۳}=\frac{۳}{m+۲}$$

$$\Rightarrow(۲m+۱)(m+۲)=(۳)(۳)\Rightarrow ۲m^۲+۴m+m+۲=۹\Rightarrow ۲m^۲+۵m-۷=۰$$

$$\Rightarrow(m-۱)(۲m+۷)=۰\Rightarrow\begin{cases}m=۱\\ m=-\frac{۷}{۲}\end{cases}$$

$m=۱: ۳x^۲-۳x+۳=۰\Rightarrow x^۲-x+۱=۰\xrightarrow{\Delta<۰}$ معادله ریشه حقیقی ندارد، پس غیرقابل قبول است.

$m=-\frac{۷}{۲}: ۳x^۲+۶x-\frac{۳}{۲}=۰\Rightarrow ۶x^۲+۱۲x-۳=۰\xrightarrow{\Delta>۰}$ قابل قبول است

۱۴۸- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ درجه دوم $۲x^۲-۵x+۳=۰$ باشند، با فرض $\alpha>\beta$، معادلهٔ درجهٔ دوم با ریشه‌های $\alpha-۱$ و $\beta+۱$ کدام است؟

۱) $۲x^۲+۵x-۲=۰$ ۲) $۲x^۲-۵x-۲=۰$ ۳) $۲x^۲+۵x+۲=۰$ ۴) $۲x^۲-۵x+۲=۰$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۷۴ ـ ۱۰۰۴)

$$۲x^۲-۵x+۳=۰\xrightarrow{a+b+c=۰}\begin{cases}x_۱=۱\Rightarrow\beta=۱\Rightarrow\beta+۱=۲\\ x_۲=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\alpha=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\alpha-۱=\frac{۱}{۲}\end{cases}$$

حال معادله با ریشه‌های $(\beta+۱)$ و $(\alpha-۱)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$S'=(\alpha-۱)+(\beta+۱)=\frac{۱}{۲}+۲=\frac{۵}{۲}$$

SanjeshCloud

$$P' = (\alpha - ۱)(\beta + ۱) = \frac{۱}{۲} \times ۲ = ۱$$

$$x^۲ - S'x + P' = ۰ \Rightarrow x^۲ - \frac{۵}{۲}x + ۱ = ۰ \xrightarrow{\times ۲} ۲x^۲ - ۵x + ۲ = ۰$$

می‌خوای با استفاده از ریشه‌ها، معادله بنویسی؟ خب بیا بهت بگم چجوری...

اگر α و β ریشه‌های معادله خواسته شده باشند، داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta \\ P = \alpha\beta \end{cases} \Rightarrow x^۲ - Sx + P = ۰$$

۱۴۹- اگر سهمی $f(x) = mx^۲ + ۹x + ۱۶m$ بر نیمساز ناحیهٔ سوم محورهای مختصات مماس باشد، طول نقطهٔ تماس کدام است؟

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) -۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

یک خط به شرطی بر یک نمودار مماس است که معادلهٔ حاصل از تلاقی آن‌ها دارای ریشهٔ مضاعف باشد.

همچنین مقدار ریشهٔ مضاعف، طول نقطهٔ تماس است.

با توجه به این‌که معادلهٔ نیمساز ناحیهٔ سوم، $y = x$ می‌باشد، خواهیم داشت:

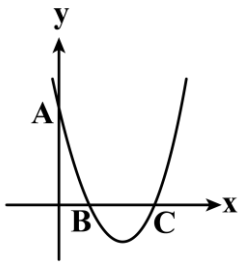
$$mx^۲ + ۹x + ۱۶m = x \Rightarrow mx^۲ + ۸x + ۱۶m = ۰ \Rightarrow \Delta = (۸)^۲ - ۴(m)(۱۶m)$$

$$\Delta = ۰ : ۶۴ - ۶۴m^۲ = ۰ \Rightarrow ۱ - m^۲ = ۰ \Rightarrow m^۲ = ۱ \Rightarrow \begin{cases} m = ۱ \\ m = -۱ \end{cases}$$

$m = -۱ : -x^۲ + ۸x - ۱۶ = ۰ \Rightarrow x^۲ - ۸x + ۱۶ = ۰ \Rightarrow (x - ۴)^۲ = ۰ \Rightarrow x = ۴$ غ‌ق‌ق (طول به دست آمده در ناحیهٔ سوم واقع نیست)

$m = ۱ : x^۲ + ۸x + ۱۶ = ۰ \Rightarrow (x + ۴)^۲ = ۰ \Rightarrow x = -۴$ ✓

۱۵۰- نمودار سهمی $f(x) = x^۲ + ۲mx - ۲m - ۱$ به صورت مقابل است. اگر مساحت مثلث با رئوس A, B, C برابر با ۱۰ باشد، مجموع مربعات ریشه‌های معادلهٔ $f(x) = ۰$ چه عددی است؟



۱) ۲۶
۲) ۲۹
۳) ۱۷
۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۷۹ و ۸۰ ـ ۱۰۰۴)

در سهمی $f(x)$ جمع ضرایب صفر است پس ریشه‌های معادلهٔ $f(x) = ۰$ به صورت زیر می‌باشند:

$$\begin{cases} x_۱ = ۱ \\ x_۲ = -۲m - ۱ \end{cases}$$

از طرفی $f(۰) = -۲m - ۱$ است و داریم:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{۱}{۲}(BC)(OA) = \frac{۱}{۲}|-۲m - ۱ - ۱||-۲m - ۱| = \frac{۱}{۲}|-۲m - ۲||-۲m - ۱|$$

$$= \frac{۱}{۲} \times ۲ \times |m + ۱| \times |۲m + ۱| = |(m + ۱)(۲m + ۱)| = ۱۰$$

$$\Rightarrow |2m^2+3m+1|=10 \Rightarrow \begin{cases} 2m^2+3m+1=-10 \Rightarrow 2m^2+3m+11=0 \xrightarrow{\Delta<0} \text{ریشه ندارد} \\ 2m^2+3m+1=10 \Rightarrow 2m^2+3m-9=0 \Rightarrow (2m-3)(m+3)=0 \Rightarrow \begin{cases} m=-3 \ \checkmark \\ m=\frac{3}{2} \ \text{غ ق ق} \end{cases} \end{cases}$$

(چون عرض از مبدأ سهمی منفی می‌شود و مطابق با نمودار داده شده نیست)

$$\Rightarrow f(x)=x^2-6x+5$$

حال باید $f(x)=0$ را حل کرده و مجموع مربعات ریشه‌های آن را به دست آوریم:

$$f(x)=0 \Rightarrow x^2-6x+5=0 \Rightarrow (x-5)(x-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=5 \\ x_2=1 \end{cases} \Rightarrow x_1^2+x_2^2=25+1=26$$

۱۵۱- یکی از ریشه‌های معادلهٔ $x^2-(m^2+3m-4)x+m^3=0$ جذر ریشهٔ دیگر است. مجموع مکعب ریشه‌های معادله چه عددی است؟

۱) $8+2\sqrt{2}$ ۲) $27+3\sqrt{3}$ ۳) ۷۲ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، پس: $\alpha=\sqrt{\beta}$ و $\alpha,\beta>0$

همچنین:

$$P=\alpha\beta=m^3 \Rightarrow \beta\sqrt{\beta}=m^3 \Rightarrow \beta^3=m^6 \Rightarrow \beta=m^2 \Rightarrow \alpha=m$$

$$S=\alpha+\beta=m^2+3m-4 \Rightarrow m^2+m=m^2+3m-4 \Rightarrow m=2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha=2 \\ \beta=4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha^3+\beta^3=2^3+4^3=8+64=72$$

۱۵۲- اگر α یکی از ریشه‌های معادلهٔ $x^2+x-5=0$ باشد، حاصل $\frac{1}{\alpha}-\frac{\alpha}{5}$ چه عددی است؟

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) ۵ ۳) -5 ۴) $-\frac{1}{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۷۷ ـ ۱۰۰۴)

از آن‌جا که α ریشهٔ معادله است، پس در آن صدق می‌کند: $\alpha^2+\alpha-5=0 \Rightarrow \alpha=5-\alpha^2$

$$\frac{1}{\alpha}-\frac{\alpha}{5}=\frac{5-\alpha^2}{5\alpha}=\frac{\alpha}{5\alpha}=\frac{1}{5}$$

۱۵۳- اگر کمترین مقدار سهمی $f(x)=mx^2-2mx+2m-10$ برابر با -8 باشد و α و β صفرهای سهمی $y=f(x)$ باشند، مقدار $\frac{3}{\alpha}+\frac{3}{\beta}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) -2 ۴) -3

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۸۱ ـ ۱۰۰۴)

بررسی سریع

$$x_S=-\frac{-2m}{2(m)}=1 \Rightarrow y_S=m(1)^2-2m(1)+2m-10=m-10$$

$$m-10=-8 \Rightarrow m=2 \Rightarrow f(x)=2x^2-4x-6$$

$$f(x)=0 \Rightarrow 2(x-3)(x+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=3 \Rightarrow \alpha=3 \\ x_2=-1 \Rightarrow \beta=-1 \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{\alpha}+\frac{3}{\beta}=1-3=-2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کمترین مقدار سهمی، همان عرض رأس سهمی (یعنی y_S) است، پس:

$$y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{(-2m)^2 - 4(m)(2m-10)}{4(m)} = -\frac{4m^2 - 8m^2 + 40m}{4m} = \frac{4m^2 - 40m}{4m}$$

$$= \frac{\cancel{4m}(m-10)}{\cancel{4m}} = m-10 \Rightarrow m-10 = -8 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow f(x) = 2x^2 - 4x - 6$$

حال با حل معادلهٔ $f(x) = 0$، صفرهای سهمی (یعنی α و β) را به دست می‌آوریم:

$$2x^2 - 4x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3 \Rightarrow \alpha = 3 \\ x_2 = -1 \Rightarrow \beta = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{\alpha} + \frac{3}{\beta} = \frac{3}{3} + \frac{3}{-1} = 1 - 3 = -2$$

۱۵۴- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^2 + x - 1 - m^2 = 0$ باشند، حداکثر مقدار $\alpha^3 + \beta^3$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -3 ۳) -4 ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به روابط بین ریشه‌ها می‌توان نوشت: $S = \alpha + \beta = -1 \;,\; P = \alpha\beta = -1 - m^2$

از طرفی می‌دانیم: $\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha+\beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha+\beta) = S^3 - 3PS$

$$\Rightarrow \alpha^3 + \beta^3 = (-1)^3 - 3(-1-m^2)(-1) = -1 - 3 - 3m^2 = -3m^2 - 4$$

حال باید حداکثر مقدار عبارت درجه دوم $-3m^2 - 4$ را به دست آوریم:

$$m^2 \geq 0 \Rightarrow -3m^2 \leq 0 \Rightarrow -3m^2 - 4 \leq -4 \Rightarrow \max = -4$$

توجه کنید که به ازای هر مقدار m، چون $\Delta < 0$ است، پس معادله **همواره ۲ ریشه** دارد.

آنچه از روابط بین ریشه‌ها باید بدانید

رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^2 + \beta^2$	$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$
$\alpha^3 + \beta^3$	$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha+\beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha+\beta) = S^3 - 3PS$
$\alpha^4 + \beta^4$	$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2+\beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2 = (S^2-2P)^2 - 2P^2$
$\alpha^6 + \beta^6$	$\alpha^6 + \beta^6 = (\alpha^2+\beta^2)^3 - 3(\alpha\beta)^2(\alpha^2+\beta^2) = (S^2-2P)^3 - 3P^2(S^2-2P)$
$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2}$	$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\beta^2+\alpha^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} = \frac{S^2-2P}{P^2}$
$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3}$	$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3} = \frac{\beta^3+\alpha^3}{\alpha^3\beta^3} = \frac{(\alpha+\beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha+\beta)}{(\alpha\beta)^3} = \frac{S^3-3PS}{P^3}$
$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4}$	$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4} = \frac{\beta^4+\alpha^4}{\alpha^4\beta^4} = \frac{(\alpha^2+\beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^4} = \frac{(S^2-2P)^2 - 2P^2}{P^4}$
$\lvert\alpha - \beta\rvert$	$\lvert\alpha - \beta\rvert = \frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$

$\lvert\alpha^۲-\beta^۲\rvert$	$\lvert\alpha^۲-\beta^۲\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}\times S\rvert$
$\lvert\alpha^۳-\beta^۳\rvert$	$\lvert\alpha^۳-\beta^۳\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha^۲+\beta^۲+\alpha\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S^۲-P)\rvert$
$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert$	$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert=\lvert(\alpha^۲-\beta^۲)(\alpha^۲+\beta^۲)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S)(S^۲-۲P)\rvert$
$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=\sqrt{\alpha+\beta+۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S+۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert$	$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert=\sqrt{\alpha+\beta-۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S-۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}=\frac{\alpha+\beta}{\sqrt{\alpha\beta}}=\frac{S}{\sqrt{P}}$

۱۵۵- اگر $A(۳b,۲b+b^۲)$ و $B(b,۲b+b^۲)$ دو نقطهٔ متمایز با مختصات صحیح و منفی بر روی سهمی $y=m(x-۲\alpha+۴)^۲+۲\alpha+۱$ باشند، مقدار m کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۸۱ ـ ۱۰۰۴)

بررسی سریع

$$۲b+b^۲<۰\Rightarrow b(b+۲)<۰\Rightarrow -۲<b<۰\xrightarrow{b\in\mathbb{Z}}b=-۱$$
$$A(-۳,-۱)\ ,\ B(-۱,-۱)\xrightarrow{A,B\text{ هم‌عرض}}x_S=\frac{-۳-۱}{۲}=-۲$$
$$۲\alpha-۴=-۲\Rightarrow\alpha=۱\Rightarrow y=m(x+۲)^۲+۳\xrightarrow{A(-۳,-۱)}m=-۴$$

چون مختصات نقاط A و B صحیح و منفی است، پس:

$$۲b+b^۲<۰\Rightarrow b(b+۲)<۰\Rightarrow -۲<b<۰\Rightarrow b=-۱$$
$$\Rightarrow A(-۳,-۱)\ ,\ B(-۱,-۱)$$

با توجه به هم‌عرض بودن نقاط A و B، طول رأس سهمی برابر با $\frac{x_A+x_B}{۲}$ است:

$$x_S=\frac{(-۳)+(-۱)}{۲}=-۲$$

همچنین با توجه به معادلهٔ سهمی خواهیم داشت:

$$x_S=۲\alpha-۴$$

پس:

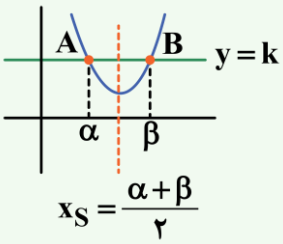
$$۲\alpha-۴=-۲\Rightarrow ۲\alpha=۴-۲=۲\Rightarrow\alpha=۱$$
$$\Rightarrow\text{معادلهٔ سهمی: }y=m(x+۲)^۲+۳$$

حال یکی از نقاط را در معادلهٔ سهمی جایگذاری می‌کنیم تا m به دست آید:

$$\xrightarrow{A(-۳,-۱)}-۱=m(-۳+۲)^۲+۳\Rightarrow -۱-۳=m\Rightarrow m=-۴$$

نکته

می‌دانیم که یک سهمی نسبت به محور تقارن خود، متقارن است، بنابراین اگر نقطه $A(\alpha, k)$ روی سهمی قرار داشته باشد، نقطه $B(\beta, k)$ نیز قطعاً روی سهمی است و در این حالت، معادله محور تقارن سهمی به صورت $x = \frac{\alpha+\beta}{۲}$ است. به بیان دیگر، اگر خط افقی $y = k$ سهمی را در دو نقطه به طول‌های α و β قطع کند، معادله محور تقارن سهمی برابر $x = \frac{\alpha+\beta}{۲}$ بوده که همان طول رأس سهمی است، ببینید:



به عنوان مثال

اگر نقاط $A(-۱, ۳)$ و $B(۵, ۳)$ دو نقطه از یک سهمی باشند، معادله محور تقارن این سهمی برابر است با:

$$\begin{cases} x_A = \alpha = -۱ \\ x_B = \beta = ۵ \end{cases} \Rightarrow x_S = \frac{x_A + x_B}{۲} = \frac{\alpha+\beta}{۲} = \frac{-۱+۵}{۲} = \frac{۴}{۲} = ۲ \Rightarrow \text{معادله محور تقارن } x_S = ۲$$

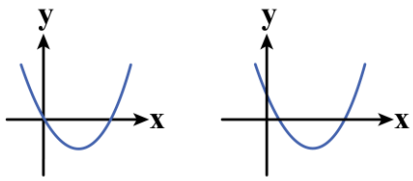
ماز

۱۵۶- نمودار سهمی $f(x) = mx^۲ - ۲(m+۱)x + m$ از ناحیهٔ سوم محورهای مختصات عبور نمی‌کند اما از ۳ ناحیهٔ دیگر عبور می‌کند. حدود m کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳} < m$
۲) $۰ < m < \frac{۱}{۳}$
۳) $m > ۰$
۴) $m > ۰, m \neq \frac{۱}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

چون نمودار فقط از ناحیهٔ سوم عبور نمی‌کند، پس باید نمودار آن به یکی از دو صورت مقابل باشد:



با توجه به نمودارها باید شرایط زیر برقرار باشند:

۱) $a > ۰ : m > ۰$

۲) $\frac{-b}{a} > ۰ : \frac{۲(m+۱)}{m} > ۰$ تعیین علامت

عبارت		-۱		۰	
	+	۰	−	ت ن	+

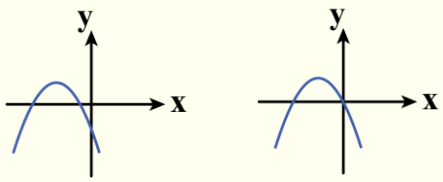
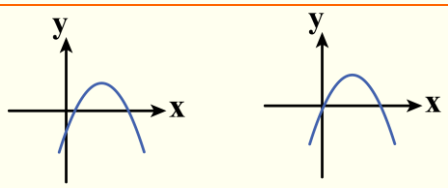
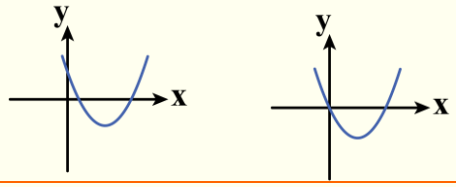
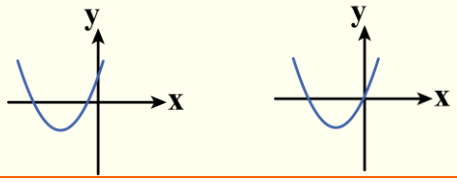
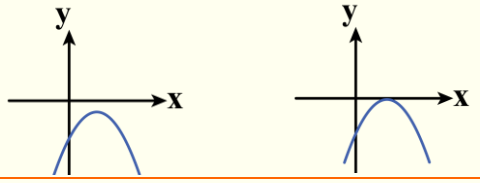
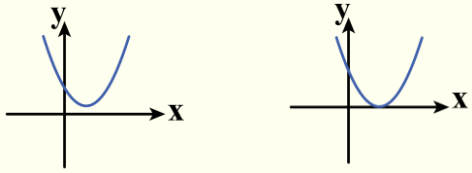
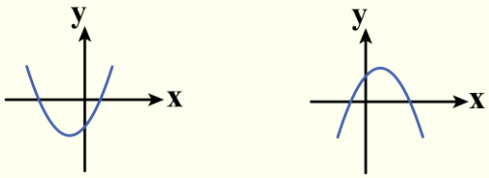
جواب: $m > ۰$ یا $m < -۱$

۳) $\frac{c}{a} \geq ۰ : \frac{m}{m} \geq ۰ \Rightarrow ۱ \geq ۰$ همواره برقرار است

۴) $\Delta > ۰ : \left(-(-۲(m+۱))\right)^۲ - ۴(m)(m) > ۰ \Rightarrow ۴m^۲ + ۸m + ۴ - ۴m^۲ > ۰ \Rightarrow ۸m + ۴ > ۰ \Rightarrow ۸m > -۴ \Rightarrow m > \frac{-۱}{۲}$

اشتراک شرط‌های گفته شده، $m > ۰$ است.

مقررات عبور و مرور تابع درجه دوم از نواحی مختلف

توضیحات	رسم تقریبی نمودار	شرایط
سهمی فقط از ناحیه **اول** عبور نکند.		$a<0$ $b<0$ $c\leq 0$ $\Delta>0$
سهمی فقط از ناحیه **دوم** عبور نکند.		$a<0$ $b>0$ $c\leq 0$ $\Delta>0$
سهمی فقط از ناحیه **سوم** عبور نکند.		$a>0$ $b<0$ $c\geq 0$ $\Delta>0$
سهمی فقط از ناحیه **چهارم** عبور نکند.		$a>0$ $b>0$ $c\geq 0$ $\Delta>0$
سهمی از نواحی اول و دوم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی **سوم و چهارم** عبور کند.)		$a<0$ $\Delta\leq 0$
سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی **اول و دوم** عبور کند.)		$a>0$ $\Delta\leq 0$
سهمی از هر **چهار ناحیه** عبور کند.		$\frac{c}{a}<0$

۱۵۷- سهمی $y=-2x^2+ax+16$ محور طول‌ها را در نقاطی به طول α و β قطع می‌کند به طوری‌که $\beta>\alpha$ و $2\beta+\alpha=6$ می‌باشد. کدام سهمی محور طول‌ها را در نقاطی به طول $\frac{2}{\alpha}$ و $\frac{2}{\beta}$ قطع می‌کند؟

۱) $f(x)=2x^2+2x-4$

۲) $f(x)=2x^2-2x-4$

۳) $f(x)=4x^2-2x-2$

۴) $f(x)=4x^2+2x-2$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

$$\begin{cases}\alpha+\beta=\frac{a}{2}\\ \alpha\beta=-8\Rightarrow\alpha=\frac{-8}{\beta}\end{cases}$$

$$2\beta+\alpha=6\Rightarrow 2\beta-\frac{8}{\beta}=6\Rightarrow\beta^2-3\beta-4=0\Rightarrow\begin{cases}\beta=4\Rightarrow\alpha=-2\ \checkmark\\ \beta=-1\Rightarrow\alpha=8\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$\begin{cases}\frac{2}{\beta}=\frac{1}{2}\\ \frac{2}{\alpha}=-1\end{cases}\Rightarrow S=-\frac{1}{2},\ P=-\frac{1}{2}\Rightarrow x^2+\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}=0\Rightarrow 4x^2+2x-2=0$$

سهمی: $f(x)=4x^2+2x-2$

از آن‌جا که سهمی محور طول‌ها را در α و β قطع می‌کند، پس α و β ریشه‌های معادلهٔ $-2x^2+ax+16=0$ هستند، پس:

$$\begin{cases}\alpha+\beta=\frac{a}{2}\\ \alpha\beta=\frac{16}{-2}=-8\Rightarrow\alpha=\frac{-8}{\beta}\end{cases}$$

از طرفی طبق فرض مسئله:

$$2\beta+\alpha=6\xrightarrow{\alpha=\frac{-8}{\beta}}2\beta-\frac{8}{\beta}=6\Rightarrow\beta-\frac{4}{\beta}=3\Rightarrow\beta^2-3\beta-4=0$$

$$\Rightarrow(\beta-4)(\beta+1)=0\Rightarrow\begin{cases}\beta=4\Rightarrow\alpha=-2\ \checkmark\\ \beta=-1\Rightarrow\alpha=8\end{cases}$$ چون باید $\beta>\alpha$ باشد پس قابل قبول نیست

حال باید معادلهٔ سهمی را بنویسیم که ریشه‌های آن $\frac{2}{\alpha}$ و $\frac{2}{\beta}$ باشد:

$$\begin{cases}\frac{2}{\alpha}=-1\\ \frac{2}{\beta}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}\end{cases}\Rightarrow S=-1+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2},\ P=(-1)(\frac{1}{2})=-\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x^2-Sx+P=0\Rightarrow x^2+\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}=0\xrightarrow{\times 4}4x^2+2x-2=0$$

پس معادلهٔ سهمی موردنظر $f(x)=4x^2+2x-2$ است.

ماز

۱۵۸- اگر a,b,c به ترتیب از چپ به راست جملات ابتدایی یک دنبالهٔ حسابی باشند و مجموع جواب‌های معادلهٔ $ax^2-2bx+c=0$ برابر ۴ باشد، مقدار $\frac{c}{3a}$ چه عددی است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

از آن‌جا که a,b,c تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهند، پس:

$$a+c=2b \Rightarrow a+c-2b=0$$

و این یعنی جمع ضرایب معادله درجه دوم داده شده صفر است و نتیجه می‌شود که $x=1$ یکی از ریشه‌هاست. از طرفی چون مجموع ریشه‌ها برابر ۴ است پس ریشهٔ دیگر معادله، $x=3$ است.

$$\text{حاصل‌ضرب ریشه ها}=\frac{c}{a}=(3)(1)=3 \Rightarrow \frac{c}{3a}=\frac{1}{3}\left(\frac{c}{a}\right)=\frac{1}{3}\times 3=1$$

واسطهٔ حسابی (میانگین حسابی)

اگر a,b,c به ترتیب سه جملهٔ متوالی یک **دنبالهٔ حسابی** باشند، در این صورت b را **واسطهٔ حسابی** (میانگین حسابی) a و c می‌گوییم و داریم:

$$b=\frac{a+c}{2}$$

۱۵۹- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $2x^2-3x-1=0$ باشند، معادلهٔ درجهٔ دوم با ریشه‌های $\left\{1+\frac{1}{\alpha},1+\frac{1}{\beta}\right\}$ کدام است؟

۱) $x(x-1)=8$ ۲) $x(x+1)=4$ ۳) $x(x+1)=8$ ۴) $x(x-1)=4$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

$$S=\alpha+\beta=\frac{3}{2}\ ,\ P=\alpha\beta=-\frac{1}{2}$$

$$S'=\left(1+\frac{1}{\alpha}\right)+\left(1+\frac{1}{\beta}\right)=2+\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=2+\frac{\frac{3}{2}}{\frac{-1}{2}}=2-3=-1$$

$$P'=\left(1+\frac{1}{\alpha}\right)\left(1+\frac{1}{\beta}\right)=1+\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}+\frac{1}{\alpha\beta}=1+\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}+\frac{1}{\alpha\beta}$$

$$=1+\frac{\frac{3}{2}}{\frac{-1}{2}}+\frac{1}{-\frac{1}{2}}=1-3-2=-4$$

$$\Rightarrow x^2-S'x+P'=0 \Rightarrow x^2+x-4=0 \Rightarrow x(x+1)=4$$

۱۶۰- سهمی $f(x)=-2mx^2+9x-m$ خط $y=x+2$ را در دو نقطهٔ متمایز قطع می‌کند. m چند مقدار صحیح می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ ترکیبی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

از آن‌جا که خط و سهمی دو نقطهٔ تلاقی دارند، پس معادلهٔ حاصل از تلاقی آن‌ها دارای دو ریشهٔ متمایز است. یعنی:

$$-2mx^2+9x-m=x+2 \Rightarrow 2mx^2-8x+m+2=0$$

$$\Delta>0:(-8)^2-4(2m)(m+2)>0 \Rightarrow 64-8m^2-16m>0 \Rightarrow m^2+2m-8<0$$

$$\Rightarrow (m+4)(m-2)<0 \Rightarrow -4<m<2$$

اما توجه کنید که اگر $m=0$ باشد، $f(x)$ سهمی نمی‌باشد.

در نتیجه m می‌تواند اعداد صحیح $-3,-2,-1,1$ باشد که تعداد آن‌ها ۴ تاست.

بودجه‌بندی از آزمون
فصل ۱ و ۲ آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه
(تا ابتدای طبقه‌بندی کانسنگ‌ها صفحه‌های ۱۶ تا ۲۹)

سهم در کنکور
مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۱۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید! یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۱۶۱- کدام رویداد زیستی در دوره‌ای رخ داده است که بلافاصله قبل از دورهٔ «کرتاسه» قرار دارد؟

۱) ظهور نخستین پرنده
۲) ظهور نخستین پستاندار
۳) ظهور نخستین دایناسور
۴) ظهور نخستین گیاهان گل‌دار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

دورهٔ قبل از «کرتاسه»، دورهٔ «ژوراسیک» است. رویداد ثبت‌شده برای دوره ژوراسیک در جدول زمان زمین‌شناسی، **ظهور نخستین پرنده** است.

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	ابر دوران
	انسان	کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک
		نئوژن		
	تنوع پستانداران	پالئوژن		
۶۶	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مزوزوئیک	
	نخستین پرنده	ژوراسیک		
۲۵۱	نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس		
	انقراض گروهی	پرمین	پالئوزوئیک	
	نخستین خزنده	کربنیفر		
	نخستین دوزیست	دونین		
	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		
	نخستین ماهی‌ها	اردوویسین		
۵۴۱	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
				پروتروزوئیک / پرکامبرین
۲۵۰۰			آرکئن	
۴۰۰۰	هادئن			
۴۶۰۰				

۱۶۲- هوش مصنوعی چگونه به زمین‌شناسان در بررسی فرایندهای زمین‌شناسی کمک می‌کند؟

۱) با حذف کامل نیاز به دانش و تحلیل زمین‌شناسان
۲) با تحلیل سریع و دقیق داده‌ها و یافتن الگوهای مناسب
۳) با جلوگیری از وقوع مخاطرات طبیعی مانند سیل و زلزله
۴) با تبدیل تمام پدیده‌های طبیعی به پدیده‌های قابل مشاهده

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

هوش مصنوعی در **تجزیه** و **تحلیل سریع** و **دقیق داده‌ها** و **یافتن الگوهای مناسب**، نقش دستیار قدرتمندی را برای زمین‌شناسان دارد.

کاربرد هوش مصنوعی در زمین‌شناسی

عنوان	شرح و جزئیات
تعریف هوش مصنوعی	ابزاری (نرم‌افزار یا دستگاه) که با تقلید از ذهن انسان، عملکردهای شناختی نظیر یادگیری و حل مسئله را انجام می‌دهد.
نقش اصلی	ایفای نقش به‌عنوان «دستیار قدرتمند» برای زمین‌شناسان جهت تحلیل سریع و دقیق داده‌ها و یافتن الگوی مناسب.
تخمین مخاطرات	پیش‌بینی و تخمین خسارت‌های احتمالی حوادث طبیعی مانند سیل، زمین‌لرزه و موارد مشابه.
رفع محدودیت‌ها	غلبه بر محدودیت‌های زمانی و مکانی انسان در مطالعهٔ زمین (مانند مشاهدهٔ هستهٔ زمین که دسترسی به آن ممکن نیست).
پیش‌بینی و مدل‌سازی	ارائهٔ مدل برای پدیده‌های زمین‌شناسی (مانند شبیه‌سازی دقیق جریان آب‌های زیرزمینی).

۱۶۳- اگر کانی‌های الیوین و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار از ماگما جدا نشوند و با کاهش دما با ماگما به‌طور کامل واکنش دهند، به‌ترتیب به چه کانی‌هایی تبدیل می‌شوند؟

۱) پیروکسن ـ پلاژیوکلاز با پتاسیم بیشتر
۲) پیروکسن ـ پلاژیوکلاز با کلسیم کمتر
۳) آمفیبول ـ پلاژیوکلاز با سدیم بیشتر
۴) بیوتیت ـ پلاژیوکلاز با کلسیم کمتر

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۷ و ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

براساس سری واکنشی بوون، نخستین کانی‌های حاصل از سردشدن ماگما، حاوی مقادیر زیادی الیوین و مقداری پلاژیوکلاز کلسیم‌دار هستند. کانی‌های مزبور اگر از ماگما جدا شوند، به همراه مقداری **پیروکسن**، سنگ پریدوتیت (یا معادل بیرونی آن یعنی کماتئیت) را ایجاد می‌کنند و اگر در ماگما باقی بمانند همزمان با کاهش دما به‌طور کامل با ماگما واکنش می‌دهند و الیوین به پیروکسن و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار نیز به **پلاژیوکلاز با محتوای کلسیم کمتر** تبدیل می‌شوند.

۱۶۴- کدام موارد دربارهٔ اثر «انحراف محور زمین و عرض جغرافیایی» درست است؟

الف ـ انحراف محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، ۲۳/۵ درجه است.
ب ـ به‌علت انحراف محور زمین، مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی مختلف، متفاوت می‌شود.
ج ـ اگر محور زمین انحراف نداشت، همچنان فصل‌ها به همان شکل کنونی طی می‌شد.
د ـ تغییر در انحراف محور زمین، تأثیری در وقوع یخبندان روی زمین در گذشته نداشته است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

بررسی موارد:

الف) درست
ب) درست (تفاوت طول روز و شب و زاویه تابش با عرض جغرافیایی رابطه دارد).
ج) نادرست (در متن کتاب درسی فصل‌ها وابسته به انحراف محور معرفی شده).

نادرست (در طول زمان زمین‌شناسی بارها دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدید روی زمین اتفاق افتاده است. دانشمندان علت این امر را، تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید، تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری (رقص محوری) می‌دانند.).

حرکات زمین و نتایج آن

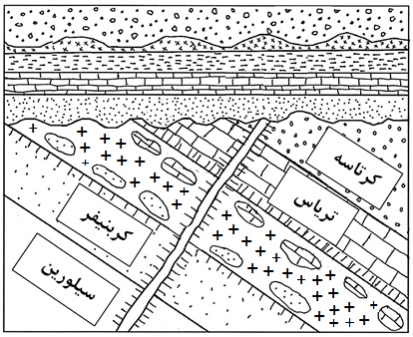
موضوع	تعریف / توضیح	نکته مهم	نتیجه
حرکت وضعی زمین	چرخش زمین به دور محور خود	مدت آن حدود ۲۴ ساعت است.	باعث پیدایش شب و روز می‌شود.
حرکت انتقالی زمین	گردش زمین به دور خورشید	خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.	یکی از عوامل مهم در پیدایش فصل‌هاست.
انحراف محور زمین	محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، انحراف دارد.	مقدار آن ۲۳/۵ درجه است.	در تشکیل فصل‌ها و تفاوت زاویه تابش نقش دارد.
پیدایش فصل‌ها	نتیجهٔ حرکت انتقالی زمین + انحراف محور زمین	فقط حرکت انتقالی به تنهایی کافی نیست.	باعث تغییر فصل‌های سال می‌شود.
تفاوت طول روز و شب	در عرض‌های جغرافیایی مختلف یکسان نیست.	به‌علت انحراف محور زمین و حرکت انتقالی است.	در ماه‌های مختلف سال روزها یا شب‌ها بلندتر می‌شوند.
زاویه تابش خورشید	زاویه تابش در نقاط مختلف زمین تفاوت دارد.	به عرض جغرافیایی و انحراف محور بستگی دارد.	باعث تفاوت در میزان گرما و شرایط آب‌وهوایی می‌شود.

نکات مهم حرکات

جهت حرکت وضعی	زمین به دور خود می‌چرخد.	در متن، جهت آن با حرکت انتقالی مقایسه شده است.	از نکات پرتکرار تستی است.
جهت حرکت انتقالی	گردش زمین به دور خورشید	خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.	در سؤالات، با حرکت وضعی مقایسه می‌شود.

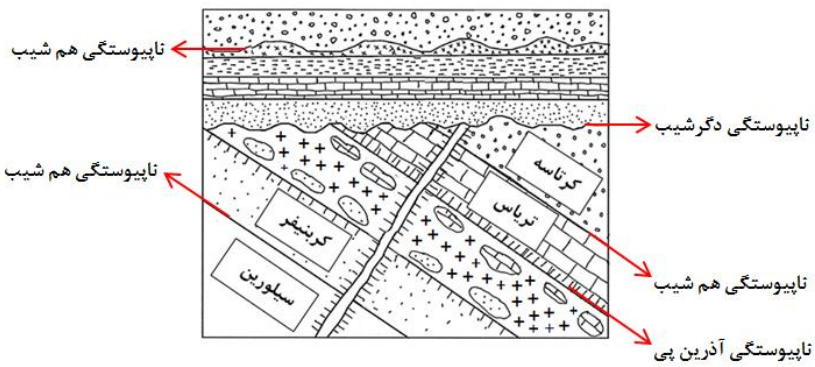
۱۶۵- در شکل مقابل چند ناپیوستگی وجود دارد؟

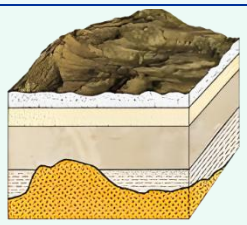
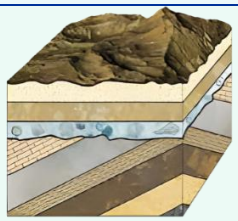
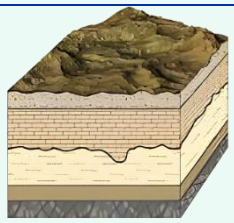
۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵



پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ و ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل زیر، ۵ ناپیوستگی وجود دارد.



انواع ناپیوستگی			
نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین‌پی	ناپیوستگی زاویه‌دار (دگرشیبی)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوه تشخیص	قرارگیری مستقیم لایه‌های رسوبی مستقیما بر روی تودهٔ آذرین قدیمی‌تر (یا گاهی سنگ‌های دگرگونی)	• غیرافقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین • تشخیص آسان • لایه‌های جوان‌تر رویی، اغلب افقی‌اند.	• عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفهٔ رسوبی یا سطح فرسایشی) • فراوان‌تر و نامشخص‌تر
شکل			

۱۶۶- کدام مورد از کانی‌ها یا سنگ‌های صنعتی در تهیهٔ گچ بنایی کاربرد دارد؟

۱) مسکوویت ۲) ژیپس ۳) گرانیت ۴) شن و ماسه

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۹ ـ ۱۱۰۲)

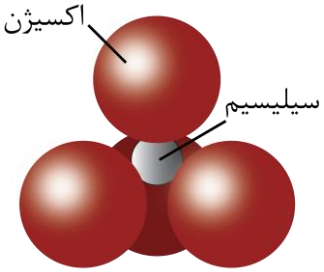
در کنار کانسنگ‌های فلزی، گروهی از مواد معدنی غیرفلزی شامل کانی‌ها و سنگ‌ها جهت مصارف روزمره و صنعتی استخراج می‌شوند، کانی‌هایی همانند **ژیپس** در تهیهٔ گچ بنایی و مسکوویت در تهیهٔ طلق نسوز کاربرد دارند، سنگ گرانیت در نمای ساختمان و شن و ماسه در تهیه بتن به‌کار می‌روند. این کانی‌ها و سنگ‌ها را کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی می‌نامند.

۱۶۷- کدام مورد درباره «بنیان سیلیکاتی» به‌عنوان واحد بنیادی کانی‌های سیلیکاتی درست است؟

۱) این بنیان دارای یک اتم اکسیژن در مرکز و چهار اتم سیلیسیم در اطراف آن با بار الکتریکی منفی است.
۲) این بنیان دارای یک اتم سیلیسیم در مرکز و چهار اتم اکسیژن در اطراف آن با بار الکتریکی منفی است.
۳) این بنیان دارای چهار اتم اکسیژن در مرکز و یک اتم سیلیسیم در اطراف آن با بار الکتریکی مثبت است.
۴) این بنیان دارای چهار اتم سیلیسیم در مرکز و یک اتم اکسیژن در اطراف آن با بار الکتریکی مثبت است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۵ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به شکل زیر، اتم خاکستری‌رنگ در مرکز قرار دارد که همان **سیلیسیم** است و چهار اتم قرمزرنگ در اطراف آن قرار دارند که اتم‌های اکسیژن هستند. فرمول این بنیان (SiO_4^{-4})است که نشان‌دهندهٔ بار الکتریکی **منفی** آن (۴-) می‌باشد.



واحد بنیادی سیلیکات‌ها

۱۶۸- نیم‌عمر ایزوتوپ پرتوزا A برابر ۳x روز و نیم‌عمر ایزوتوپ پرتوزا B برابر ۴x روز می‌باشد. پس از گذشت ۲۴x روز، نسبت «مقدار باقی‌مانده پرتوزا A» به «مقدار واپاشی‌شده ماده پرتوزا B» کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۶۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲۵۲}$ ۳) $\frac{۱}{۱۲۶}$ ۴) $\frac{۴}{۶۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

گام اول محاسبه تعداد نیم‌عمرها و مقدار باقی‌مانده برای نمونه A

- مدت‌زمان کل = ۲۴x
- نیم‌عمر A = ۳x
- تعداد نیم‌عمرهای $A = \frac{۲۴x}{۳x} = ۸$
- مقدار باقی‌مانده A:

$$۱ \xrightarrow{۱} \frac{۱}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{۱}{۴} \xrightarrow{۳} \frac{۱}{۸} \xrightarrow{۴} \frac{۱}{۱۶} \xrightarrow{۵} \frac{۱}{۳۲} \xrightarrow{۶} \frac{۱}{۶۴} \xrightarrow{۷} \frac{۱}{۱۲۸} \xrightarrow{۸} \frac{۱}{۲۵۶}$$

مقدار باقی‌مانده ماده پرتوزا $A = \frac{۱}{۲۵۶}$

گام دوم محاسبه تعداد نیم‌عمرها و مقدار واپاشی‌شده برای نمونه B:

- مدت‌زمان کل = ۲۴x
- نیم‌عمر B = ۴x
- تعداد نیم‌عمرهای $B = \frac{۲۴x}{۴x} = ۶$
- مقدار باقی‌مانده B:

$$۱ \xrightarrow{۱} \frac{۱}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{۱}{۴} \xrightarrow{۳} \frac{۱}{۸} \xrightarrow{۴} \frac{۱}{۱۶} \xrightarrow{۵} \frac{۱}{۳۲} \xrightarrow{۶} \frac{۱}{۶۴}$$

- محاسبه مقدار واپاشی‌شده B:

$$۱ - \frac{۱}{۶۴} = \frac{۶۳}{۶۴}$$

مقدار واپاشی‌شده ماده پرتوزا $B = \frac{۶۳}{۶۴}$

گام سوم محاسبه نسبت نهایی

$$\text{نسبت} = \frac{\text{A باقی‌مانده}}{\text{B واپاشی‌شده}} = \frac{\frac{۱}{۲۵۶}}{\frac{۶۳}{۶۴}} = \frac{۶۴}{۲۵۶ \times ۶۳} = \frac{۱}{۴ \times ۶۳} = \frac{۱}{۲۵۲}$$

۱۶۹- کدام گزینه دربارهٔ «معیار کانه بودن آهن» درست است؟

۱) کانی که آهن داشته باشد، چون فلز دارد، کانهٔ آهن محسوب می‌شود.
۲) هماتیت کانهٔ آهن است چون تمرکز آهن در آن از مقدار موجود در پوستهٔ زمین بیشتر است.
۳) الیوین با فرمول شیمیایی $(Mg,Fe)_2SiO_4$، کانهٔ آهن است چون در ترکیب خود آهن دارد و سیلیکاتی است.
۴) هماتیت کانهٔ آهن نیست چون ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارد و مثل طلا آزاد یافت نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، **کانه** گفته می‌شود. تعداد کانه‌ها اندک بوده و می‌توانند دارای ترکیبات متعدد سیلیکاتی و غیرسیلیکاتی باشند و در همه سنگ‌ها (رسوبی، آذرین و دگرگونی) یافت شوند. کانه‌ها دارای تمرکز بالاتری از فلز در خود هستند و مانند کانی‌ها ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند. به‌عنوان مثال هماتیت (Fe_2O_3) کانه آهن است؛ زیرا تمرکز بالایی از آهن در خود دارد. کانی الیوین $(Mg,Fe)_2SiO_4$ هم در ترکیب خود آهن دارد اما کانه آهن محسوب نمی‌شود، چرا که نسبت به هماتیت، تمرکز پایین‌تری از آهن دارد. برخی از کانه‌ها مانند طلا، نقره و مس به‌صورت آزاد هم یافت می‌شوند.

کانه، کانسنگ و کانسار

موضوع	تعریف و ویژگی‌های کلیدی	نکات تکمیلی و مثال‌ها
کانه	کانی‌هایی که دارای یک فلز ارزشمند اقتصادی هستند. تعداد آن‌ها نسبت به کل کانی‌ها اندک است.	دارای ترکیبات متعدد؛ می‌توانند سیلیکاتی یا غیرسیلیکاتی باشند.
معیار کانه بودن	داشتن تمرکز بالای فلز در ترکیب کانی. (صرفِ وجود فلز در کانی کافی نیست.)	مثال: هماتیت (Fe_2O_3) کانه آهن است، اما الیوین $(Mg,Fe)_2SiO_4$ به‌دلیل تمرکز پایین آهن، کانه آهن محسوب نمی‌شود.
محل یافت کانه	در تمامی انواع سنگ‌های پوسته زمین یافت می‌شوند.	شامل سنگ‌های رسوبی، آذرین و دگرگونی.
کانه‌های آزاد	برخی فلزات ارزشمند که به‌صورت عنصر آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.	مثال: طلا، نقره و مس.
کانسنگ	ماده‌ای طبیعی که از استخراج آن، مواد باارزش و سودمند به‌دست می‌آید.	کانسنگ شامل دو بخش است: ۱- کانه (بخش ارزشمند) و ۲- باطله (بخش بی‌ارزش).
باطله	مواد بی‌ارزش همراه کانه در کانسنگ که استخراج آن‌ها سود اقتصادی نیست.	مثال در کانسنگ مس: کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی و پیریت (FeS_2).
کانسنگ مس	کانی اصلی آن کالکوپیریت $(CuFeS_2)$ است که با باطله‌ها ترکیب شده است.	کالکوپیریت یکی از مهم‌ترین کانه‌های فلز مس محسوب می‌شود.
کانسار	مناطقی در پوسته زمین با تمرکز غیرعادی یک یا چند گانه باارزش.	شرط کانسار بودن: تمرکز باید به‌قدری باشد که سود کافی برای استخراج ایجاد کند.

۱۷۰- در یک منطقهٔ باستانی، زمین‌شناسان توده‌ای عظیم از یک سنگ آذرین با رنگ روشن، غنی از کانی‌های کوارتز و فلدسپار پتاسیم و با بلورهای درشت مشاهده کرده‌اند که نشان از تبلور آهسته در اعماق زیاد پوسته دارد. براساس سری واکنشی بوون، تبلور کانی‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ این سنگ، جزء آخرین مراحلی است که در فاز سرد شدن ماگما و در دماهای پایین صورت می‌گیرد. اگر همین ماگمای مذاب به‌جای محبوس‌ماندن در اعماق، به سطح زمین راه یابد و در تماس با هوا و آب به‌سرعت سرد شود، نوع سنگ حاصل کدام خواهد بود؟

۱) دیوریت ۲) آندزیت ۳) گرانیت ۴) ریولیت

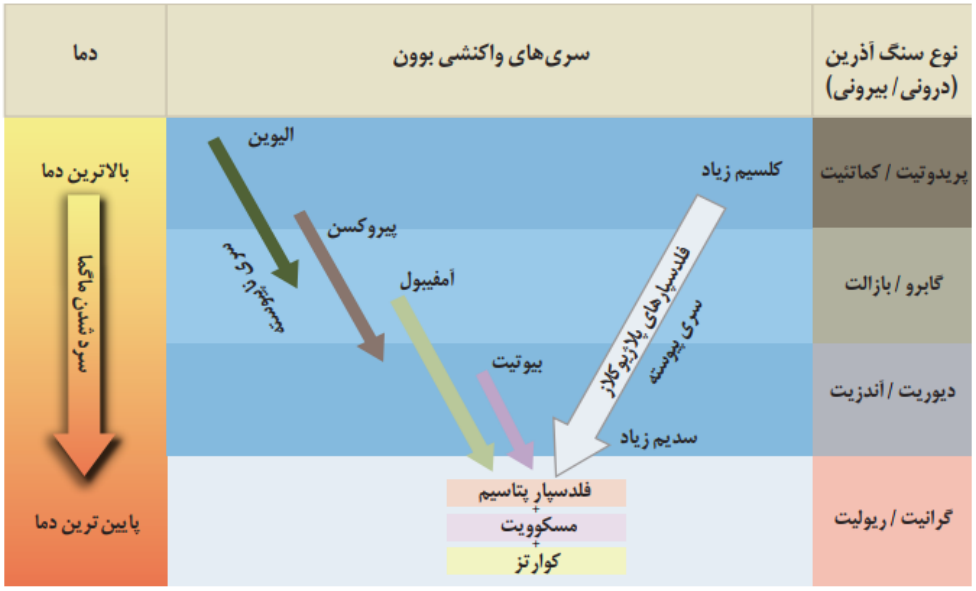
پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۷ ـ ۱۱۰۲)

سنگ اولیه‌ای که در صورت سؤال توصیف شده، گرانیت است؛ چون:

- رنگ روشن دارد و غنی از کوارتز و فلدسپار پتاسیم است.
- بلورهای درشت آن نشان می‌دهد ماگما در اعماق پوسته و به‌آرامی سرد شده است؛ پس آذرینِ درونی است.

• در سری واکنشی بوون، کوارتز و فلدسپار پتاسیم در بخش پایین قرار دارند؛ یعنی در دماهای پایین و مراحل پایانی سردشدن ماگما متبلور می‌شوند.

اگر همین ماگما به سطح زمین برسد، به‌علت سردشدن سریع، فرصت تشکیل بلورهای درشت را ندارد و سنگ آذرین بیرونیِ هم‌ترکیب با گرانیت تشکیل می‌دهد. این سنگ **ریولیت** نام دارد.



میخوای خوندن پاسخ‌نامه رو راحت‌تر کنی!
پس بیا پاسخ ویدیویی‌اش رو ببین!

- پس از پایان آزمون، می‌تونین **پاسخ‌نامهٔ ویدیویی و تشریحی** این آزمون رو با کلیک یا اسکن کردن این QRcode، از صفحه آپارات آزمون ماز مشاهده کنید.

