گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۹ بهمن‌ماه ۱۴۰۴

جمع‌بندی و مرور نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست‌شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمام آزمون‌های ما کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

فصل‌های ۱ تا ۵
صفحه‌های ۱ تا ۷۸

سهم در کنکور: ۱۲ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن +
جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش‌های شیمیایی)
صفحه‌های ۱ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۶ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر +
هندسه + تابع +
مثلثات
(تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۶ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی +
منابع آب و خاک
صفحه‌های ۹ تا ۵۷

سهم در کنکور: ۷ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
  (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
  (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
  (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

۱- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

«هر گیرندهٔ حواس پیکری، ..... .»

۱) توسط پوششی چندلایه از بافت پیوندی پوشانده شده است

۲) در مجاور هستهٔ خود، ناقل عصبی ایجاد می‌کند

۳) اثر محرک را به‌نوعی پیام عصبی تولید می‌کند

۴) در سطحی‌ترین لایهٔ پوست قرارگرفته است

۲- **در کدام مورد، علت ویژگی‌های مربوط به تارهای ماهیچه اسکلتی، نادرست بیان‌شده است؟**

۱) علت تولید لاکتیک‌اسید در تارها، تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی است.

۲) علت ظاهر مخطط تارها، وجود تارچه‌هایی حاوی سارکومرهای متعدد در آن‌ها است.

۳) علت وجود هسته‌های متعدد در تارها، پیوستن چندین یاخته به هم در دوران جنینی است.

۴) علت جابه‌جایی زیاد استخوان با اندکی تغییر در طول تار، نحوه قرارگیری تارها نسبت به هم است.

۳- **نزدیک‌ترین غدهٔ درون‌ریز به مغز میانی یک فرد سالم، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) نسبت به سایر غدد مغزی در سطح پایین‌تری قرار دارد.

۲) فعالیت ترشحی آن با افزایش میزان نور محیط رابطهٔ عکس دارد.

۳) در حدفاصل دو برجستگی بزرگ و کوچک موجود در مغز قرار دارد.

۴) عملکرد آن همانند بخش میانی هیپوفیز به‌خوبی شناخته‌نشده است.

۴- **در صورت تشدید فعالیت بخش آسیمیک (سمپاتیک) دستگاه عصبی خودمختار، چند مورد از موارد زیر قابل‌انتظار است؟**

الف ـ کاهش فاصلهٔ بین موج‌های R متوالی در نوار قلب

ب ـ افزایش میزان فشار خون و افزایش ضربان قلب

ج ـ افزایش تعداد تنفس‌های فرد در واحد زمان

د ـ افزایش جریان خون لایه میانی قلب

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- **کدام ویژگی در خصوص همهٔ یاخته‌هایی که به مادهٔ حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند، صادق است؟**

۱) همزمان با بیگانه‌خواری، میزان فسفولیپیدهای غشای خود را تغییر می‌دهند.

۲) در مجاورت هستهٔ آن‌ها دانه‌های متعدد مشاهده می‌شود.

۳) به دنبال عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها، به‌نوعی یاختهٔ دیگر تبدیل می‌شوند.

۴) با ترشح مولکولی پروتئینی، از تشکیل لختهٔ خونی جلوگیری می‌کنند.

۶- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در فرد مبتلا به ....., به‌طورحتم ..... .»

۱) آستیگماتیسم ـ تصویری بر روی شبکیه تشکیل نمی‌گردد

۲) نزدیک‌بینی ـ فاصلهٔ بین عدسی تا نقطهٔ کور افزایش‌یافته است

۳) دوربینی ـ از مقدار طبیعی زجاجیهٔ درون چشم کاسته شده است

۴) پیرچشمی ـ توانایی انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی طبیعی می‌باشد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- در ارتباط با ساختارهای موجود در نوعی مفصل متحرک، اگر کپسول مفصلی را C، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی را SM و مایع مفصلی را S بنامیم. کدام مورد درست است؟

۱) C نسبت به SM، ضخامت خیلی کمتری دارد.

۲) S برخلاف C، اصطکاک بین استخوان‌ها را از بین می‌برد.

۳) SM برخلاف C، با غضروف صیقلی سطح استخوان تماس دارد.

۴) C همانند SM، به در کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کند.

۸- با توجه به نموداری که به‌منظور توضیح پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه در کتاب درسی مطرح‌شده، مدت زمان کدام مورد، بیش از سایرین است؟

۱) برخورد دوم تا زمان آغاز پاسخ ثانویه

۲) آغاز پاسخ ثانویه تا رسیدن شدت آن به صفر

۳) آغاز پاسخ اولیه تا رسیدن آن به حداکثر شدت

۴) برخورد اولیه تا زمان آغاز اولین پاسخ

۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«هر ترکیبی که ..... .»

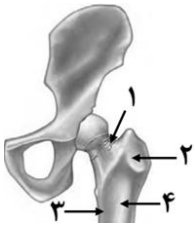
۱) بین یاخته‌های نزدیک ارتباط برقرار می‌کند، باعث تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاختهٔ هدف می‌شود

۲) از یاخته‌های پوششی به خون وارد می‌شود، نوعی پیک شیمیایی دوربرد محسوب می‌شود

۳) فعالیت نورون‌ها را دستخوش تغییر می‌کند، در درون نوعی یاختهٔ عصبی تولید می‌شود

۴) از نوعی یاختهٔ عصبی آزاد می‌گردد، ابتدا به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شود

۱۰- کدام مورد در ارتباط با شکل زیر در مرد سالم و جوان، درست است؟



۱) ممکن است ۱ درنتیجه حرکات معمول بدن ایجاد شده باشد.

۲) ممکن است بافت استخوانیِ ناحیهٔ ۳ حاوی مغز قرمز در فاصله بین تیغه‌های استخوانی باشد.

۳) در بافت استخوانی پرکنندهٔ ناحیهٔ ۴ نسبت به ۳، فضای بین یاخته‌های استخوانی کمتر است.

۴) در بافت استخوانی پرکنندهٔ ناحیهٔ ۲، رگ‌های خونی در فضای بین میله‌های حاوی کلاژن قرار دارند.

۱۱- در رابطه با پرده‌های مننژ مغز انسان، کدام مورد به‌درستی بیان‌شده است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، به داخل شیارها و چین‌خوردگی‌های مخ نفوذ می‌کند.

۲) فقط دو مورد از آن‌ها، در سطح زیرین خود زوائد ریز تارمانندی دارند.

۳) هیچ‌کدام از آن‌ها، ساختار دولایه و اتصال به بافت استخوانی ندارند.

۴) همهٔ آن‌ها در ساختار خود دارای رگ‌های خونی هستند.

۱۲- کدام مشخصه، تحتانی‌ترین گیرنده‌های مژک‌دار گوش درونی را از هر یاختهٔ پوششی مجاور آن‌ها متمایز می‌کند؟

۱) هستهٔ بیضی‌شکل و تکی

۲) توانایی ترشح ناقل عصبی

۳) تماس با شاخهٔ (عصب) شنوایی

۴) مژک‌های کاملاً فرورفته در مادهٔ ژلاتینی

۱۳- بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچهٔ اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می‌کنند. هرکدام از این ماهیچه‌ها، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) به‌صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شود.

۲) به بخشی از اسکلت جانبی یا محوری بدن متصل است.

۳) در مواردی مثل انعکاس، می‌تواند به‌طور غیرارادی منقبض شود.

۴) سوخت‌وساز یاخته‌های آن در حفظ دمای مناسب بدن دخیل است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴- با توجه به اجزای تشکیل‌دهندهٔ غدهٔ فوق‌کلیه، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از این غده که ....., ممکن نیست ..... .»

۱) با پردهٔ محافظت‌کنندهٔ کلیه در تماس است ـ در افزایش غلظت گلوکز خون مؤثر باشد

۲) در افزایش فشارخون مؤثر است ـ از یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی تشکیل‌شده باشد

۳) در پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت مؤثر است ـ تحت تأثیر تنظیم بازخوردی منفی قرار داشته باشد

۴) قادر به ترشح بیش از یک نوع هورمون است ـ در تغییر قطر فضای درونی نایژک‌ها نقش داشته باشد

۱۵- با توجه به نحوهٔ عملکرد لنفوسیت B، کدام مورد در فاصلهٔ بین مراحل دوم و چهارم رخ می‌دهد؟

۱) تکثیر شدن لنفوسیتِ شناسایی‌کنندهٔ پادگن (آنتی‌ژن)

۲) کشیده شدن هستهٔ لنفوسیت و خروج آن از حالت کروی

۳) تغییر موقعیت هستهٔ یاخته از وضعیت مرکزی به حاشیه‌ای

۴) تشکیل حجم زیادی از شبکهٔ آندوپلاسمی صاف درون سیتوپلاسم

۱۶- در انسان، چند مورد از فرایندهای زیر، به‌طور سریع رخ می‌دهد؟

الف ـ مستحکم شدن استخوان‌های نرم

ب ـ افزایش طول بخش تیرهٔ سارکومر در هنگام انقباض

ج ـ آزادسازی فسفات از کرآتین‌فسفات و بازتولید ATP

د ـ بازگشت یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی در ماهیچهٔ اسکلتی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اندامی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که ..... تشکیل می‌شود از نظر ..... با اندام معادل خود در ملخ تفاوت دارد.»

۱) دیرتر ـ امکان مشاهده انتقال پیام عصبی درون خود

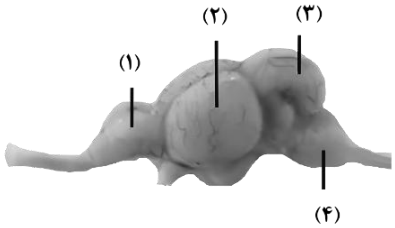
۲) زودتر ـ داشتن ضخامت متغیر در طول خود

۳) زودتر ـ داشتن سوراخی در بخش مرکزی

۴) دیرتر ـ توانایی عصب‌دهی به غدد بزاقی

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

«بخش شمارهٔ .....، معادل بخشی از مغز انسان است که ..... .»



۱) ۱ ـ پردازش نهایی فقط گروهی از اطلاعات حسی در آن انجام می‌شود

۲) ۲ ـ از انواعی از گیرنده‌های حواس ویژه پیام دریافت می‌کنند

۳) ۳ ـ قسمتی از دیوارهٔ بطن چهارم مغزی را می‌سازد

۴) ۴ ـ بزرگ‌ترین قسمت ساقهٔ مغز محسوب می‌شود

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ یاخته‌های خونی که ..... دارند، ..... .»

۱) دانه‌های تیره‌ای در سیتوپلاسم ـ با بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زا، در ایمنی عمومی بدن نقش دارند

۲) هستهٔ تک‌قسمتی دارند ـ در هنگام عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها شکل ظاهری خود را تغییر می‌دهند

۳) دانه‌های روشن در سیتوپلاسم ـ در داخل اندامی مستقر در محل دوشاخه شدن نای تمایز یافته‌اند

۴) هستهٔ چندقسمتی دارند ـ ضمن بیگانه‌خواری، مقدار مادهٔ دفاعی زیادی را حمل می‌کنند

۲۰- در یک زن سالم چندین غدهٔ درون‌ریز کوچک در پشت غدهٔ درون‌ریز دیگری قرار گرفته‌اند، کدام عبارت در خصوص این غدد کوچک درست است؟

۱) با تأثیر بر یاخته‌های مخاط روده، موجب افزایش جذب کلسیم در آن می‌شود.

۲) تحت تأثیر ویتامین D، شکل هورمون‌های مترشحه از آن‌ها تغییر می‌کند.

۳) ترشحات آن‌ها همواره مستقل از فعالیت غدهٔ هیپوتالاموس است.

۴) همهٔ آن‌ها در یک راستا قرار گرفته‌اند.

۲۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ چشم، یاخته‌های گیرنده‌ای که در نور زیاد تحریک می‌شوند نسبت به یاخته‌های گیرنده‌ای که در نور کم تحریک می‌شوند چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید در هر گیرندهٔ نور، قطعه‌ای که میان هسته و محل قرارگیری ماده حساس به نور است، قطعهٔ داخلی و بخش حاوی مادهٔ حساس به نور قطعهٔ خارجی نامیده شود.)

۱) حاوی مقدار بیشتری مادهٔ حساس به نور می‌باشند.

۲) واجد زائدهٔ آکسون‌مانند کوتاه‌تری می‌باشند.

۳) هسته‌ای با اندازهٔ بسیار کوچک‌تر دارند.

۴) قطعهٔ داخلی قطورتری دارند.

۲۲- کدام مورد در ارتباط با دستگاه عصبی ملخ نادرست است؟

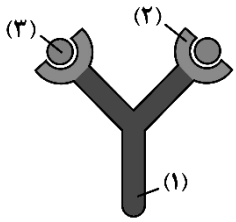
۱) بیشترین فاصلهٔ بین دو گره، در انتهای پیکر جانور قابل‌مشاهده است.

۲) طناب عصبی موجود در پیکر آن، از دو رشتهٔ عصبی تشکیل‌شده است.

۳) رشته‌های عصبی شاخک‌های ملخ، از گره میانی مغز جانور خارج‌شده است.

۴) گره‌ای که فعالیت ماهیچه‌های پاهای عقبی را تنظیم می‌کند، در نیمهٔ جلویی پیکر آن مستقر است.

۲۳- شکل زیر، طرح ساده‌ای از نوعی مولکول پروتئینی مؤثر در واکنش‌های ایمنی بدن انسان را نشان می‌دهد. در خصوص این مولکول، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟



۱) بخش «۱» توانایی اتصال به فسفولیپیدهای غشایی را دارد.

۲) بخش «۲» به پادگِنی در سطح میکروب بیماری‌زا متصل می‌شود.

۳) اتصال بین بخش «۲» و «۳» منجر به تولید لنفوسیت‌های خاطره می‌شود.

۴) پس از تزریق پادزهر سم مار، به‌دنبال مارگزیدگی، بخش «۱» به سم مار متصل می‌شود.

۲۴- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص مکانیسم انقباض ماهیچهٔ دلتایی صادق است؟

۱) بلافاصله پس از اتصال اکتین و میوزین، زاویه بین سر و دم میوزین بزرگ‌تر می‌شود.

۲) بلافاصله پیش از اتصال اکتین و میوزین، سر و دم میوزین زاویه‌ای بیش از قائم دارند.

۳) بلافاصله پس از اتصال ناقل عصبی تحریک‌کننده به گیرنده، کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد می‌گردد.

۴) بلافاصله پیش از بازگشت کلسیم به شبکه آندوپلاسمی، پیام عصبی مهارکننده توسط تار ماهیچه‌ای دریافت می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵- در رابطه با صفحات رشد استخوان ران، کدام گزینه نادرست است؟

۱) تولید بافت استخوانی فشرده در آن‌ها نسبت به بافت استخوانی اسفنجی کمتر می‌باشد.

۲) با افزایش طول استخوان، فاصلهٔ صفحهٔ رشد از غضروف موجود در سر نزدیک‌تر استخوان ثابت می‌ماند.

۳) بخشی از صفحهٔ رشد که در آن محل، یاخته‌های غضروفی به‌طور دائم تقسیم می‌شوند، حالتی چین‌خورده دارد.

۴) بافت استخوانی را که در قسمت نزدیک بافت پیوندی پوشانندهٔ اطراف استخوان تولید می‌کند، در رادیوگرافی روشن‌تر دیده می‌شود.

۲۶- کدام گزینه درست است؟

۱) در زنبور، گیرنده‌های نوری چشم پرتوهای فرابنفش را درک و دریافت می‌کنند.

۲) در جیرجیرک، همهٔ یاخته‌هایی که تحت تأثیر امواج صوتی مرتعش می‌شوند، پیام عصبی تولید می‌کنند.

۳) در مار زنگی، همهٔ یاخته‌هایی که توانایی دریافت پرتوهای فروسرخ را دارند، خارج از چشم آن واقع شده‌اند.

۴) در مگس، همهٔ گیرنده‌هایی که اثر محرک‌های بیرونی را دریافت می‌کنند، در موهای حسی آن مستقر هستند.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست، نوعی نورون رابط که در فاصلهٔ دورتری از کانال مرکزی نخاع قرارگرفته است، ممکن نیست ..... .»

۱) نسبت به نورون رابط دیگر به محل دوشاخه شدن آکسون نورون حسی نزدیک‌تر باشد

۲) بر نوعی کانال دریچه‌دار اثر گذاشته و سبب تغییر پتانسیل یاختهٔ پس‌سیناپسی شود

۳) در مقایسه با نورون رابط دیگر، در فاصلهٔ دورتری از شیار عمیق ساختار طناب عصبی قرارگرفته باشد

۴) با رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آکسونی خود، ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را وارد فضای همایه‌ای (سیناپسی) کند

۲۸- کدام مورد در خصوص یاخته‌های پادتن‌ساز نادرست است؟

۱) شبکه‌ای متشکل از کیسه‌های متعدد دارد که در سراسر سیتوپلاسم گسترش یافته‌اند.

۲) با گیرنده‌های خود می‌تواند به‌طور اختصاصی عامل بیگانه را شناسایی کند.

۳) فعالیت آن به کمک نوع خاصی از لنفوسیت‌های T انجام می‌شود.

۴) اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به لنفوسیت‌های B خاطره دارد.

۲۹- با توجه به ساختار گوش یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

۱) مجرای شنوایی دارای قطری ثابت بوده و طول بخش پایینی آن نسبت به بخش بالایی آن بیشتر می‌باشد.

۲) گیرنده‌های شنوایی در اثر ارتعاش تحریک می‌شوند و به‌طور یکنواخت در لابه‌لای یاخته‌های پوششی توزیع شده‌اند.

۳) بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی به پردهٔ صماخ چسبیده و از طریق دو زائدهٔ پیوندی به استخوان گیجگاهی متصل است.

۴) گوش داخلی به‌وسیلهٔ استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود و درون بزرگ‌ترین مجرای حلزون گوش گیرنده‌های شنوایی قرار دارند.

۳۰- بخشی از غدهٔ هیپوفیز نسبت به سایر بخش‌های آن به مرکز تنظیم تعادل بدن نزدیک‌تر است. کدام مورد، در خصوص این بخش درست است؟

۱) خارجی‌ترین یاخته‌های آن در تماس مستقیم با یاخته‌های استخوانی بافت فشرده قرار دارند.

۲) با ترشح نوعی هورمون به افزایش بیش از اندازهٔ غلظت پروتئین‌های موجود در خوناب پاسخ می‌دهد.

۳) یک نوع از هورمون تولیدشده توسط یاخته‌های آن، در افزایش میزان بازجذب آب از کلیه نقش دارد.

۴) نسبت به سایر بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ غدهٔ هیپوفیز، سطح هم‌پوشانی بیشتری با استخوانی در کف جمجمه دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۱- در ارتباط با وقایع رخ‌داده در طی فرایند التهاب، کدام مورد پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) برون‌رانی ترکیب مؤثر در گشادشدن رگ‌ها توسط یاخته‌های آسیب‌دیده

۲) خروج پروتئین‌های غیرفعال از خوناب و اتصال آن‌ها به غشای باکتری

۳) تولید پیک‌های شیمیایی توسط بافت پوششی سنگفرشی چندلایه

۴) کاهش مصرف انرژی زیستی در نیروهای واکنش سریع

۳۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند. کدام مورد می‌تواند ویژگی این جانوران را بیان کند؟ (در نظر بگیرید که دستگاه گوارش و عصبی این جانور، مشابه ملخ است.)

۱) رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌های آن‌ها به‌طور مستقیم از گره‌های مغزی منشأ می‌گیرند.

۲) از طریق گیرنده‌های اختصاصی خود قادر به دریافت پرتوهای محدوده‌ای از نور غیرمرئی هستند.

۳) اسکلت داخلی آن‌ها علاوه بر کمک به حرکت جانور، در محافظت از اندام‌های درونی بدن نقش دارد.

۴) مونومرهای حاصل از گوارش مواد غذایی توسط مویرگ‌های خونی معده به محیط داخلی بدن وارد می‌شوند.

۳۳- در رابطه با فرایند ایجاد پیام عصبی به‌وسیلهٔ گیرندهٔ فشار، کدام مورد درست است؟

۱) بلافاصله قبل از بازشدن کانال‌های یونی غشای گیرنده، پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند.

۲) بلافاصله قبل از تغییر شکل در رشتهٔ دارینه، این رشته توسط پوشش چندلایهٔ اطراف تحت‌فشار قرار می‌گیرد.

۳) بلافاصله بعد از تغییر پتانسیل انتهای دارینه، اولین گره رانویهٔ خارج از پوشش پیوندی، تغییر پتانسیل غشا می‌دهد.

۴) بلافاصله بعد از بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی اولین گره رانویه، پوشش پیوندی همچنان تحت‌فشار قرار دارد.

۳۴- کدام مورد درخصوص دستگاه درون‌ریز یک مرد جوان درست است؟

۱) هر غده‌ای که ساختار عصبی دارد، در ناحیهٔ مغز واقع‌شده است.

۲) هر غده‌ای که در بازجذب آب از کلیه‌ها نقش دارد، در نزدیکی کلیه قرارگرفته است.

۳) هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، دمایی پایین‌تر از سایر بخش‌های بدن دارد.

۴) هر غده‌ای که در ناحیهٔ گردن واقع‌شده است، بر یاخته‌های بافت استخوانی مؤثر می‌باشد.

۳۵- یاخته‌های بنیادی موجود در مجرای مرکزی استخوان ران فردی بالغ، تحت تأثیر هورمون مترشحه از کلیه، فعالیت خود را تغییر می‌دهند. مشاهدهٔ کدام مورد در این فرد غیرممکن است؟

۱) نوعی عامل از ترشحات بزرگترین یاخته‌های موجود در غدد معده ممانعت کند.

۲) تغذیه از منابع نوعی ویتامین مؤثر در تقسیم طبیعی یاخته‌ها به‌شدت کاهش‌یافته باشد.

۳) خون‌بهر (هماتوکریت) اندازه‌گیری شده در آزمایش وی بیش از ۵۰ درصد ثبت‌شده باشد.

۴) به‌طور روزانه بیش از یک درصد گویچه‌های قرمز خون فرد، در کبد و طحال فرد تخریب شوند.

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد مشخصهٔ مشترک یاخته‌هایی که توسط «ایلیا مچنیکوف» نام‌گذاری شده‌اند را بیان می‌کند؟

۱) از یاخته‌های خونی با هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی شکل منشأ گرفته‌اند.

۲) همهٔ آن‌ها در حین فعالیت، میزان سطح غشای یاخته‌ای خود را کاهش می‌دهند.

۳) در پاک‌سازی بافت‌ها از یاخته‌های سرطانی کشته‌شده نقش مؤثری دارند.

۴) فقط در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، یافت می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص تصویر داده شده نادرست است؟

۱) به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد شده است.

۲) با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابطه پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد شده است.

۳) با انگشتان شست، به‌آرامی دو نیمکرهٔ مخ از محل شیار بین آن‌ها از هم فاصله گرفته‌اند.

۴) بخشی که بین دو نیمکرهٔ مخچه قرار دارد، در امتداد شیار بین دو نیمکره برش داده شده است.

۳۸- با فرض آن‌که از مغز فردی که حدود ۱۰۰ روز از آخرین مصرف کوکائین آن گذشته است، تصویری ویژه که نشان‌دهندهٔ مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف است، تهیه‌شده باشد، کدام مورد نمی‌تواند تحلیل درستی از این تصویر باشد؟

۱) بیشترین میزان مصرف گلوکز در یاخته‌های موجود در بخش‌های عقبی مغز مشاهده می‌شود.

۲) کمترین میزان تولید کربن‌دی‌اکسید در یاخته‌های موجود در بخش‌های جلویی مغز مشاهده می‌شود.

۳) همانند فردی طبیعی، در قسمت‌هایی از بخش‌های میانی مغز، فعالیت بالای یاخته‌ها مشاهده می‌شود.

۴) برخلاف فردی که ده روز از آخرین مصرف آن گذشته است، در بخش‌های کناری مغز مصرف بالای گلوکز مشاهده می‌شود.

۳۹- مطابق مطلب کتاب‌درسی، در رابطه با فرایند استفاده از گیرندهٔ فروسرخ در بعضی مارها برای شکار موش، کدام مورد درست است؟

۱) دمای بدن مار و موش در تمامی بخش‌ها از دمای محیط بیشتر و قابل‌تمایز است.

۲) گیرنده‌ها پرتوهای فروسرخ بازتاب‌شده از بدن شکار را دریافت می‌کنند.

۳) در بخش جلویی و درون هر چشم مار زنگی گیرنده‌های فروسرخ قرار دارند.

۴) دمای عمومی بدن مارها از موش‌ها کمتر است.

۴۰- به‌طور معمول پس از اولین گازگرفتگی انسان‌ها توسط سگ، در محل گاز گرفتگی (S)، نوعی پادزهر به‌منظور جلوگیری از ابتلا به بیماری هاری (Rabies) تزریق می‌شود. سپس در محلی دور از محل گازگرفتگی (T)، واکسن مربوط به این بیماری تزریق می‌شود. در خصوص وقایع رخ‌داده، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید که عامل این بیماری، نوعی ویروس می‌باشد.)

۱) در T برخلاف S، تکثیر لنفوسیت‌های خاطره افزایش می‌یابد.

۲) در S برخلاف T، پادگن‌ها به مولکول‌های Y شکل متصل شده‌اند.

۳) اگر واکسن هم به S تزریق شود، پادگِن‌های بیشتری غیرفعال می‌شوند.

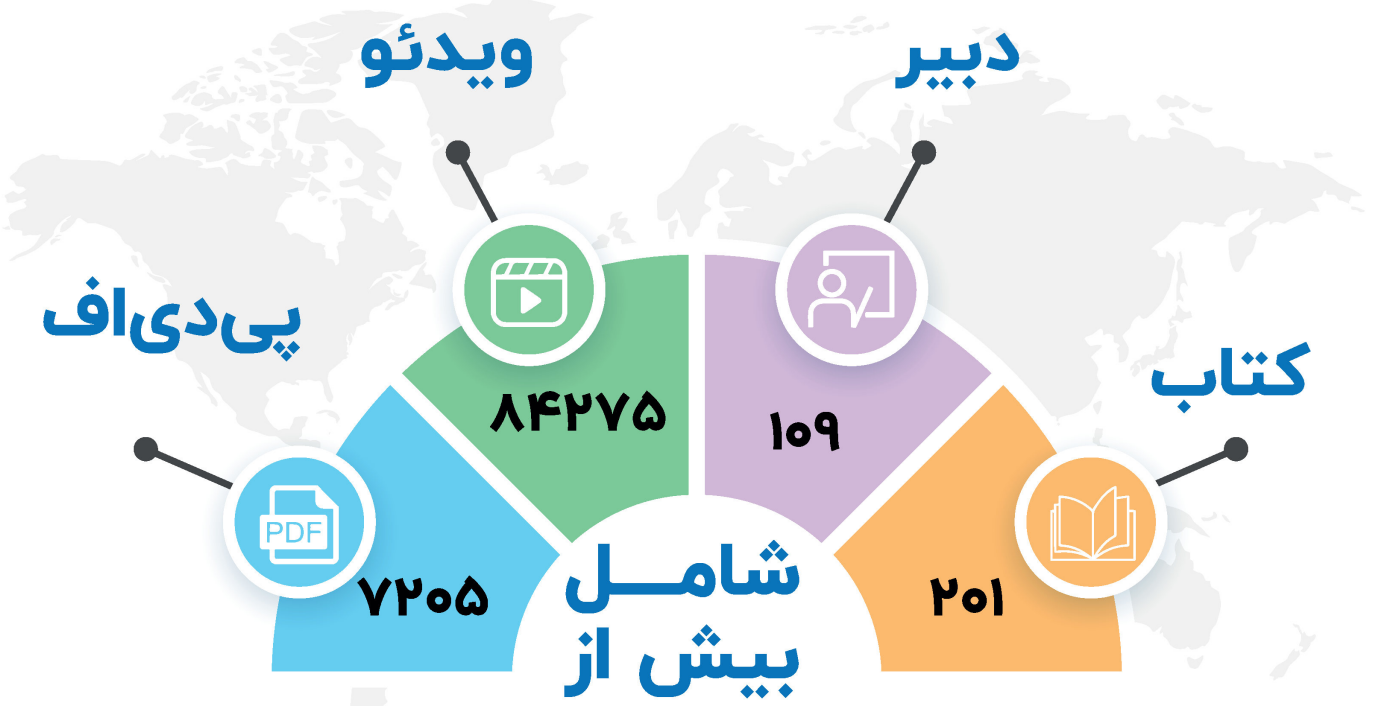
۴) در S فرایند به هم چسباندن میکروب برخلاف خنثی‌سازی دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

MONIAZ

مُنیاز اولین نشر آنلاین کنکور کشور

از سال ۹۷ تا کنون







برترین دبیران کنکور کشور در نشر آنلاین مُنیاز

https://moniaz.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۹ بهمن‌ماه ۱۴۰۴

جمع‌بندی و مرور نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۵ دقیقه	۵۰ سؤال
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه	۶۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمام آزمون‌های ماز کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

فصل‌های ۱ تا ۵
صفحه‌های ۱ تا ۷۸

سهم در کنکور: ۱۲ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن +
جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش‌های شیمیایی)
صفحه‌های ۱ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۶ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر +
هندسه + تابع +
مثلثات
(تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۶ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی +
منابع آب و خاک
صفحه‌های ۹ تا ۵۷

سهم در کنکور: ۷ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
  (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
  (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
  (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

۴۱- جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی مربوط به چهار جسم نقطه‌ای، رسانا و خنثای A، B، C و D مطابق شکل زیر است. دو جسم A و D را با هم و دو جسم B و C را نیز با هم مالش می‌دهیم و به‌ترتیب از راست به چپ، به تعداد ۵×۱۰^{۱۲} و $۱۰^{۱۲}$ الکترون بین آن‌ها مبادله می‌شود. حال اگر دو جسم A و C را در فاصلهٔ ۲۴cm از یک‌دیگر قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که این دو جسم به یک‌دیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود و نوع آن چیست؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

$(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ ,\ k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$

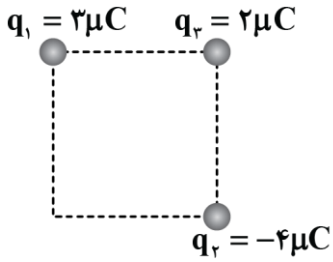
۱) ۰/۰۲، دافعه

۲) ۰/۲، دافعه

۳) ۰/۲، جاذبه

۴) ۰/۰۲، جاذبه

۴۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مربعی به ضلع ۳cm ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص واردشده بر بار $q_۳$ چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



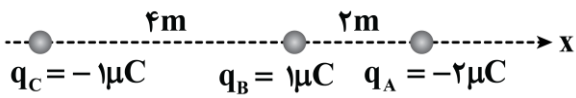
۱) ۱۰۰ ، ↘

۲) ۱۰۰ ، ↗

۳) $۲۰\sqrt{۲}$ ، ↘

۴) $۲۰\sqrt{۲}$ ، ↗

۴۳- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار بر روی محور x قرار دارند. تعدادی الکترون از دو ذرهٔ A و B را به ذرهٔ C منتقل می‌کنیم تا بار هر یک از ذرات A و B برابر با ۲μC شود. در این صورت، بزرگی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر ذرهٔ B از طرف دو ذرهٔ دیگر چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۹}{۴}$

۲) ۴

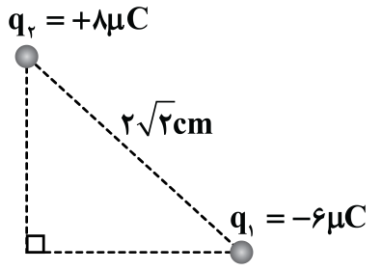
۳) ۲

۴) $\frac{۲۸}{۹}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 بر روی رئوس یک مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین قرار دارند. بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در رأس قائم مثلث چند واحد SI است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



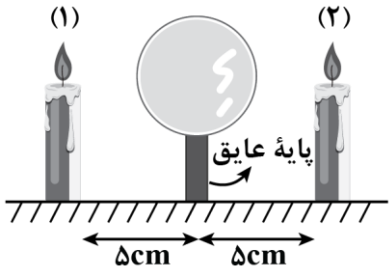
۱) $2/25\times10^7$

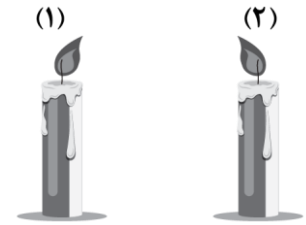
۲) $2/25\times10^8$

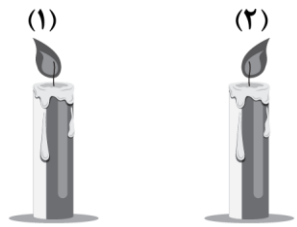
۳) $2/25\sqrt{2}\times10^7$

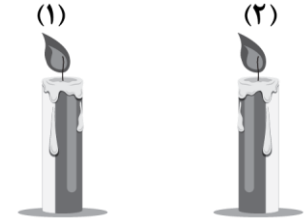
۴) $2/25\sqrt{2}\times10^8$

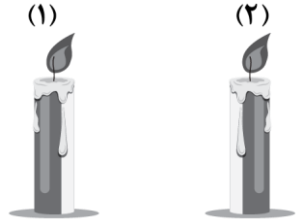
۴۵- در شکل زیر، دو شمع روشن در فاصله‌های یکسان از یک کرهٔ رسانای خنثی قرار دارند. میله‌ای رسانا با بار مثبت را به کرهٔ رسانا تماس می‌دهیم و بعد از تعادل الکتروستاتیکی، میله را دور می‌کنیم. کدام گزینه جهت انحراف شعله‌های شمع را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

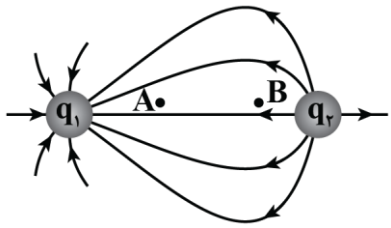
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۲\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذرهٔ بارداری به جرم $۵g$ معلق و به حال سکون قرار دارد. بار این ذره چند میکروکولن است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $۲/۵$ ۲) $-۲/۵$ ۳) $۰/۲۵$ ۴) $-۰/۲۵$

۴۷- شکل زیر، آرایش خطوط میدان الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف- $q_۲<۰\ ,\ q_۱>۰$

ب- $E_A>E_B$

ج- $V_A>V_B$

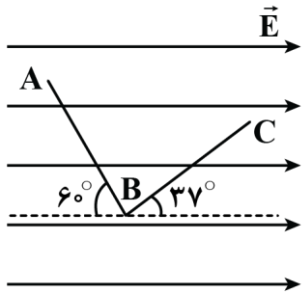
د- $|q_۱|>|q_۲|$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۸- فاصلهٔ بین دو صفحهٔ رسانای خنثای موازی برابر با $۲/۵cm$ است. اگر این دو صفحه را به اختلاف پتانسیل الکتریکی V متصل کنیم، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین این دو صفحه برابر با $۲\frac{kV}{m}$ می‌شود. V چند ولت است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

۴۹- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q=-۲\mu C$ از طریق مسیر نشان داده‌شده، درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ C منتقل می‌شود. اگر در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی نقطه‌ای به اندازهٔ $۰/۲۱J$ تغییر کند، بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}$ چند واحد SI است؟ $(\sin ۳۷^\circ=۰/۶\ ,\ AB=۶۰cm\ ,\ BC=۵۰cm)$



۱) ۱×۱۰^{۵}

۲) $۱/۵\times۱۰^{۵}$

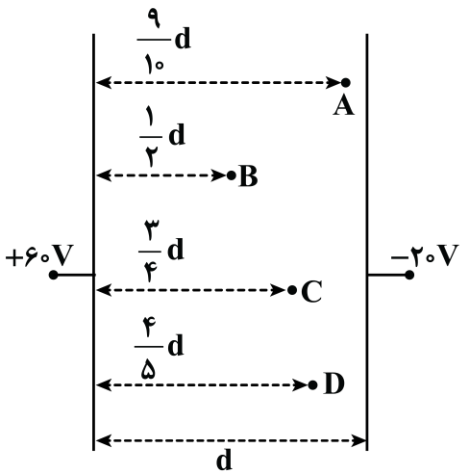
۳) ۱×۱۰^{۶}

۴) $۱/۵\times۱۰^{۶}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- در شکل مقابل، میدان الکتریکی یکنواختی بین دو صفحهٔ رسانای موازی برقرار است. پتانسیل الکتریکی کدام یک از نقاط نشان داده‌شدهٔ A، B، C و D برابر صفر است؟

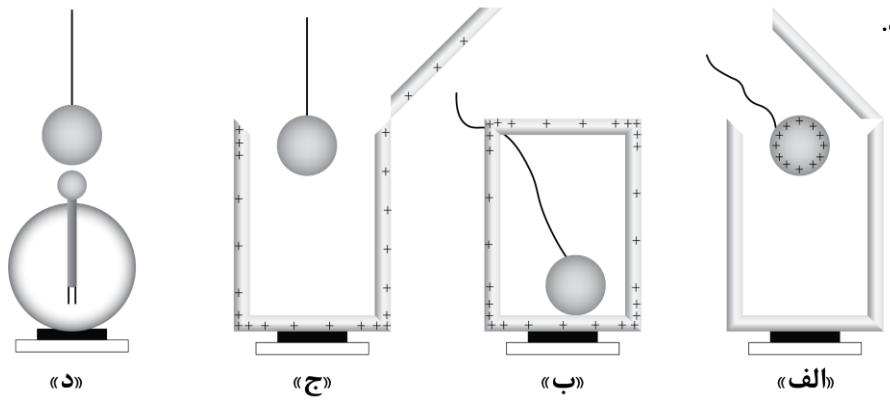


۱) D
۲) A
۳) B
۴) C

۵۱- اگر پایانهٔ مثبت یک باتری ۱۲ ولتی را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانهٔ منفی آن ..... ولت و اگر پایانهٔ منفی آن را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانهٔ منفی ..... ولت خواهد شد.

۱) ۱۲−و صفر ۲) صفر و ۱۲− ۳) ۱۲−و ۱۲− ۴) صفر و صفر

۵۲- شکل‌های «الف» تا «د» مربوط به آزمایش ..... بوده و نشان می‌دهد که بار اضافی داده‌شده به یک رسانا در ..... آن توزیع می‌شود.



۱) فاراده - سطح داخلی
۲) لنز - سطح داخلی
۳) لنز - سطح خارجی
۴) فاراده - سطح خارجی

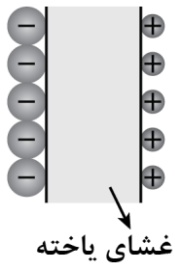
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳- بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل الکتریکی $۲/۵\text{kV}$ ، تخلیهٔ الکتریکی صورت گرفته و $۱/۸\times۱۰^{۲۳}$ الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است. انرژی آزادشده چند کیلووات‌ساعت است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\text{C})$

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

۵۴- مطابق شکل زیر، یک یاختهٔ عصبی (نورون) را می‌توان با یک خازن تخت مدل‌سازی کرد، به‌طوری‌که غشای سلول با ضخامت ۱۰nm به عنوان دی‌الکتریک با ثابت $\kappa=۳$ و یون‌های باردار با علامت مخالف که در دو طرف غشا هستند به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن عمل کنند. تعداد یون‌های مثبت لازم (با فرض آن‌که هر یون، دو بار یونیده باشد)، برای آن‌که یک اختلاف پتانسیل الکتریکی ۳۲mV ایجاد شود، چقدر است؟ (مساحت سطح $۱۰^{-۱۰}\text{m}^۲$، $\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{\text{C}^۲}{\text{N.m}^۲}$ و $e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\text{C}$ است.)



۱) $۵/۴\times۱۰^{۴}$ ۲) $۲/۷\times۱۰^{۳}$
۳) $۲/۷\times۱۰^{۴}$ ۴) $۵/۴\times۱۰^{۳}$

۵۵- مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی که بین آن هوا است برابر با $۱۰۰\text{cm}^۲$ و فاصلهٔ بین دو صفحهٔ این خازن برابر با $۰/۴۵\text{mm}$ است. اگر عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۵ بین دو صفحهٔ این خازن قرار دهیم، ظرفیت خازن چند نانوفاراد تغییر می‌کند؟ $(\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{\text{F}}{\text{m}})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۸ ۳) ۲ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- خازن تختی به ظرفیت $۴\mu F$ در اختیار داریم که فضای بین صفحات آن با هوا پر شده است. فاصلهٔ بین صفحات این خازن را نصف کرده و سپس فضای بین دو صفحه را با یک عایق پر می‌کنیم. اگر این خازن را با اختلاف پتانسیل الکتریکی $۳۰V$ شارژ کنیم، انرژی ذخیره‌شده در آن $۹mJ$ می‌شود. ضریب دی‌الکتریک عایق چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

۵۷- ظرفیت خازن تختی $۵\mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ آن V است. اگر $-۵\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ مثبت آن به صفحهٔ منفی آن انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن $۲۲/۵\mu J$ افزایش می‌یابد. V چند ولت است؟

۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲ ۴) ۴

۵۸- وقتی روی فرش راه می‌روید و بدنتان بار الکتریکی پیدا می‌کند، هنگام دست زدن به دستگیرهٔ فلزی در، با انتقال باری در حدود $۱/۵nC$ در مدت‌زمان $۰/۳ms$، شوک خفیفی را احساس کنید. اندازهٔ جریان الکتریکی متوسطی که در این مدت بین شما و دستگیرهٔ در برقرار می‌شود، چند میکروآمپر است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۲

۵۹- یک وسیلهٔ الکتریکی با جریان $۱۰mA$ کار می‌کند. اگر بخواهیم در فصل پاییز به مدت یک ماه و هر روز به مدت ۲ ساعت از این وسیله استفاده کنیم تا باتری آن به‌طور کامل خالی شود، باید از باتری با ظرفیت چند آمپرساعت برای این وسیله استفاده کنیم؟

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۶ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- یک لامپ چراغ قوهٔ کوچک که رشتهٔ آن یک رسانای اُهمی است، از یک باتری $۲/۵V$، جریانی برابر $۰/۴A$ می‌کشد. اگر باتری، ضعیف شود و ولتاژ آن ۶۰ درصد کاهش یابد، جریان عبوری از لامپ چند میلی‌آمپر می‌شود؟ (از تغییر مقاومت الکتریکی رشتهٔ لامپ در اثر تغییر دما چشم‌پوشی شود.)



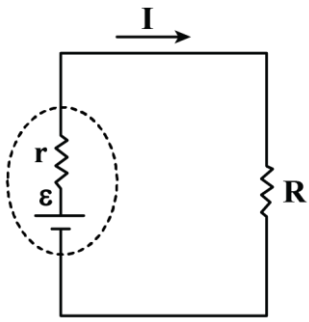
۱) ۱۶۰

۲) ۲۴۰

۳) ۰/۲۴

۴) ۰/۱۶

۶۱- در مدار شکل زیر، فرض کنید $\varepsilon = ۲۴V$، $r = ۱\Omega$ و $R = ۸\Omega$ باشد. جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R چند آمپر است؟



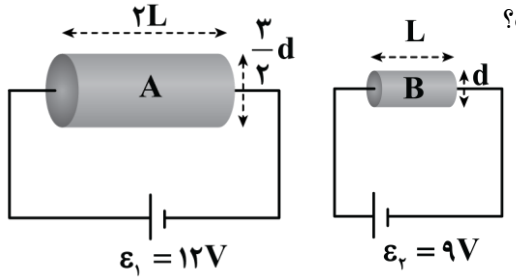
۱) $\frac{۵}{۳}$

۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) ۱

۶۲- مطابق شکل‌های زیر، دو استوانهٔ مسی و توپُر A و B به باتری‌های ایده‌آل متصل شده‌اند. جریان الکتریکی عبوری از استوانهٔ A، چند برابر جریان الکتریکی عبوری از استوانهٔ B است؟



۱) ۰/۵

۲) ۱

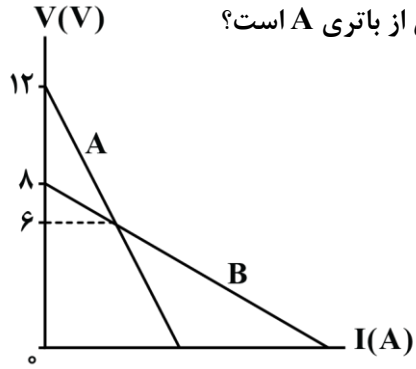
۳) ۱/۵

۴) ۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سرباتری‌های **A** و **B** بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. حداکثر جریان عبوری از باتری **B** چند برابر حداکثر جریان عبوری از باتری **A** است؟



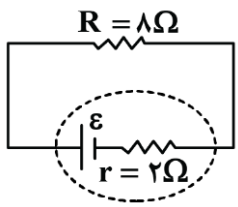
۱) ۲

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۳۶}{۸}$

۴) $\frac{۸}{۳۶}$

۶۴- در مدار شکل زیر، در هر دقیقه ۱۸۰C بار الکتریکی خالص در مدار شارش می‌کند. کاری که منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی روی این بارها انجام می‌دهد، چند کیلوژول است؟



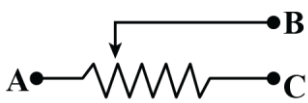
۱) ۵/۴

۲) ۵۴

۳) ۲۴

۴) ۲/۴

۶۵- در رئوستای نشان داده‌شده در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت **V** را یک بار به پایانه‌های **A** و **B**، یک بار به پایانه‌های **A** و **C** و یک بار هم به پایانه‌های **B** و **C** وصل می‌کنیم. در کدام گزینه، شدت جریان الکتریکی عبوری از رئوستا در این سه حالت به درستی مقایسه شده است؟



۱) $I_{AB} < I_{AC} = I_{BC}$

۲) $I_{AB} = I_{BC} > I_{AC}$

۳) $I_{AB} > I_{AC} > I_{BC}$

۴) $I_{AB} > I_{BC} > I_{AC}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) اگر دما در مقیاس درجه سلسیوس ۱۰ درصد افزایش یابد، در مقیاس کلوین بیش از ۱۰ درصد افزایش یافته است.

۲) در دما و فشار مشخص، مجموع انرژی گرمایی یک مول گاز H_2 و یک مول گاز Cl_2 بیشتر از دو مول گاز HCl است.

۳) نافلز به‌کاررفته در واکنش استخراج آهن در صنعت، تأمین‌کننده گرمای این واکنش نیز خواهد بود.

۴) گوارش مواد غذایی یک فرایند گرماده بوده و دمای بدن انسان را که $37^\circ C$ است، افزایش می‌دهد.

۶۷- با توجه به جدول زیر که گرمای ویژه برخی مواد را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

$(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$

ماده	آب	اتانول	روغن زیتون
گرمای ویژه $(J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$	۴/۲	۲/۴	x

۱) گرمای ویژه علاوه بر دما و فشار، به نوع ماده بستگی دارد.

۲) ظرفیت گرمایی یک مول آب با ظرفیت گرمایی ۳۱/۵ گرم اتانول برابر است.

۳) اگر جرم‌های برابری از آب و اتانول با دمای ۷۰ درجه سلسیوس در اتاق وجود داشته باشد، آب سریع‌تر با محیط هم‌دما می‌شود.

۴) اگر ۱۲ کیلوژول گرما دمای ۱۵۰ گرم روغن زیتون را به اندازهٔ ۴۰ کلوین افزایش دهد، x به‌تقریب برابر با $0/48\ cal.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ است.

۶۸- اگر برای آن که دمای یک نمونه مکعبی سرب با ضلع ۲ سانتی‌متر از ۱۰°C به ۱۵°C برسد، به ۵۷ ژول نیاز باشد، چگالی این فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $(c_{Pb} = 0/125\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$

۱) ۱۱۴۰۰ ۲) ۱۱۴۰۰۰ ۳) ۱۷۱۰۰ ۴) ۱۷۱۰۰۰

۶۹- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) یک ویژگی بنیادی در همهٔ واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.

۲) در واکنش اکسایش گلوکز همانند فرایند میعان، انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

۳) اگر انحلال شکر در چای فرایندی گرماگیر باشد، بر اثر این انحلال، دمای چای افزایش می‌یابد.

۴) گرمای مبادله شده در واکنش $A(g) \rightarrow A(l)$ از گرمای مبادله شده در واکنش $A(g) \rightarrow A(s)$ کمتر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰- معادلات واکنش سوختن گرافیت و الماس به‌صورت زیر هستند:

$$C\left(\text{الماس}\right) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + ۳۹۵/۴\ kJ$$
$$C\left(\text{گرافیت}\right) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + ۳۹۳/۵\ kJ$$

چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟ $(C = ۱۲\ g.mol^{-۱})$

الف ـ گرافیت از الماس پایدارتر است.

ب ـ واکنش تبدیل الماس به گرافیت، واکنشی گرماگیر است.

ج ـ در اثر سوختن ۳۰ گرم از هر آلوتروپ، اختلاف گرمای مبادله شده در دو واکنش برابر ۴۷۵۰ ژول است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۱- واکنش گرماده $A + B \longrightarrow D$ را در نظر بگیرید. در میان گزینه‌های زیر گرمای مبادله‌شده به ازای مصرف یک مول $B(l)$ در کدام واکنش کمترین است؟

۱) $A(s) + B(l) \longrightarrow D(l)$
۲) $A(s) + B(l) \longrightarrow D(s)$
۳) $A(g) + B(l) \longrightarrow D(s)$
۴) $A(g) + B(l) \longrightarrow D(l)$

۷۲- کدام مورد دربارهٔ واکنش یک مول گاز هیدروژن با یک مول گاز کلر در دمای اتاق، نادرست است؟

۱) گرمای مبادله شده در این واکنش ناشی از تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

۲) در صورت انجام این واکنش در یک ظرف دربسته، فشار و دمای درون ظرف در طی واکنش ثابت می‌ماند.

۳) در صورت استفاده از برم به جای گاز کلر، واکنش با شدت کمتری انجام خواهد شد.

۴) سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده از سطح انرژی مواد فراورده بالاتر است.

۷۳- کدام مورد درست است؟

۱) اگر انرژی گرمایی دو نمونه ماده یکسان باشد، ممکن است انتقال گرما در بین آن‌ها رخ دهد.

۲) اگر دو نمونه ماده انرژی گرمایی یکسانی داشته باشند، میانگین انرژی جنبشی آن‌ها نیز یکسان است.

۳) اگر تغییر دمای محیط در یک واکنش شیمیایی مثبت باشد، گرما از محیط به سامانه جاری شده است.

۴) گرمای آزادشده در هر فرایندی که دمای سامانه در آن ثابت می‌ماند، ناشی از تغییر شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است.

۷۴- معادله موازنه‌نشده واکنش سوختن اتان به‌صورت $C_۲H_۶(g) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_۲O(l) + ۳۱۲۰\ kJ$ است. اگر در این واکنش از سوختن هر گرم اتان، ۴۶/۸ کیلوژول گرما آزاد شود، بازده این واکنش چند درصد است؟ $(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۳۷/۵ ۲) ۴۵ ۳) ۷۵ ۴) ۹۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵- چند مورد درست است؟

الف ـ شدیدترین واکنش در بین عناصر موجود در چهار دورهٔ اول جدول تناوبی، مربوط به واکنش پتاسیم با فلوئور است.

ب ـ می‌توان از هفتمین عنصر دستهٔ s همانند هفتمین عنصر دستهٔ p برای استخراج فلز گالیم استفاده نمود.

ج ـ آرایش لایهٔ ظرفیت دو کاتیون X^{2+} و Y^{+} به‌صورت $3d^{10}$ است، واکنش‌پذیری X از Y بیشتر است.

د ـ فراوردهٔ گازی واکنش استخراج آهن در فولاد مبارکه با واکنش تهیهٔ سیلیسیم یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۶- اگر ۱۰۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات طبق واکنش موازنه‌نشده زیر تجزیه شود و ۲۰ لیتر گاز ناقطبی با چگالی $1/1\,g.l^{-1}$ تولید کند، بازدهٔ این واکنش چند درصد است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

$$NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

۱) ۷۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

۷۷- در دوره چهارم جدول تناوبی، عنصری که ..... الکترون ..... دارد، به‌طور قطع ..... .

۱) ۶ ـ در یک زیرلایه در لایه ظرفیت ـ واکنش‌پذیری بیشتر از نقره دارد.

۲) ۳ ـ در یک لایه الکترونی ـ یک فلز اصلی است.

۳) ۲ ـ در بیرونی‌ترین زیرلایه ـ چکش‌خوار است.

۴) ۶ ـ ظرفیت ـ زیرلایه‌ای با ۴ الکترون دارد.

۷۸- در یک نمونه ناخالص از پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) به جرم ۵۰ گرم، $3/612\times10^{23}$ اتم اکسیژن وجود دارد. درصد خلوص این نمونه چقدر است و اگر این نمونه طبق معادلهٔ شیمیایی زیر تجزیه شود، چند میلی‌لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ (در ناخالصی‌ها اتم اکسیژن وجود ندارد. $O=16, K=39, Mn=55: g.mol^{-1}$)

$$2KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$$

۱) ۴۷/۴ ـ ۱۶۸۰ ۲) ۵۱/۲ ـ ۱۶۸۰ ۳) ۴۷/۴ ـ ۳۳۶۰ ۴) ۵۱/۲ ـ ۳۳۶۰

۷۹- در میان فلزهای دوره سوم جدول تناوبی، ..... .

۱) با افزایش شعاع اتمی، شرایط نگهداری فلز در آزمایشگاه آسان‌تر می‌شود.

۲) کمترین خصلت فلزی مربوط به عنصری است که با چاقو بریده می‌شود.

۳) فلز قلیایی در واکنش با گاز کلر نور قرمزرنگ تولید می‌کند.

۴) با افزایش بار یون پایدار، واکنش‌پذیری فلز کاهش می‌یابد.

۸۰- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« هر عنصری از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای که ..... باشد، ..... است.»

۱) با عناصر دسته d هم‌دوره ـ دارای رسانایی الکتریکی بالایی

۲) دارای ۸ الکترون با $n+l=4$ ـ با یک هالوژن غیرگازی در دما و فشار اتاق، هم‌دوره

۳) دارای سطح براق و صیقلی ـ دارای توانایی از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی

۴) دارای نماد دوحرفی ـ در دوره‌ای قرار دارد که شمار عناصر فلزی آن دوره از عناصر نافلزی آن بیشتر

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد آهن و ترکیبات آن نادرست است؟

۱) آهنگ استخراج و مصرف این فلز از آهنگ بازگشت آن به طبیعت بیشتر است.

۲) اکسیدی از آن که در جوش دادن خطوط راه آهن به کار می‌رود، قرمزرنگ است.

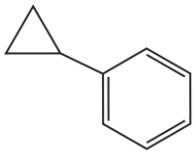
۳) در هیدروکسید سبزرنگ این فلز، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر ۰/۵ است.

۴) از واکنش این فلز با محلول هیدروکلریک اسید، محلول زردرنگ ایجاد می‌شود.

۸۲- از یک نمونه کلسیم اکسید با خلوص ۸۴ درصد برای جذب گاز گوگرد دی‌اکسید استفاده شده است. اگر بازده این واکنش ۷۵ درصد باشد، درصد جرمی کلسیم پس از انجام واکنش در جامد موجود در ظرف واکنش به‌تقریب چند درصد است؟ $(O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰: g.mol^{-۱})$

۱) ۳۳ ۲) ۳۵ ۳) ۲۷ ۴) ۳۹

۸۳- کدام مورد دربارهٔ ترکیبی با فرمول ساختاری زیر نادرست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$



۱) شمار گروه‌های CH در ترکیب مورد نظر با این شمار در بنزن برابر است.

۲) شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-کربن در این ترکیب با این شمار در ۱-اوکتین برابر است.

۳) نسبت درصد جرمی اتم کربن به درصد جرمی اتم هیدروژن در این ترکیب برابر با ۱۰/۸ است.

۴) مقدار اختلاف جرم مولی این ترکیب با نفتالن، با شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول بوتان برابر است.

۸۴- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در ساختار لوویس اطلاعاتی از مولکول وجود دارد که از مدل گلوله-میله و مدل فضاپرکن نمی‌توان دریافت.

۲) بنزین ماده‌ای مناسب برای انحلال گریس است، اما استفاده طولانی مدت از آن به پوست آسیب می‌زند.

۳) سوخت فندک ماده‌ای غیر سمی بوده و می‌توان از آن برای جلوگیری از زنگ زدن آهن استفاده کرد.

۴) درصد جرمی کربن در نفتالن بیشتر از درصد جرمی این عنصر در یک نمونه گریس است.

۸۵- کدام‌یک از موارد زیر درست هستند؟

الف ـ آلکانی با نام ۳-اتیل-۴،۳-دی متیل هگزان می‌تواند در سوخت هواپیما وجود داشته باشد.

ب ـ فراوردهٔ واکنش به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه، کلسیم سولفات است.

ج ـ زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که می‌تواند به‌عنوان سوخت، جایگزین نفت خام شود.

د ـ در برج تقطیر مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم در سینی‌هایی در فواصل یکسان، مایع می‌شوند.

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

۸۶- اگر چگالی یک نمونه آلکن گازی در شرایط استاندارد برابر ۱/۸۷۵ گرم بر لیتر باشد، در ساختار این ماده چند جفت الکترون پیوندی میان اتم‌های کربن وجود دارد؟ $(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷- در یک آلکان نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن برابر ۲/۲۵ است، برای این ترکیب چند ساختار متفاوت می‌توان یافت که نام‌گذاری آن‌ها طبق قواعد آیوپاک به هگزان ختم شود؟ $(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۸۸- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) فراورده واکنش میان گاز اتن و آب، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته و مایعی بی‌رنگ است.

۲) با افزایش شمار اتم‌های کربن در میان آلکین‌ها درصد جرمی اتم‌های هیدروژن افزایش می‌یابد.

۳) در میان آلکان‌های راست‌زنجیر، با افزایش درصد جرمی هیدروژن، گرانروی کاهش می‌یابد.

۴) اگر نقطه جوش هیدروکربن A بیشتر از هیدروکربن B باشد، هیدروکربن A فرارتر است.

۸۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد گاز آزادشده از معدن زغال‌سنگ نادرست است؟

۱) تنها هیدروکربنی است که در ساختار آن اتم کربنی وجود دارد که به چهار اتم هیدروژن متصل است.

۲) آلکینی با تعداد اتم‌های هیدروژن برابر با این ماده، در ساختار خود ۶ پیوند کووالانسی یگانه دارد.

۳) گازی بی‌بو، بی‌رنگ و غیرسمی است که قابلیت سوختن و انفجار دارد.

۴) نقطه جوش آن از سایر هیدروکربن‌های گازی کمتر است.

۹۰- اگر برای سوختن یک مول از یک هیدروکربن راست‌زنجیر ۱۲کربنه، به ۱۶/۵ مول اکسیژن نیاز باشد، در ساختار این هیدروکربن حداکثر چند پیوند دوگانه وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۵

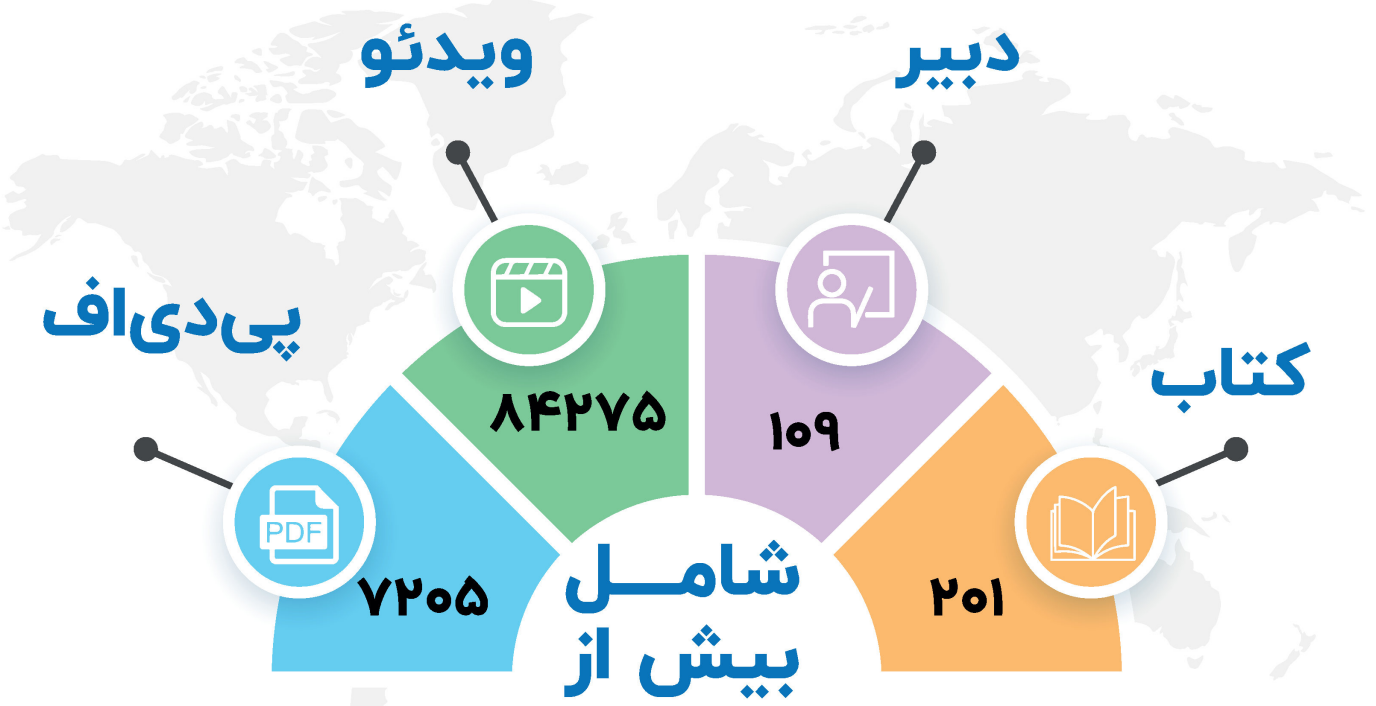
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

MONIAZ

مُنیاز اولین نشر آنلاین کنکور کشور

از سال ۹۷ تا کنون







برترین دبیران کنکور کشور در نشر آنلاین مُنیاز

https://moniaz.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۹ بهمن‌ماه ۱۴۰۴

جمع‌بندی و مرور نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۲۵	۹۱	۱۱۵	۴۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۵۵ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰	۱۵ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمام آزمون‌های ما کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

فصل‌های ۱ تا ۵
صفحه‌های ۱ تا ۷۸

سهم در کنکور: ۱۲ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن +
جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش‌های شیمیایی)
صفحه‌های ۱ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۶ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر +
هندسه + تابع +
مثلثات
(تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۶ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی +
منابع آب و خاک
صفحه‌های ۹ تا ۵۷

سهم در کنکور: ۷ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
  (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
  (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
  (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

۹۱- سه ضلع یک مثلث به معادلات $AB: 6x+8y-5=0$ و $AC: 4x-y-6=0$ و $BC: 3y-2x+8=0$ می‌باشند. طول ارتفاع رسم شده از رأس C بر ضلع AB کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۱

۹۲- نقطهٔ A روی خط $y=x$ از خط $3y-4x+6=0$ به فاصله ۲ می‌باشد. فاصلهٔ A تا مبدأ مختصات کدام عدد می‌تواند باشد؟

۱) $8\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) $12\sqrt{2}$ ۴) $6\sqrt{2}$

۹۳- دو نقطهٔ A و B بر روی نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم قرار دارند و هر دو به فاصلهٔ $2\sqrt{13}$ واحد از خطی به معادلهٔ $3x+2y+1=0$ می‌باشند. طول پاره‌خط AB کدام است؟

۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) $52\sqrt{2}$ ۴) $26\sqrt{2}$

۹۴- اگر جمع ریشه‌های معادلهٔ $3x^2+(a+1)x-a=0$ برابر ۲- باشد، جمع مربع ریشه‌های آن چه عددی است؟

۱) $\frac{22}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{16}{3}$ ۴) $\frac{8}{3}$

۹۵- مجموع جذر ریشه‌های معادلهٔ $49x^2-(2m+1)x+4=0$ برابر ۲ است. حاصل‌ضرب معکوس جذر ریشه‌های معادلهٔ $(2m+2)x^2-84x+9=0$ کدام است؟

۱) $\frac{14}{9}$ ۲) $\frac{13}{9}$ ۳) $\frac{14}{3}$ ۴) $\frac{13}{3}$

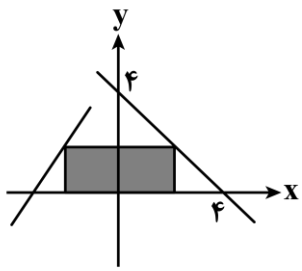
۹۶- قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادلهٔ $2x^2+(2k-3)x-3k=0$ برابر $\frac{7}{4}k$ است. حاصل $\left[\frac{-17}{k^2}\right]$ کدام است؟

۱) ۲- ۲) ۳- ۳) ۴- ۴) ۵-

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷- ۲ رأس مستطیل روی خطوط $y=x+a$ و $y+x=4$ قرار دارد. اگر حداکثر مساحت مستطیل ۸ باشد، مقدار a چه عددی است؟



۱) ۴
۲) ۱
۳) ۶
۴) ۸

۹۸- به ازای چند مقدار صحیح m، نقطهٔ ماکزیمم تابع $f(x)=-2x^2+mx+3-m$ در ناحیهٔ سوم محورهای مختصات قرار دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۹- محیط یک مستطیل طلایی برابر $30+10\sqrt{5}$ است. اختلاف طول و عرض این مستطیل چند برابر عرض آن است؟

۱) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ ۲) $\sqrt{5}-1$ ۳) $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ ۴) $\sqrt{5}+1$

۱۰۰- اگر $x=4$ یک جواب معادلهٔ $\sqrt{x-3}+\sqrt{a+5-x}=3$ باشد، جواب دیگر معادله کدام است؟

۱) $a+3$ ۲) $a-3$ ۳) $a-4$ ۴) $a+4$

۱۰۱- اگر $x=-2$ ریشهٔ معادلهٔ $\frac{x}{x+a}-\frac{2x+1}{x-1}=\frac{x-7}{a}$ باشد، به ازای کوچک‌ترین مقدار a، جواب معادلهٔ $\sqrt{2x+\sqrt{x+a}}=2$ در کدام بازه قرار دارد؟

۱) $(-3,-1)$ ۲) $(0,2)$ ۳) $(3,5)$ ۴) $(1,3)$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

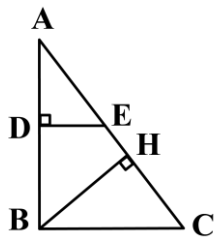
۱۰۲- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC $(A=90^\circ)$ طول اضلاع زاویهٔ قائمه برابر ۱۵ و ۲۰ است. اگر نیمسازهای داخلی زاویه‌های B و C یکدیگر را در نقطهٔ O قطع کنند، مساحت مثلث OBC کدام است؟

۱) ۶۴/۵ ۲) ۶۲/۵ ۳) ۶۷/۵ ۴) ۷۱/۵

۱۰۳- اگر $\frac{x-z}{4}=\frac{z-y}{5}=\frac{x+y}{7}$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{x-y}{x+z}$ کدام است؟

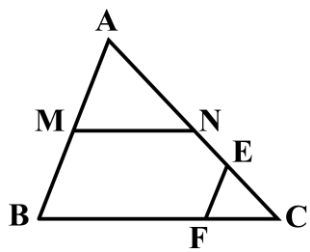
۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) $\frac{4}{5}$

۱۰۴- در شکل مقابل، مثلث ABC در رأس B قائمه است. اگر $AB=24$ و $BC=18$ و $AE=3EH$ باشد، طول DE کدام است؟



۱) ۹/۲۴
۲) ۹/۶۴
۳) ۸/۶۴
۴) ۸/۲۴

۱۰۵- در شکل روبه‌رو، $MN\|BC$ و از نقطهٔ E در وسط NC به موازات AB پاره‌خط EF را رسم می‌کنیم. اگر $AB=4EF$ و $MN=K.BC$ باشد، مقدار K کدام است؟

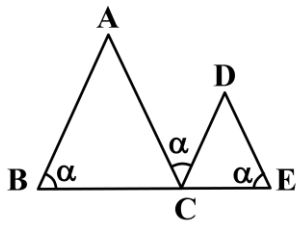


۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{1}{3}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) $\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶- در شکل مقابل، $AB=۱۸$، $AC=۲۰$، $BC=۱۶$ و $DE=۱۰$ است. محیط مثلث CDE کدام است؟



۱) $\frac{۶۳}{۲}$

۲) $\frac{۱۳۵}{۴}$

۳) ۳۵

۴) ۳۶

۱۰۷- اگر $۲=[۴x-۱]$ باشد، عبارت $[۹x+۵]$ چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟ ($[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۸- اگر f و g توابعی با دامنهٔ $\mathbb{R}$ بوده و $(۴f-g)(x)=۸x+۹$ و $(۲g-f)(x)=۷x^۲-۲x+۳$ باشند، آن‌گاه $f(\sqrt{۱۳}-۱)$ کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۱۰۹- نمودار تابع $y=x-\sqrt{۱-x}$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه کرده و عرض نقاط آن را دو برابر می‌کنیم. تابع به دست آمده به ازای $x=-۳$ چه عددی است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۲ ۴) ۵

۱۱۰- برد هر دو تابع $y=\frac{۱}{k}f(x)$ و $y=kf(x)$ برابر $[a,b]$ است. اگر تابع $g(x)=۲kx^۲-(k+۵)x+۱$ دارای ماکزیمم باشد، طول رأس تابع g کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) -۲

۱۱۱- اگر توابع $f=\{(۱,-۲),(۰,۴),(۳,۱),(۵,۲),(۴,-۳)\}$ و $g=\{(-۲,۷),(۰,۱),(۳,-۳),(-۳,۰),(۵,۴)\}$ مفروض باشند، دامنهٔ تابع $\frac{g^{-۱}-f}{f^{-۱}}$ چند عضوی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

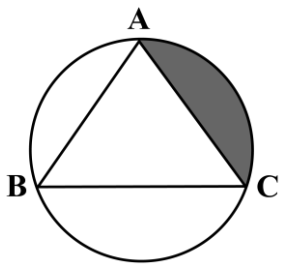
۱۱۲- به ازای چند مقدار صحیح منفی برای m، تابع $f(x)=\begin{cases}-۳-\sqrt{x} & x>۰\\ \frac{۲m}{۵}-x & x\le ۰\end{cases}$ یک‌به‌یک است؟

۱) هیچ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) بی‌شمار

۱۱۳- $y=f(x)$ یک تابع خطی است که از نقطهٔ $A(۱,۱)$ عبور می‌کند. اگر وارون تابع f از نقطهٔ $B(۵,۲)$ عبور کند، وارون تابع $g(x)=۲f(x)+۳x$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

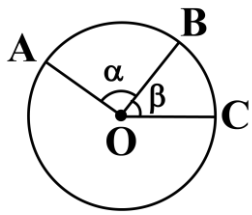
۱) $(۶,-۱)$ ۲) $(۵,۱)$ ۳) $(۵,-۱)$ ۴) $(۶,۱)$

۱۱۴- مطابق شکل، مثلث متساوی‌الاضلاع ABC را درون دایره‌ای به شعاع ۶ جدا می‌کنیم. محیط قسمت سایه خورده کدام است؟



۱) $۳\pi+۴\sqrt{۳}$
۲) $۴\pi+۲\sqrt{۳}$
۳) $۴\pi+۶\sqrt{۳}$
۴) $۳\pi+۶\sqrt{۳}$

۱۱۵- در شکل مقابل، O مرکز دایره و طول کمان $\overset{\frown}{ABC}$ برابر با $\frac{۸۰\pi}{۹}cm$ و اندازهٔ شعاع دایره برابر با ۱۰ سانتی‌متر است. اگر اختلاف زوایای α و β، ۵۰° باشد اندازهٔ زاویهٔ β برحسب درجه کدام است؟

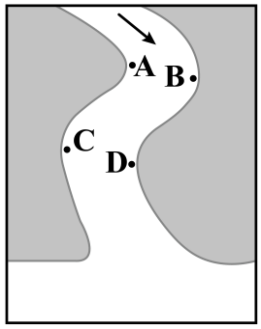


۱) ۴۵°
۲) ۵۵°
۳) ۴۰°
۴) ۵۰°

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۶- با توجه به شکل مقابل، بیشینه سرعت آب رودخانه در کدام نقاط ثبت می‌شود؟

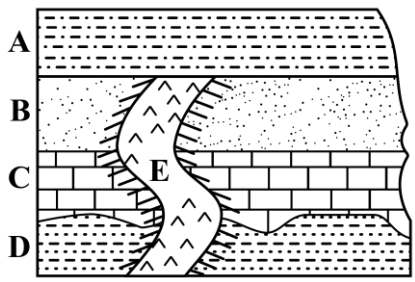


۱) B و D
۲) A و C
۳) D و A
۴) C و B

۱۱۷- کدام دو گوهر ذکر شده از نظر ساختاری و شباهت، در یک خانواده قرار می‌گیرند؟

۱) یاقوت و کریزوبریل
۲) الکساندریت و اپال
۳) کریزوبریل و الکساندریت
۴) گارنت و کریزوبریل

۱۱۸- در شکل مقابل اگر به‌ترتیب سن لایه‌های A: ۱/۶ میلیون سال، B: ۲۴/۲ میلیون سال، C: ۲۸ میلیون سال و D: ۳۴/۳ میلیون سال باشد، سن سنگ آذرین E احتمالاً چقدر است؟



۱) ۱/۵ میلیون سال
۲) ۱۲ میلیون سال
۳) ۳۵ میلیون سال
۴) ۲۸ میلیون سال

۱۱۹- موارد بیان شده در کدام گزینه در سنگ دیوریت نسبت به سنگ بازالت بیشتر می‌باشد؟

الف ـ عمق تشکیل و میزان فلدسپار سدیم
ب ـ میزان فلدسپار پتاسیم و مقدار سیلیس
ج ـ میزان کانی‌های روشن و مقدار بیوتیت
د ـ مقدار پیروکسن و میزان منیزیم
هـ ـ میزان فلدسپار کلسیم و مقدار آهن
و ـ مقدار آمفیبول و زمان تشکیل از ماگما

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

۱۲۰- همه موارد زیر در حیطهٔ مطالعات یک هیدروژئولوژیست می‌باشند، به‌جز:

۱) علت‌یابی تغییرات دبی رودخانه‌های فصلی
۲) اندازه‌گیری میزان یون‌های مؤثر در سختی آب قنات
۳) مطالعه دربارهٔ سرعت و چگونگی حرکت آب درون زمین
۴) بررسی میزان بهره‌برداری بهینه جهت جلوگیری از فرونشست زمین

۱۲۱- با توجه به نمونه آب‌های زیر، کدام گزینه میزان سختی آب این نمونه‌ها را به‌درستی بیان می‌کند؟

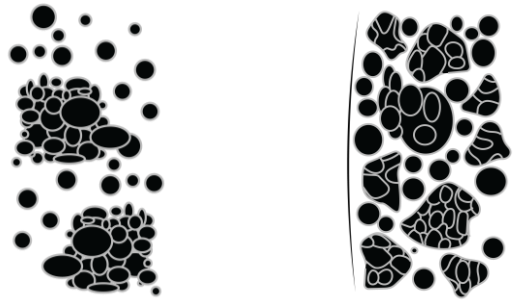
الف ـ نمونه آب ۱۰ لیتری با میزان ۲۰۰ میلی‌گرم کلسیم و ۱۰۰ میلی‌گرم منیزیم
ب ـ نمونه آب ۵ لیتری با میزان ۱۰۰ میلی‌گرم منیزیم و ۵۰ میلی‌گرم کلسیم
ج ـ نمونه آب ۸ لیتری با میزان ۴۰ میلی‌گرم کلسیم و ۲۰۰ میلی‌گرم منیزیم
د ـ نمونه آب ۱۲ لیتری با میزان ۶۰ میلی‌گرم منیزیم و ۳۰۰ میلی‌گرم کلسیم

۱) ب > ج > د > الف
۲) ب > ج > الف > د
۳) ج > ب > الف > د
۴) ج > ب > د > الف

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲- با توجه به شکل‌های «الف» و «ب» کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«رخداد «الف» ..... رخداد «ب» می‌باشد و در حدفاصل این دو پدیده، ..... رخ می‌دهد.»



«الف» «ب»

۱) مقدم بر ـ تشکیل نخستین تجمعات کندرولی

۲) مؤخر از ـ تشکیل سیارک‌ها

۳) مقدم بر ـ تجمع مجدد توده‌های کندرولی پس از متلاشی شدن

۴) مؤخر از ـ تشکیل سیارات

۱۲۳- هنگام تشکیل کانسنگ ماگمایی، تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون، بر چه اساسی و در کجا صورت می‌گیرد؟

۱) براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است.

۲) براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که گرم‌تر است.

۳) براساس دمای ذوب، فقط در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است.

۴) براساس دمای ذوب، فقط در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که گرم‌تر است.

۱۲۴- کدام نوع زغال‌سنگ، توان تولید انرژی بهتری دارد؟

۱) (آب و مواد فرار ← کم)، (تخلخل ← زیاد) و (ضخامت ← کم)

۲) (ضخامت ← کم)، (آب و مواد فرار ← زیاد) و (تراکم ← کم)

۳) (متان ← کم)، (تخلخل و پوکی ← کم) و (ضخامت ← زیاد)

۴) (تراکم ← زیاد)، (کربن دی‌اکسید ← کم) و (تخلخل ← کم)

۱۲۵- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با «کائولینیت» درست است؟

الف ـ در تشکیل خاک نقش دارد.

ب ـ در مقابل هوازدگی شیمیایی فوق‌العاده پایدار است.

ج ـ دارای فرسایش‌پذیری بالایی است.

د ـ در صنعت کاشی‌سازی و چینی‌سازی کاربرد دارد.

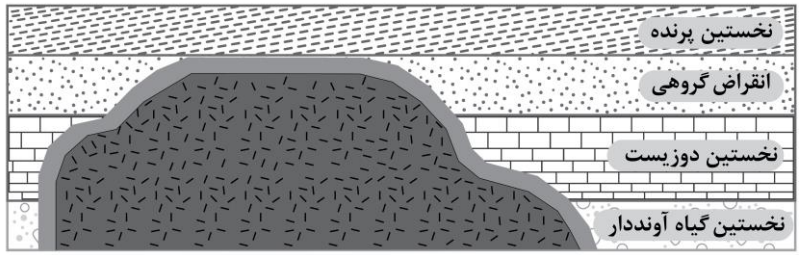
هـ ـ بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها ایجاد می‌شود.

و ـ مخلوطی از ذرات منفصل آهک و رس می‌باشد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶- با توجه به لایه‌ها و فسیل‌های موجود در آن، به‌ترتیب چند نوع و چه تعداد ناپیوستگی در شکل زیر دیده می‌شود؟



۱) ۲ نوع ـ یک هم‌شیب و یک آذرین پی
۲) ۳ نوع ـ دو هم‌شیب و یک آذرین پی
۳) ۱ نوع ـ دو هم‌شیب
۴) ۱ نوع ـ آذرین پی

۱۲۷- کدام گزینه در رابطه با «حریم منابع آب و پهنه‌های حفاظتی»، به‌درستی بیان شده است؟

۱) حریم کیفی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.
۲) در حریم خارجی پهنه‌های حفاظتی، هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.
۳) حریم کمی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
۴) حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد.

۱۲۸- با توجه به عبارت زیر که یکی از مراحل اکتشاف معدن را نشان می‌دهد، کدام گزینه به‌ترتیب یک مرحله قبل و یک مرحله بعد از آن را به‌درستی بیان می‌کند؟

«زمین شناسان می‌دانند که ذخایر زغال سنگی را همواره باید در سنگ‌های رسوبی جست‌وجو کرد، لذا مطالعات و بررسی‌های اولیه خود را در مناطقی که از سنگ‌های رسوبی تشکیل شده، متمرکز می‌کنند.»

۱) بازدیدهای صحرایی و شناسایی مناطق با احتمال تشکیل ذخایر معدنی ـ حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق تا حدی که ماده معدنی وجود دارد.
۲) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارش‌ها و مطالعات قبلی ـ حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق تا حدی که ماده معدنی وجود دارد.
۳) بازدیدهای صحرایی و شناسایی مناطق با احتمال تشکیل ذخایر معدنی ـ شناسایی ذخایر زیرسطحی و عمق آن‌ها با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی
۴) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارش‌ها و مطالعات قبلی ـ شناسایی ذخایر زیرسطحی و عمق آن‌ها با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی

۱۲۹- با توجه به مقیاس زمان در زمین‌شناسی، کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ جدول مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

دوره	رویدادهای زیستی
تریاس	a
دونین	b
کرتاسه	c
کربنیفر	d

۱) نخستین پستاندار ـ نخستین خزنده ـ نخستین گیاهان گل‌دار ـ نخستین دوزیست
۲) نخستین دایناسور ـ نخستین خزنده ـ انقراض دایناسورها ـ نخستین دوزیست
۳) نخستین پستاندار ـ نخستین دوزیست ـ نخستین گیاهان گل‌دار ـ نخستین خزنده
۴) نخستین دایناسور ـ نخستین دوزیست ـ انقراض دایناسورها ـ نخستین گیاهان آونددار

۱۳۰- در کدام گزینه ویژگی‌های پوکه معدنی و سنگ پا به‌درستی توصیف شده است؟

۱) بسیار متخلخل و نفوذپذیری زیاد
۲) تخلخل کم و عدم نفوذپذیری
۳) بسیار متخلخل و عدم نفوذپذیری
۴) تخلخل کم و نفوذپذیری زیاد

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۳ بهمن‌ماه

زیست‌شناسی ۲

ایمنی + تقسیم یاخته
صفحه‌های ۶۳ تا ۸۳

فیزیک ۲

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(از عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی تا پایان فصل دوم)
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای آنتالپی پیوند
راهی برای تعیین ΔH واکنش)
صفحه‌های ۵۱ تا ۷۲

ریاضی ۲

تابع + مثلثات (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۷

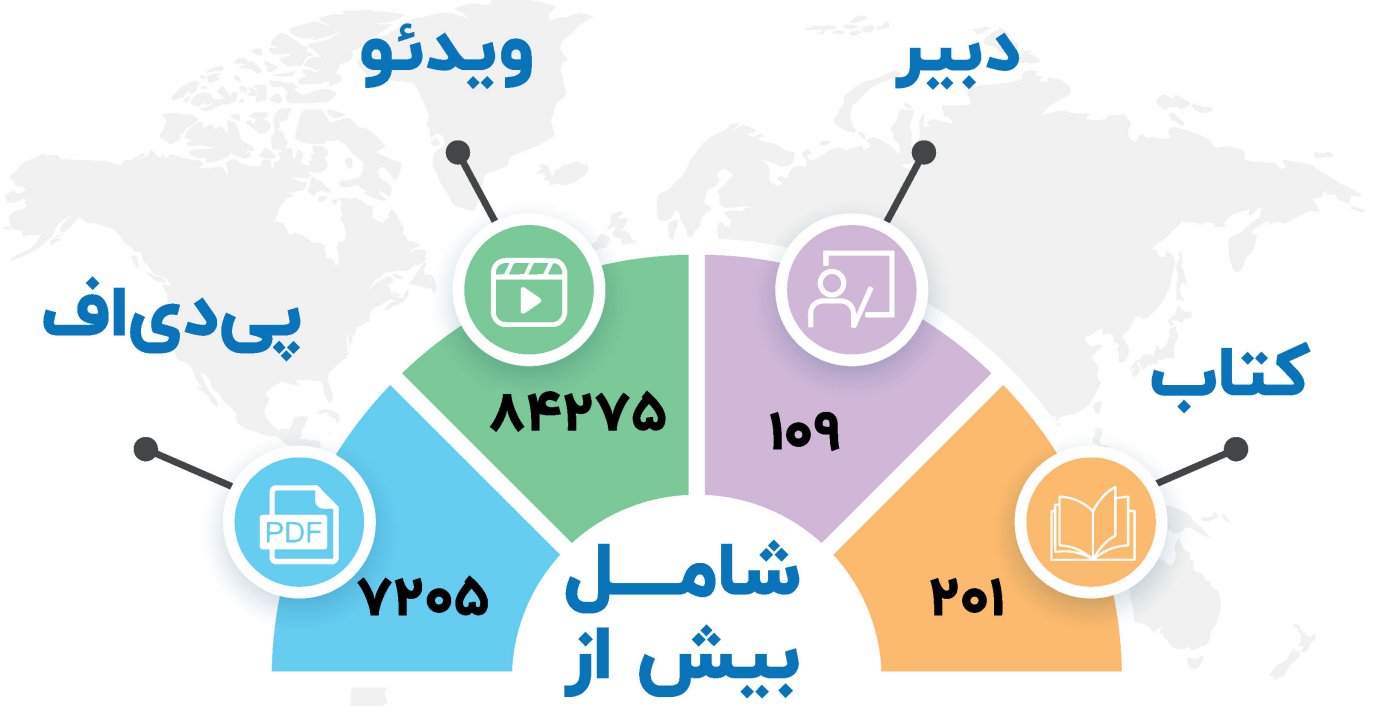
زمین‌شناسی

منابع آب و خاک (از ابتدای آبخوان تا انتهای فصل) +
پویایی زمین (از ابتدای فصل تا ابتدای آتشفشان)
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵

MONIAZ

مُنیاز اولین نشر آنلاین کنکور کشور

از سال ۹۷ تا کنون







برترین دبیران کنکور کشور در نشر آنلاین مُنیاز

https://moniaz.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۹ بهمن‌ماه ۱۴۰۴

جمع‌بندی و مرور نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

- 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	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای امیرحسین آقایاری ـ منصور قماشی محمد داودآبادی فراهانی امیرحسین هاشمی ـ مهرداد قدک‌کار امیرحسین ظریف	معین فیاضی ـ همایون ظهرابی امیرحسین الهیان ـ مهدی توکلی محمد مهدی معظمی
فیزیک	محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد	حسین عبدوی‌نژاد ـ محمدجواد سورچی	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی مروارید شاه‌حسینی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا	محمدمهدی معظمی فرهنگ امیری ـ طاها حق‌بین محمد دارابی‌جم محمدمهدی میرآبادی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	محمد پورسعید	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور ـ نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ سلیمان علی‌محمدی مصطفی دهنوی	لیدا علی‌اکبری ـ آیلین رزمی امیرحسین امام دوست مصطفی فرخشاهی

تیم اجرایی و تولید آزمون

نازنین امیری — مائده بادان‌فیروز — زهره جعفری

مروارید شاه‌حسینی — مرضیه رستمی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی

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.

دکتر رسول خنجری

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۱۵

دفتر رفع اشکال و یادداشت‌های ویژه

درس خوندن ذاتاً کار سختیه، نه چون ما تنبلیم، بلکه چون مغز انسان دنبال کم‌کردن فشاره و طبیعی‌ترین واکنشش اینه که بهونه پیدا کنه برای توقف.

یکی از بهترین بهونه‌هاش هم اینه که وسط مطالعه به یه نکته‌ای برسیم که نفهمیدیم. همین «نفهمیدم» کافیه تا ذهن سریع ترمز بکشه و قانعمون کنه که الان ادامه نده، اول اینو حل کن، بعداً برگرد.

نتیجه‌ش هم معمولاً توقف مطالعه و به‌هم‌ریختن تمرکزه.

اما وقتی این مکانیزم رو بشناسیم، می‌تونیم جلوش رو بگیریم و نذاریم مغز از نفهمیدن به‌عنوان بهونهٔ توقف استفاده کنه.

راه‌حل ساده‌ست:

هر جا وسط مطالعه به نکته‌ای رسیدی که نفهمیدی، لازم نیست همون لحظه متوقف بشی.

- کافیه اون نکته رو کوتاه و مشخص توی دفتر رفع اشکال بنویسی و به خودت بگی بعداً برمی‌گردم سراغش.

همین کار باعث می‌شه خیالت راحت باشه چیزی از قلم نیفتاده و در عین حال ریتم مطالعه‌ت هم حفظ بشه.

دفتر رفع اشکال در واقع جاییه که سوال‌ها پارک می‌شن، نه اینکه وسط مسیر مطالعه‌ت سد راهت بشن.

الان البته یه ابزار خیلی قوی هم در اختیار دانش‌آموزاست و اون هوش مصنوعیه.

- هر جا رو نفهمیدی می‌تونی ازش بخوای مرحله‌به‌مرحله و با مثال برات توضیح بده، اما باید حواست باشه که برای خیلی‌ها وصل شدن به وب تمرکز رو می‌ریزه به‌هم.

نوتیفیکیشن‌ها، گشتن‌های بی‌هدف و پرش ذهنی باعث می‌شه همون چند دقیقه تبدیل به یه وقفه‌ی طولانی بشه.

برای همین اگه می‌دونی تمرکزت می‌ریزه، بهتره باز هم نکته رو یادداشت کنی و بذاری برای یه زمان مشخص بعداً با کمک چت‌جی‌پی‌تی، دبیر، کلاس یا کلیپ آموزشی برطرفش کنی.

اما داستان دفتر یادداشت‌های ویژه از یه جای مهم‌تر شروع می‌شه: بعد از تست زدن.

- معمولاً توصیه می‌کنیم برای درسای خوندنی دو روز بعد از مطالعه از اون مبحث تست بزنی، چون اونجاست که مشخص می‌شه کدوم نکات واقعاً جا نیفتادن.

خیلی وقت‌ها نکاتی که فکر می‌کردی ساده‌ان یا اصلاً مهم نیستن، باعث غلط زدن تست‌ها می‌شن، یا یه سری ریزه‌کاری هستن که سریع از ذهن می‌پرن.

این دقیقاً همون چیزاییه که باید به‌طور ویژه توی دفتر یادداشت‌های مخصوص نوشته بشه.

فرق یادداشت معمولی با یادداشت ویژه اینه که موقع مطالعه انگار مطالب رو می‌ریزی توی بند عمومی، اما وقتی بعد از تست از غلط‌هات نکته درمیاری، اون مطالب می‌رن توی انفرادی.

دفتر یادداشت‌های ویژه عصارهٔ اشتباهات شخصی خودتن؛ چیزایی که کنکور دقیقاً از همونا ضربه می‌زنه.

کسی که این دو تا دفتر رو درست و جدی استفاده می‌کنه، نه فقط بیشتر می‌خونه، بلکه هوشمندانه‌تر و حرفه‌ای‌تر درس می‌خونه.

به طور خلاصه اینکه

- مغز برای فرار از فشارِ درس خوندن دنبال بهونه‌ست و نفهمیدن یه نکته بهترین ترمز مطالعه‌ست.
- راه درست اینه که وسط خوندن توقف نکنیم و نکات نامفهوم رو توی دفتر رفع اشکال یادداشت کنیم تا بعداً سراغشون بریم و ریتم مطالعه‌مون حفظ بشه.
- هوش مصنوعی می‌تونه کمک‌کننده باشه، ولی اگه تمرکزت به‌هم می‌ریزه بهتره حل اشکال رو بذاری برای زمان مشخص بعدی.
- بعد از تست زدن، نکات ریز و دام‌داری که باعث غلط شدن تست‌ها می‌شن باید وارد دفتر یادداشت‌های ویژه بشن.
- این دفتر عصارهٔ اشتباهات شخصیه و دقیقاً همون چیزیه که دانش‌آموز حرفه‌ای رو از بقیه جدا می‌کنه.

راهنمای پاسخنامه آزمون ها

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

سطح سؤال:
آسان (اعتمادبه‌نفس) | متوسط (محک جدی) دشوار (چالش رشد).

هشتگ سوال:
شماره درس + شماره پایه دسته‌بندی راحت‌تر سؤالات

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

شماره صفحه:
منبع اصلی رو راحت پیدا کنید.

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
فصل‌های ۱ تا ۵ (صفحه‌های ۱ تا ۷۸)

سهم در کنکور
به‌طور میانگین هر ساله ۱۲ تست از این مباحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!
آزمون‌های جامع، جزء مهم‌ترین آزمون‌ها محسوب می‌شن و باید استفادهٔ خیلی خوبی از اونا بکنین. چرا؟ شما چند ماه هست مطالب نیم‌سال اول رو دارین می‌خونین و در چندین مرحله آزمون هم شرکت کردین. بنابراین، در حالت کلی انتظار می‌ره که حداقل نسبت به وضعیت اولیهٔ خودتون پیشرفتی کرده باشین. خُب اما مهم نیست که پیشرفت کردین یا نه و یا اینکه چقدر پیشرفت کردین. چیزی که مهم هست اینه که برای نیم‌سال دوم، قوی‌تر و بهتر عمل کنین و اشتباهات گذشته رو تکرار نکنین. این آزمون مشابه یه نقشهٔ راه برای نیم‌سال دوم عمل می‌کنه. با استفاده از این آزمون می‌تونین یه نمای کلی از عملکرد خودتون در فصل‌های مختلف نیم‌سال اول پیدا کنین و بر اساس اون، یه برنامه‌ریزی بهتر برای نیم‌سال دوم داشته باشین. پس این آزمون رو با دقت تحلیل و بررسی کنین، اشتباهاتتون رو پیدا کنین و برای رفع اونا در نیم‌سال دوم، برنامه‌ریزی کنین.
دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟
«**هر گیرندهٔ حواس پیکری، ..... .**»
۱) توسط پوششی چندلایه از بافت پیوندی پوشانده شده است
۲) در مجاور هستهٔ خود، ناقل عصبی ایجاد می‌کند
۳) اثر محرک را به‌نوعی پیام عصبی تولید می‌کند
۴) در سطحی‌ترین لایهٔ پوست قرارگرفته است

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:
۱	گیرندهٔ درد پوششی از جنس بافت پیوندی ندارند.
۲	هیچ‌کدام از گیرنده‌های حواس پیکری ناقل عصبی ایجاد نمی‌کنند.
۳	همهٔ گیرنده‌های حسی اثر محرک را به‌نوعی پیام عصبی تولید می‌کند.
۴	گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری، در لایهٔ عمقی‌تر پوست یعنی درم قرار گرفته‌اند.

پاسخ تشریحی:
در بخش‌هایی از بدن، مثلاً در پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های حس‌های پیکری وجود دارند. حس‌های پیکری شامل حسّ تماس، دما، وضعیت و دردند. همهٔ گیرنده‌های حسی اثر محرک را دریافت می‌کنند و اثر محرک در آن‌ها به پیام عصبی تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) گیرنده‌های درد، انتهای دارینهٔ آزاد هستند و توسط بافت پیوندی پوشانده نشده‌اند.
۲) هیچ‌کدام از گیرنده‌های حواس پیکری یک نورون کامل نیستند و بنابراین توانایی تولید ناقل عصبی ندارند. در واقع این گیرنده‌ها بخشی از یک یاخته هستند و هیچ‌یک در ساختار خود هسته ندارند.
۴) مطابق شکل کتاب درسی، گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری مانند گیرندهٔ فشار، در لایهٔ عمقی‌تر پوست قرار گرفته‌اند.

کلاس درس: انواع گیرنده‌های حسی

نوع گیرندهٔ حسی	نوع محرک	محل استقرار در بدن انسان
درد	آسیب به بافت‌ها در اثر عوامل مکانیکی (مثل بریدگی) یا گرما و سرمای شدید و مواد شیمیایی (مثل لاکتیک‌اسید)	در اکثر بافت‌های بدن مثل پوست و دیوارهٔ سرخرگ‌ها
دمایی	گرما یا سرما	پوست، مرکز تنظیم دما در هیپوتالاموس و در بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ
مکانیکی	تماس، فشار و ارتعاش	پوست، گوش درونی (بخش‌های شنوایی و تعادلی)، زردپی و ماهیچه‌های اسکلتی
نوری	نور	چشم (شبکیه)
شیمیایی	مواد شیمیایی مختلف مانند مولکول‌های بودار	بینی (گیرندهٔ بویایی)، دهان (گیرندهٔ چشایی)، گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش میزان اکسیژن، افزایش کربن دی‌اکسید و یون‌های هیدروژن

میانبر: گیرنده‌های حسی

۱ـ گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.
۲ـ درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.
۳ـ محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.
۴ـ محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.
۵ـ در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده‌های حواس پیکری در پوست لاله گوش.
۶ـ پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.
۷ـ بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاختهٔ دیگری منتقل می‌کنند.

ماز

۲- **در کدام مورد، علت ویژگی‌های مربوط به تارهای ماهیچه اسکلتی، نادرست بیان‌شده است؟**

۱) علت تولید لاکتیک‌اسید در تارها، تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی است.
۲) علت ظاهر مخطط تارها، وجود تارچه‌هایی حاوی سارکومرهای متعدد در آن‌ها است.
۳) علت وجود هسته‌های متعدد در تارها، پیوستن چندین یاخته به هم در دوران جنینی است.
۴) علت جابه‌جایی زیاد استخوان با اندکی تغییر در طول تار، نحوه قرارگیری تارها نسبت به هم است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی در تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، منجر به تولید لاکتیک‌اسید می‌شود.
۲	تارچه‌ها از واحدهای تکراری به‌نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط‌خط) می‌دهند.
۳	هر تار ماهیچه‌ای از به‌هم پیوستن چند یاخته در دورهٔ جنینی ایجاد می‌شود و به‌همین علت چند هسته دارد.
۴	نحوهٔ اتصال ماهیچه **به استخوان** طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به‌اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌شود.

پاسخ تشریحی:

نحوهٔ اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به‌اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر ماهیچهٔ جلوی بازو، ساعد دست به‌اندازهٔ زیادی حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیچه‌ها برای تجزیهٔ کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود.

۲) تارچه‌ها از واحدهای تکراری به‌نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط‌خط) می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ تارهای ماهیچه‌ای مانند استوانه‌ای با چندین هسته دیده می‌شوند. در واقع هر یاخته از به‌هم پیوستن چند یاخته در دورهٔ جنینی ایجاد می‌شود و به‌همین علت چند هسته دارد.

کلاس درس: انواع تارهای ماهیچه‌ای

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید	قرمز
میوگلوبین	کم	زیاد
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیرهٔ اکسیژن	کم	زیاد
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرک **بیشتر** است.	در افراد ورزشکار **بیشتر** است.
تعداد میتوکندری	کم	زیاد
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
نوع حرکات	سرعتی مثل دوی سرعت	استقامتی مثل شنا
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

تعابیر مربوط به انواع تارهای ماهیچه‌ای

- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که میزان مصرف اکسیژن آن‌ها نسبت به دستهٔ دیگر بیشتر است=** تارهای کند (قرمز)
- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که دارای مقدار زیادی رنگ‌دانه‌های قرمز حامل اکسیژن هستند=** هیچ‌کدام! (میوگلوبین ذخیره‌کننده اکسیژن هست نه حمل‌کننده)
- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آن‌ها کم است=** تارهای کند (قرمز)
- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت مصرف مولکول‌های ATP در آن‌ها زیاد است=** تارهای تند (سفید)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ شنا فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ وزنه‌برداری فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی ماراتن فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی سرعت فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)
- **اندامک دوغشایی تأمین‌کنندهٔ انرژی در یاخته‌ها=** میتوکندری
- **رنگدانهٔ حمل‌کنندهٔ اکسیژن=** هموگلوبین

ماز

۳- نزدیک‌ترین غدهٔ درون‌ریز به مغز میانی یک فرد سالم، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) نسبت به سایر غدد مغزی در سطح پایین‌تری قرار دارد.
۲) فعالیت ترشحی آن با افزایش میزان نور محیط رابطهٔ عکس دارد.
۳) در حدفاصل دو برجستگی بزرگ و کوچک موجود در مغز قرار دارد.
۴) عملکرد آن همانند بخش میانی هیپوفیز به‌خوبی شناخته‌نشده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

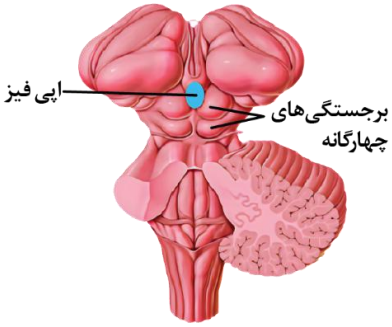
اپی‌فیز نزدیک‌ترین غدهٔ درون‌ریز به مغز میانی است. این غده به برجستگی‌های چهارگانه متصل است و برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی محسوب می‌شوند.

بررسی سریع:

۱	اپی‌فیز بالاترین غدهٔ درون‌ریز بدن است.
۲	ترشح هورمون ملاتونین در نزدیکی ظهر به حداقل و در شب به حداکثر می‌رسد.
۳	این غده بلافاصله در بالای برجستگی‌های بزرگ قرار دارد.
۴	عملکرد هورمون ملاتونین در انسان به‌خوبی مشخص نیست نه این غده!

پاسخ تشریحی:

غدهٔ اپی‌فیز یکی دیگر از غدد درون‌ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. پس می‌توان گفت ترشحات این غده با میزان نور محیط رابطهٔ عکس دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غدهٔ اپی‌فیز نسبت به سایر غدد درون‌ریز بدن در سطح بالاتری قرار دارد.

۳) این غده بلافاصله در بالای برجستگی‌های بزرگ برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

۴) عملکرد هورمون ملاتونین (نه غدهٔ اپی‌فیز) در انسان به‌خوبی معلوم نیست، اما پژوهش‌ها نشان می‌دهند که به تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط دارد.

۴- در صورت تشدید فعالیت بخش آسیمیک (سمپاتیک) دستگاه عصبی خودمختار، چند مورد از موارد زیر قابل‌انتظار است؟

الف ـ کاهش فاصلهٔ بین موج‌های R متوالی در نوار قلب

ب ـ افزایش میزان فشار خون و افزایش ضربان قلب

ج ـ افزایش تعداد تنفس‌های فرد در واحد زمان

د ـ افزایش جریان خون لایه میانی قلب

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ | آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	تشدید فعالیت بخش آسیمیک دستگاه عصبی موجب افزایش ضربان قلب و کاهش فاصلهٔ بین موج‌های R متوالی در نوار قلب می‌شود.
ب	به‌طور کلی فعالیت بخش آسیمیک دستگاه عصبی موجب افزایش فشارخون و ضربان قلب می‌شود.
ج	تشدید فعالیت بخش آسیمیک دستگاه عصبی موجب افزایش تعداد تنفس‌های فرد می‌شود.
د	تشدید فعالیت بخش آسیمیک دستگاه عصبی موجب افزایش خون‌رسانی به قلب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل‌شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت بخش پادآسیمیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت، فشارخون کاهش‌یافته، ضربان قلب کم می‌شود. بخش آسیمیک هنگام هیجان بر بخش پادآسیمیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد.

بررسی موارد:

الف) تشدید فعالیت بخش آسیمیک دستگاه عصبی موجب افزایش ضربان قلب و کاهش فاصلهٔ بین موج‌های R متوالی در نوار قلب می‌شود.

ب) به‌طور کلی فعالیت بخش آسیمیک دستگاه عصبی موجب افزایش فشارخون و ضربان قلب می‌شود.

ج) بخش آسیمیک سبب افزایش فشارخون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود.

د) تشدید فعالیت بخش آسیمیک دستگاه عصبی موجب افزایش خون‌رسانی به قلب می‌شود.

میانبر: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی

بخش خودمختار دستگاه عصبیِ محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و **همیشه فعال است**. این دستگاه از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل‌شده است که **معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند** تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

ـ پاراسمپاتیک:

فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت، فشارخون کاهش‌یافته و ضربان قلب کم می‌شود.

ـ سمپاتیک:

بخش سمپاتیک هنگام **هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد** و بدن را در **حالت آماده‌باش** نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقهٔ ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب **افزایش فشارخون، ضربان قلب و تعداد تنفس** می‌شود و جریان خون را به‌سوی **قلب و ماهیچه‌های اسکلتی** هدایت می‌کند.

ترکیب با فصل ۲ یازدهم:

دو گروه ماهیچهٔ صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های **تنگ‌کنندهٔ** مردمک را اعصاب **پاراسمپاتیک** و ماهیچه‌های **گشادکننده** را اعصاب **سمپاتیک** عصب‌دهی می‌کنند.

ترکیب با فصل ۴ دهم:

مرکز **هماهنگی اعصاب خودمختار** در بصل‌النخاع و پل‌مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط **خاص** به‌خوبی تأمین می‌کند.

کلاس درس: دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی		ویژگی‌ها
		ارتباط‌دهندهٔ مغز و نخاع با سایر قسمت‌های بدن ـ شامل ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی ـ عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که توسط غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه‌شده است. عصب‌های نخاعی هم رشته حسی و هم رشته حرکتی دارند. برخی اعصاب مغزی فقط رشته‌های حسی (عصب بویایی)، برخی فقط رشته‌های حرکتی و برخی دیگر هر دو رشته را دارند.
بخش حسی		شامل گیرنده‌های حسی و نورون‌های حسی (رشته‌های عصبی حسی) می‌باشند.
بخش حرکتی	دستگاه عصبی پیکری	از رشته‌های عصبی حرکتی (آکسون بلند نورون‌های حرکتی) تشکیل‌شده است. در ارسال پیام عصبی حرکتی به عضلات اسکلتی نقش دارد. هم در ارسال پیام عصبی ارادی و هم غیرارادی (مانند انعکاس) به عضلات اسکلتی بدن انسان نقش دارد. انعکاس عضلانی، پاسخ سریع و غیرارادی عضلات بدن در پاسخ به محرک‌ها می‌باشد؛ مانند بخشی از فرایند بلع یا انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ
	دستگاه عصبی خودمختار	کار عضلات صاف، عضلات قلبی و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع می‌باشد. همیشه فعال است. از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل‌شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند. پاراسمپاتیک: فشارخون، ضربان قلب، تعداد تنفس را کاهش می‌دهد. قطر مردمک را کاهش می‌دهد (باعث انقباض عضلات صاف حلقوی عنبیه می‌شود) سمپاتیک: تعداد انقباضات و ضربان قلب و برون ده قلبی و حجم ضربه‌ای را بیشتر می‌کند. فشارخون و تعداد تنفس و قندخون را افزایش می‌دهد. مجاری تنفسی را گشاد می‌کند و قطر مردمک چشم را افزایش می‌دهد. (موجب انقباض عضلات شعاعی عنبیه می‌شود)

۵- کدام ویژگی در خصوص همهٔ یاخته‌هایی که به مادهٔ حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند، صادق است؟

۱) همزمان با بیگانه‌خواری، میزان فسفولیپیدهای غشای خود را تغییر می‌دهند.

۲) در مجاورت هستهٔ آن‌ها دانه‌های متعدد مشاهده می‌شود.

۳) به دنبال عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها، به‌نوعی یاختهٔ دیگر تبدیل می‌شوند.

۴) با ترشح مولکولی پروتئینی، از تشکیل لختهٔ خونی جلوگیری می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها با ترشح هیستامین به مادهٔ حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند.

بررسی سریع:

۱	تنها ماستوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری دارند.
۲	بازوفیل‌ها همانند ماستوسیت‌ها، یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای می‌باشند و در سیتوپلاسم خود دانه‌های متعددی دارند.
۳	مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.
۴	بازوفیل‌ها با ترشح هپارین از تشکیل لختهٔ خونی جلوگیری می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

بازوفیل‌ها همانند ماستوسیت‌ها، یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای می‌باشند و در سیتوپلاسم خود دانه‌های متعددی دارند.

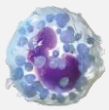
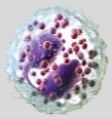
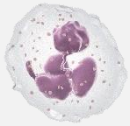
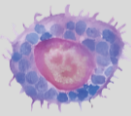
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماستوسیت‌ها گروهی از بیگانه‌خوارها هستند و همزمان با بیگانه‌خواری، میزان فسفولیپیدهای غشای خود را تغییر می‌دهند.

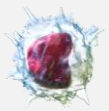
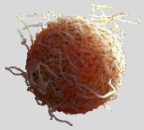
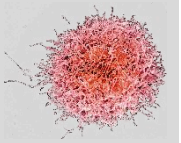
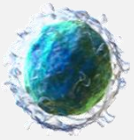
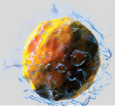
۳) مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. این ویژگی در خصوص ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها صدق نمی‌کند.

۴) بازوفیل‌ها با ترشح هپارین از تشکیل لختهٔ خونی جلوگیری می‌کنند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

۶- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در فرد مبتلا به .....، به‌طورحتم ..... .»

۱) آستیگماتیسم ـ تصویری بر روی شبکیه تشکیل نمی‌گردد

۲) نزدیک‌بینی ـ فاصلهٔ بین عدسی تا نقطهٔ کور افزایش‌یافته است

۳) دوربینی ـ از مقدار طبیعی زجاجیهٔ درون چشم کاسته شده است

۴) پیرچشمی ـ توانایی انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی طبیعی می‌باشد

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، تصویر بر روی شبکیه تشکیل می‌گردد اما واضح نمی‌باشد.
۲	ممکن است نزدیک‌بینی به علت افزایش همگرایی عدسی ایجاد شود و اندازهٔ چشم طبیعی باشد.
۳	ممکن است دوربینی به علت کاهش همگرایی عدسی ایجاد شود و مقدار زجاجیهٔ درون چشم طبیعی باشد.
۴	در فرد مبتلا به پیرچشمی، توانایی انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی طبیعی می‌باشد و انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش‌یافته است.

پاسخ تشریحی:

با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیرچشمی می‌گویند که به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود. دقت داشته باشید که در فرد مبتلا به پیرچشمی، توانایی انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی طبیعی می‌باشد و انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش‌یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، همهٔ پرتوهای نور در یک نقطه متمرکز نمی‌شوند. درنتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار آستیگماتیسم است؛ بنابراین در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، تصویر بر روی شبکیه تشکیل می‌گردد اما واضح نمی‌باشد.

۲) در افراد نزدیک‌بین، کرهٔ چشم بیش از اندازه بزرگ است و یا ممکن است همگرایی عدسی چشم افزایش‌یافته باشد؛ در حالت دوم میزان شکسته‌شدن نور در هنگام عبور از عدسی افزایش‌یافته است و اندازهٔ چشم طبیعی می‌باشد.

۳) در فرد دوربین، کرهٔ چشم از اندازهٔ طبیعی کوچک‌تر است و یا ممکن است همگرایی عدسی چشم کاهش‌یافته باشد. درصورتی‌که دوربینی به علت تغییر همگرایی باشد، اندازهٔ چشم و میزان مادهٔ زجاجیهٔ درون آن می‌تواند طبیعی باشد.

کلاس درس: بیماری‌های چشم انسان

نکته

در **نزدیک‌بینی**، میزان همگرایی عدسی برای **اشیای دور**، **زیاد** است. در **دوربینی**، میزان همگرایی عدسی برای **اشیای نزدیک**، **کم** است.

پیرچشمی، **همواره** به دلیل اختلال در **عدسی** رخ می‌دهد. آستیگماتیسم، نزدیک‌بینی و دوربینی نیز **می‌توانند** به دلیل اختلال در **عدسی** باشند و ممکن است دلیل دیگری داشته باشند؛ مثلاً، نزدیک‌بینی و دوربینی می‌توانند به دلیل تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم ایجاد شوند.

در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، نزدیک‌بینی و دوربینی، **همه یا بعضی** از پرتوهای نوری، در یک **نقطه** از شبکیه متمرکز نمی‌شوند؛ اما در هر صورت، همهٔ پرتوهای نوری به شبکیه می‌رسند. اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز شوند، تصویر واضح تشکیل می‌شود ولی اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز نشوند، تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود.

	پیرچشمی	دوربینی	نزدیک‌بینی	آستیگماتیسم
اصلاح به کمک عینک دارای عدسی مشابه چشم (همگرا)		✓		
اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حد طبیعی			✓	
قدرت همگرایی عدسی بیش از حد طبیعی			✓	
به دلیل اختلال در ساختار عدسی یا قرنیه				✓
متمرکز شدن پرتوهای اجسام دور در داخل کرهٔ چشم و در فضای جلوی شبکیه			✓	
متمرکز شدن پرتوهای اجسام نزدیک در خارج از کرهٔ چشم و در فضای پشت شبکیه		✓		
به دلیل افزایش سن و کاهش میزان انعطاف‌پذیری عدسی	✓			
کاهش حجم مادهٔ شفاف و ژله‌ای موجود در فضای پشت عدسی		✓		

تعابیر مربوط به بیماری‌های چشم

- **تصویر اجسام دور در افراد دوربین=** بر روی شبکیه
- **کاهش قدرت همگرایی عدسی چشم=** چشم دوربین
- **تصویر اجسام نزدیک در افراد نزدیک‌بین=** بر روی شبکیه
- **افزایش قدرت همگرایی عدسی چشم=** چشم نزدیک‌بین
- **متمرکز شدن پرتوهای نور در پشت شبکیه=** چشم دوربین
- **اصلاح چشم دوربین=** عدسی همگرا (مشابه با عدسی چشم)
- **اصلاح چشم نزدیک‌بین=** عدسی واگرا (برخلاف عدسی چشم)

۷- **در ارتباط با ساختارهای موجود در نوعی مفصل متحرک، اگر کپسول مفصلی را C، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی را SM و مایع مفصلی را S بنامیم. کدام مورد درست است؟**

۱) C نسبت به SM، ضخامت خیلی کمتری دارد.

۲) S برخلاف C، اصطکاک بین استخوان‌ها را از بین می‌برد.

۳) SM برخلاف C، با غضروف صیقلی سطح استخوان تماس دارد.

۴) C همانند SM، به در کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کند.

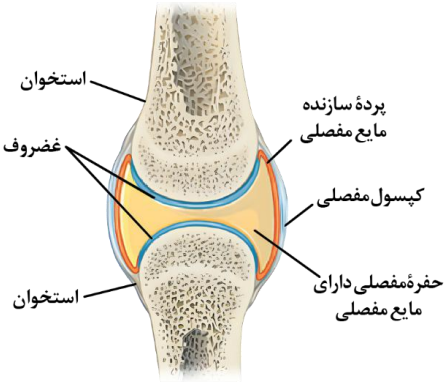
پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	کپسول مفصلی در مقایسه با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی ضخیم‌تر است.
۲	اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل متحرک از بین نمی‌رود! فقط مقدار آن کاهش می‌یابد.
۳	کپسول مفصلی تماسی با غضروف مفصلی ندارد.
۴	پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، در نگهداری استخوان‌ها در کنار هم، نقش ندارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی در تماس با انتهای غضروف مفصلی است اما کپسول مفصلی تماسی با این غضروف ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کپسول مفصلی در مقایسه با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی ضخیم‌تر است.

۲) مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و **اصطکاک چندانی نداشته باشند**؛ بنابراین اصطکاک از بین نمی‌رود! فقط مقدار آن کاهش می‌یابد.

۴) علاوه بر کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، چنین نقشی ندارد.

۸- **با توجه به نموداری که به‌منظور توضیح پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه در کتاب درسی مطرح‌شده، مدت زمان کدام مورد، بیش از سایرین است؟**

۱) برخورد دوم تا زمان آغاز پاسخ ثانویه

۲) آغاز پاسخ ثانویه تا رسیدن شدت آن به صفر

۳) آغاز پاسخ اولیه تا رسیدن آن به حداکثر شدت

۴) برخورد اولیه تا زمان آغاز اولین پاسخ

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	از زمان دومین برخورد تا زمان آغاز پاسخ ایمنی ثانویه، **کمتر از یک هفته** زمان سپری می‌شود.
۲	بر اساس نمودار مطرح‌شده و مدنظر صورت سؤال، پس از پاسخ ایمنی ثانویه، قدرت پاسخ به صفر باز نمی‌گردد.
۳	از آغاز پاسخ ایمنی اولیه تا زمان رسیدن شدت پاسخ اولیه به حداکثر مقدار خود، **بیش از یک هفته** زمان سپری می‌شود.
۴	پس از اولین برخورد، **یک هفته** طول می‌کشد تا پاسخ ایمنی اولیه شروع شود.

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

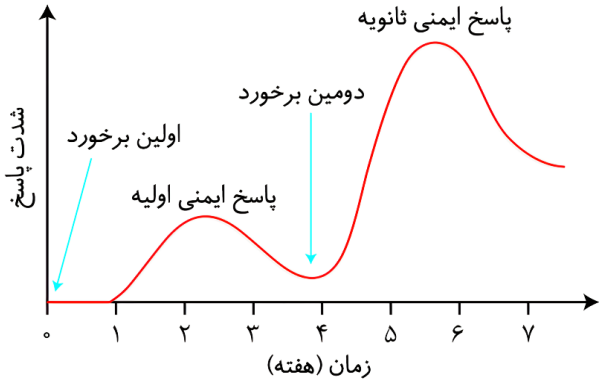
همان‌طور که در شکل مشخص است، از آغاز پاسخ ایمنی اولیه (در انتهای هفتهٔ اول) تا زمان رسیدن شدت پاسخ اولیه به حداکثر مقدار خود، **بیش از یک هفته** زمان سپری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، از زمان دومین برخورد تا زمان آغاز پاسخ ایمنی ثانویه، **کمتر از یک هفته** زمان سپری می‌شود.

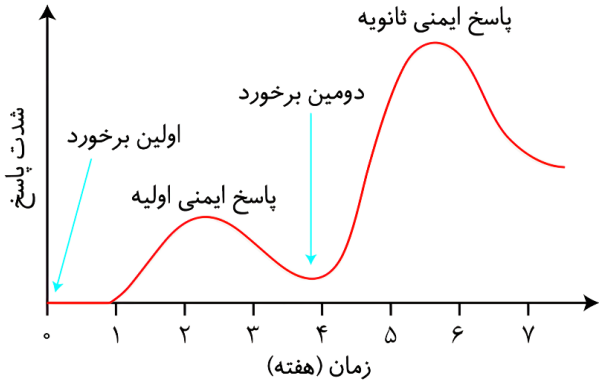
۲) بر اساس نمودار مطرح‌شده و مدنظر صورت سؤال، پس از پاسخ ایمنی ثانویه، قدرت پاسخ به صفر بازنمی‌گردد و همچنان سطحی از ایمنی در بدن باقی‌مانده است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از اولین برخورد، **یک هفته** طول می‌کشد تا پاسخ ایمنی اولیه شروع شود.



شکل‌نامه: پاسخ اولیه و ثانویه

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



۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«هر ترکیبی که ..... .»

۱) بین یاخته‌های نزدیک ارتباط برقرار می‌کند، باعث تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاختهٔ هدف می‌شود

۲) از یاخته‌های پوششی به خون وارد می‌شود، نوعی پیک شیمیایی دوربرد محسوب می‌شود

۳) فعالیت نورون‌ها را دستخوش تغییر می‌کند، در درون نوعی یاختهٔ عصبی تولید می‌شود

۴) از نوعی یاختهٔ عصبی آزاد می‌گردد، ابتدا به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

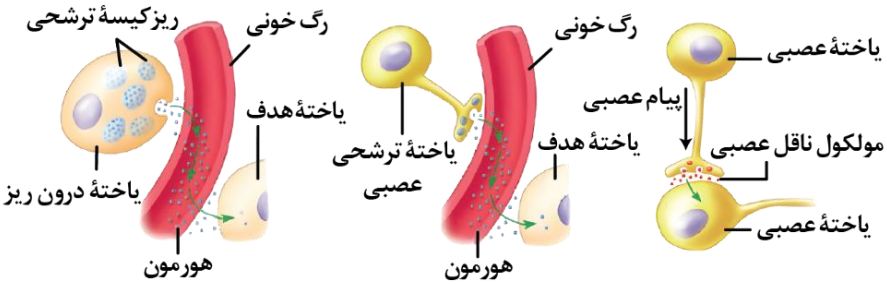
بررسی سریع:

۱	همهٔ پیک‌های کوتاه‌برد باعث تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاختهٔ هدف نمی‌شوند.
۲	کربن‌دی‌اکسید نیز از یاخته‌های پوششی به خون وارد می‌شود ولی نوعی پیک شیمیایی محسوب نمی‌شود.
۳	هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند فعالیت نورون‌ها را دستخوش تغییر کنند.
۴	همهٔ ترکیباتی که از نوعی یاختهٔ عصبی آزاد می‌گردند، ابتدا به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که می‌دانید همهٔ ترکیباتی که از نوعی یاختهٔ عصبی آزاد می‌گردند، ابتدا به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) پیک کوتاه‌برد، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. ناقل عصبی یک نوع از پیک‌های کوتاه‌برد است که باعث تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاختهٔ هدف می‌شود.

۲) ترکیباتی نظیر کربن‌دی‌اکسید نیز از یاخته‌های پوششی به خون وارد می‌شوند. بدیهی است که این ترکیبات نوعی پیک شیمیایی دوربرد محسوب نمی‌شوند.

۳) هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند؛ بنابراین هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند فعالیت نورون‌ها را دستخوش تغییر کنند؛ بدیهی است که این هورمون‌ها در درون یاخته‌های عصبی تولید نشده‌اند.

کلاس درس: مقایسهٔ پیک‌های کوتاه برد و دوربرد

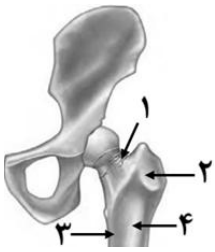


تعابیر مربوطه به پیک شیمیایی

- **نوعی پیک شیمیایی ترشح‌شده از نوعی یاخته که بر روی یاخته‌های موجود در نزدیکی یاختهٔ سازندهٔ خود اثر می‌گذارد=** ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها
- **نوعی پیک شیمیایی که سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم درون سیتوپلاسم تارهای ماهیچه اسکلتی می‌شود=** ناقلین عصبی
- **نوعی پیک شیمیایی که بر روی گیرنده‌ای درون سیتوپلاسم یاختهٔ هدف خود قرار می‌گیرد=** برخی هورمون‌ها
- **نوعی پیک شیمیایی که بدون ورود به سیتوپلاسم یاختهٔ هدف، اثر خود را اعمال می‌کند=** همهٔ ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها

مازِ

۱۰- **کدام مورد در ارتباط با شکل زیر در مرد سالم و جوان، درست است؟**



۱) ممکن است ۱ درنتیجه حرکات معمول بدن ایجاد شده باشد.
۲) ممکن است بافت استخوانیِ ناحیهٔ ۳ حاوی مغز قرمز در فاصله بین تیغه‌های استخوانی باشد.
۳) در بافت استخوانی پرکنندهٔ ناحیهٔ ۴ نسبت به ۳، فضای بین یاخته‌های استخوانی کمتر است.
۴) در بافت استخوانی پرکنندهٔ ناحیهٔ ۲، رگ‌های خونی در فضای بین میله‌های حاوی کلاژن قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

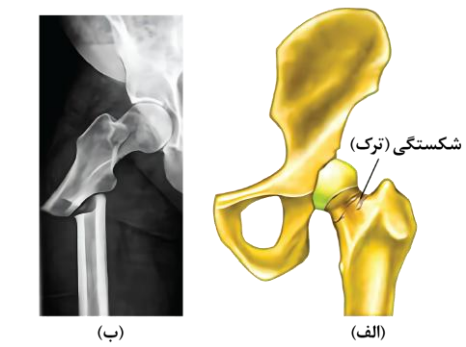
شکل مطرح‌شده در صورت سؤال، نشان‌دهندهٔ **شکستگی ناشی از صدمه (۱)** در سر استخوان ران است. انتهای برآمدهٔ استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است؛ بنابراین بافت استخوانی **پرکنندهٔ ناحیهٔ ۲، بافت اسفنجی** است. در تنهٔ استخوان دراز، بافت استخوانی فشرده، بخش خارجی را می‌سازد؛ بافت اسفنجی، داخلی‌تر است و مجرای مرکزی استخوان را احاطه می‌کند؛ بنابراین از بین ۳ و ۴، شمارهٔ **۳ که خارجی‌تر است، توسط بافت فشرده** و **۴ توسط بافت اسفنجی** پر شده است.

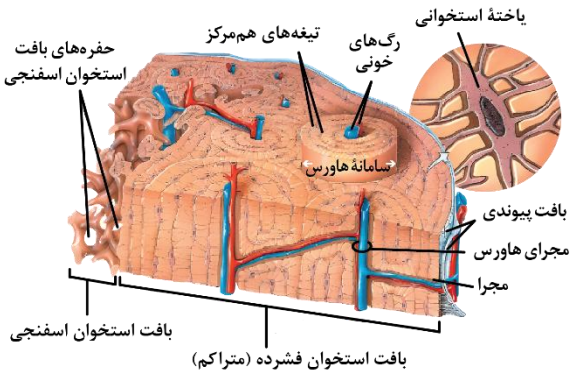
بررسی سریع:

۱	شکستگی‌هایی که به‌دنبال حرکات معمول بدن ایجاد می‌شوند، میکروسکوپی هستند.
۲	بافت فشردهٔ استخوان، فاقد مغز استخوان است.
۳	در بافت استخوانی فشرده، تیغه‌های استخوانی، بسیار فشرده و نزدیک به یکدیگر هستند.
۴	در بافت اسفنجی، رگ‌های خونی بین میله‌های استخوانی که حاوی کلاژن هستند، قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل‌شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. میله‌های استخوانی از یاخته‌های استخوانی، مادهٔ زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها تشکیل‌شده است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شکل مطرح‌شده در صورت سؤال، نشان‌دهندهٔ شکستگی ناشی از صدمه در سر استخوان ران است. شکستگی‌هایی که به‌دنبال حرکات معمول بدن ایجاد می‌شوند، میکروسکوپی هستند.

۲) بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به‌صورت واحدهایی به‌نام سامانهٔ هاورس قرارگرفته است. بافت فشرده فاقد مغز استخوان است.

۳) در بافت اسفنجی، میله‌های استخوانی از یکدیگر فاصله دارند؛ اما در بافت فشرده، تیغه‌های استخوانی، بسیار فشرده و نزدیک به یکدیگر، به‌طور منظم و درون سامانه‌های هاورس قرار گرفته‌اند.

	بافت استخوانی متراکم	بافت استخوانی اسفنجی
در همهٔ استخوان‌های بدن حضور دارد؟	بله	بله
دارای سامانهٔ هاورس است؟	بله	خیر
هر یاختهٔ آن، در سامانهٔ هاورس مستقر است؟	خیر! در لایهٔ بیرونی، لایهٔ درونی و بین هاورس‌ها یاخته‌های استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس مشاهده می‌شود.	خیر
هر مجرای عرضی در آن، دو سامانهٔ هاورس را به هم وصل می‌کند؟!	خیر، برای مثال اولین مجرای عرضی، رگ‌های خونی را از بخش بیرونی استخوان به درون می‌آورد.	ــ
در هر مجرای عرضی آن، سیاهرگ سطحی‌تر است؟	در بعضی آره و در بعضی نه!	ــ
ویژگی یاخته‌ها	دوکی‌شکل با زوائد سیتوپلاسمی	دوکی‌شکل با زوائد سیتوپلاسمی
دارای رگ خونی و اعصاب است؟	بله	بله

SanjeshCloud

در مادهٔ زمینه‌ای آن کلاژن وجود دارد؟	خیر!	خیر!
از میله‌ها و صفحاتی که بین آن‌ها حفره وجود دارد، تشکیل‌شده است؟	خیر	بله
در انتهای برآمدهٔ استخوان دراز وجود دارد؟	بله	بله
مقدار در انتهای برآمدهٔ استخوان دراز	کمتر	بیشتر
در تنهٔ استخوان دراز وجود دارد؟	بله	بله
مقدار در تنهٔ استخوان دراز	بیشتر	کمتر
در فرد سالم و بالغ، می‌تواند دارای مغز قرمز می‌باشد؟	خیر	بله
در تنهٔ استخوان، در سطح بیرونی‌تری نسبت به بافت استخوانیِ دیگر قرار دارد؟	بله	خیر
در تنهٔ استخوان، با بافت پیوندی دو لایه در تماس است؟	بله	خیر
به هنگام ابتلا به پوکی استخوان، بیشتر مورد تخریب قرار می‌گیرد؟	خیر	بله
در تصویر رادیوگرافی، چگونه است؟	روشن‌تر است.	تیره‌تر است.
صفحهٔ رشد استخوانی شده، به کدام شباهت بیشتری دارد؟	+	–
با غضروف سر استخوان تماس دارد؟	بله	خیر

ماز

۱۱- در رابطه با پرده‌های مننژ مغز انسان، کدام مورد به‌درستی بیان‌شده است؟

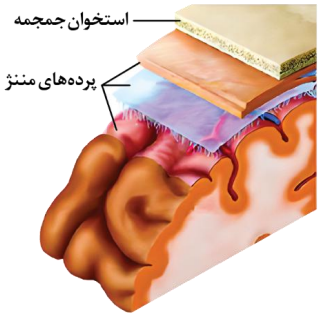
۱) فقط یکی از آن‌ها، به داخل شیارها و چین‌خوردگی‌های مخ نفوذ می‌کند.
۲) فقط دو مورد از آن‌ها، در سطح زیرین خود زوائد ریز تارمانندی دارند.
۳) هیچ‌کدام از آن‌ها، ساختار دولایه و اتصال به بافت استخوانی ندارند.
۴) همهٔ آن‌ها در ساختار خود دارای رگ‌های خونی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	لایهٔ درونی مننژ به شیارهای مغزی نفوذ می‌کند.
۲	لایهٔ میانی مننژ در سطح زیرین خود زوائد تارمانند دارد.
۳	لایهٔ بیرونی مننژ دولایه و لایه بیرونی آن متصل به استخوان است.
۴	لایهٔ میانی فاقد رگ‌های خونی است.

پاسخ تشریحی:



از بین پرده‌های مننژ فقط لایهٔ درونی به داخل شیارها و چین‌خوردگی‌های مغزی نفوذ می‌کند و دو پردهٔ دیگر این قابلیت را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به شکل، لایهٔ میانی مننژ (عنکبوتیه) در سطح زیرین خود زوائد ریز تارمانندی دارد که در سایر پرده‌های مننژ دیده نمی‌شود.

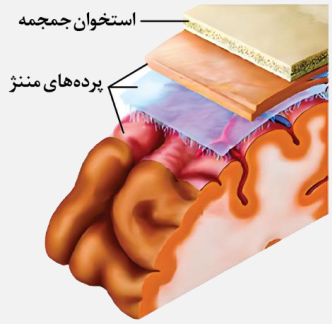
۳) با توجه به شکل، لایهٔ بیرونی مننژ در جمجمه دارای ساختاری دولایه است که لایهٔ بیرونی آن به استخوان‌های جمجمه متصل است.

۴) لایهٔ میانی همان‌طور که مشخص است در ساختار خود فاقد رگ‌های خونی است.

کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع

عوامل حفاظتی از مغز و نخاع

عوامل استخوانی:
استخوان جمجمه (حفاظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (حفاظت از نخاع)



پرده‌های مننژ:
۱) پردهٔ خارجی: ضخیم‌ترین پرده ـ بافت پیوندی محکم ـ لایهٔ داخلی (نفوذ به شیارهای بزرگ مغزی) و خارجی (در تماس استخوان‌ها) ـ دارای حفرات پر از خون
۲) پردهٔ میانی: دارای زوائد رشته مانند به سمت لایهٔ درونی ـ نفوذ به درون شیارهای بزرگ مغزی
۳) پردهٔ داخلی: نازک‌ترین پرده ـ در تماس با قشر خاکستری مخ و مادهٔ سفید نخاع ـ در برگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی ـ نفوذ به شیارهای بزرگ و کوچک

مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی):
تولیدشده توسط شبکهٔ مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی ـ پردهٔ مننژ در تولید آن نقش ندارد ـ در حد فاصل بین پرده‌های مننژ قرار دارد ـ نقش ضربه‌گیر دارد.

سد خونی مغزی:
مویرگ‌های خونی مغز، یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارند و بین آن‌ها منفذی نیست ـ در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و میکروب‌ها وارد مغز نمی‌شوند؛ فقط مولکول‌هایی مثل اکسیژن، دی‌اکسید کربن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها و الکل می‌توانند از این سد عبور کنند. (سد مشابهی به نام سد خونی ـ نخاعی در اطراف نخاع وجود دارد)

یاخته‌های ایمنی:
در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاختهٔ پشتیبان نقش دفاعی دارد)

۱۲- کدام مشخصه، تحتانی‌ترین گیرنده‌های مژک‌دار گوش درونی را از هر یاختهٔ پوششی مجاور آن‌ها متمایز می‌کند؟

۱) هستهٔ بیضی‌شکل و تکی
۲) توانایی ترشح ناقل عصبی
۳) تماس با شاخهٔ (عصب) شنوایی
۴) مژک‌های کاملاً فرورفته در مادهٔ ژلاتینی

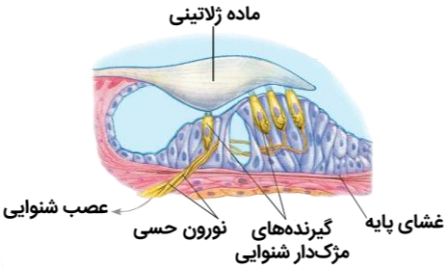
پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال
از بین دو بخش دهلیزی و حلزونی گوش درونی، بخش دهلیزی بالاتر قرارگرفته است؛ بنابراین تحتانی‌ترین گیرنده‌های مژک‌دار گوش درونی، **گیرنده‌های شنوایی** هستند.

بررسی سریع:

۱	بعضی از یاخته‌های پشتیبان همانند گیرنده‌های شنوایی، هستهٔ بیضی‌شکل دارند.
۲	گیرنده‌های شنوایی برخلاف یاخته‌های پشتیبان مجاور خود توانایی ترشح ناقل عصبی را دارند.
۳	تعدادی از یاخته‌های پشتیبان در تماس با شاخهٔ (عصب) شنوایی هستند.
۴	فقط بخش انتهایی مژک گیرنده‌های شنوایی با مادهٔ ژلاتینی در تماس است.

پاسخ تشریحی:



گیرنده‌های شنوایی برخلاف یاخته‌های پوششی مجاور خود توانایی ترشح ناقل عصبی را دارند. این یاخته‌های با نورون حسی تشکیل‌دهندهٔ عصب شنوایی تشکیل همایه می‌دهند.

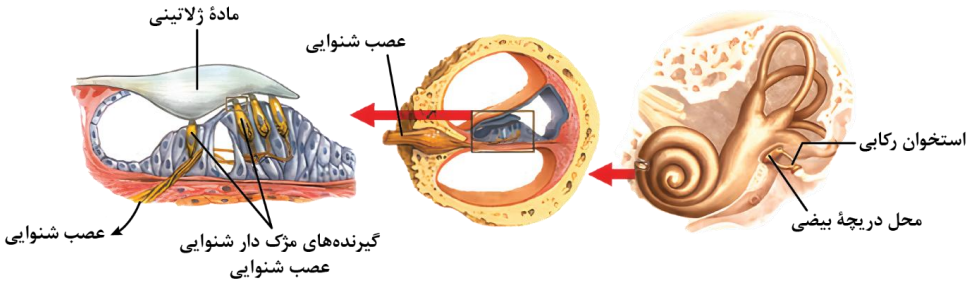
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های پشتیبان گیرنده‌های شنوایی، اشکال متنوعی از هسته دارند و بعضی از آن‌ها همانند گیرنده‌های شنوایی، هستهٔ بیضی‌شکل دارند. دقت کنید ما به‌دنبال گزینه‌ای هستیم که گیرنده‌ها را از همهٔ یاخته‌های پشتیبان اطراف آن‌ها متمایز کند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، گیرنده‌های شنوایی با شاخهٔ (عصب) شنوایی در تماس و ارتباط هستند؛ همچنین تعدادی از یاخته‌های پشتیبان نیز در تماس با این شاخهٔ عصبی هستند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، فقط بخش انتهایی مژک گیرنده‌های شنوایی با مادهٔ ژلاتینی در تماس است و این مژک‌ها کاملاً توسط مادهٔ ژلاتینی احاطه نشده‌اند.

شکل‌نامه: یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش



- در بخش خارجی حلزون، بخشی از استخوان گیجگاهی به شکل حلزون درآمده و در حفاظت از بخش حلزونی گوش نقش ایفا می‌کند.
- در مقطع عرضی بخش حلزونی گوش، سه حفره با اندازه‌های مختلف مشاهده می‌شود که همگی توسط مایعی پر شده‌اند. در سطح درونی هر سه مجرای بخش حلزونی گوش، بافت پوششی مشاهده می‌شود. دقت کنید که گیرنده‌های شنوایی و مادهٔ ژلاتینی تنها در مجرای میانی قرار گرفته‌اند.
- فراوان‌ترین یاخته‌های بخش حلزونی گوش، یاخته‌های پوششی هستند که گیرنده‌های مژک‌دار را احاطه کرده‌اند و دارای اشکال مختلفی هستند؛ در بخشی از خود به‌صورت چندلایه با اشکال نامنظم مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها با مادهٔ ژلاتینی تماس ندارند. در بخش دیگر به‌صورت تک‌لایه و با ظاهر پهن قرار گرفته‌اند که می‌توانند با مادهٔ ژلاتینی در تماس باشند. در سطح زیرین این یاخته‌ها، غشای پایه مشاهده می‌شود.
- مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار می‌گیرند اما به‌طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار ندارند. این گیرنده‌ها تک‌هسته‌ای بوده و هستهٔ یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی مرتبط با گیرنده‌های شنوایی، توسط بخشی از استخوان گیجگاهی حفاظت‌شده است.

ماز

۱۳- بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچهٔ اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می‌کنند. هرکدام از این ماهیچه‌ها، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) به‌صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شود.
۲) به بخشی از اسکلت جانبی یا محوری بدن متصل است.
۳) در مواردی مثل انعکاس، می‌تواند به‌طور غیرارادی منقبض شود.
۴) سوخت‌وساز یاخته‌های آن در حفظ دمای مناسب بدن دخیل است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی (نه همهٔ آن‌ها) به‌صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند.
۲	بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی، فاقد اتصال به استخوان هستند.
۳	بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی (نه همهٔ آن‌ها) به‌صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند.
۴	هر یاختهٔ ماهیچه‌ای زنده، فرایند سوخت‌وساز را انجام داده و گرما تولید می‌کند.

پاسخ تشریحی:

فعالیت‌های سوخت‌وساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد. هر یاختهٔ ماهیچه‌ای زنده، فرایند سوخت‌وساز را انجام داده و گرما تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی (نه همهٔ آن‌ها) به‌صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند؛ زیرا ماهیچه‌ها فقط قابلیت انقباض دارند.

SanjeshCloud

۲) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی‌شوند. برای مثال، ماهیچهٔ اسکلتی مربوط به بندارهٔ خارجی مخرج یا میزراه، در حرکت دادن استخوان‌ها نقشی ندارند.

۳) اگرچه ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل ارادی هستند، ولی بعضی از این ماهیچه‌ها (نه همهٔ آن‌ها) به‌صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند. انقباض ماهیچه‌ها در اثر انعکاس نمونه‌ای از این انقباض‌ها است.

ماز

۱۴- با توجه به اجزای تشکیل‌دهندهٔ غدهٔ فوق‌کلیه، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از این غده که ..... ، ممکن نیست ..... .»

۱) با پردهٔ محافظت‌کنندهٔ کلیه در تماس است ـ در افزایش غلظت گلوکز خون مؤثر باشد

۲) در افزایش فشارخون مؤثر است ـ از یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی تشکیل‌شده باشد

۳) در پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت مؤثر است ـ تحت تأثیر تنظیم بازخوردی منفی قرار داشته باشد

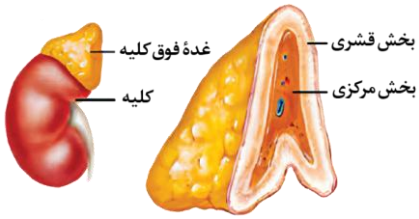
۴) قادر به ترشح بیش از یک نوع هورمون است ـ در تغییر قطر فضای درونی نایژک‌ها نقش داشته باشد

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	بخش قشری با پردهٔ محافظت‌کنندهٔ کلیه در تماس است و در افزایش قندخون مؤثر است.
۲	بخش قشری و بخش مرکزی در افزایش فشارخون مؤثرند، در بخش مرکزی یاخته‌های عصبی با زوائد متعدد وجود دارد.
۳	بخش مرکزی ساختار عصبی دارد و تحت تأثیر تنظیم بازخوردی منفی قرار ندارد.
۴	بخش قشری همانند بخش مرکزی قادر به ترشح بیش از یک نوع هورمون است. بخش مرکزی نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کند.

پاسخ تشریحی:



بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه در پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت مؤثر است. این بخش ساختار عصبی داشته و تحت تأثیر تنظیم بازخوردی منفی قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش قشری با پردهٔ محافظت‌کنندهٔ کلیه در تماس است. بخش قشری با ترشح هورمون کورتیزول در افزایش قندخون مؤثر است.

۲) بخش مرکزی فوق‌کلیه با ترشح اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین و بخش قشری آن با ترشح آلدوسترون، در افزایش فشارخون مؤثر است. در بخش مرکزی یاخته‌های عصبی با زوائد متعدد وجود دارد.

۴) بخش قشری همانند بخش مرکزی قادر به ترشح بیش از یک نوع هورمون است. بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشارخون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند و باعث کاهش مقاومت آن‌ها در برابر هوا می‌شوند.

نام غده		نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
فوق‌کلیه	مرکزی	اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین	تنش **کوتاه‌مدت**، تنظیم توسط دستگاه عصبی **خودمختار**	شبکهٔ **هادی** قلب / ماهیچهٔ **صاف** رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف **نایژک‌ها**	افزایش **ضربان** قلب و **فشارخون** / **باز** شدن نایژک‌ها (استراحت ماهیچهٔ صاف) / **افزایش قندخون**
	قشری	کورتیزول	تنش **بلندمدت**، هورمون **محرک** فوق کلیه	—	**افزایش قندخون** / **تضعیف** دستگاه ایمنی در صورت ترشح **طولانی‌مدت**
		آلدوسترون	کاهش فشارخون، هورمون محرک فوق کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش **بازجذب** سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب **آب** ← افزایش فشارخون
		هورمون‌های جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه در هر دو جنس		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تعبیر مربوط به غدهٔ فوق کلیه

- **بخشی از غدهٔ فوق کلیه که به شرایط تنش‌زا زودتر پاسخ می‌دهد=** بخش مرکزی
- **بخشی از غدهٔ فوق کلیه که رنگیزه‌های قهوه‌ای بیشتری دارد=** بخش مرکزی
- **بخشی از غدهٔ فوق کلیه که تحت تنظیم عصبی است=** بخش مرکزی
- **بخشی از غدهٔ فوق کلیه که هورمون‌های متنوع‌تری را ترشح می‌کند=** بخش قشری
- **بخشی از غدهٔ فوق کلیه که به تنش‌های طولانی‌مدت پاسخ می‌دهد=** بخش قشری
- **غدهٔ فوق کلیه‌ای که دارای سرخرگ کوتاه‌تر و سیاهرگ طویل‌تر نسبت به غدهٔ فوق‌کلیه دیگر است=** غدهٔ فوق کلیه چپ
- **غدهٔ فوق کلیه‌ای که به پردهٔ دیافراگم نزدیک‌تر است=** غدهٔ فوق‌کلیه چپ

۱۵- **با توجه به نحوهٔ عملکرد لنفوسیت B، کدام مورد در فاصلهٔ بین مراحل دوم و چهارم رخ می‌دهد؟**

۱) تکثیر شدن لنفوسیتِ شناسایی‌کنندهٔ پادگن (آنتی‌ژن)
۲) کشیده شدن هستهٔ لنفوسیت و خروج آن از حالت کروی
۳) تغییر موقعیت هستهٔ یاخته از وضعیت مرکزی به حاشیه‌ای
۴) تشکیل حجم زیادی از شبکهٔ آندوپلاسمی صاف درون سیتوپلاسم

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

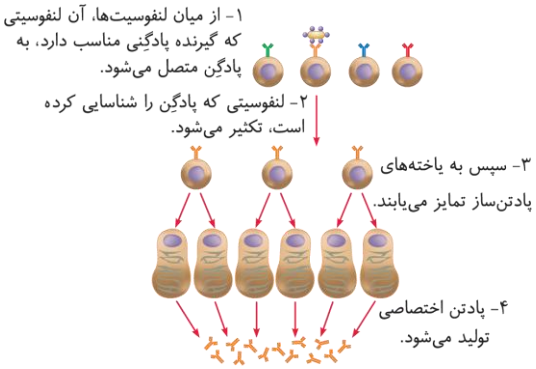
ترجمهٔ صورت سؤال

سومین مرحله از عملکرد لنفوسیت B، تمایز لنفوسیت B به یاختهٔ پادتن‌ساز است.

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ دوم (نه سوم!) از عملکرد لنفوسیت B، لنفوسیتی که پادگن را شناسایی کرده است، تکثیر می‌شود.
۲	هستهٔ لنفوسیت B و همچنین یاختهٔ پادتن‌ساز، هر دو کروی هستند.
۳	هستهٔ لنفوسیت B در مرکز یاخته قرار دارد اما هستهٔ یاختهٔ پادتن‌ساز در حاشیهٔ یاخته قرار دارد.
۴	شبکهٔ آندوپلاسمی مورد استفاده برای تولید پروتئین، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر (نه صاف) است.

پاسخ تشریحی:



در مرحلهٔ سوم از عملکرد لنفوسیت B، **تمایز لنفوسیت به یاختهٔ پادتن‌ساز** رخ می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است، هستهٔ لنفوسیت B در مرکز یاخته قرار دارد اما هستهٔ یاختهٔ پادتن‌ساز در حاشیهٔ یاخته قرار دارد؛ بنابراین در طی تمایز، وضعیت هستهٔ لنفوسیت B از حالت مرکزی به حاشیه‌ای تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ دوم (نه سوم!) از عملکرد لنفوسیت B، لنفوسیتی که پادگن را شناسایی کرده است، تکثیر می‌شود.

۲) هستهٔ لنفوسیت B و همچنین یاختهٔ پادتن‌ساز، هر دو کروی هستند و طی تمایز لنفوسیت، هسته حالت کشیده پیدا نمی‌کند!

۴) در مرحلهٔ سوم از عملکرد لنفوسیت B، تمایز لنفوسیت به یاختهٔ پادتن‌ساز رخ می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ پادتن‌ساز حجم عظیمی از شبکه‌های آندوپلاسمی دارد که برای تولید پادتن (مولکول پروتئینی) استفاده می‌شوند. دقت داشته باشید که شبکهٔ آندوپلاسمی مورد استفاده برای تولید پروتئین، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر (نه صاف) است.

SanjeshCloud

۱۶- در انسان، چند مورد از فرایندهای زیر، به‌طور سریع رخ می‌دهد؟

الف ـ مستحکم شدن استخوان‌های نرم

ب ـ افزایش طول بخش تیرهٔ سارکومر در هنگام انقباض

ج ـ آزادسازی فسفات از کرآتین‌فسفات و بازتولید ATP

د ـ بازگشت یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی در ماهیچهٔ اسکلتی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	رسوب کلسیم در استخوان‌ها و تبدیل آن‌ها به استخوان‌های مستحکم تا اواخر سن رشد ادامه می‌یابد و چندین سال زمان می‌برد!
ب	طول بخش تیرهٔ سارکومر تحت تأثیر انقباض و استراحت ماهیچه تغییر نمی‌کند.
ج	کرآتین‌فسفات می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به‌سرعت بازتولید کند.
د	با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند.

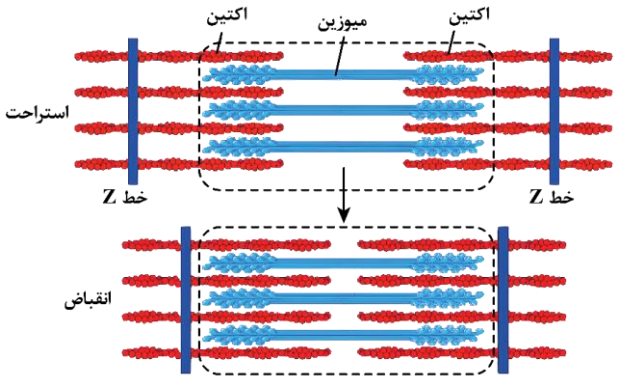
پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به‌تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، مادهٔ زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، تودهٔ استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند؛ بنابراین سخت شدن استخوان‌ها، سالیانِ سال طول می‌کشد!

ب بخش تیرهٔ سارکومر در زیر میکروسکوپ، نشان‌دهندهٔ مناطقی است که رشته‌های اکتین با رشته‌های میوزین هم‌پوشانی دارند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در زمان انقباض، طول رشته‌های میوزین و همچنین میزان هم‌پوشانی میوزین و اکتین، تغییری نمی‌کند و درنتیجه، طول بخش تیره ثابت می‌ماند. محدودهٔ بخش‌های تیره با خط‌چین مشکی در شکل مشخص‌شده است.



ج یکی از موادی که می‌تواند انرژی لازم برای انقباض ماهیچه را فراهم کند، کرآتین‌فسفات است که می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را **به‌سرعت** بازتولید کند.

د با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم **به‌سرعت** با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و درنتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

کلاس درس: مکانیسم انقباض ماهیچهٔ اسکلتی

میانبر: در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتیه!

۱ـ با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع)، به محل سیناپس نورون حرکتی با یاختهٔ ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون آزاد (اگزوسیتوز) می‌شود.

۲ـ با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳ـ به دنبال این موج تحریکی یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف تارچه به روش انتشار تسهیل‌شده به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

۴ـ در حضور یون کلسیم سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).

۵ـ با تغییر شکل سرهای میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به سمت مـرکز سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجهٔ آن کاهش فاصلهٔ دو خط Z است.

۶ـ نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرهـــا و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

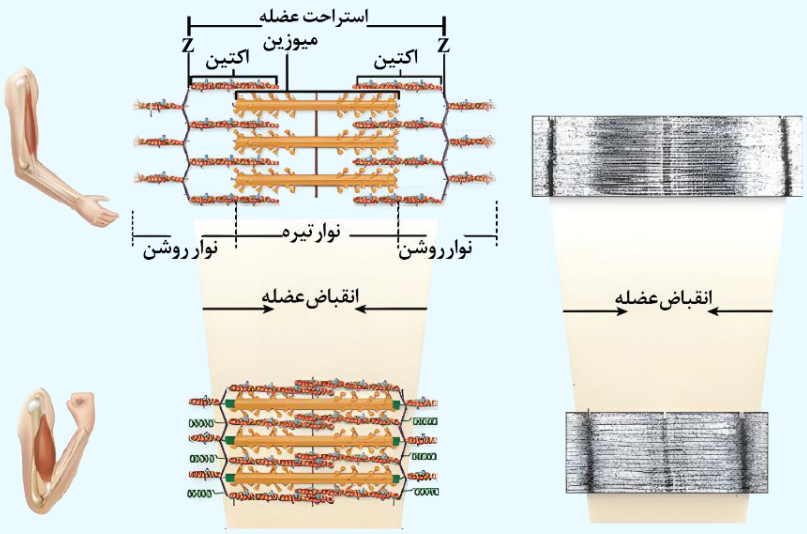
۷ـ اتصال و جدا شدن سرهای میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و درنتیجه ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود.

سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که کمی دورتر از محل اتصال قبلی است، می‌چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه‌ای از اکتین متصل می‌شود که نسبت به نقطهٔ قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.

۸ـ با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و درنتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت است.

اختلال در تنظیم ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی سبب اختلال در انقباض ماهیچه می‌شود.

مقایسهٔ انقباض و استراحت یک سارکومر



۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اندامی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که ..... تشکیل می‌شود از نظر ..... با اندام معادل خود در ملخ تفاوت دارد.»

۱) دیرتر ـ امکان مشاهده انتقال پیام عصبی درون خود

۲) زودتر ـ داشتن ضخامت متغیر در طول خود

۳) زودتر ـ داشتن سوراخی در بخش مرکزی

۴) دیرتر ـ توانایی عصب‌دهی به غدد بزاقی

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

تعبیر

- **اندامی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که دیرتر تشکیل می‌شود=** مغز
- **اندامی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که زودتر تشکیل می‌شود=** طناب عصبی (نخاع)

بررسی سریع:

۱	مغز انسان برخلاف ملخ، علاوه بر جسم یاخته‌ای شامل رشته‌های عصبی هم هست بنابراین انتقال پیام عصبی درون آن قابل‌مشاهده است.
۲	طناب عصبی انسان همانند ملخ ضخامت متغیری در طول خود دارد.
۳	طناب عصبی انسان برخلاف ملخ، سوراخی در بخش مرکزی خود دارد.
۴	در انسان غدد بزاقی توسط اعصاب مغزی عصب‌دهی می‌شوند درحالی که در ملخ، غدد بزاقی توسط اعصاب خروجی از گره اول طناب عصبی.

پاسخ تشریحی:

در کتاب درسی می‌خوانیم: «در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.» بنابراین در انسان طناب عصبی (نخاع) زودتر از مغز تشکیل می‌شود.

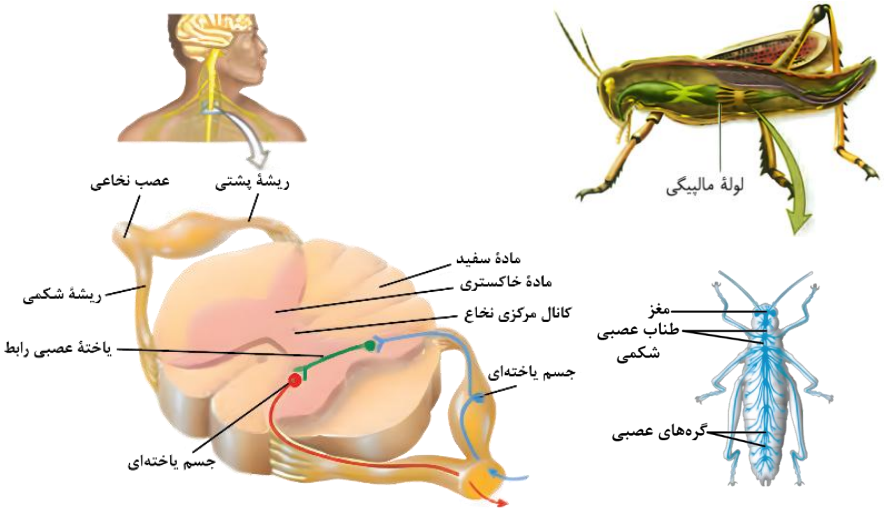
همان‌طور که در شکل مشخص است، در طناب عصبی انسان همانند ملخ ضخامت متغیر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مغز ملخ تنها شامل جسم یاخته‌ای نورون‌ها است زیرا از چند گره به هم جوش‌خورده تشکیل‌شده است درحالی‌که مغز انسان شامل رشته‌های عصبی نیز هست؛ بنابراین در مغز انسان برخلاف ملخ امکان مشاهده انتقال پیام عصبی وجود دارد.

۳) طناب عصبی در انسان برخلاف ملخ سوراخی در بخش مرکزی دارد که کانال مرکزی نخاع نام دارد.

۴) در ملخ غدد بزاقی به‌وسیله اولین گره طناب عصبی، عصب‌دهی می‌شوند درحالی‌که در انسان، غدد بزاقی توسط مغز عصب‌دهی می‌شوند.



۱۸- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

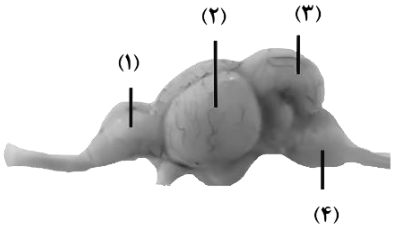
«بخش شمارهٔ .....، معادل بخشی از مغز انسان است که .....»

۱) ۱ ـ پردازش نهایی فقط گروهی از اطلاعات حسی در آن انجام می‌شود

۲) ۲ ـ از انواعی از گیرنده‌های حواس ویژه پیام دریافت می‌کنند

۳) ۳ ـ قسمتی از دیوارهٔ بطن چهارم مغزی را می‌سازد

۴) ۴ ـ بزرگ‌ترین قسمت ساقهٔ مغز محسوب می‌شود



پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

نام‌گذاری شکل:

شکل نشان‌دهندهٔ «مغز ماهی» است و بخش‌های مشخص‌شده به ترتیب عبارت‌اند از: مخ، لوب بینایی، مخچه و بصل‌النخاع

بررسی سریع:

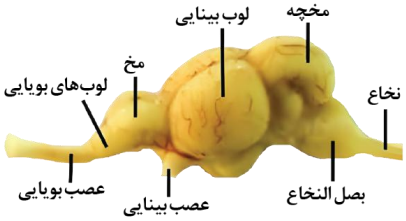
۱	پردازش نهایی کل اطلاعات حسی در مخ انجام می‌شود.
۲	لوب بینایی تنها از گیرندهٔ حس بینایی پیام دریافت می‌کند.
۳	مخچه دیوارهٔ پشتی بطن چهارم مغزی را می‌سازد.
۴	پل مغزی (نه بصل‌النخاع) بزرگ‌ترین قسمت ساقهٔ مغز محسوب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل کتاب درسی، مخچه دیوارهٔ پشتی بطن چهارم مغزی را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

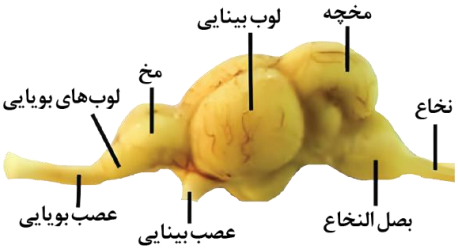
۱) پردازش نهایی کل اطلاعات حسی سرانجام در مخ انجام می‌شود.



۲) لوب بینایی (لوب پس سری در مخ انسان) از عصب بینایی پیام دریافت می‌کند و نمی‌تواند از انواعی از گیرنده‌های حواس ویژه پیام دریافت کند.

۴) مطابق شکل کتاب درسی، پل مغزی بزرگ‌ترین قسمت ساقهٔ مغز محسوب می‌شود و در سطحی بالاتر از بصل‌النخاع واقع‌شده است.

شکل‌نامه: بررسی مغز ماهی



- مخچه عقب‌تر از لوب بینایی و مخ قرار دارد.
- بزرگ‌ترین قسمت مغز ماهی، **لوب بینایی** آن است.
- لوب (پیاز)های بویایی در بین مخ و عصب بویایی قرار دارند.
- عصب بینایی از زیر مخ و لوب بینایی وارد لوب بینایی می‌شود.
- در ماهی، **بیشترین حجم مغز** را لوب **بینایی** و در انسان، **مخ** تشکیل می‌دهد.
- دقت کنید نخاع در بخش عقبی بصل‌النخاع قرار دارد؛ **اما جزء بخش‌های مغز نمی‌باشد.**
- دقت کنید که عصب بویایی **جزئی از دستگاه عصبی محیطی** است و جزء بخش‌های **مغز جانور محسوب نمی‌شود.**

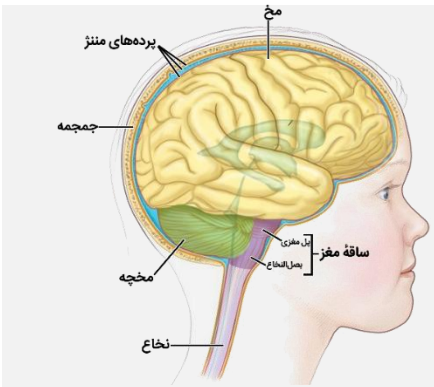
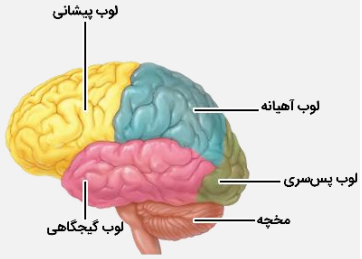
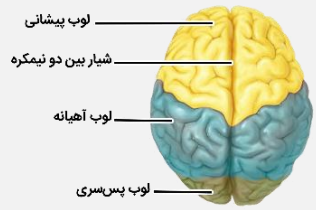
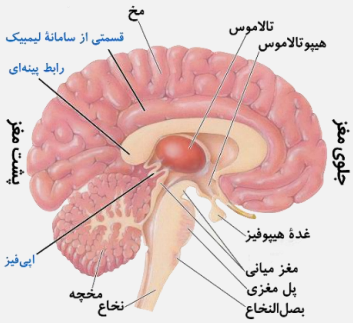
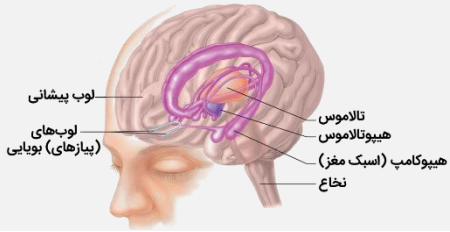
مجاورت‌ها با مخچه در مغز ماهی							
جلو:	لوب بینایی	عقب:	ــ	بالا:	ــ	پایین:	بصل‌النخاع
مجاورت‌ها با لوب بینایی در مغز ماهی							
جلو:	مخ	عقب:	مخچه	بالا:	ــ	پایین:	عصب بینایی
مجاورت‌ها با لوب بویایی در مغز ماهی							
جلو:	عصب بویایی	عقب:	مخ	بالا:	مخ	پایین:	ــ

تعابیر مربوط به مغز ماهی

- **بالاترین بخش مغز ماهی‌ها=** مخچه
- **عقب‌ترین بخش مغز ماهی‌ها=** بصل‌النخاع
- **کوچک‌ترین بخش مغز ماهی‌ها=** لوب بویایی
- **بخشی از مغز ماهی که بین مخچه و مخ قرار دارد=** لوب بینایی
- **بخشی از مغز ماهی که بین لوب بینایی و پیاز بویایی قرار دارد=** مخ
- **بخشی از مغز ماهی که در مجاورت پایینی مخچه قرار دارد=** بصل‌النخاع
- **بخشی از مغز ماهی که بین مخ و عصب بویایی قرار دارد=** لوب (پیاز) بویایی
- **بخشی از دستگاه عصبی ماهی که پایین‌تر از مخ و لوب بینایی قرار دارد=** عصب بینایی
- **لوب‌هایی از مغز ماهی که دریافت‌کنندهٔ اطلاعات از گیرنده‌های نوری هستند=** لوب‌های بینایی
- **لوب‌هایی از مغز ماهی که دریافت‌کنندهٔ اطلاعات از گیرنده‌های شیمیایی هستند=** لوب‌های بویایی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: بخش‌های سازندهٔ مغز

نام بخش		وظایف	
نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)		بیشترین حجم مغز ـ ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) ـ دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و هماهنگی اجزای بدن **نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند:** نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) ـ نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید ـ قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری ـ دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد ـ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود ـ قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط‌دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ‌ترین)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل‌شده است.	
ساقه مغز (بخش اصلی مغز)	مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز ـ دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) ـ در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم ـ بخش کوچک‌تر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی	
	پل مغزی	در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع ـ محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ درنتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.	
	بصل‌النخاع	پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز ـ در پایین به نخاع منتهی می‌شود ـ در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. **مرکز اصلی تنظیم تنفس:** ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی ـ دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق	
مخچه (بخش اصلی)		دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط ـ دارای درخت زندگی ـ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل ـ در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش	
تالاموس‌ها		دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.	
هیپوتالاموس		در زیر تالاموس‌ها قرار دارد ـ در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب	
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)		۱ـ شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. ۲ـ اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. ۳ـ مواد اعتیادآور بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی ازجمله دوپامین می‌شوند که باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.	

۱۹- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«همهٔ یاخته‌های خونی که ..... دارند، ..... .»

۱) دانه‌های تیره‌ای در سیتوپلاسم ـ با بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زا، در ایمنی عمومی بدن نقش دارند

۲) هستهٔ تک‌قسمتی دارند ـ در هنگام عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها شکل ظاهری خود را تغییر می‌دهند

۳) دانه‌های روشن در سیتوپلاسم ـ در داخل اندامی مستقر در محل دوشاخه شدن نای تمایز یافته‌اند

۴) هستهٔ چندقسمتی دارند ـ ضمن بیگانه‌خواری، مقدار مادهٔ دفاعی زیادی را حمل می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بازوفیل‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.
۲	همهٔ گویچه‌های سفید دارای توانایی تراگذری دارند.
۳	نوتروفیل و ائوزینوفیل در تیموس تمایز نمی‌یابند.
۴	نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.

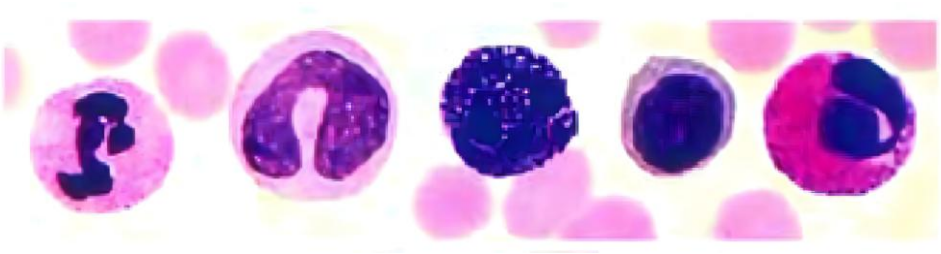
پاسخ تشریحی:

مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها هستهٔ تک‌قسمتی دارند. مطابق متن کتاب‌درسی، همهٔ این یاخته‌ها در هنگام عبور از دیوارهٔ مویرگ‌های شکل ظاهری خود را تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بازوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود، دانه‌های تیرهٔ متعددی دارند. همان‌طور که می‌دانید این یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

۳) نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن دارند. همان‌طور که می‌دانید این یاخته‌ها در مغز استخوان تولید می‌شوند و در تیموس که در محل دوشاخه شدن نای مستقر است تمایز نمی‌یابند.



۴) نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند. نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های خونی

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰- **در یک زن سالم چندین غدهٔ درون‌ریز کوچک در پشت غدهٔ درون‌ریز دیگری قرار گرفته‌اند، کدام عبارت در خصوص این غدد کوچک درست است؟**

۱) با تأثیر بر یاخته‌های مخاط روده، موجب افزایش جذب کلسیم در آن می‌شود.
۲) تحت تأثیر ویتامین D، شکل هورمون‌های مترشحه از آن‌ها تغییر می‌کند.
۳) ترشحات آن‌ها همواره مستقل از فعالیت غدهٔ هیپوتالاموس است.
۴) همهٔ آن‌ها در یک راستا قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

غدّه‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غدهٔ تیروئید قرار دارند.

بررسی سریع:

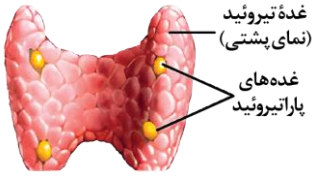
۱	هورمون پاراتیروئیدی به‌طور مستقیم بر یاخته‌های مخاط روده اثر نمی‌گذارد.
۲	هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر ویتامین D، شکل آن را تغییر می‌دهند.
۳	ترشحات غدد پاراتیروئیدی به‌وسیلهٔ تنظیم بازخوردی، تنظیم می‌شود و مستقل از فعالیت هیپوتالاموس است.
۴	غدد پاراتیروئیدی در یک راستا قرار ندارند.

پاسخ تشریحی:

ترشحات غدد پاراتیروئیدی به‌وسیلهٔ تنظیم بازخوردی منفی، تنظیم می‌شود و مستقل از فعالیت هیپوتالاموس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون پاراتیروئیدی، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود. دقت داشته باشید که هورمون پاراتیروئیدی به‌طور مستقیم بر یاخته‌های مخاط روده اثر نمی‌گذارد.



۲) هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر ویتامین D، شکل آن را تغییر می‌دهند نه بالعکس.

۴) مطابق شکل، همهٔ غدد پاراتیروئیدی در یک راستا قرار نگرفته‌اند.

کلاس درس: غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند.

نکته: اندازهٔ این غده‌ها بسیار کوچک‌تر از تیروئید است و همگی به سطح پشتی تیروئید متصل‌اند.

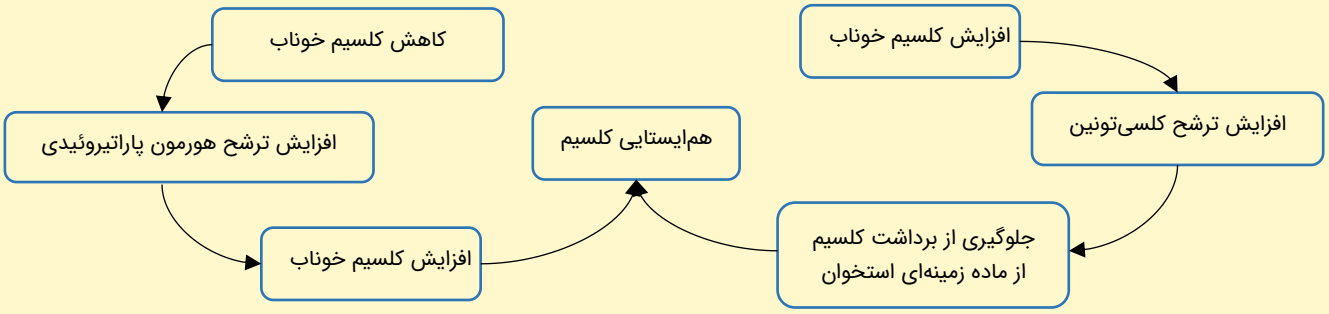
نکته: غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارند.

هورمون پاراتیروئیدی:

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.

این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه‌ها افزایش می‌دهد.

یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



نکته: یاخته‌های روده فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئیدی هستند! تأثیر این هورمون بر یاخته‌های روده، از طریق فعال‌شدن ویتامین D ایجاد می‌شود.

ترکیب با فصل ۴ دهم: وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی، هنگام کاهش مقدار کلسیم خون، بافت استخوانی را تجزیه می‌کند؛ بنابراین، افزایش ترشح این هورمون، می‌تواند به پوکی استخوان منجر شود.

ترکیب با فصل ۳ یازدهم: استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند.

۲۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ چشم، یاخته‌های گیرنده‌ای که در نور زیاد تحریک می‌شوند نسبت به یاخته‌های گیرنده‌ای که در نور کم تحریک می‌شوند چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید در هر گیرندهٔ نور، قطعه‌ای که میان هسته و محل قرارگیری ماده حساس به نور است، قطعهٔ داخلی و بخش حاوی مادهٔ حساس به نور قطعهٔ خارجی نامیده شود.)

۱) حاوی مقدار بیشتری مادهٔ حساس به نور می‌باشند.
۲) واجد زائدهٔ آکسون‌مانند کوتاه‌تری می‌باشند.
۳) هسته‌ای با اندازهٔ بسیار کوچک‌تر دارند.
۴) قطعهٔ داخلی قطورتری دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گیرندهٔ استوانه‌ای چشم، در نور کم تحریک می‌شود و گیرندهٔ مخروطی چشم، در نور زیاد تحریک می‌شود.

بررسی سریع:

۱	گیرندهٔ استوانه‌ای مقدار مادهٔ حساس به نور بیشتری دارد.
۲	زائدهٔ آکسون‌مانند گیرندهٔ مخروطی طویل‌تر می‌باشد.
۳	اندازهٔ هستهٔ گیرندهٔ استوانه‌ای با گیرندهٔ مخروطی تقریباً برابر است.
۴	قطعهٔ داخلی گیرندهٔ مخروطی قطورتر است.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، قطعهٔ داخلی گیرندهٔ مخروطی نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای، قطورتر می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، گیرندهٔ استوانه‌ای حاوی مقدار بیشتری مادهٔ حساس به نور می‌باشد. در واقع به همین علت است که گیرنده‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شود.

۲) مطابق شکل، گیرندهٔ مخروطی نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای واجد زائدهٔ آکسون‌مانند بلندتری می‌باشد.

۳) مطابق شکل، اندازهٔ هستهٔ گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای تقریباً با یکدیگر برابر است.

کلاس درس: مقایسهٔ گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای

	گیرنده‌های مخروطی	گیرنده‌های استوانه‌ای
در کدام لایهٔ چشم حضور دارند؟	شبکیه	شبکیه
در چه نوری تحریک می‌شوند؟	نور زیاد	نور کم
چه چیزی را امکان‌پذیر می‌کنند؟	تشخیص جزئیات و دید رنگی	دید سیاه‌وسفید
تعداد (فراوانی) در لکهٔ زرد	فراوان‌تر	کمتر
مادهٔ حساس به نور دارند؟	بله	بله
برای ساخت مادهٔ حساس به نور، چه ویتامینی لازم است؟	ویتامین A	ویتامین A
ابعاد	کوچک‌تر	بزرگ‌تر
محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور	کوتاه‌تر	طویل‌تر
ماده‌های حساس به نور، همگی هم‌اندازه هستند؟	خیر	بله
اندازهٔ برجستگی بین هسته و محل حضور مادهٔ حساس به نور	بزرگ‌تر	کوچک‌تر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فاصلهٔ هسته تا انتهای منشعب یاخته	بیشتر	کمتر
طول بخش رشته‌ای بین جایگاه هسته تا محل برجستهٔ بین هسته و مادهٔ حساس به نور	کوتاه‌تر	طویل‌تر
به‌طور مستقیم به مغز پیام ارسال می‌کند؟	خیر	خیر
تنها یاخته‌های سازندهٔ شبکیه هستند؟	خیر	خیر

ماز

۲۲- کدام مورد در ارتباط با دستگاه عصبی ملخ نادرست است؟

۱) بیشترین فاصلهٔ بین دو گره، در انتهای پیکر جانور قابل‌مشاهده است.

۲) طناب عصبی موجود در پیکر آن، از دو رشتهٔ عصبی تشکیل‌شده است.

۳) رشته‌های عصبی شاخک‌های ملخ، از گره میانی مغز جانور خارج‌شده است.

۴) گره‌ای که فعالیت ماهیچه‌های پاهای عقبی را تنظیم می‌کند، در نیمهٔ جلویی پیکر آن مستقر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

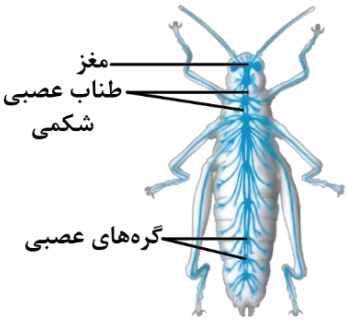
بررسی سریع:

۱	مطابق شکل، بیشترین فاصلهٔ بین دو گره، تقریباً در میانهٔ پیکر جانور قابل‌مشاهده است.
۲	مطابق شکل، طناب عصبی موجود در پیکر آن، از دو رشتهٔ عصبی تشکیل‌شده است.
۳	رشته‌های عصبی شاخک‌های ملخ، از گرهٔ میانی مغز جانور خارج‌شده است.
۴	گره‌ای که فعالیت ماهیچه‌های پاهای عقبی را تنظیم می‌کند، در نیمهٔ جلویی ملخ مستقر است.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، بیشترین فاصلهٔ بین دو گره، در بخش‌های میانی پیکر جانور قابل‌مشاهده است نه در انتهای پیکر آن!!!

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ مطابق شکل، طناب عصبی موجود در پیکر ملخ، از دو رشتهٔ عصبی تشکیل‌شده است.

۳ برخی اعصاب به‌طور مستقیم از مغز خارج‌شده و به برخی بخش‌های بدن می‌رود. مطابق شکل، رشته‌های عصبی شاخک‌های ملخ، از گرهٔ میانی مغز جانور خارج‌شده است.

۴ مطابق شکل می‌توان دریافت که گره‌ای که فعالیت ماهیچه‌های پاهای عقبی را تنظیم می‌کند، در نیمهٔ جلویی پیکر ملخ مستقر است.

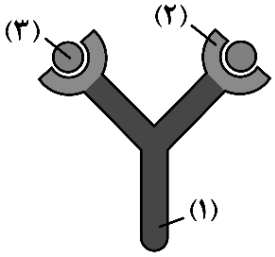
کلاس درس: ساختار عصبی جانوران

جانور	ویژگی
هیدر	فاقد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی ـ ساده‌ترین ساختار عصبی تحریک هر نقطه در سراسر پیکر جانور پخش می‌شود. این شبکه در تحریک عضلات دیواره پیکر هیدر نقش مهمی دارد. در بین نورون‌ها، سیناپس مشاهده می‌شود.
پلاناریا	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ دارای مغز و دو طناب عصبی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (دو گره عصبی شامل جسم یاخته‌ای نورون‌ها) + دو طناب عصبی در طول بدن جانور + رشته‌هایی که بین دو طناب قرار دارد (ساختار نردبان مانند) دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که در طرفین بدن از مغز و طناب‌های عصبی خارج‌شده است.
حشرات	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ دارای مغز و یک طناب عصبی شکمی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (چند گره به هم جوش‌خورده) + طناب عصبی شکمی گره‌دار دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که از مغز و طناب عصبی خارج‌شده است و به درون بخش‌های مختلف بدن مانند شاخک‌ها و پاها واردشده است. در هر بند از بدن، یک گره وجود دارد که فعالیت عضلات آن بند از بدن را کنترل می‌کند.
مهره‌داران	دارای مغز و نخاع (طناب عصبی پشتی) ـ مغز توسط جمجمه و طناب عصبی پشتی توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. در برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی و در سایر مهره‌داران اسکلت استخوانی وجود دارد.

میانبر: دستگاه عصبی حشرات

۱ـ در پیکر حشرات دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و محیطی مشاهده می‌شود که بخش مرکزی شامل مغز و طناب عصبی شکمی است و بخش محیطی شامل رشته‌های مرتبط با مغز و طناب عصبی شکمی است.
۲ـ در مغز حشرات چندین گره عصبی به هم جوش‌خورده مشاهده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌ای نورون‌ها است و در سر قرار گرفته‌اند.
۳ـ به گره‌های عصبی موجود در مغز رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی متصل می‌شوند؛ مثلاً رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌ها با گره‌های عصبی مغزی ارتباط دارند.
۴ـ در پیکر حشرات یک طناب عصبی شکمی مشاهده می‌شود که از جلو به مغز جانور متصل می‌باشد و تقریباً در تمام طول پیکر جانور در سطح زیرین لولهٔ گوارش امتدادیافته است.
۵ـ طناب عصبی شکمی حشرات دارای دو رشتهٔ عصبی است که این رشته‌های عصبی جزئی از دستگاه عصبی مرکزی هستند و در محل گره‌های عصبی به هم متصل شده‌اند. فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در طول پیکر جانور متفاوت است.
۶ـ نخستین گره عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی در ناحیهٔ سر قرارگرفته است و در ادامه در هر بند از بدن یک گره عصبی مشاهده می‌شود.
۷ـ رشته‌های عصبی محیطی فقط در محل گره‌ها به طناب عصبی و مغز جانور متصل می‌شوند و دارای طول‌های متفاوتی هستند که به اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی جانور عصب‌دهی می‌کنند.
۸ـ رشته‌های عصبی پاهای جلویی حشرات که کوتاه‌ترین پاهای جانور هستند، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل هستند و پاهای میانی و عقبی (بلندترین پاها) به گره‌های سوم و چهارم متصل هستند.
۹ـ مطابق شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی اندام‌های حرکتی جلویی، میانی و عقبی به ترتیب به دومین، سومین و چهارمین گره موجود در طناب عصبی شکمی وارد می‌شوند.
۱۰ـ مطابق شکل کتاب درسی، دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی شکمی، در بخش ابتدایی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.

۲۳- شکل زیر، طرح ساده‌ای از نوعی مولکول پروتئینی مؤثر در واکنش‌های ایمنی بدن انسان را نشان می‌دهد. در خصوص این مولکول، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟



۱) بخش «۱» توانایی اتصال به فسفولیپیدهای غشایی را دارد.
۲) بخش «۲» به پادگِنی در سطح میکروب بیماری‌زا متصل می‌شود.
۳) اتصال بین بخش «۲» و «۳» منجر به تولید لنفوسیت‌های خاطره می‌شود.
۴) پس از تزریق پادزهر سم مار، به‌دنبال مارگزیدگی، بخش «۱» به سم مار متصل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

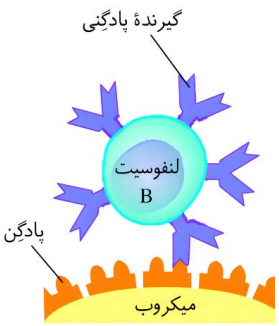
شکل صورت سؤال نشان‌دهندهٔ مولکول پادتن یا گیرندهٔ پادگنی می‌باشد.

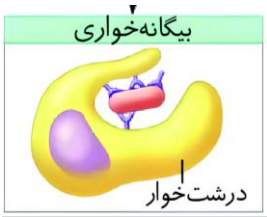
بررسی سریع:

۱	بخش «۱» در پادتن به غشای درشت‌خوار و در گیرندهٔ پادگنی به غشای لنفوسیت B متصل است.
۲	ممکن است در تزریق واکسن، پادگن به‌صورت مجزا و جدا از میکروب حضورداشته باشد.
۳	درصورتی‌که این مولکول، پادتن باشد، تکثیر لنفوسیت و تولید لنفوسیت خاطره رخ نمی‌دهد.
۴	بخش «۱» به سم مار متصل نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

درصورتی‌که این مولکول، پادتن باشد، بخش «۱» می‌تواند به فسفولیپیدهای غشایی درشت‌خوارها متصل شده باشد. همچنین اگر این مولکول، گیرندهٔ پادگنی باشد، بخش «۱» از آن به غشای لنفوسیت B متصل شده است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که در تزریق واکسن، ممکن است که پادگن به‌صورت مجزا از میکروب به بیمار تزریق شود و در سطح میکروب حضور نداشته باشد.

۳) دقت کنید که اگر این مولکول پادتن باشد، اتصال پادگن به جایگاه اتصال آن، منجر به تکثیر لنفوسیت و تولید لنفوسیت خاطره نخواهد شد.

۴) دقت کنید بخش «۲» توانایی اتصال به سم مار را دارد و بخش «۱» فاقد توانایی اتصال به سم مار است.

کلاس درس: انواع پروتئین‌های دفاعی

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

مهم‌ترین تعابیر مربوط به پروتئین‌های دفاعی

- **پروتئین‌هایی که در رسوب دادن مواد بیگانهٔ محلول واردشده به درون بدن شرکت می‌کنند=** پادتن‌ها
- **پروتئین‌هایی که امکان فعالیت آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده در نوعی یاخته را فراهم می‌کنند=** پرفورین
- **پروتئین‌های محلول در خوناب که فقط در هنگام مواجهه با نوعی عامل بیگانه فعال می‌شوند=** پروتئین‌های مکمل
- **پروتئینی که هنگام اتصال به دو مولکول سطحی یک جاندار می‌تواند به یاختهٔ دستگاه ایمنی نیز متصل شود=** پادتن
- **پروتئین‌هایی که توسط لنفوسیت‌های کمک‌کنندهٔ آلوده‌شده در افراد مبتلا به ایدز ترشح می‌شوند=** اینترفرون نوع یک
- **پروتئین‌هایی که به‌عنوان نوعی اینترفرون در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش مهمی ایفا می‌کنند=** اینترفرون نوع دو
- **پروتئینی که با قرار گرفتن در کنار پروتئین‌های مشابه خود می‌تواند منفذی در غشای یاخته ایجاد کند=** پرفورین + پروتئین مکمل
- **پروتئینی که طی فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج‌شده و از منافذ ایجاد شده در غشای یاخته‌ای دیگر عبور می‌کند=** آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته که توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی یا لنفوسیت T کشنده تولید می‌شود.

تله تستی (سوتی‌های پر تکرار)

۱ـ اینترفرون نوع ۱، می‌تواند از یاخته‌های ایمنی و غیرایمنی ترشح شود.

۲ـ اینترفرون نوع ۱، هم روی یاخته‌های خودی تغییریافته (آلوده به ویروس) و هم روی یاخته‌های طبیعی بدن (یاخته‌های سالم مجاور یاختهٔ آلوده به ویروس) اثر دارد. ولی اینترفرون نوع ۲، روی ماکروفاژهای طبیعی بدن اثر دارد.

۳ـ در یاخته‌های بدن انسان، اینترفرون توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود.

۴ـ اینترفرون برای تأثیر بر روی یاخته‌های هدف خود باید ترشح شود؛ یعنی باید وارد مایع میان‌بافتی (جزئی از محیط داخلی بدن) بشود.

۵ـ یک پروتئین مکمل غیرفعال به شکل‌های مقابل می‌تواند فعال شود: برخورد با یک میکروب + برخورد با یک پروتئین مکمل فعال + برخورد با پادتن‌ها.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ـ در پاسخ التهابی، پروتئین‌های مکمل از مویرگ خارج می‌شوند. پس حواستون باشه! پروتئین مکمل می‌تواند درون خوناب و یا خارج از آن فعال شود.

۷ـ پروتئین مکمل، یکی از پروتئین‌های خط دوم دفاعی بدن است.

۸ـ هپارین و هیستامین، اجزای تشکیل‌دهندهٔ دانه‌های تیره بازوفیل هستند.

اینترفرون نوع ۱: ترشح از یاختهٔ آلوده به ویروس اثر بر یاختهٔ آلوده و یاخته‌های سالم مجاور←مقاوم‌کردن آن‌ها در برابر ویروس.

اینترفرون نوع ۲: ترشح از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T← فعال‌کردن درشت‌خوارها.

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

۲۴- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص مکانیسم انقباض ماهیچهٔ دلتایی صادق است؟

۱) بلافاصله پس از اتصال اکتین و میوزین، زاویه بین سر و دم میوزین بزرگ‌تر می‌شود.

۲) بلافاصله پیش از اتصال اکتین و میوزین، سر و دم میوزین زاویه‌ای بیش از قائم دارند.

۳) بلافاصله پس از اتصال ناقل عصبی تحریک‌کننده به گیرنده، کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد می‌گردد.

۴) بلافاصله پیش از بازگشت کلسیم به شبکه آندوپلاسمی، پیام عصبی مهارکننده توسط تار ماهیچه‌ای دریافت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان**

بررسی سریع:

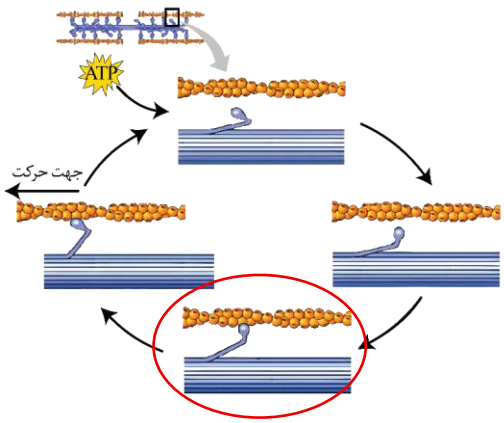
۱	از لحظه‌ای که میوزین به اکتین متصل می‌شود تا لحظهٔ جدا شدن آن، زاویهٔ بین سر و دم میوزین در حال کاهش است.
۲	در مرحلهٔ مشخص با دایرهٔ قرمز، اکتین و میوزین به یکدیگر متصل شده‌اند؛ بلافاصله قبل از آن، سر میوزین زاویه‌ای بیشتر از قائم با دمِ آن دارد.
۳	در فاصله بین دو مرحله ذکرشده در این گزینه، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.
۴	آنچه منجر به توقف انقباض می‌شود، توقفِ ارسال پیام انقباض است؛ نه ارسالِ یک پیام مستقل برای توقف انقباض.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ مشخص‌شده با دایرهٔ قرمز، اکتین و میوزین به یکدیگر متصل شده‌اند و در مرحلهٔ بلافاصله قبل از آن، سر میوزین زاویه‌ای بیشتر از قائم با دمِ آن دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از لحظه‌ای که میوزین به اکتین متصل می‌شود (مرحلهٔ مشخص‌شده با دایرهٔ قرمز در شکل) تا لحظهٔ جدا شدن آن از اکتین، زاویهٔ بین سر و دم میوزین در حال کاهش است.



۳ با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایهٔ ویژه‌ای از یاختهٔ عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانهٔ یاختهٔ عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، **یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.** با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود.

۴ با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و درنتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. دقت کنید که آنچه به‌طور معمول، منجر به توقف انقباض می‌شود، توقفِ ارسال پیام انقباض است؛ نه ارسالِ یک پیام مهاری و مستقل برای توقف انقباض و ورود ماهیچه به حالت استراحت!

۲۵- در رابطه با صفحات رشد استخوان ران، کدام گزینه نادرست است؟

۱) تولید بافت استخوانی فشرده در آن‌ها نسبت به بافت استخوانی اسفنجی کمتر می‌باشد.

۲) با افزایش طول استخوان، فاصلهٔ صفحهٔ رشد از غضروف موجود در سر نزدیک‌تر استخوان ثابت می‌ماند.

۳) بخشی از صفحهٔ رشد که در آن محل، یاخته‌های غضروفی به‌طور دائم تقسیم می‌شوند، حالتی چین‌خورده دارد.

۴) بافت استخوانی را که در قسمت نزدیک بافت پیوندی پوشانندهٔ اطراف استخوان تولید می‌کند، در رادیوگرافی روشن‌تر دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

تعبیر

- **بافت استخوانی روشن‌تر در تصویر رادیوگرافی=** بافت استخوانی فشرده

بررسی سریع:

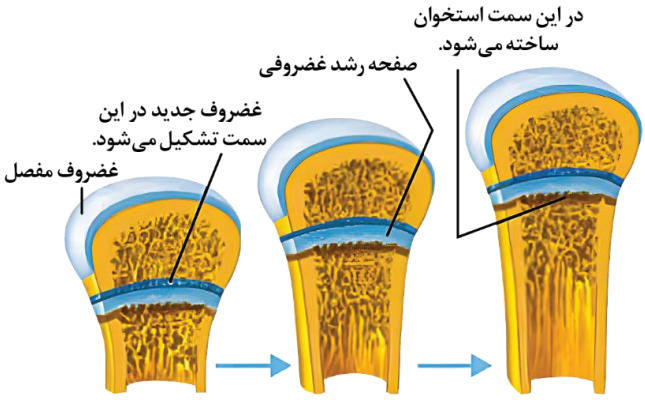
۱	صفحهٔ رشد در نزدیکی دو سر استخوان قرارگرفته است و تولید بافت اسفنجی در آن از بافت فشرده بیشتر است.
۲	در طی تقسیم صفحهٔ رشد، فاصلهٔ میان صفحهٔ رشد از غضروف نزدیک‌تر به آن در سر استخوان ثابت می‌باشد.
۳	بخشی از صفحهٔ رشد که یاخته‌های غضروفی در آن تشکیل می‌شوند، صاف و بدون چین‌خوردگی است.
۴	بافت استخوانی فشرده در نزدیکی بافت پیوندی استخوان تولیدشده و در تصویر رادیوگرافی نسبت به بافت اسفنجی روشن‌تر دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، سطحی از صفحهٔ رشد که در آن یاخته‌های غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند، حالتی چین‌خورده دارد. سطحی که یاخته‌های غضروفی تقسیم می‌شوند؛ تقریباً فاقد چین‌خوردگی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام تقسیم یاخته‌های غضروفی در صفحهٔ رشد، بافت استخوانی اسفنجی نسبت به بافت استخوانی فشرده به میزان بیشتری تشکیل می‌شود. این نکته در شکل نیز مشخص است.



۲) با افزایش طول استخوان، فاصلهٔ صفحهٔ رشد از غضروف موجود در سر دورتر استخوان افزایش می‌یابد؛ ولی فاصله‌اش از سر نزدیک‌تر استخوان ثابت می‌ماند.

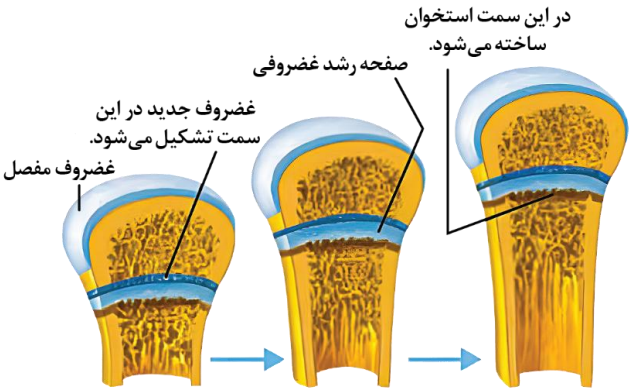
۴) بافت استخوانی فشرده در نزدیکی بافت پیوندی استخوان تولید می‌شود. بافت استخوانی فشرده نسبت به بافت استخوانی اسفنجی در تصویر رادیوگرافی روشن‌تر دیده می‌شود.

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحات رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان‌های دراز

تذکر! (حواست باشه)

پس از اثر هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند.

نکتهٔ شکل



- در اثر هورمون رشد، فاصلهٔ دو صفحهٔ رشد موجود در استخوان‌های دراز افزایش می‌یابد، اما فاصلهٔ هر صفحهٔ رشد تا سر استخوان نزدیک به خودش نسبتاً ثابت باقی می‌ماند.
- هورمون رشد بر هر دو بخش صفحهٔ رشد اثر می‌کند.
- هورمون رشد در رشد طولیِ استخوان‌های دراز نقش دارد و در رشد عرضی آن‌ها تأثیری ندارد.
- یاخته‌های غضروفیِ صفحهٔ رشد به سمت سرِ استخوان و یاخته‌های استخوانیِ صفحهٔ رشد به سمت مرکز استخوان قرار دارند.
- فاصلهٔ صفحهٔ رشد تا سرِ استخوان با رشد استخوان نسبتاً ثابت می‌ماند، اما فاصلهٔ دو صفحهٔ رشدِ دو طرف استخوان از یکدیگر، با طویل شدن تنهٔ استخوان افزایش می‌یابد.
- بخشی از صفحهٔ رشد که تقسیم یاخته‌های غضروفی در آن رخ می‌دهد، نسبت به بخشی که جانشینیِ یاخته‌های استخوانی در آن صورت می‌گیرد، ضخامت کمتری دارد.
- پس از اثر هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی جانشینِ یاخته‌های غضروفیِ قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند.

۲۶- کدام گزینه درست است؟

۱) در زنبور، گیرنده‌های نوری چشم پرتوهای فرابنفش را درک و دریافت می‌کنند.
۲) در جیرجیرک، همهٔ یاخته‌هایی که تحت تأثیر امواج صوتی مرتعش می‌شوند، پیام عصبی تولید می‌کنند.
۳) در مار زنگی، همهٔ یاخته‌هایی که توانایی دریافت پرتوهای فروسرخ را دارند، خارج از چشم آن واقع شده‌اند.
۴) در مگس، همهٔ گیرنده‌هایی که اثر محرک‌های بیرونی را دریافت می‌کنند، در موهای حسی آن مستقر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ حفظی ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	هیچ‌یک از گیرنده‌های حسی اثر محرک‌ها را درک نمی‌کنند.
۲	تنها برخی از یاخته‌های جیرجیرک که تحت تأثیر امواج صوتی مرتعش می‌شوند، پیام عصبی تولید می‌کنند.
۳	در مار زنگی، همهٔ یاخته‌هایی که توانایی دریافت پرتوهای فروسرخ را دارند، در جلو و زیر چشم واقع شده‌اند.
۴	فقط برخی از گیرنده‌های حسی بدن مگس در موهای حسی آن قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که می‌دانید گیرنده‌های حسی تنها اثر محرک را دریافت می‌کنند و درک اثر محرک‌ها مربوط به دستگاه عصبی مرکزی است.
۲) در جیرجیرک علاوه‌بر یاخته‌های گیرندهٔ صدا که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند، یاخته‌های پردهٔ صماخ نیز تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرند و مرتعش می‌شوند؛ اما پیام عصبی تولید نمی‌کنند.
۴) فقط برخی از گیرنده‌های حسی بدن مگس در موهای حسی آن قرار دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: گیرنده‌های حسی در جانوران

	گیرنده‌های خط جانبی	گیرنده‌های موهای حسی	گیرنده‌های صدا در پا	گیرنده‌های نوری در چشم مرکب	گیرنده‌های فروسرخ
در کدام جانوران یافت می‌شوند؟	ماهی‌ها	مگس	جیرجیرک	حشرات	برخی مارها مثل مار زنگی
نوع گیرنده	مکانیکی	شیمیایی	مکانیکی	نوری	—
نوع گیرنده از نظر یاخته	یاختهٔ پوششی تمایزیافته	یاختهٔ عصبی	مطرح نشده است.	—	مطرح نشده است.
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله	بله	بله	بله
محل	در کانالی در زیرپوست جانور	موهای حسی روی پاها	پشتِ پردهٔ صماخ پاهای جلویی	چشم مرکب	در سوراخ جلو و زیر هر چشم
وظیفه	کمک به آگاه شدن از اجسام و جانوران دیگر در اطراف	تشخیص انواع مولکول‌ها	دریافت صدا	بینایی + گیرنده‌های نوری برخی حشرات مثل زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.	کمک به تشخیص محل شکار در تاریکی
توانایی درک و پردازش نهایی اطلاعات را دارند؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
نوع تنفس در جانور واجد این نوع گیرنده	آبششی	نایدیسی			شش‌دار
ساختار قلب در جانور واجد این گیرنده	قلب ۲ حفره‌ای (دهلیز نسبت به بطن، به خط جانبی نزدیک‌تر است.)	قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن			قلب ۴ حفره‌ای
سامانهٔ گردش مواد در جانور واجد این گیرنده	بسته ـ ساده	باز			بسته ـ مضاعف
نکات مربوط به تنظیم اسمزی در جانوران واجد آن	۱ ـ ماهیان غضروفی: داشتن کلیه+ غدد راست روده‌ای ۲ ـ ماهیان آب شیرین: داشتن کلیه + معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق ۳ ـ ماهیان آب شور: داشتن کلیه + نوشیدن زیاد آب + ادرار غلیظ + دفع برخی یون‌ها با کمک آبشش	با کمک لوله‌های مالپیگی			کلیه‌های آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
دستگاه عصبی در جانور واجد آن	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه	طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای مغز دارای چند گره به هم جوش‌خورده			طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه
جانوران واجد آن، دارای اسکلت درونی می‌باشند؟	بله	خیر			بله

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست، نوعی نورون رابط که در فاصلهٔ دورتری از کانال مرکزی نخاع قرارگرفته است، ممکن نیست .....».

۱) نسبت به نورون رابط دیگر به محل دوشاخه شدن آکسون نورون حسی نزدیک‌تر باشد
۲) بر نوعی کانال دریچه‌دار اثر گذاشته و سبب تغییر پتانسیل یاختهٔ پس‌سیناپسی شود
۳) در مقایسه با نورون رابط دیگر، در فاصلهٔ دورتری از شیار عمیق ساختار طناب عصبی قرارگرفته باشد
۴) با رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آکسونی خود، ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را وارد فضای همایه‌ای (سیناپسی) کند

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون رابطی که به نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه سر بازو پیام عصبی را انتقال می‌دهد، در فاصلهٔ دورتری از کانال مرکزی نخاع قرارگرفته است.

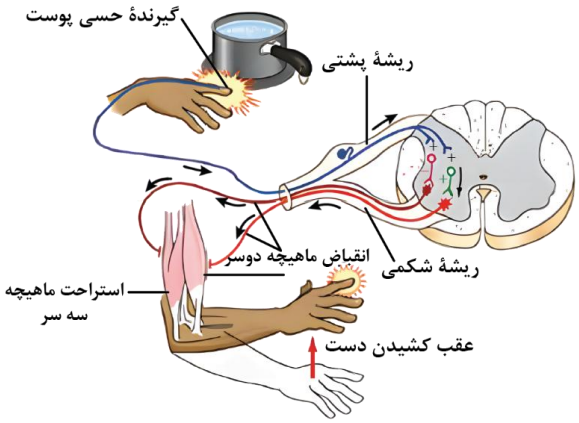
بررسی سریع:

۱	نورون رابطی که به نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو پیام می‌دهد، به محل دوشاخه شدن آکسون نورون حسی نزدیک‌تر است.
۲	نورون رابط مدنظر، پیام عصبی مهاری را به نورون حرکتی انتقال می‌دهد؛ بنابراین سبب تغییر پتانسیل یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شود.
۳	نورون رابطی که به نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه سر بازو پیام را انتقال می‌دهد، از بخش شیار عمیق نخاع دورتر است.
۴	در هر نورون هنگام انتقال پیام عصبی، ریزکیسهٔ حاوی ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی وارد نمی‌شود!

پاسخ تشریحی:

در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون رابطی که به نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه سر بازو پیام عصبی را انتقال می‌دهد، در فاصلهٔ دورتری از کانال مرکزی نخاع قرارگرفته است. دقت داشته باشید که در هر یاختهٔ عصبی، به هنگام انتقال پیام عصبی، فقط ناقل‌های عصبی برون‌رانی شده و وارد فضای سیناپسی می‌شوند و ریزکیسهٔ حاوی ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی وارد نمی‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ نورون رابطی که به نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه سر بازو پیام عصبی را انتقال می‌دهد، مطابق شکل، نسبت به نورون رابط دیگر به محل دو شاخه شدن نورون حسی نزدیک‌تر است.

۲ نورون رابط مدنظر در صورت سؤال، پیام عصبی مهاری را به نورون حرکتی انتقال می‌دهد؛ بنابراین سبب تغییر پتانسیل یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شود.

۳ نورون رابطی که به نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه سر بازو پیام عصبی را انتقال می‌دهد، مطابق شکل، نسبت به نورون رابط دیگر از بخش شیار عمیق نخاع که دارای شیار عمیق است، در فاصلهٔ دورتری قرارگرفته است.

کلاس درس: انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ

هنگامی‌که دست به جسم داغ برخورد می‌کند، گیرنده‌های حسی پوست تحریک می‌شوند و پیام عصبی از طریق نورون حسی به نخاع وارد می‌شود. نورون حسی در نخاع، دو نورون رابط را تحریک می‌کند. نورون رابط اول، نورون حرکتی متصل به ماهیچهٔ دوسر بازو (جلوی بازو) را تحریک می‌کند و این نورون حرکتی نیز با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دوسر بازو، موجب انقباض این ماهیچه و عقب‌کشیدن دست می‌شود. از طرفی نورون رابط دوم، نورون حرکتی متصل به ماهیچهٔ سه‌سر بازو (پشت بازو) را مهار می‌کند تا از انقباض آن، جلوگیری شود.

ترکیب با فصل ۲: گیرنده‌های حسی پوست، انتهای دندریت (دارینهٔ) نورون حسی هستند که در اثر محرک، کانال‌های یونی موجود در غشای آن‌ها بازشده و پتانسیل الکتریکی غشای آن‌ها تغییر می‌کند. به این ترتیب در دندریت پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی، ارسال می‌شود.

نکته: در این انعکاس، ۵ سیناپس فعال وجود دارد (۲ سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط + ۲ سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی + ۱ سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر بازو و این ماهیچه) که فقط یکی از آن‌ها در خارج از نخاع قرار دارد و سایر سیناپس‌ها درون مادهٔ خاکستری نخاع هستند.

نکته: سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو و این ماهیچه، غیرفعال است.

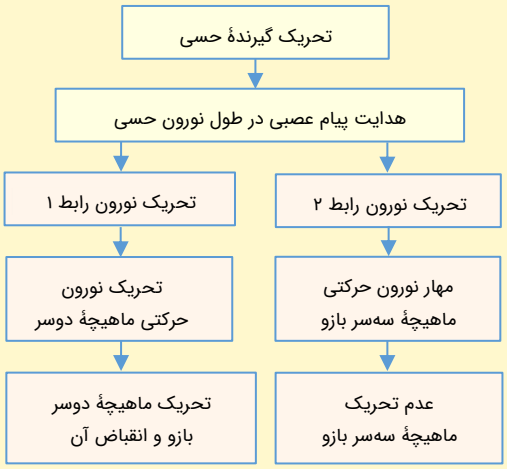
نکته: سیناپس بین نورون رابط دوم و نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو، تنها سیناپس مهاری در این انعکاس است.

نکته: جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از نخاع قرار دارد.

نکته: پس از برخورد پوست به جسم داغ، گیرنده‌های دمایی و گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

نکته: همان‌طور که در نمودار مقابل می‌بینید، در مسیر این انعکاس، ۶ سیناپس وجود دارد که در ۵ تای آن‌ها، ناقل عصبی ترشح می‌شود (در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچهٔ سه‌سر بازو ناقل عصبی ترشح نمی‌شود). از بین این ۵ سیناپس نیز، ۴ سیناپس تحریکی و یک سیناپس مهاری (بازدارنده) است.

نکته: گیرندهٔ حسی پوست، انتهای دارینهٔ نورون حسی است؛ پس پیام عصبی از گیرندهٔ حسی در نورون حسی هدایت می‌شود، نه این‌که به آن منتقل شود!



در انعکاس عقب کشیدن در برخورد با جسم داغ، همهٔ قسمت‌های نورون رابط درون مادهٔ خاکستری نخاع قرار گرفته‌اند و فاقد غلاف میلین در اطراف خود هستند.

در انعکاس‌ها، سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط از نوع تحریکی است و باعث ایجاد پتانسیل عمل در این نورون‌ها می‌شود؛ اما سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های عضلات جلو و پشت بازو به‌ترتیب تحریکی و مهاری است.

نکته: در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، هر نورون حسی با دو نورون رابط سیناپس می‌دهد. همچنین نورون‌های رابط هر کدام با یک نورون حسی و یک نورون حرکتی سیناپس می‌دهند.

یک نورون حرکتی نیز به‌واسطهٔ چندین پایانهٔ آکسونی خود با چندین یاختهٔ (تار) ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهد. پس همهٔ نورون‌های این مسیر بیش از یک سیناپس تشکیل می‌دهند.

تعابیر مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست

در انعکاس عقب کشیدن دست؛

- **یاختهٔ عصبی درون ریشهٔ پشتی=** نورون حسی
- **یاخته‌های استوانه‌ای چندهسته‌ای=** یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی
- **هر یاخته‌ای که بخشی از آن در تشکیل گیرندهٔ حسی نقش دارد=** نورون حسی
- **یاخته‌های عصبی که جزء عصب نخاعی محسوب نمی‌شوند=** یاخته‌های عصبی رابط
- **هر یاخته‌ای که ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را برقرار می‌کند=** یاختهٔ عصبی رابط
- **هر یاخته‌ای که با ماهیچهٔ دوسر بازو مرتبط است=** نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ دوسر
- **هر یاخته‌ای که با ماهیچهٔ سه‌سر بازو مرتبط است=** نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر
- **هر یاخته‌ای در انعکاس عقب کشیدن دست که با یاختهٔ ریشهٔ پشتی مرتبط است=** نورون رابط
- **نوعی سیناپس که میان نورون حرکتی و ماهیچهٔ سه‌سر بازو تشکیل می‌شود=** سیناپس غیرفعال
- **هر یاخته‌ای که در تشکیل عصب نخاعی شرکت می‌کند=** یاختهٔ عصبی حسی + یاختهٔ عصبی حرکتی
- **نوعی ماهیچه که با استراحت خود در عقب کشیده شدن دست نقش ایفا می‌کند=** ماهیچهٔ سه‌سر بازو
- **یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در بخش خاکستری نخاع حضور دارند=** یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی
- **هر یاخته‌ای که در مادهٔ خاکستری نخاع پیام عصبی را دریافت می‌کند=** یاختهٔ عصبی رابط + یاختهٔ عصبی حرکتی
- **نوعی یاختهٔ عصبی که فقط در تشکیل یک سیناپس فعال شرکت می‌کند=** نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر بازو
- **پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که با یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس دارند=** یاخته‌های عصبی حرکتی
- **هر یاخته‌ای که با یاختهٔ عصبی حرکتی ارتباط ویژه‌ای (= سیناپس) برقرار می‌کند=** یاختهٔ عصبی رابط + یاختهٔ ماهیچه‌ای
- **پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل می‌کنند=** یاختهٔ عصبی حسی
- **پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را از یاختهٔ عصبی حسی دریافت می‌کنند=** یاخته‌های عصبی رابط
- **پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را به یک یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کنند=** یاخته‌های عصبی رابط
- **یاخته‌های عصبی که جزء بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی هستند=** یاخته‌های عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو
- **یاخته‌های عصبی که با یاخته‌های استوانه‌ای چندهسته‌ای در ارتباط هستند=** یاخته‌های عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو

نکته:

پیام درد، علاوه‌بر نخاع، به مغز نیز ارسال می‌شود. دقت داشته باشید که **ادراک** حس درد توسط **مغز** انجام می‌شود ولی **انجام** انعکاس عقب کشیدن دست، توسط **نخاع** کنترل می‌شود.

سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو و نورون رابط، یک سیناپس **مهاری** است. این سیناپس، **تنها** سیناپس **مهاری** مسیر انعکاس می‌باشد. در این سیناپس، ناقل **عصبی بازدارنده** باعث می‌شود که نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو **پتانسیل عمل تولید نکند اما پتانسیل غشا آن دچار تغییر می‌شود**.

۲۸- کدام مورد در خصوص یاخته‌های پادتن‌ساز نادرست است؟

۱) شبکه‌ای متشکل از کیسه‌های متعدد دارد که در سراسر سیتوپلاسم گسترش یافته‌اند.
۲) با گیرنده‌های خود می‌تواند به‌طور اختصاصی عامل بیگانه را شناسایی کند.
۳) فعالیت آن به کمک نوع خاصی از لنفوسیت‌های T انجام می‌شود.
۴) اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به لنفوسیت‌های B خاطره دارد.

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

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های پادتن‌ساز شبکه‌ای متشکل از کیسه‌های متعدد دارد که در سراسر سیتوپلاسم گسترش یافته‌اند.
۲	یاخته‌های پادتن‌ساز در سطح خود گیرنده‌های پادگن ندارد.
۳	فعالیت لنفوسیت‌هایB، یاخته‌های پادتن‌ساز و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک نوع خاصی از لنفوسیت‌ها به نام T کمک‌کننده انجام می‌شود.
۴	یاخته‌های پادتن‌ساز اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به لنفوسیت‌های B خاطره دارد.

پاسخ تشریحی:

از میان لنفوسیت‌های B با گیرنده‌های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است پادگِن را شناسایی کند به‌سرعت تکثیر می‌شود و یاخته‌هایی به نام پادتن‌ساز (پلاسموسیت) را پدید می‌آورد. دقت داشته باشید که یاخته‌های پادتن‌ساز در سطح خود گیرنده‌های پادگن ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) مطابق شکل، یاخته‌های پادتن‌ساز شبکه‌ای متشکل از کیسه‌های متعدد دارد (شبکهٔ آندوپلاسمی زبر) که در سراسر سیتوپلاسم گسترش یافته‌اند.

۳) فعالیت لنفوسیت‌هایB، یاخته‌های پادتن‌ساز و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک نوع خاصی از لنفوسیت‌ها به نام T کمک‌کننده انجام می‌شود.

۴) مطابق شکل، یاخته‌های پادتن‌ساز اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به لنفوسیت‌های B خاطره دارد.

۲۹- با توجه به ساختار گوش یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

۱) مجرای شنوایی دارای قطری ثابت بوده و طول بخش پایینی آن نسبت به بخش بالایی آن بیشتر می‌باشد.
۲) گیرنده‌های شنوایی در اثر ارتعاش تحریک می‌شوند و به‌طور یکنواخت در لابه‌لای یاخته‌های پوششی توزیع شده‌اند.
۳) بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی به پردهٔ صماخ چسبیده و از طریق دو زائدهٔ پیوندی به استخوان گیجگاهی متصل است.
۴) گوش داخلی به‌وسیلهٔ استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود و درون بزرگ‌ترین مجرای حلزون گوش گیرنده‌های شنوایی قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی=** استخوان چکشی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	قطر مجرای شنوایی در سراسر آن یکسان نمی‌باشد.
۲	گیرنده‌های شنوایی به‌طور غیریکنواخت در لابه‌لای یاخته‌های پوششی توزیع شده‌اند.
۳	استخوان چکشی از طریق دو زائدهٔ پیوندی به سقف گوش میانی متصل است.
۴	گیرنده‌های شنوایی در کوچک‌ترین مجرای حلزون گوش قرار گرفته‌اند.

پاسخ تشریحی:

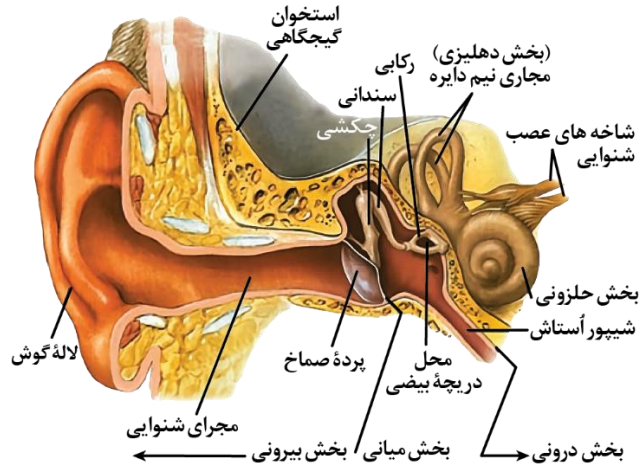
دستهٔ استخوان چکشی به پردهٔ صماخ چسبیده است. مطابق شکل، این استخوان از طریق دو زائدهٔ پیوندی به استخوان گیجگاهی متصل شده است.

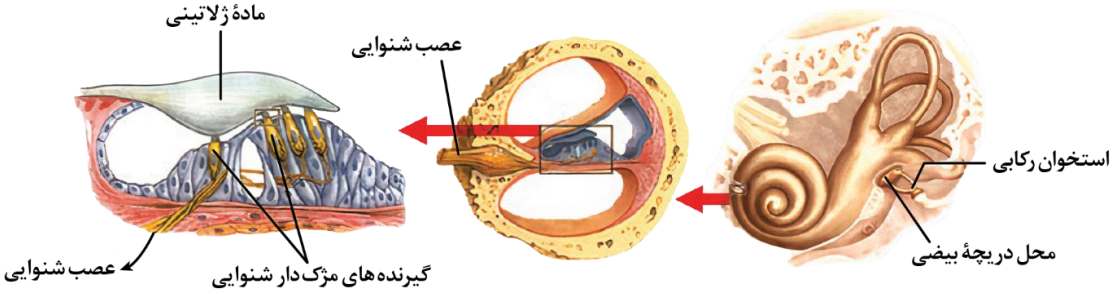
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، به علت مورب قرار گرفتن پردهٔ صماخ، طول بخش پایینی مجرای شنوایی نسبت به بخش بالایی آن بیشتر است. قطر مجرای شنوایی در سراسر آن یکسان نمی‌باشد و بخش میانی آن دارای کمترین قطر می‌باشد.

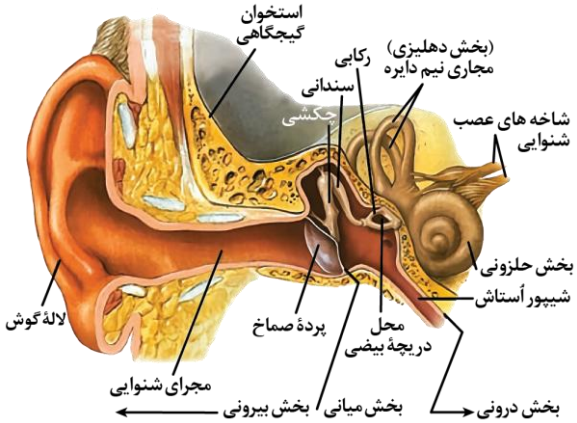
۲ گیرنده‌های شنوایی، گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود. درنتیجه کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند. مطابق شکل، گیرنده‌های شنوایی به‌طور غیریکنواخت در لابه‌لای یاخته‌های پوششی توزیع شده‌اند.

۴ گوش داخلی به‌وسیلهٔ استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود. مطابق شکل، حلزون گوش از درونی از سه مجرا با اندازه‌های مختلف تشکیل‌شده است که گیرنده‌های شنوایی در درون کوچک‌ترین آن‌ها وجود دارد.





شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش



- ۱ ـ بخش ابتدایی گوش بیرونی (لالهٔ گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و بخشی از شیپوراستاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند.
- ۲ ـ مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد.
- ۳ ـ استخوان چکشی در تماس با پردهٔ صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچهٔ بیضی قرار دارد.
- ۴ ـ استخوان گیجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است.
- ۵ ـ عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود.
- ۶ ـ عصب خارج‌شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پردهٔ صماخ

پردهٔ صماخ در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و گوش میانی قرار دارد.
پردهٔ صماخ نسبت به هوا نفوذناپذیر است و اجازه نمی‌دهد هوای درون گوش بیرونی با گوش میانی ادغام شود.
پردهٔ صماخ به حالت مایل قرارگرفته است (ایجاد زاویهٔ ۴۵ درجه با کف مجرا)؛ به همین علت، طول کف مجرای شنوایی بیشتر از طول سقف این مجرا است.
پردهٔ صماخ امواج صوتی را به انرژی مکانیکی و در واقع به لرزش یا ارتعاش تبدیل می‌کند. به بخش میانی پردهٔ صماخ، دستهٔ استخوان چکشی متصل است.
در دو طرف پردهٔ صماخ هوا وجود دارد؛ هوای موجود در سمت داخلی پرده از هوای دمی و هوای موجود در سمت خارجی پرده از هوای محیط منشأ می‌گیرد.

گوش میانی

گوش میانی، محفظهٔ استخوانی پر از هواست.
درون گوش میانی و پشت پردهٔ صماخ، سه استخوان کوچک چکشی، سندانی و رکابی قرار دارند که به هم مفصل شده‌اند.
نکاتی در ارتباط با استخوان‌های گوش میانی: ۱ ـ قاعدهٔ (کف) استخوان رکابی به روی دریچهٔ بیضی قرار می‌گیرد ۲ ـ استخوان چکشی بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی است.

شیپور استاش

مجرای باریکی به نام شیپور استاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند.
هوا از راه این مجرا (شیپور استاش) به گوش میانی (پشت پردهٔ صماخ) منتقل می‌شود تا فشار هوا در دو طرف پردهٔ صماخ یکسان شود و پرده به‌درستی بلرزد.
بخش ابتدایی شیپور استاش، استخوانی بود.

تعابیر مربوط به گوش میانی

- **استخوان محافظت‌کننده از گوش میانی=** استخوان گیجگاهی
- **ساختاری که محفظهٔ استخوانی پر از هوا را به حلق مرتبط می‌کند=** شیپور استاش
- **ساختاری که محفظهٔ استخوانی پر از هوا را از بخش قبلی خود جدا می‌کند=** پردهٔ صماخ
- **پرده‌ای بین بخش‌های مختلف گوش که مستقیماً توسط امواج صوتی می‌لرزد=** پردهٔ صماخ
- **در گوش انسان، هر استخوانی که در تماس با دریچهٔ بیضی است=** استخوان گیجگاهی + استخوان رکابی
- **در گوش انسان، هر گیرندهٔ حس ویژه که در انتقال پیام به مغز دخالت دارد=** گیرندهٔ شنوایی + گیرندهٔ تعادلی
- **پرده‌ای بین بخش‌های مختلف گوش که کمترین فاصله را از غده‌های مجرای گوش بیرونی دارد=** پردهٔ صماخ
- **در گوش انسان، هر پرده‌ای که در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی است=** پردهٔ صماخ + پردهٔ بیضی
- **پرده‌ای بین بخش‌های مختلف گوش که بیشترین فاصله را از غده‌های مجرای گوش بیرونی دارد=** دریچهٔ بیضی
- **هر بخش از ساختار گوش که ارتعاشات ناشی از امواج صوتی واردشده به گوش را به‌صورت مستقیم به دریچهٔ بیضی منتقل می‌کند=** استخوان رکابی

۳۰- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز نسبت به سایر بخش‌های آن به مرکز تنظیم تعادل بدن نزدیک‌تر است. کدام مورد، در خصوص این بخش درست است؟**

۱) خارجی‌ترین یاخته‌های آن در تماس مستقیم با یاخته‌های استخوانی بافت فشرده قرار دارند.
۲) با ترشح نوعی هورمون به افزایش بیش از اندازهٔ غلظت پروتئین‌های موجود در خوناب پاسخ می‌دهد.
۳) یک نوع از هورمون تولیدشده توسط یاخته‌های آن، در افزایش میزان بازجذب آب از کلیه نقش دارد.
۴) نسبت به سایر بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ غدهٔ هیپوفیز، سطح هم‌پوشانی بیشتری با استخوانی در کف جمجمه دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق شکل، بخش پسین هیپوفیز به مرکز تنظیم تعادل بدن یعنی مخچه نزدیک‌تر است.

SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	بخش‌های هیپوفیز به‌طور مستقیم به استخوان جمجمه متصل نیستند.
۲	هورمون ضدادراری ترشح‌شده از این بخش به افزایش غلظت خوناب از حدی مشخص پاسخ می‌دهد.
۳	این بخش فاقد توانایی تولید هورمون است.
۴	این گزینه بیانگر ویژگی بخش پیشین است.

پاسخ تشریحی:

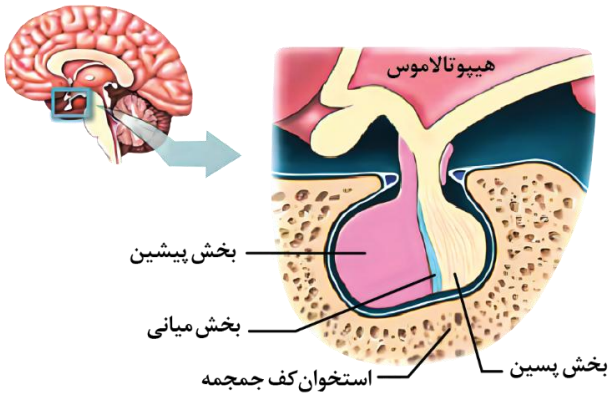
هورمون ضدادراری در پاسخ به افزایش غلظت خوناب (مثلاً در اثر افزایش پروتئین‌ها) از حد مشخص، توسط یاخته‌های هیپوتالاموس تولید از بخش پسین هیپوفیز به درون خون ترشح می‌شود.

نکته:
هورمون ضدادراری با افزایش بازجذب آب سبب کاهش غلظت خوناب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، هیچ‌یک از بخش‌های هیپوفیز به‌طور مستقیم با استخوان جمجمه در تماس نیستند.

نکته:
مرز بین هیپوفیز و استخوان کف جمجمه توسط پرده‌های مننژ پر شده است.



۳) یاخته‌های بخش پسین هیپوفیز فاقد توانایی تولید هورمون هستند.

۴) مطابق شکل، بخش پیشین هیپوفیز به میزان بیشتری در استخوان قرارگرفته در کف جمجمه فرورفته است و با سطح بیشتری از این استخوان هم‌پوشانی دارد!

کلاس درس: هورمون‌های هیپوفیز پیشین

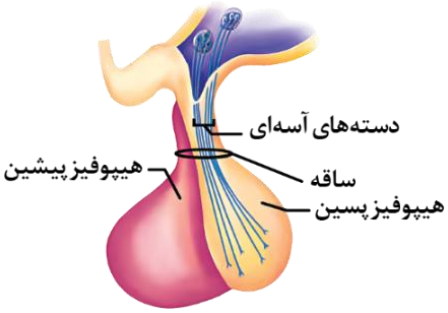
هورمون		نقش
پرولاکتین	نقش عمومی	۱ ـ نقش در دستگاه ایمنی ۲ ـ حفظ تعادل آب
	مردان	تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل
	زنان	تحریک غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
محرک تیروئید	تحریک فعالیت غدهٔ تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است.)	
محرک فوق‌کلیه	تحریک بخش قشری غدد فوق‌کلیه	
رشد	افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز	
LH	در مردان	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
	در زنان	۱ ـ رشد جسم زرد ۲ ـ افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
FSH	در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تعابیر مربوط به هیپوفیز

- **بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز=** پیشین
- **کوچک‌ترین بخش هیپوفیز=** میانی
- **پایین‌ترین بخش هیپوفیز=** پیشین
- **بخش دارای ماهیت عصبی=** پسین
- **بخش دارای توانایی تولید هورمون=** پیشین
- **بخش دارای ماهیت پوششی=** پیشین
- **بخش دارای توانایی ترشح (اگزوسیتوز) هورمون=** پیشین و پسین
- **بخشی از هیپوفیز که در ساقهٔ اتصالی با هیپوتالاموس وجود ندارد=** میانی
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق رگ‌های خونی با هیپوتالاموس در ارتباط است=** پیشین
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق دسته‌های آسه (آکسون) با هیپوتالاموس در ارتباط است=** پسین
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق یک ساقهٔ کوتاه با هیپوتالاموس در ارتباط است=** پیشین + پسین
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده با هیپوتالاموس در ارتباط است=** پیشین

شکل‌نامه ارتباط بخش پسین با هیپوتالاموس



- در هیپوتالاموس دو دسته از یاخته‌های عصبی وجود دارد که هر دسته شامل سه یاخته عصبی می‌باشد.
- یاخته‌های عصبی در هر دسته طول متفاوتی با یکدیگر دارند.
- جسم یاخته‌ای‌های هر دسته هم‌سطح نیستند.
- جسم یاخته‌ای‌های هر دسته بیضی‌شکل هستند.
- در هیپوتالاموس جسم یاخته‌ای‌های این دو دسته توسط غلافی در برگرفته شده‌اند.
- یاخته‌های عصبی هر دسته دارای آکسونی طویلی هستند که از هیپوتالاموس تا بخش انتهایی هیپوفیز پسین کشیده شده‌اند.
- در هیپوتالاموس دسته جلویی یاخته‌های عصبی نسبت به دسته عقبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- یاخته‌های عصبی دسته جلویی به علت قرارگیری در سطح پایین‌تر آکسونی کوتاه‌تر نسبت به آکسون یاخته‌های عصبی دسته عقبی دارند.
- برجستگی قرارگرفته در بخش جلویی هیپوتالاموس کیاسمای بینایی است.
- دسته جلویی نسبت به دسته عقبی به کیاسمای بینایی نزدیک‌تر است.
- دسته جلویی نسبت به دسته عقبی جسم یاخته‌ای و هسته بزرگتری دارند.

۳۱- در ارتباط با وقایع رخ‌داده در طی فرایند التهاب، کدام مورد پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) برون‌رانی ترکیب مؤثر در گشادشدن رگ‌ها توسط یاخته‌های آسیب‌دیده

۲) خروج پروتئین‌های غیرفعال از خوناب و اتصال آن‌ها به غشای باکتری

۳) تولید پیک‌های شیمیایی توسط بافت پوششی سنگفرشی چندلایه

۴) کاهش مصرف انرژی زیستی در نیروهای واکنش سریع

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

تعبیر

- **ترکیب مؤثر در گشادشدن رگ‌ها=** هیستامین
- **نیروهای واکنش سریع=** نوتروفیل

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها می‌شود؛ نه اینکه ترشح شود.
۲	خروج پروتئین‌های مکمل از خوناب زودتر از سایر موارد رخ می‌دهد.
۳	تولید پیک‌های شیمیایی توسط دیوارهٔ مویرگ (بافت پوششی سنگفرشی تک لایه) انجام می‌شود.
۴	بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها بعد از سایر موارد رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود؛ نه اینکه با برون‌رانی ترشح شود (نادرستی گزینهٔ ۱). سپس پروتئین‌های مکمل از خوناب خارج‌شده و به باکتری‌ها متصل می‌شوند (درستی گزینهٔ ۲). سپس یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ (بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه) و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی (نادرستی گزینهٔ ۳). باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند. سپس درنهایت نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مصرف انرژی در آن‌ها افزایش (نه کاهش) می‌یابد (نادرستی گزینهٔ ۴).

۳۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند. کدام مورد می‌تواند ویژگی این جانوران را بیان کند؟ (در نظر بگیرید که دستگاه گوارش و عصبی این جانور، مشابه ملخ است.)

۱) رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌های آن‌ها به‌طور مستقیم از گره‌های مغزی منشأ می‌گیرند.

۲) از طریق گیرنده‌های اختصاصی خود قادر به دریافت پرتوهای محدوده‌ای از نور غیرمرئی هستند.

۳) اسکلت داخلی آن‌ها علاوه بر کمک به حرکت جانور، در محافظت از اندام‌های درونی بدن نقش دارد.

۴) مونومرهای حاصل از گوارش مواد غذایی توسط مویرگ‌های خونی معده به محیط داخلی بدن وارد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ جانوران**

ترجمهٔ صورت سؤال

زنبورها از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند.

بررسی سریع:

۱	رشته‌های عصبی شاخک حشرات از گره میانی مغز منشأ می‌گیرد.
۲	زنبورها فاقد گیرندهٔ اختصاصی برای پرتوهای فرابنفش هستند.
۳	حشرات اسکلت بیرونی دارند نه درونی!
۴	حشرات فاقد مویرگ هستند.

پاسخ تشریحی:



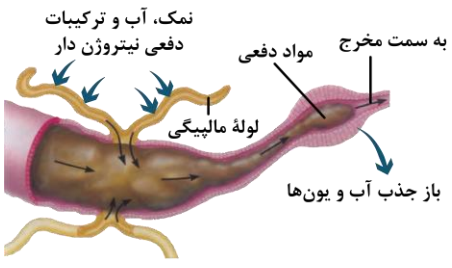
مطابق شکل، رشته‌های عصبی موجود در شاخک حشرات مستقیماً از گره موجود در مغز جانور منشأ می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زنبورها از طریق گیرنده‌های نوری خود (نه گیرنده‌های اختصاصی) پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کنند.

۳) حشرات دارای اسکلتی بیرونی هستند نه درونی!

۴) جذب مواد غذایی در معدهٔ حشرات انجام می‌شود اما باید توجه داشته باشید که این جانوران دارای سامانهٔ گردشی باز و فاقد مویرگ‌های خونی هستند.



SanjeshCloud

کلاس درس: فرومون‌ها

نام جانور	استفاده از فرومون	ترشح فرومون	شناسایی فرومون
زنبور	اعلام خطر حضور **شکارچی**	زنبور شناسایی‌کنندهٔ **شکارچی**	**سایر** زنبورها
مار	جفت‌یابی	مار به دنبال جفت‌یابی	مار جنس **مخالف**
گربه	تعیین قلمرو	گربهٔ **صاحب** قلمرو	**گربه‌های دیگری** که وارد قلمرو می‌شوند.

تعابیر جانوری

- **جانوری که جمجمهٔ غضروفی برای محافظت از مغز دارد=** ماهیان غضروفی (نظیر کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی)
- **جانوری که به‌منظور جفت‌یابی، گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ اثر فرومون‌ها را دارد=** مارها
- **پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند و در افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند=** فرومون‌ها
- **نوعی جانور با اسکلت غضروفی و سیستم تنفسی کارآمد=** ماهیان غضروفی
- **نوعی جانور با سامانهٔ گردشی باز و طناب عصبی شکمی=** حشرات
- **ساده‌ترین ساختار عصبی=** شبکهٔ عصبی در هیدر
- **جانوری که هر گره طناب عصبی، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند=** حشرات
- **جانور دارای دو طناب عصبی در دستگاه عصبی مرکزی=** پلاناریا
- **جانور دارای طناب عصبی پشتی=** مهره‌داران
- **جانوری که دستگاه عصبی آن، مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیوارهٔ بدن است=** هیدر
- **جانوری که مغز آن شامل دو گرهٔ عصبی است=** پلاناریا
- **جانوری که مغز آن دارای گره‌های عصبی به هم جوش‌خورده است=** حشرات
- **جانوری که برجستگی بخش جلویی طناب عصبی آن، مغز است=** مهره‌داران

ماز

۳۳- در رابطه با فرایند ایجاد پیام عصبی به‌وسیلهٔ گیرندهٔ فشار، کدام مورد درست است؟

۱) بلافاصله قبل از بازشدن کانال‌های یونی غشای گیرنده، پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند.
۲) بلافاصله قبل از تغییر شکل در رشتهٔ دارینه، این رشته توسط پوشش چندلایهٔ اطراف تحت‌فشار قرار می‌گیرد.
۳) بلافاصله بعد از تغییر پتانسیل انتهای دارینه، اولین گره رانویهٔ خارج از پوشش پیوندی، تغییر پتانسیل غشا می‌دهد.
۴) بلافاصله بعد از بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی اولین گره رانویه، پوشش پیوندی همچنان تحت‌فشار قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

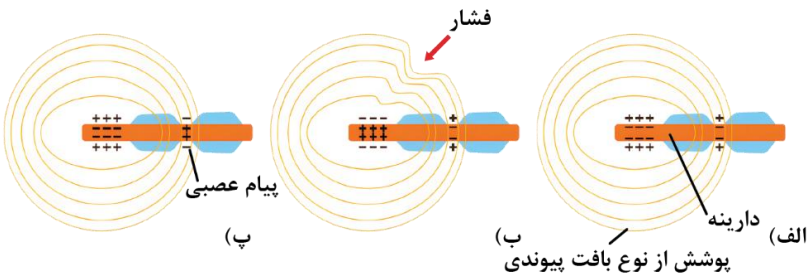
بررسی سریع:

۱	تغییر پتانسیل الکتریکی غشا بعد از بازشدن کانال‌های یونی غشای گیرنده رخ می‌دهد.
۲	بعد از تحت‌فشار قرار گرفتن رشتهٔ دارینه، در آن تغییر شکل ایجاد می‌شود.
۳	اولین گره رانویه‌ای که پتانسیل آن تغییر می‌کند، در داخل پوشش پیوندی قرارگرفته است.
۴	وقتی اولین گره رانویه پتانسیل مثبت دارد، پوشش پیوندی دارینه تحت‌فشار نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

در شکل، یک گیرنده فشار پوست نشان داده شده است. این گیرنده انتهای دارینهٔ یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد. فشرده شدن این پوشش، رشتهٔ دارینه را تحت‌فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند. درنتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده، باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. (نادرستی مورد ۱)



بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ مطابق شکل، بلافاصله بعد از تغییر پتانسیل انتهای دارینه اولین گره رانویه که توسط پوشش پیوندی احاطه‌شده است پتانسیل عمل می‌دهد.

۴ همان‌طور که در شکل قابل‌مشاهده است، وقتی‌که کانال‌های پتاسیمی در حال بازشدن هستند، پوشش پیوندی غشا تحت‌فشار قرار ندارد.

درس‌نامه: گیرنده‌های فشار در پوست انسان

۱ـ این گیرنده‌ها به‌صورت انتهای انشعاب دندریت نورون‌های حسی هستند که توسط پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی احاطه‌شده‌اند؛ دقت کنید در اطراف انتهای دندریت نورون حسی، مایع بین‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود که حاوی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌باشد.

۲ـ در ساختار این گیرنده، بخش انتهایی دندریت به‌صورت متورم درآمده است و دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که با تغییر شکل غشا باز می‌شوند.

۳ـ در ساختار این گیرنده، پوشش پیوندی، غلاف میلین و یک گرهٔ رانویه را احاطه کرده است.

۴ـ مطابق شکل کتاب درسی، این گیرنده در بخش عمقی پوست انسان و در مجاورت یاخته‌های بافت چربی قرارگرفته است.

۵ـ پیام‌های عصبی تولیدشده توسط این گیرنده‌های حسی می‌توانند درنهایت به همراه رشته‌های عصبی حواس دیگر به دستگاه عصبی مرکزی منتقل شوند.

۶ـ اگر گیرنده‌های فشار در سر و صورت قرار داشته باشند؛ پیام عصبی آن‌ها به‌صورت مستقیم به مغز و در سایر نواحی بدن ابتدا به نخاع و سپس به مغز ارسال می‌شود.

۷ـ گیرندهٔ فشار نوعی گیرندهٔ حس تماسی هست که در پی اثر محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.

۳۴- کدام مورد درخصوص دستگاه درون‌ریز یک مرد جوان درست است؟

۱) هر غده‌ای که ساختار عصبی دارد، در ناحیهٔ مغز واقع‌شده است.

۲) هر غده‌ای که در بازجذب آب از کلیه‌ها نقش دارد، در نزدیکی کلیه قرارگرفته است.

۳) هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، دمایی پایین‌تر از سایر بخش‌های بدن دارد.

۴) هر غده‌ای که در ناحیهٔ گردن واقع‌شده است، بر یاخته‌های بافت استخوانی مؤثر می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه ساختار عصبی دارد ولی در ناحیهٔ مغز واقع نشده است.
۲	هیپوفیز پسین با ترشح هورمون ضدادراری در بازجذب آب از کلیه‌ها نقش دارد ولی در نزدیکی کلیه‌ها قرار نگرفته است.
۳	غدهٔ فوق‌کلیه هورمون‌های جنسی ترشح می‌کند و دمایی مشابه سایر بخش‌های بدن دارد.
۴	غدهٔ تیروئید و غدد پاراتیروئید هردو بر یاخته‌های بافت استخوانی مؤثر می‌باشند.

پاسخ تشریحی:

غدهٔ تیروئید و غدد پاراتیروئید در ناحیهٔ گردن واقع شده‌اند. غدهٔ تیروئید با ترشح هورمون کلسی‌تونین و غدد پاراتیروئیدی با ترشح هورمون پاراتیروئیدی بر یاخته‌های بافت استخوانی مؤثر می‌باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه ساختار عصبی دارد. همان‌طور که می‌دانید غدهٔ فوق کلیه در پشت محوطهٔ شکمی واقع‌شده و در ناحیهٔ مغز قرار ندارد.

۲) هیپوفیز در مردی سالم و جوان با ترشح هورمون ضدادراری در بازجذب آب از کلیه‌ها نقش دارد ولی در نزدیکی کلیه‌ها قرار نگرفته است.

۳) هورمون جنسی از غده‌های فوق کلیه و بیضه‌ها ترشح می‌شود. تنها بیضه‌ها دمایی پایین‌تر از سایر بخش‌های بدن دارند.

کلاس درس: جمع‌بندی انواع هورمون‌ها

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی خوناب	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر در زنان + نقش در دستگاه تولیدمثل مرد + در زنان و مردان نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	افزایش تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان / یاخته‌های کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک
تیموس	تیموسین	—	—	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه (مرکزی)	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب / ماهیچهٔ صاف رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشارخون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قندخون
فوق‌کلیه (قشری)	کورتیزول	تنش بلندمدت و هورمون محرک فوق‌کلیه	—	افزایش قندخون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز خوناب	یاخته‌های بدن	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
	گلوکاگون	کاهش گلوکز خوناب	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت رو هم به وقتش واست میگم ☺	
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

SanjeshCloud

۳۵- یاخته‌های بنیادی موجود در مجرای مرکزی استخوان ران فردی بالغ، تحت تأثیر هورمون مترشحه از کلیه، فعالیت خود را تغییر می‌دهند. مشاهدهٔ کدام مورد در این فرد غیرممکن است؟

۱) نوعی عامل از ترشحات بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده ممانعت کند.
۲) تغذیه از منابع نوعی ویتامین مؤثر در تقسیم طبیعی یاخته‌ها به‌شدت کاهش‌یافته باشد.
۳) خون‌بهر (هماتوکریت) اندازه‌گیری شده در آزمایش وی بیش از ۵۰ درصد ثبت‌شده باشد.
۴) به‌طور روزانه بیش از یک درصد گویچه‌های قرمز خون فرد، در کبد و طحال فرد تخریب شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

هورمون مترشحه از یاخته‌های کلیه اریتروپویتین است که این هورمون با اثر بر روی یاخته‌های مغز قرمز استخوان سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود. از آنجائی که این هورمون بر روی یاخته‌های موجود در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز اثر می‌گذارد می‌توان گفت که مغز زرد موجود در مجرای مرکزی این فرد تبدیل به مغز قرمز شده است و این فرد مبتلا به نوعی کم‌خونی شدید است.

تعبیر

- **بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده=** یاختهٔ کناری
- **نوعی ویتامین مؤثر در تقسیم طبیعی یاخته‌ها=** فولیک‌اسید
- **خون‌بهر (هماتوکریت)=** نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم کل خون

بررسی سریع:

۱	کاهش ترشح فاکتور داخلی معده از یاخته‌های کناری منجر به کم‌خونی می‌شود.
۲	کاهش مصرف فولیک‌اسید سبب کم‌خونی می‌شود.
۳	خون‌بهر افراد دارای کم‌خونی شدید کمتر از ۴۵ درصد است.
۴	در افراد دارای کم‌خونی ممکن است میزان مرگ گویچه‌های قرمز بیشتر از حد طبیعی باشد.

پاسخ تشریحی:

افراد مبتلا به کم‌خونی، هماتوکریت کمتر از ۴۵ درصد دارند زیرا **تعداد گویچه‌های قرمز خون** آن‌ها از حد طبیعی کمتر است.

ترکیب با فصل ۴ دهم:

به نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به‌صورت درصد بیان می‌شود را هماتوکریت گفته می‌شود. این نسبت در افراد طبیعی چیزی در حدود ۴۵ درصد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های کناری معده با ترشح فاکتور داخلی معده سبب جذب ویتامین B_{12} می‌شوند و در صورت کاهش فعالیت این غدد، میزان ساخت گویچه‌های قرمز کاهش می‌یابد.

۲) کاهش مصرف فولیک‌اسید سبب کاهش تولید گویچه‌های قرمز و کم‌خونی می‌شود.

ترکیب با فصل ۴ دهم:

فولیک‌اسید نوعی ویتامین از خانوادهٔ B است که در تقسیم طبیعی یاخته‌ها نقش دارد.

فولیک‌اسید، ویتامین B_{12} و آهن در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند و کمبود آن‌ها در بدن سبب کم‌خونی می‌شود.

۴) تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. این نسبت می‌تواند در افراد دارای کم‌خونی‌های شدید بیش از یک درصد در روز باشد.

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد مشخصهٔ مشترک یاخته‌هایی که توسط «ایلیا مچنیکوف» نام‌گذاری شده‌اند را بیان می‌کند؟

۱) از یاخته‌های خونی با هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی شکل منشأ گرفته‌اند.
۲) همهٔ آن‌ها در حین فعالیت، میزان سطح غشای یاخته‌ای خود را کاهش می‌دهند.
۳) در پاک‌سازی بافت‌ها از یاخته‌های سرطانی کشته‌شده نقش مؤثری دارند.
۴) فقط در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، یافت می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

ایلیا مچنیکوف در مشاهدات خود، در بدن لارو ستارهٔ دریایی، یاخته‌های آمیبی را مشاهده کرد که آن‌ها را بیگانه‌خوار نام‌گذاری کرد. این یاخته‌ها شامل، درشت‌خوارها، ماستوسیت‌ها، یاخته‌های دارینه‌ای و نوتروفیل‌ها هستند.

تعبیر

- **یاخته‌ای با هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی=** مونوسیت

بررسی سریع:

۱	تنها یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوارها از مونوسیت منشأ می‌گیرند.
۲	تمامی بیگانه‌خوارها در حین فعالیت با درون‌بری از میزان غشای یاخته‌ای خود می‌کاهند.
۳	تنها درشت‌خوارها در پاک‌سازی بافت از یاخته‌های مرده نقش دارند.
۴	درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف ازجمله گره‌های لنفاوی نیز حضور دارند؛ نه اینکه فقط درون پوست یا لولهٔ گوارش باشند.

پاسخ تشریحی:

تمامی بیگانه‌خوارها در حین فعالیت با درون‌بری از میزان غشای یاخته‌ای خود می‌کاهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از بین یاخته‌های ذکرشده، تنها یاختهٔ دارینه‌ای و درشت‌خوارها از مونوسیت منشأ می‌گیرد.

۳) از بین یاخته‌های ذکرشده، تنها درشت‌خوارها در پاک‌سازی بافت‌ها از یاخته‌های مرده نقش دارد.

۴) از بین یاخته‌های ذکرشده، درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف ازجمله گره‌های لنفاوی حضور دارند و تنها در مناطقی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، مثل پوست و لولهٔ گوارش، حضور ندارند. همچنین نوتروفیل با توانایی بیگانه‌خواری می‌تواند در بافت‌های مختلف بدن پراکنده شود.

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص تصویر داده شده نادرست است؟



۱) به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد شده است.
۲) با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابطه پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد شده است.
۳) با انگشتان شست، به‌آرامی دو نیمکرهٔ مخ از محل شیار بین آن‌ها از هم فاصله گرفته‌اند.
۴) بخشی که بین دو نیمکرهٔ مخچه قرار دارد، در امتداد شیار بین دو نیمکره برش داده شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **بخشی که بین دو نیمکره مخچه قرار دارد=** کرمینه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	در صورت ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش به کمک چاقوی جراحی، تالاموس‌ها دیده می‌شوند.
۲	در صورت ایجاد برش کم‌عمق در جلوی رابط پینه‌ای، رابط سه‌گوش دیده می‌شود.
۳	اولین اقدام در تشریح بخش‌های درونی مغز گوسفند، فاصله دادن نیمکره‌های مخ با انگشتان شست است.
۴	در صورت برش کرمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره، درخت زندگی و بطن چهارم مغز دیده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

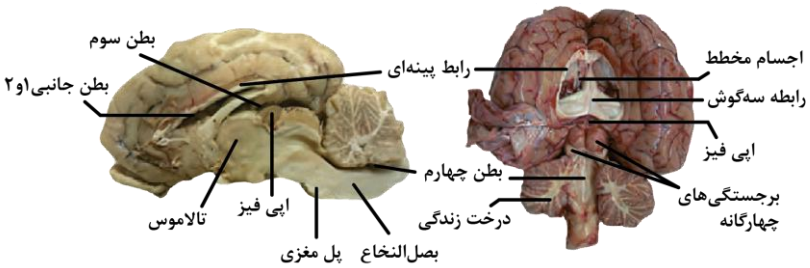
در صورت ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها در زیر آن دیده می‌شوند. با توجه به اینکه در تصویر داده‌شده، تالاموس‌ها دیده نمی‌شوند در رابط سه‌گوش برش طولی ایجاد نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در صورت ایجاد برش کم‌عمق در جلوی رابط پینه‌ای، رابط سه‌گوش در زیر آن مشاهده می‌شود. با توجه به قابل‌مشاهده بودن رابط سه‌گوش در تصویر داده‌شده، در جلوی رابط پینه‌ای برش کم‌عمقی ایجاد شده است.

۳ در ابتدای تشریح بخش‌های درونی مغز، با انگشتان شست باید به‌آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آن‌ها فاصله داد و بقایای پرده‌های مننژ را خارج کرد. با توجه به فاصله داشتن دو نیمکره در تصویر، با انگشتان شست به‌آرامی دو نیمکره مخ از محل شیار بین آن‌ها از هم فاصله گرفته‌اند.

۴ در صورت برش کرمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره، درخت زندگی و بطن چهارم مغز دیده می‌شوند. با توجه به قابل‌مشاهده بودن درخت زندگی و بطن چهارم مغز در تصویر داده‌شده، کرمینه در امتداد شیار بین رو نیمکره برش داده شده است.



کلاس درس: تشریح مغز گوسفند

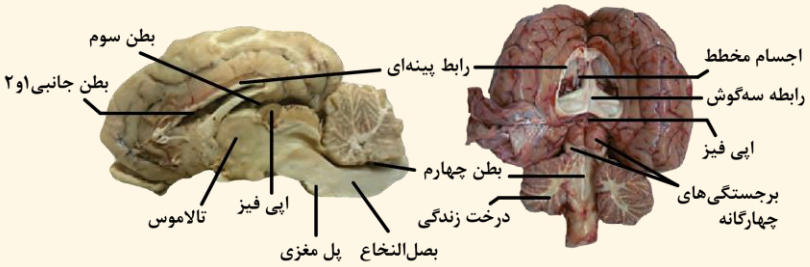
تشریح مغز گوسفند	سطح شکمی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالا به پایین
		چلیپا (کیاسما)ی بینایی	
		مغز میانی	
		پل مغزی	
		مخچه	
		بصل‌النخاع	
		قسمت‌هایی از قشر مخ	
	سطح پشتی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالا به پایین
		نیمکره‌های مخ + شیار بین دو نیمکرهٔ مخ	
		نیمکره‌های مخچه + کرمینه	
	بخش‌های درونی	نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای	مشاهده بدون نیاز به برش با فاصله دادن بین دو نیمکره مخ و برداشتن بقایای پرده مننژ
		رابط سه‌گوش	با ایجاد برش کم‌عمق در رابط پینه‌ای و در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود. (رابطه پینه‌ای و سه‌گوش، توسط فضای بطن‌های ۱ و ۲ احاطه شده‌اند. بطن‌های ۱ و ۲، حاوی اجسام مخطط و مویرگ‌های ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی هستند.)
		تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها	با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش دیده می‌شوند. در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قابل‌مشاهده هستند.
		درخت زندگی + فضای بطن چهارم	با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه دیده می‌شوند.

SanjeshCloud

تعابیر مربوط به مغز گوسفند

- **بخش موجود در لبهٔ پایینی بطن ۳ مغز گوسفند=** اپی‌فیز
- **بطن‌های فاقد اجسام مخطط در مغز گوسفند=** بطن‌های ۳ و ۴
- **بخشی از مخچهٔ گوسفند که فقط در سطح پشتی مغز گوسفند قابل‌مشاهده است=** کرمینه
- **بخشی از مغز گوسفند که محل عبور بخشی از آسه‌های عصب بینایی به نیمکرهٔ مقابل مغز است=** کیاسمای بینایی
- **بخش‌هایی از مغز گوسفند که در سطوح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند=** لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ و مخچه
- **بخشی از مغز گوسفند که در تشکیل دیواره‌های بطن چهارم دخالت دارند=** مخچه و قسمت‌هایی از ساقهٔ مغز (مانند بصل‌النخاع)

میانبر؛ هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند



۱ـ در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.
۲ـ در لبهٔ پایین بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد.
۳ـ در عقبِ اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
۴ـ درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.
۵ـ بطن چهارم بین مخچه و ساقهٔ مغز قرار دارد.
۶ـ رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.
۷ـ در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.
۸ـ درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگیِ ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارند.

۳۸- با فرض آن‌که از مغز فردی که حدود ۱۰۰ روز از آخرین مصرف کوکائین آن گذشته است، تصویری ویژه که نشان‌دهندهٔ مصرف گلوکز در بخش‌های مختلف است، تهیه‌شده باشد، کدام مورد نمی‌تواند تحلیل درستی از این تصویر باشد؟

۱) بیشترین میزان مصرف گلوکز در یاخته‌های موجود در بخش‌های عقبی مغز مشاهده می‌شود.
۲) کمترین میزان تولید کربن‌دی‌اکسید در یاخته‌های موجود در بخش‌های جلویی مغز مشاهده می‌شود.
۳) همانند فردی طبیعی، در قسمت‌هایی از بخش‌های میانی مغز، فعالیت بالای یاخته‌ها مشاهده می‌شود.
۴) برخلاف فردی که ده روز از آخرین مصرف آن گذشته است، در بخش‌های کناری مغز مصرف بالای گلوکز مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	در این فرد بیشترین میزان مصرف گلوکز در قسمت‌های عقبی مغز مشاهده می‌شود.
۲	در این فرد کمترین میزان مصرف گلوکز در بخش‌های جلویی مغز مشاهده می‌شود.
۳	در این فرد همانند فرد طبیعی در قسمت‌هایی از بخش‌های میانی مغز، فعالیت بالای یاخته‌ها مشاهده می‌شود.
۴	این فرد و فردی پس از ده روز از آخرین مصرف کوکائین، در بخش‌های کناری مغز مصرف بالای گلوکز مشاهده می‌شود

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در بخش‌های کناری مغز فردی پس از ده روز از مصرف کوکائین همانند بخش کناری مغز فردی پس از ۱۰۰ روز از آخرین مصرف کوکائین مصرف بالای گلوکز مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، بیشترین میزان مصرف گلوکز در قسمت‌های عقبی این فرد مشاهده می‌شود.

۲) هر چه قدر مصرف گلوکز یاخته‌ها کمتر باشد، میزان کربن‌دی‌اکسید تولیدی آن‌ها نیز کمتر خواهد بود.
مطابق شکل، کمترین مصرف گلوکز در بخش‌های جلویی مغز مشاهده می‌شود.

۳) مطابق شکل، در بخش‌های میانی مغز این فرد و یک فرد طبیعی مصرف بالای گلوکز مشاهده می‌شود.



ماز

۳۹- مطابق مطلب کتاب‌درسی، در رابطه با فرایند استفاده از گیرندهٔ فروسرخ در بعضی مارها برای شکار موش، کدام مورد درست است؟

۱) دمای بدن مار و موش در تمامی بخش‌ها از دمای محیط بیشتر و قابل‌تمایز است.
۲) گیرنده‌ها پرتوهای فروسرخ بازتاب‌شده از بدن شکار را دریافت می‌کنند.
۳) در بخش جلویی و درون هر چشم مار زنگی گیرنده‌های فروسرخ قرار دارند.
۴) دمای عمومی بدن مارها از موش‌ها کمتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

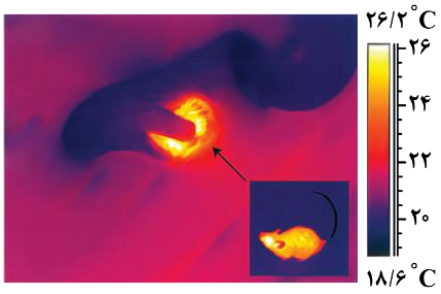
بررسی سریع:

۱	دمای برخی از بخش‌های بدن این جانوران از محیط کمتر است.
۲	گیرنده‌های فروسرخ مار پرتوهای تابیده‌شده از بدن شکار را دریافت می‌کنند.
۳	گیرنده‌های فروسرخ در چشم‌های مار زنگی قرار نگرفته‌اند.
۴	دمای عمومی بدن موش‌ها از مارها بیش‌تر است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، دمای بیشتر بخش‌های بدن موش از محیط بیشتر و به رنگ زرد تا نارنجی دیده می‌شود به‌جز دم آن‌که به رنگ مشکی دیده می‌شود و گرمای آن از محیط کم‌تر است (نادرستی مورد ۱). در رابطه با مار اما به‌جز سر که اندام حرارتی محسوب می‌شود و دمای بالایی دارد سایر بیشتر بخش‌های بدن دمای پایین‌تری دارند و درنتیجه دمای عمومی بدن موش (جانور خونگرم!) از مار (جانور خونسرد!) بیشتر است.





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴ در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد. پس علت نادرستی این دو مورد این بود که اولاً گیرنده‌های فروسرخ در داخل چشم مار قرار ندارند و خارج از چشم‌ها قرار دارند و دوما این گیرنده‌ها پرتوهای فروسرخ **تابیده‌شده** از بدن شکار را دریافت می‌کنند نه پرتوهای **بازتابیده‌شده**.

ماز

۴۰- به‌طور معمول پس از اولین گازگرفتگی انسان‌ها توسط سگ، در محل گاز گرفتگی (S)، نوعی پادزهر به‌منظور جلوگیری از ابتلا به بیماری هاری (Rabies) تزریق می‌شود. سپس در محلی دور از محل گازگرفتگی (T)، واکسن مربوط به این بیماری تزریق می‌شود. در خصوص وقایع رخ‌داده، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید که عامل این بیماری، نوعی ویروس می‌باشد.)

۱) در T برخلاف S، تکثیر لنفوسیت‌های خاطره افزایش می‌یابد.

۲) در S برخلاف T، پادگن‌ها به مولکول‌های Y شکل متصل شده‌اند.

۳) اگر واکسن هم به S تزریق شود، پادگِن‌های بیشتری غیرفعال می‌شوند.

۴) در S فرایند به هم چسباندن میکروب برخلاف خنثی‌سازی دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	از آنجا که گازگرفتگی برای اولین بار رخ‌داده است، لنفوسیت‌های خاطره در بدن وجود ندارند.
۲	در هر دو محل، پادگن‌ها به پادتن‌ها یا گیرنده‌های پادگنی متصل می‌شوند.
۳	اگر واکسن هم به محل گازگرفتگی تزریق شود، پادتن‌ها باعث غیرفعال شدن پادگن‌های واکسن شده نیز می‌شوند.
۴	اگر عامل بیماری‌زا ویروس باشد، خنثی‌سازی برخلاف به هم چسباندن میکروب‌ها دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

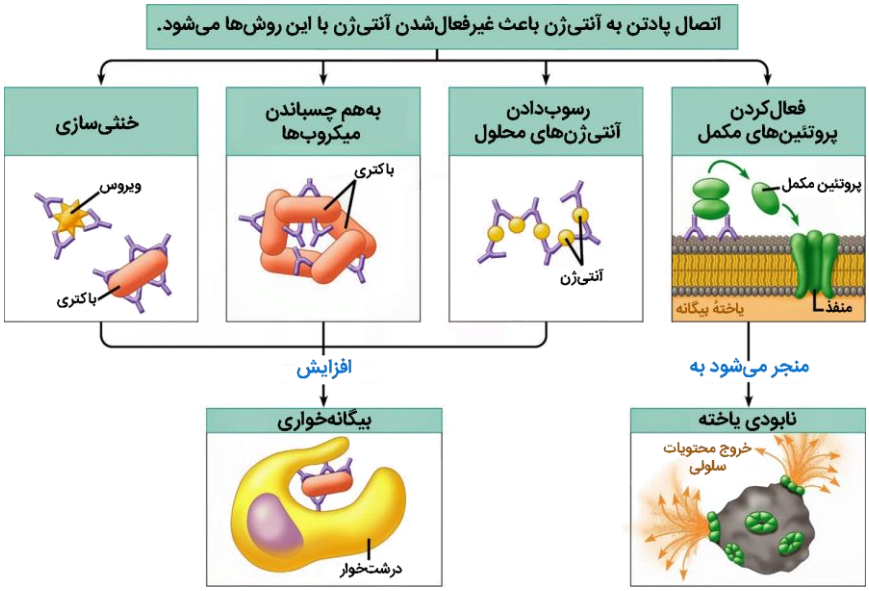
دقت کنید که اگر واکسن هم به محل گازگرفتگی تزریق شود، آنگاه پادزهر تزریق‌شده باید علاوه بر غیرفعال کردن پادگن‌های اولیه، به غیرفعال کردن پادگن‌های واکسن نیز بپردازد و در این صورت پادگِن‌های بیشتری غیرفعال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از آنجا که ذکرشده است گازگرفتگی برای اولین بار رخ‌داده است، لنفوسیت‌های خاطرهٔ مربوط به بیماری هاری در بدن فرد وجود نداشته است.

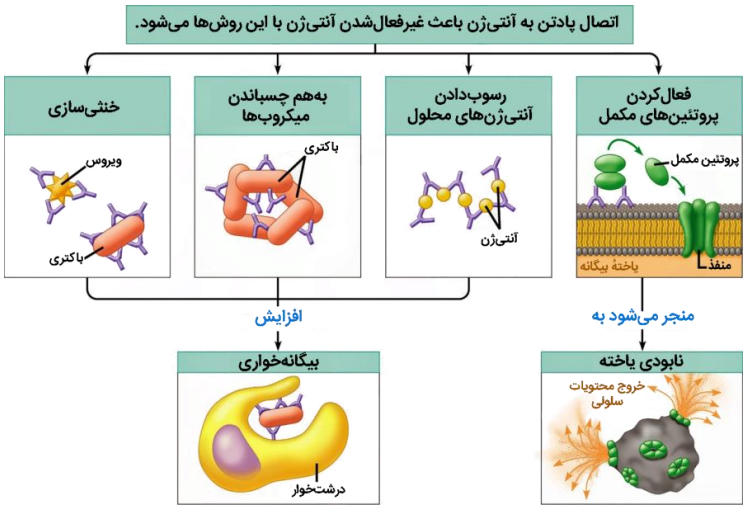
۲ دقت کنید که در هر دو محل، اتصال پادگن به پادتن یا گیرندهٔ پادگنی که همگی مولکول‌های Y شکل هستند، رخ می‌دهد.

۴ درصورتی‌که عامل بیماری‌زا ویروس است، خنثی‌سازی برخلاف به هم چسباندن میکروب‌ها رخ می‌دهد؛ نه برعکس.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل‌نامه: نحوهٔ عملکرد پادتن



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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

قیدنامه: نکاتی که نباید از دست بدهید!

در این بخش تمامی دام‌های تستی پرتکراری فصل‌های ۱، ۲ و ۳ پایهٔ یازدهم که توسط طراحان سؤالات کنکور بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیره رو براتون آوردیم! بعد از مطالعهٔ این دام‌های تستی، مثل کسی هستید که ۱۰۰۰ تست از این سه فصل رو بررسی کرده!

قیدنامه: فصل ۱ یازدهم ـ تنظیم عصبی

گفتار ۱ ـ یاخته‌های بافت عصبی

۱ ـ نوار مغزی، فقط برای بررسی فعالیت مغز کاربرد دارد و برای بررسی سایر قسمت‌های دستگاه عصبی (مانند اعصاب محیطی و نخاع) استفاده نمی‌شود.

۲ ـ عواملی که باعث کاهش هدایت جریان الکتریکی در مغز یا کاهش فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شوند، باعث می‌شوند که تعداد امواج ثبت‌شده نیز کم‌تر شود؛ مثل بیماری MS، مصرف الکل و ... .

۳ ـ هر نورون در بدن انسان، به‌طور حتم فقط یک عدد آکسون دارد؛ اما می‌تواند یک عدد دندریت (نورون حسی) یا چند عدد (نورون رابط یا نورون حرکتی) داشته باشد.

۴ ـ از آنجایی که نوعی از یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا)، به‌عنوان داربستی برای استقرار نورون‌ها عمل می‌کنند، می‌توان گفت که عمر این نوروگلیاها از عمر نورون‌ها بیشتر است.

۵ ـ برای ساخته‌شدن غلاف میلین، یاختهٔ پشتیبان چندین دور به دور رشتهٔ عصبی می‌پیچد. بیشتر فضای درون یاختهٔ پشتیبان، توسط سیتوپلاسم پر می‌شود و هسته، بخش کمی از یاخته را اشغال می‌کند.

۶ ـ در غلاف میلین، هستهٔ یاختهٔ پشتیبان به‌صورت کشیده (بیضی‌شکل) و در حاشیه دیده می‌شود.

۷ ـ بعضی از یاخته‌های پشتیبان می‌توانند دور رشتهٔ عصبی بپیچند و غلاف میلین را بسازند. در محل غلاف میلین، رشتهٔ عصبی فاقد کانال دریچه‌دار است.

۸ ـ محل قرارگیری هسته در همهٔ یاخته‌های عصبی، جسم یاخته‌ای است که به آن رشته‌های دندریت و آکسون متصل هستند.

۹ ـ تولید نورون‌های جدید پس از تولد نیز ادامه دارد و یاخته‌های بنیادی عصبی در فرد بالغ، می‌توانند به نورون تبدیل شوند.

۱۰ ـ در دندریت‌ها و آکسون‌های میلین‌دار، برخلاف دندریت‌ها و آکسون‌های فاقد میلین، پراکندگی کانال‌های دریچه‌دار در نقاط مختلف غشا، متفاوت است.

۱۱ ـ در محل سیناپس بین نورون‌ها، فاصلهٔ بین نورون پیش‌سیناپسی با نورون پس‌سیناپسی، در قسمت‌های کناری، به کم‌ترین‌مقدار خود می‌رسد.

۱۲ ـ کانال‌های دریچه‌داری که ناقل‌های عصبی به آن‌ها متصل می‌شوند، دو محل برای اتصال ناقل‌های عصبی در قسمت فوقانی خود دارند.

۱۳ ـ ساخت ناقل عصبی در جسم یاخته‌ای نورون، مستقل از تحریک شدن یا نشدن یاخته است و همواره صورت می‌گیرد.

۱۴ ـ پتانسیل آرامش با حالت آرامش، مفهوم متفاوتی دارد. اگر اختلاف‌پتانسیل بین دو سوی غشا، ۷۰ ـ میلی‌ولت باشد، فارغ از غلظت سدیم و پتاسیم در نورون، به این وضعیت، پتانسیل آرامش می‌گویند.

۱۵ ـ اگر علاوه بر ۷۰ ـ بودن اختلاف‌پتانسیل بین دو سوی غشا، غلظت یون سدیم در خارج نورون، بیشتر از غلظت آن در داخل نورون و همچنین، غلظت یون پتاسیم در داخل نورون، بیشتر از غلظت آن در خارج از غشای نورون باشد، به این وضعیت، حالت آرامش می‌گویند.

۱۶ ـ مرحلهٔ اول پتانسیل عمل همراه با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است. دقت داشته باشید که دریچهٔ این کانال‌ها به سمت بیرون یاخته (نه سیتوپلاسم) باز می‌شود.

۱۷ ـ در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود مقدار زیادی سدیم به درون یاخته، مقدار بار مثبت درون‌یاخته افزایش می‌یابد و حداکثر مقدار بار مثبت درون‌یاخته زمانی مشاهده می‌شود که اختلاف‌پتانسیل بین دو سوی غشا به ۳۰+ میلی‌ولت رسیده است.

۱۸ ـ طی فرایند رسیدن اختلاف‌پتانسیل غشا از ۷۰ ـ میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت، در لحظه‌ای اختلاف‌پتانسیل بین دو سوی غشا صفر می‌شود که این موضوع، نشان‌دهندهٔ برابری مقدار بارهای الکتریکی در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و مایع بین یاخته‌ای است.

۱۹ ـ پس از رسیدن اختلاف‌پتانسیل بین دو سوی غشا به ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته‌شده و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. دقت داشته باشید که در هیچ زمانی، بسته شدن هم‌زمان همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشا رخ نمی‌دهد.

۲۰ ـ ابتدا یون‌های سدیم درون نورون، در پمپ سدیم ـ پتاسیم قرار می‌گیرند و سپس با تجزیهٔ ATP توسط پمپ، یون‌های سدیم از پمپ خارج‌شده (۳ عدد یون) و یون‌های پتاسیم (۲ عدد) در پمپ قرار می‌گیرند تا وارد نورون شوند.

۲۱ ـ برای برگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش (منفی‌ترین حالت ممکن)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم (که می‌تواند ATP را هیدرولیز کند)، باعث بازگشت شیب غلظت یون‌ها (نه پتانسیل غشا) به حالت آرامش می‌شود.

یاختهٔ عصبی

۱ ـ هر نورون همواره یک جسم یاخته‌ای، یک آکسون و چند پایانهٔ آکسون دارد.

۲ ـ تعداد دندریت نیز می‌تواند یک یا چند عدد باشد.

۳ ـ به جسم یاخته‌ای چند دندریت و یک آکسون متصل است (به‌جز نورون حسی).

۴ ـ هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی یاختهٔ عصبی در جسم یاخته‌ای قرار دارد.

۵ ـ در بخش‌هایی از نورون غلاف میلین وجود دارد (مثل آکسون یاختهٔ عصبی این شکل).

۶ ـ یاختهٔ پشتیبان چند دور به دور رشتهٔ عصبی پیچیده است.

۷ ـ غلاف میلین، پوششی است که رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند.

۸ ـ بخش‌هایی از رشته که غلاف میلین قطع می‌شود، گرهٔ رانویه نام دارد.

۹ ـ در اطراف یک رشتهٔ عصبی میلین دار، چندین یاختهٔ پشتیبان در ساخت میلین نقش دارند.

۱۰ ـ دندریت‌ها دارای انشعاب هستند. آکسون‌ها نیز در انتهای خود منشعب می‌شوند.

۱۱ ـ آکسون قطر بیشتری نسبت به دندریت دارد. بخش انتهایی آکسون نیز برجسته است و پایانهٔ آکسون را تشکیل می‌دهد.

آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاختهٔ پس‌همایه‌ای

۱ ـ پایانهٔ آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.

۲ ـ در پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.

۳ ـ در یاختهٔ پس سیناپسی، محلی که با پایانهٔ آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به‌صورت یک فرورفتگی است.

۴ ـ ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند.

۵ ـ درصورتی‌که ناقل عصبی تحریکی باشد، نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به یون‌های سدیم افزایش می‌یابد تا پتانسیل عمل رخ بدهد؛ اما درصورتی‌که ناقل عصبی مهاری باشد، این اتفاق رخ نمی‌دهد.

۶ ـ خروج ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.

۷ ـ در فرایند انتقال پیام عصبی، ناقل‌های عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شوند اما خود ریزکیسه‌ها وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند. دقت داشته باشید که طی فرایند برون‌رانی، غشای ریزکیسه با غشای یاخته ادغام‌شده و محتویات ریزکیسه به‌تنهایی از یاخته خارج می‌شود.

۸ ـ پایانه‌های آکسون یک یاختهٔ عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

۹ ـ پس از پایان فرایند انتقال پیام، ناقل‌های عصبی باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند و یکی از راهکارهای آن، جذب دوبارهٔ ناقل‌های عصبی به یاختهٔ پیش سیناپسی است.

گفتار ۲ ـ ساختار دستگاه عصبی

۱ ـ رشته‌های عصبی جداشده از قسمت انتهایی نخاع (پایین‌ترین قسمت زرد در شکل ۱۱ کتاب)، هم در عصب‌دهی ران و هم ساق پا نقش دارند.

۲ ـ طبق شکل ۱۱ کتاب، به هر انگشت دست، دو رشتهٔ عصبی وارد می‌شود که از اعصاب ناحیهٔ کف دست انشعاب پیدا کرده‌اند. طبق همین شکل، بعضی از اعصابی که به بصل‌النخاع متصل هستند، مربوط به ناحیهٔ گردن می‌باشند.

۳ ـ شیارهای سطح مخ، درون مادهٔ خاکستری هستند. غیر از شیارهای سطحی، شیارهای دیگری نیز در مغز وجود دارد که تعدادی از آن‌ها در مادهٔ خاکستری و تعدادی دیگر درون مادهٔ سفید قرار دارند.

۴ ـ در بین عوامل بیرونی محافظت‌کننده از مغز و نخاع، استخوان‌ها و پرده‌های مننژ، بافت پیوندی بوده و لذا دارای مادهٔ زمینه‌ای در فضای بین یاخته‌ها هستند.

۵ ـ بیرونی‌ترین (خارجی‌ترین) عامل محافظت‌کننده از دستگاه عصبی مرکزی، استخوان‌ها (جمجمه و مهره‌های ستون فقرات تا مهرهٔ کمری دوم) هستند.

۶ ـ پردهٔ خارجی مننژ، دولایه بوده و لایهٔ خارجی آن، در تماس با استخوان (جمجمه در مغز و ستون‌مهره‌ها در نخاع) است.

۷ ـ پردهٔ میانی مننژ، به لایهٔ داخلی پردهٔ خارجی مننژ، نفوذ می‌کند.

۸ ـ در حدفاصل پردهٔ میانی مننژ و پردهٔ داخلی مننژ، رگ‌های خونی حضور دارند که برخی از آن‌ها به داخل شیارها، منشعب می‌شوند.

۹ ـ رشته‌هایی ریز که به تار عنکبوت شباهت دارند، به سطح داخلی پردهٔ میانی مننژ، متصل هستند.

۱۰ ـ در مغز، هر سه پردهٔ مننژ در شیار بین دو نیمکرهٔ مخ حضور دارند؛ اما فقط پردهٔ داخلی مننژ، در شیارهای باریک مخ حضور دارد.

۱۱ ـ پرده‌های خارجی و میانی مننژ، صاف هستند؛ اما پردهٔ داخلی مننژ، چین‌خوردگی دارد.

۱۲ ـ اگرچه که رگ‌های بزرگ‌تر در حدفاصل پردهٔ میانی و پردهٔ داخلی مننژ قرار دارند؛ اما مویرگ‌های خونی بین پردهٔ داخلی و سطح مغز واقع شده‌اند.

۱۳ ـ بزرگ‌ترین بخش مغز، مخ است. شیارهای عمیق هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند.

۱۴ ـ تالاموس‌ها خاکستری هستند؛ اما در تماس مستقیم با بخش‌های سفیدرنگ (دارای میلین)، ازجمله رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، قرار دارند.

۱۵ ـ اسبک‌های مغز، درون لوب‌های گیجگاهی قرار دارند.

۱۶ ـ از آن‌جایی که ترشح بزاق، می‌تواند تحت تأثیر دیدن یا استشمام بوی غذا نیز صورت بگیرد، می‌توان گفت که پیام‌های بینایی و بویایی، عملکرد پل مغزی را در ترشح بزاق، تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۱۷ ـ دو بخش مختلف مغز میانی توسط یک مجرا از یکدیگر جدا شده‌اند. مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف ازجمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

۱۸ ـ پل مغزی دقیقاً در جلوی مخچه قرار دارد. بصل‌النخاع هم جلوی مخچه است اما کمی پایین‌تر قرارگرفته است.

۱۹ ـ تنظیم فشارخون و تعداد ضربان قلب، وظیفهٔ مشترک بین هیپوتالاموس و بصل‌النخاع است.

۲۰ ـ بخشی از هیپوکامپ (اسبک مغز) که در مجاورت تالاموس‌ها قرار دارد، نسبت به بخشی از آن که از تالاموس‌ها دورتر است، ضخامت کمتری دارد.

۲۱ ـ بالاترین بخش سامانهٔ لیمبیک در بالای رابط پینه‌ای قرار دارد. رابط پینه‌ای، نوعی رابط سفیدرنگ بین دو نیمکره است. پایین‌ترین بخش سامانهٔ لیمبیک، اسبک‌مغز (هیپوکامپ) است. اسبک مغز درون لوب گیجگاهی قرار دارد.

۲۲ ـ قطورترین بخش سامانهٔ لیمبیک، بالاترین بخش آن است. این بخش جزئی از لوب پیشانی و آهیانه است.

۲۳ ـ الکل و مواد مخدر، ترشح ناقل‌های تحریک‌کننده (مثل دوپامین) و بازدارنده را در سامانهٔ لیمبیک، تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۲۴ ـ بیشترین بهبودی در دورهٔ ترک اعتیاد به مواد مخدر، مربوط به لوب‌های پس‌سری (لوب‌های مؤثر در پردازش و درک پیام‌های بینایی) است.

۲۵ ـ کمترین بهبودی در دورهٔ ترک اعتیاد به مواد مخدر، مربوط به لوب‌های پیشانی (جلویی‌ترین و بزرگ‌ترین لوب‌های مغز) است.

۲۶ ـ مخچه در مقایسه با مخ، چین‌خوردگی‌های ریزتر و سطحی‌تری دارد.

۲۷ ـ در مغز انسان قسمت جلویی رابط پینه‌ای در مجاورت هیپوتالاموس است. همچنین رابط پینه‌ای در سطح بالایی تالاموس قرار دارد.

۲۸ ـ مایع مغزی نخاعی در بطن‌های ۱ و ۲ توسط مویرگ‌های قرارگرفته در داخل اجسام مخطط تولید می‌شوند.

۲۹ ـ در انسان، ضخامت سامانهٔ کناری در مجاورت لوب‌های بویایی، به کمترین مقدار خود می‌رسد.

۳۰ ـ لوب پس‌سری در دورهٔ ترک اعتیاد به کوکائین، بیشترین میزان بهبودی را نسبت به بقیهٔ قسمت‌های مغز دارد.

۳۱ ـ در انسان، بطن سوم در پایین تالاموس‌ها و در گوسفند، در عقب تالاموس‌ها واقع‌شده است.

۳۲ ـ در هنگام تشریح، نماهای بالا و پایین در مغز انسان، به ترتیب معادل نماهای جلو و عقب در مغز گوسفند هستند.

۳۳ ـ در عصب نخاعی هم رشته‌های عصبی حسی و هم رشته‌های عصبی حرکتی وجود دارند. در ریشهٔ پشتی نخاع، یک برجستگی دیده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاختهٔ عصبی حسی است.

۳۴ ـ در بخش شکمی نخاع، مادهٔ خاکستری ضخامت بیشتری دارد و برخلاف بخش پشتی مادهٔ خاکستری نخاع تا لبهٔ مادهٔ سفید، امتدادیافته است.

۳۵ ـ عمق شیارها در بخش پشتی نخاع در مقایسه با بخش شکمی، کمتر است؛ اما تعداد آن‌ها در بخش پشتی نسبت به شکمی، بیشتر است.

۳۶ ـ جسم یاخته‌ای نورون حسی، در ریشهٔ پشتی نخاع واقع‌شده است و باعث بیشتر شدن ضخامت ریشهٔ پشتی نسبت به ریشهٔ شکمی می‌شود.

۳۷ ـ بطن چهارم، در موازات مخچه و پل مغزی و در امتداد پایینی بطن سوم، واقع‌شده است.

۳۸ ـ در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی جای گرفته است.

۳۹ ـ در پلاناریا، فاصلهٔ بین طناب‌های عصبی، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ ـ در پلاناریا دو گرهٔ عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند، پس در این جانور همهٔ رشته‌های عصبی متصل به طناب‌های عصبی بخش مرکزی را نمی‌سازند.

۴۱ ـ حفرهٔ گوارشی، ساختاری است که در آن هم گوارش غذا و هم گردش مواد انجام می‌شود و در جانورانی مانند هیدر و پلاناریا دیده می‌شود.

لوب‌های مخ از نمای بالا و نیم‌رخ

۱ ـ در کل مخ، هشت لوب وجود دارد.

۲ ـ هر نیمکرهٔ مخ، از چهار لوب تشکیل‌شده است: ۱ ـ لوب پیشانی، ۲ ـ لوب آهیانه، ۳ ـ لوب پس‌سری و ۴ ـ لوب گیجگاهی.

۳ ـ لوب پیشانی، بزرگ‌ترین لوب و لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب است.

۴ ـ فشردگی و تراکم چین‌خوردگی‌ها در لوب‌های پیشانی، از سایر لوب‌های مخ، بیشتر است.

۵ ـ بخش قشری (مادهٔ خاکستری) مخچه، با بخش قشری لوب پس‌سری تماس مستقیم دارد.

۶ ـ از نمای بالا، لوب گیجگاهی و مخچه دیده نمی‌شوند.

۷ ـ لوب گیجگاهی و پس‌سری، در تماس با مخچه هستند.

۸ ـ در سطح زیرین مخ، لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی دیده می‌شوند.

۹ ـ در نمای مخ از بالا، لوب پس‌سری با شیاری عرضی از لوب آهیانه جدا می‌شود.

۱۰ ـ در نمای مخ از بالا، لوب پیشانی با شیاری مایل از لوب آهیانه جدا می‌شود. در نظر داشته باشید که شیار جداکنندهٔ لوب پس‌سری از لوب آهیانه، مستقیماً افقی است.

۱۱ ـ لوب آهیانه و گیجگاهی، با سه نوع لوب دیگر مرز مشترک دارند.

۱۲ ـ لوب پیشانی و لوب پس‌سری، با یکدیگر مرز مشترک ندارند ولی با لوب گیجگاهی و آهیانه مرز مشترک دارند.

تشریح مغز گوسفند

۱ ـ لوب‌های بویایی و مخچه ساختارهایی از مغز گوسفند هستند که در هر دو سطح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند (بدون احتساب شیارها و نیمکره‌های مخ).

۲ ـ در هنگام مشاهدهٔ سطح پشتی، امکان مشاهده پل مغزی و مغز میانی وجود ندارد.

۳ ـ در فاصلهٔ بین دو نیمکرهٔ مخچه (دیوارهٔ بالایی بطن چهارم)، کرمینه قرارگرفته است. کرمینه تنها از سطح پشتی مغز گوسفند قابل‌مشاهده است و از سطح شکمی دیده نمی‌شود.

۴ ـ پیازهای بویایی در گوسفند سفیدرنگ هستند، پس نورون‌های آن، واجد غلاف میلین هستند.

۵ ـ به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی (نه عرضی!) ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس‌ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

۶ ـ تالاموس و بطن‌های جانبی ۱ و ۲ بالاتر از بطن سوم قرار دارند.

۷ ـ رابط پینه‌ای در بالای رابط سه‌گوش قرار دارد. بین این دو رابط، بطن جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.

۸ ـ دو طرف رابط پینه‌ای و سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند؛ بنابراین، اجسام مخطط، همان شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی نیستند! چرا که برای این مویرگ‌ها از عبارت «نیز» استفاده کرده است.

۹ ـ مغز میانی عقب‌تر از اپی‌فیز قرار دارد اما هیپوتالاموس در جلوی اپی‌فیز است.

۱۰ ـ اپی‌فیز و کیاسمای بینایی بالاتر از مغز میانی قرار دارند. برجستگی‌های چهارگانه قسمتی از مغز میانی هستند.

۱۱ ـ در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند. طبق شکل، دو برجستگی بزرگ‌تر این بخش، به اپی‌فیز نزدیک‌تر هستند.

۱۲ ـ در جلوی بطن چهارم مجرایی وجود دارد که در تماس با بصل‌النخاع و پل مغزی نیز قرار می‌گیرد.

انعکاس عقب کشیدن دست

۱ ـ در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، ابتدا گیرندهٔ درد در پوست تحریک می‌شود و پیام حسی از طریق ریشهٔ پشتی وارد نخاع می‌شود.

۲ ـ پایانه‌های آکسون یاختهٔ عصبی حسی با دو یاختهٔ عصبی رابط در مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس تشکیل می‌دهند و هر دو سیناپس نیز تحریکی هستند (باعث باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ عصبی رابط و تولید پتانسیل عمل می‌شوند).

۳ ـ سیناپس بین یاختهٔ عصبی رابط و یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر، سیناپس مهاری است (پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود و پتانسیل غشای یاخته، منفی‌تر می‌شود).

۴ ـ سیناپس بین یاختهٔ عصبی رابط و یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر، سیناپس تحریکی است و باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود.

۵ ـ پیام انقباض ماهیچه از طریق ریشهٔ شکمی نخاع توسط یاختهٔ عصبی حرکتی به ماهیچهٔ دوسر ارسال می‌شود.

۶ ـ بین ماهیچهٔ سه‌سر و یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر، سیناپس وجود دارد ولی در انعکاس عقب کشیدن دست، چون یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر مهار شده است، سیناپس بین این نورون و ماهیچه، غیرفعال است و در آن، انتقال پیام انجام نمی‌شود.

۷ ـ در انعکاس عقب کشیدن دست، یاختهٔ عصبی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر بازو مهار می‌شود و ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

۸ ـ یاختهٔ عصبی رابط که با یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر بازو سیناپس تشکیل می‌دهد، یاختهٔ عصبی حرکتی را مهار می‌کند و لذا، باعث باز شدن کانال‌های سدیمی در یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود.

دستگاه عصبی حشرات

۱ ـ در حشرات مغز از چندین گره به هم جوش‌خورده تشکیل‌شده است. در این جانوران، تنظیم عصبی پاهای مقابل یکدیگر، توسط یک گره عصبی مشترک انجام می‌گیرد؛ یعنی پاهای عقبی توسط یک گره مشترک و پاهای جلویی نیز توسط یک گره مشترک تنظیم می‌شوند.

۲ ـ رشته‌های عصبی اندام‌های حرکتی جلویی، میانی و عقبی به ترتیب به دومین، سومین و چهارمین گره موجود در طناب عصبی شکمی وارد می‌شوند.

۳ ـ دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی شکمی، در بخش ابتدایی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.

۴ ـ فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در طول بدن حشرات، یکسان نیست و درنتیجه طول رشته‌های عصبی در طناب عصبی شکمی جانور در بخش‌های مختلف، یکسان نمی‌باشد.

۵ ـ نازک‌ترین زائدهٔ خارج‌شده از بدن حشرات شاخک آن‌هاست که رشتهٔ عصبی موجود در این قسمت تحت کنترل گره‌های عصبی موجود در مغز است، نه طناب عصبی شکمی!

۶ ـ طویل‌ترین رشتهٔ عصبی درون پاهای عقبی حشرات قرار دارند. این رشته تحت کنترل گرهی قرار دارد که این گره فاصلهٔ بسیار نزدیکی تا گرهٔ جلویی خود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ ـ فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی شکمی ملخ، در قسمت‌های میانی طناب، به بیشترین مقدار می‌رسد.
۸ ـ کمترین فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی شکمی ملخ، در مجاورت محل عصب‌دهی به پاهای میانی، بین گره سوم و گره چهارم دیده می‌شود.

قیدنامه: فصل ۲ یازدهم ـ حواس

گفتار ۱ ـ گیرنده‌های حسی

۱ ـ گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن حساس هستند. چون که مرکز تنظیم دمای بدن، هیپوتالاموس است، پس گیرنده‌های دمایی به هیپوتالاموس پیام می‌فرستند.
۲ ـ حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و درد هستند. گیرنده‌های حسی مانند گیرندهٔ حساس به اکسیژن در سرخرگ آئورت، جزء گیرنده‌های حس پیکری محسوب نمی‌شوند.
۳ ـ در دیوارهٔ رگ‌های خونی، گیرنده‌های مکانیکی حساس به فشارخون مشاهده می‌شود که این گیرنده‌ها هم نسبت به کاهش میزان فشارخون نسبت به حد طبیعی و هم نسبت به افزایش میزان فشارخون حساس هستند و در صورت تحریک شدن، با ارسال پیام عصبی به بصل‌النخاع و درنتیجه تأثیر بر دستگاه عصبی خودمختار باعث تغییر در میزان فشارخون انسان می‌شوند.
۴ ـ در پی تحت‌فشار قرار گرفتن رشتهٔ دندریت گیرندهٔ فشار، در آن تغییر شکل ایجاد می‌شود.
۵ ـ درصورتی‌که گیرندهٔ حسی سازش نداشته باشد (مانند گیرندهٔ درد)، می‌تواند تا زمانی که اثر محرک وجود دارد (حتی اگر اثر محرک تغییر نکند و یکنواخت باشد)، پیام عصبی را تولید و به مغز ارسال کند.
۶ ـ گیرندهٔ فشار نوعی گیرندهٔ حس تماسی هست که در پی اثر محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.
۷ ـ گیرنده‌های حس وضعیت و تماسی، واجد پوشش در انتهای خود هستند.
۸ ـ در زردپی، دو نوع گیرندهٔ حس پیکری دیده می‌شود؛ گیرندهٔ حس وضعیت و گیرندهٔ درد.
۹ ـ در محل مفصل‌های متحرک در بدن انسان، دو نوع گیرندهٔ مختلف مشاهده می‌شود: گیرندهٔ حس وضعیت موجود در کپسول مفصلی و گیرندهٔ درد.
۱۰ ـ فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.

گفتار ۲ ـ حواس ویژه

۱ ـ نزدیک‌بینی، دوربینی و آستیگماتیسم، بیماری‌های چشمی ناشی از اختلال در عدسی هستند.
۲ ـ در همهٔ بیماری‌های چشمی مطرح‌شده در کتاب درسی، یعنی نزدیک‌بینی، دوربینی، آستیگماتیسم و پیرچشمی پرتوهای نوری نمی‌توانند روی یک نقطه از شبکیه متمرکز شوند.
۳ ـ آستیگماتیسم می‌تواند به دلیل یکنواخت نبودن انحنای قسمت‌های مختلف عدسی یا قرنیه ایجاد شود.
۴ ـ زجاجیه و زلالیه به‌طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به‌طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به‌صورت غیرمستقیم و با واسطهٔ تارهای آویزی است.
۵ ـ از آن‌جا که در جسم مژگانی و عنبیه، ماهیچهٔ صاف وجود دارد، می‌توان گفت که این بخش‌ها برای پیک‌های شیمیایی اعصاب خودمختار، گیرنده دارند.
۶ ـ همهٔ قسمت‌های لایهٔ میانی چشم، یعنی عنبیه، جسم مژگانی و مشیمیه، دارای مویرگ‌های خونی هستند و اکسیژن و مواد غذایی موردنیاز خود را از مویرگ‌های خونی دریافت می‌کنند.
۷ ـ بافت چربی متصل به صلبیه در کاسهٔ چشم، جزء ساختار کرهٔ چشم، محسوب نمی‌شود.
۸ ـ در چشم فرد سالم و بالغ، در حالت معمول، قرنیه و مشیمیه، ضخامت تقریباً یکنواختی دارند.
۹ ـ در کناره‌های قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شوند که این سوراخ‌ها محل برگشت زلالیه به خون است.
۱۰ ـ شبکیه، ضخامت متغیر دارد و در قسمت‌های جلویی چشم دیده نمی‌شود.
۱۱ ـ زجاجیه همانند زلالیه، حالت مایع دارد؛ این نکته در کنکور خارج ۹۸ نیز مطرح‌شده است.
۱۲ ـ به دلیل وجود سوراخ مردمک در وسط عنبیه، این ساختار تمام قسمت روبه‌رویی عدسی را نپوشانده است.
۱۳ ـ ضخامت شبکیه، با حرکت به سمت عصب بینایی، افزایش می‌یابد.
۱۴ ـ مشیمیه در مجاورت نقطهٔ کور پایان می‌یابد و در اطراف عصب بینایی دیده نمی‌شود.
۱۵ ـ عنبیه در تماس با هیچ‌یک از ساختارهای لایهٔ خارجی (قرنیه و صلبیه) نیست.
۱۶ ـ در قسمت لکهٔ زرد، یک فرورفتگی در شبکیه دیده می‌شود. در لکهٔ زرد، فراوانی گیرنده‌های استوانه‌ای، از سایر نقاط شبکیه، بیشتر است.
۱۷ ـ عدسی چشم انسان، محدب‌الطرفین است، یعنی از هر دو سمت، برآمدگی دارد. (برخلاف گلبول‌های قرمز در خون انسان که مقعرالطرفین هستند).
۱۸ ـ عدسی در یک فرد سالم و بالغ، در سطح پشتی خود که در فاصله کمتری از نقطه کور قرار دارد تحدب بیشتری نسبت به سطح جلویی دارد.
۱۹ ـ سرخرگی که از عصب بینایی خارج می‌شود و وارد زجاجیه می‌شود، در قسمت نقطهٔ کور منشعب می‌شود و تا اواسط کرهٔ چشم این انشعابات دیده می‌شود.
۲۰ ـ سرخرگ از نقطهٔ کور، به چشم وارد و سیاهرگ از نقطهٔ کور، از چشم خارج می‌شود.
۲۱ ـ انشعابات سیاهرگی در قسمت نقطهٔ کور به هم می‌پیوندند به شکل یک سیاهرگ بزرگ‌تر، از درون کرهٔ چشم خارج می‌شوند.
۲۲ ـ قسمت‌هایی از چشم که با زلالیه در تماس هستند، عبارت‌اند از تارهای آویزی، جسم مژگانی، عدسی، عنبیه و قرنیه.
۲۳ ـ تارهای آویزی، با آرایش و حالت شعاعی، عدسی را احاطه کرده‌اند.
۲۴ ـ جسم مژگانی و عنبیه در هنگام تشریح چشم گاو، به‌آسانی جدا می‌شوند و اتصال محکمی ندارند.
۲۵ ـ طول گیرنده‌های استوانه‌ای شبکیه، از گیرنده‌های مخروطی شبکیه بیشتر است.
۲۶ ـ مایع درون بخش حلزونی، می‌لرزد تا گیرنده‌های شنوایی را تحریک کند و مایع درون بخش دهلیزی، حرکت می‌کند تا گیرنده‌های تعادلی را تحریک کند.
۲۷ ـ برای دیدن اشیای نزدیک، ماهیچهٔ مژگانی منقبض می‌شود و کشیدگی تارهای آویزی کمتر می‌شود تا عدسی ضخیم‌تر شود.
۲۸ ـ بافت پوششی اطراف گیرنده‌های تعادلی، نوعی بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای است؛ اما در بخش حلزونی گوش، بافت پوششی شامل یاخته‌های مختلفی است که در برخی نقاط، در بیش از یک لایه قرار گرفته‌اند و همهٔ آن‌ها با غشای پایه در تماس نیستند.
۲۹ ـ در محل کیاسمای بینایی، بخشی از رشته‌های عصبی هر عصب بینایی به سمت مخالف می‌روند؛ بنابراین، هر لوب پس‌سری، فقط بعضی از پیام‌های حسی هر چشم را دریافت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ ـ به دنبال فعالیت انقباضی ماهیچه‌های عنبیه (حلقوی و شعاعی)، میزان نور عبوری از مردمک تغییر می‌کند؛ نه نور ورودی به چشم.
۳۱ ـ نوعی فرورفتگی در بخش پایینی استخوان رکابی دیده می‌شود که نوعی دریچهٔ گرد به حساب می‌آید.
۳۲ ـ از بین سه استخوان کوچک گوش میانی، استخوان چکشی، عمود بر مجرای شنوایی گوش است.
۳۳ ـ ضخیم‌ترین بخش استخوان گیجگاهی در گوش، در انتهای مجرای شنوایی دیده می‌شود.
۳۴ ـ استخوان رکابی، مستقیماً به دیوارهٔ گوش میانی متصل است. همچنین استخوان چکشی، از طریق دو بخش کشیدهٔ جداشده از آن، به دیوارهٔ گوش متصل است. استخوان سندانی در تماس با دیوارهٔ گوش میانی نیست.
۳۵ ـ گیرنده‌های شنوایی درون بخش حلزونی، در جاهای مختلفی قرار گرفته‌اند که آن دسته از گیرنده‌هایی که به عصب شنوایی نزدیک‌تر هستند، اندازهٔ کوچکتر دارند.
۳۶ ـ مادهٔ ژلاتینی درون بخش حلزونی، در بخش‌های مختلف، ضخامت متفاوتی دارد. همچنین تعداد گیرنده‌هایی که در تماس با بخش انتهایی و نازک آن هستند، بیشتر از تعداد گیرنده‌هایی است که در تماس با بخش ضخیم این مادهٔ ژلاتینی هستند.
۳۷ ـ عصب شنوایی، در سطح پایین‌تری نسبت به مفصل بین استخوان سندانی و استخوان چکشی است.
۳۸ ـ عصب شنوایی نسبت به عصب تعادلی، قطر بیشتری دارد.

اصلاح دوربینی و نزدیک‌بینی

۱ ـ در دوربینی، اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری اجسام نزدیک در پشت شبکیه می‌افتد. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری زودتر به یکدیگر برسند.
۲ ـ در نزدیک‌بینی، اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری اجسام دور در جلوی شبکیه است. برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری دیرتر به یکدیگر برسند.
۳ ـ دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب چشم، پرتوهای نوری به بیش از یک نقطه از شبکیه برخورد می‌کنند و در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

گیرنده‌های بویایی

۱ ـ گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی تمایزیافته هستند و در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند. این یاخته‌ها از نظر تعداد از یاخته‌های استوانه‌ای کمتر هستند و زوائد رشته‌مانند دارند.
۲ ـ فراوان‌ترین یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای هستند که فاقد مژک می‌باشند و با مادهٔ مخاطی در تماس می‌باشند. این یاخته‌ها هستهٔ رأسی و دور از غشای پایه دارند.
۳ ـ تعدادی از یاخته‌های گیرندهٔ بویایی با یاخته‌های کوچکِ بنفش‌رنگ که از یاخته‌های استوانه‌ای کوچک‌ترند، در تماس هستند.
۴ ـ گیرنده‌های بویایی در سطح داخلی حفرهٔ بینی زائده‌هایی دارند که درون مادهٔ مخاطی بینی قرار گرفته‌اند و با کمک آن‌ها، می‌توانند مولکول‌های بودار هوای تنفسی را شناسایی کنند.
۵ ـ آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از طریق سوراخ‌های استخوان جمجمه وارد مغز می‌شوند و از هر سوراخ بیش از یک رشتهٔ عصبی عبور می‌کند و مستقیماً به پیاز (لوب) بویایی می‌روند.
۶ ـ در پیاز (لوب) بویایی، انواعی از یاخته‌های عصبی وجود دارند و هر یاختهٔ عصبی پیاز بویایی، می‌تواند با چند آکسون (از چند گیرندهٔ بویایی) سیناپس تشکیل دهد.
۷ ـ یاخته‌های طویل سقف حفرهٔ بینی، یاخته‌های پوششی هستند. این یاخته‌ها که بیشترین یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی محسوب می‌شوند، هستهٔ آن‌ها در سمت دور از غشای پایه و در نزدیکی فضای حفرهٔ بینی قرار دارد.
۸ ـ لوب بویایی که کوچک‌ترین لوب مغزی است، در انتهای خود برجسته شده است. در مجاورت با انتهای برجسته آن، حفراتی در استخوان‌ها جهت عبور آکسون‌های گیرنده‌های بویایی ایجاد شده است. از هر یک از این حفره‌ها، فقط دو آکسون عبور می‌کند.

گیرنده‌های چشایی زبان

۱ ـ زبان دارای برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی است و در شیارهای اطراف برجستگی‌ها، جوانه‌های چشایی قرار دارند.
۲ ـ فراوان‌ترین یاخته‌های جوانهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان هستند.
۳ ـ یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، یاختهٔ عصبی یا یاختهٔ عصبی تغییریافته نیستند.
۴ ـ گیرنده‌های چشایی از طریق منفذ جوانهٔ چشایی، می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند.
۵ ـ شکل ظاهری یاختهٔ پشتیبان و گیرنده یکسان است.
۶ ـ در مجاورت با هر جوانهٔ چشایی، یک منفذ قرار دارد که غذای حل‌شده، از آن به سمت گیرنده‌های چشایی می‌روند تا با برخورد به ریزپرز این گیرنده‌ها، آن‌ها را تحریک کند.
۷ ـ جوانه‌های چشایی در دو طرف برجستگی‌های روی زبان دیده می‌شوند؛ نه در بالای آن. در بالای برجستگی‌های زبان، جوانهٔ چشایی دیده نمی‌شود.
۸ ـ در اطراف جوانهٔ چشایی، بافت سنگ‌فرشی چندلایه‌ای دیده می‌شود. یاخته‌های پوششی مجاور با منفذ، نسبت به یاخته‌های پوششی مجاور محل ورود انشعابات رشتهٔ عصبی، کشیده‌تر هستند.
۹ ـ به هر برجستگی زبان، دو عصب وارد می‌شود که در عصب‌دهی به دو طرف برجستگی که در مجاورت حفره‌های بین برجستگی هستند، نقش دارند. این عصب‌ها قبل از ورود به درون جوانهٔ چشایی، منشعب می‌شوند.
۱۰ ـ هم گیرندهٔ چشایی و هم گیرندهٔ بویایی از هر دو سمت خود با یاخته‌هایی در تماس هستند که گیرنده نمی‌باشند؛ مثلاً یاخته‌های پشتیبان جوانهٔ چشایی یا یاخته‌های پوششی استوانه‌ای سقف حفرهٔ بینی.

گفتار ۳ ـ گیرنده‌های حسی جانوران

۱ ـ مژک‌های گیرنده‌های خط جانبی ماهی و گیرنده‌های تعادلی انسان، درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارند؛ اما مژک‌های گیرنده‌های شنوایی بخش حلزونی گوش، در تماس با مادهٔ ژلاتینی (نه درون آن) هستند.
۲ ـ گیرنده‌های شیمیایی پای مگس در انتهای آن قرار دارند؛ اما در جیرجیرک، گیرنده‌های صدا در محل بین بندهای اول و دوم پا قرار گرفته‌اند.
۳ ـ در جیرجیرک ارتعاش پردهٔ صماخ مستقیماً به گیرنده‌های شنوایی منتقل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ ـ جسم یاخته‌ای گیرندهٔ شیمیایی در مگس، در موی حسی قرار نگرفته است؛ بلکه در پاهای جانور و خارج از موهای حسی می‌باشند.
۵ ـ در گیرندهٔ موجود در موی حسی مگس همانند گیرندهٔ بویایی انسان، محل اتصال آکسون و دندریت به جسم یاخته‌ای گیرنده، در دو جهت مقابل یکدیگر می‌باشد.
۶ ـ گیرنده‌های صدا در جیرجیرک در یک محفظهٔ پر از هوا قرار دارند که توسط پردهٔ صماخ پوشیده شده است. دقت کنید که در اطراف این پردهٔ صماخ زوائد مومانند مشاهده می‌شود.
۷ ـ در مغز ماهی، مخچه در پشت و پایین خود در تماس با بصل‌النخاع است. همچنین در جلو و پایین خود، در تماس با لوب بینایی است.
۸ ـ در مغز ماهی، عصب بینایی نسبت به عصب بویایی، عقب‌تر است. هر دو عصب در یک سطح از مغز، به زیر لوب مربوط به خود متصل هستند.
۹ ـ در مغز ماهی، محل اتصال عصب بینایی با لوب خود برخلاف محل اتصال عصب بویایی با لوب خود، تجمع رگی بیشتری دارد.
۱۰ ـ گره‌های عصبی در حشرات، در بخش شکمی هستند. این گره‌ها در بخش انتهایی بدن، در سطحی بالاتر نسبت به گره‌های ابتدایی و میانی هستند.
۱۱ ـ در ماهی همانند انسان، پیام‌های بویایی بدون عبور از بخش‌های دیگر مغز، مستقیماً وارد لوب‌های بویایی می‌شوند.
۱۲ ـ بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، لوب بینایی (نه بویایی) است.
۱۳ ـ گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ، در همهٔ مارهای زنگی و جلو و زیر چشم جانور واقع‌شده‌اند.

ساختار خط جانبی در ماهی

۱ ـ خط جانبی ماهی در دو طرف بدن و در نزدیکی سطح پشتی قرار دارد و از مجاورت آبشش‌ها تا نزدیکی بالهٔ دمی امتداد یافته است.
۲ ـ در کانال خط جانبی که در زیر پوست قرارگرفته است، مجموعه‌هایی شامل «یاختهٔ پشتیبان، یاختهٔ مژک‌دار و پوشش ژلاتینی» وجود دارند که از زیر آن‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شوند.
۳ ـ مجموعهٔ رشته‌های عصبی، عصب را تشکیل می‌دهند که از زیر کانال خط جانبی به سمت مغز می‌رود؛ با حرکت از سمت دم به سمت سر، قطر عصب موجود در زیر کانال خط جانبی افزایش می‌یابد.
۴ ـ یاخته‌های مژک‌دار، نسبت به یاخته‌های پشتیبان اندازهٔ کوچک‌تر و تعداد کمتری دارند و توسط آن‌ها احاطه شده‌اند.
۵ ـ یاخته‌های مژک‌دار دارای یک هستهٔ بیضی‌شکل قاعده‌ای هستند و هر کدام با دو رشتهٔ عصبی سیناپس می‌دهند.
۶ ـ مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار، اندازهٔ برابری ندارند و یک مژک، از سایر مژک‌ها طول خیلی بیشتری دارد و به سمت باله دمی (انتهای بدن) قرارگرفته است.
۷ ـ در مجاورت یاخته‌های مژک‌دار، یاخته‌های پشتیبان با تعداد بیشتر مشاهده می‌شوند.
۸ ـ یاخته‌های پشتیبان دارای هستهٔ گرد و قاعده‌ای هستند و در سطح رأسی خود دارای چین‌خوردگی‌های ریز غشایی هستند.
۹ ـ پوشش ژلاتینی تمام قسمت‌های مژک‌های یاخته‌های گیرنده را به‌طور کامل احاطه کرده است و همچنین با بخش رأسی یاخته‌های پشتیبان نیز در تماس است. دقت کنید که یاخته‌های پشتیبان در بخشی از خود می‌توانند با آب درون کانال خط جانبی نیز در ارتباط باشند.
۱۰ ـ قطر رشته‌های عصبی در کانال خط جانبی، ثابت است؛ اما قطر عصب خط جانبی در ماهی، با نزدیک شدن به سر، بیشتر می‌شود.

چشم مرکب حشرات

۱ ـ چشم مرکب حشرات از تعداد زیادی واحد بینایی مستقل از هم تشکیل‌شده است.
۲ ـ در هر واحد بینایی چشم مرکب، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی یاختهٔ گیرندهٔ نور وجود دارد.
۳ ـ یاختهٔ گیرندهٔ نور، یاخته‌ای دراز و استوانه‌ای شکل است و هستهٔ بیضی‌شکل آن تقریباً در قسمت میانی آن قرار دارد. دقت کنید هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ مجاور هم در یک سطح نمی‌باشند.
۴ ـ در انتهای هر یاختهٔ گیرندهٔ نور، رشته‌های عصبی وجود دارند که پیام را به گره‌های عصبی در مغز حشره منتقل می‌کنند.
۵ ـ در حدفاصل بین گیرنده‌های نوری، ساختاری با ظاهر تیره و روشن مشاهده می‌شود همچنین در اطراف گیرنده‌های نوری یک بخش محافظتی مشاهده می‌شود.
۶ ـ عدسی چشم حشرات به‌صورت مخروطی‌شکل است که بخش قاعده‌ای آن به سمت قرنیه و بخش رأسی آن به سمت گیرنده‌های نوری قرار دارد و ساختاری شفاف است.
۷ ـ در طرفین عدسی نیز یاخته‌های استوانه‌ای شکلی مشاهده می‌شوند که دارای یک هستهٔ قاعده‌ای هستند.
۸ ـ در سطح بیرونی هر واحد بینایی، یک قرنیه وجود دارد که ضخامت آن در بخش‌های مختلف، یکسان نیست و در بخش مرکزی نسبت به بخش‌های محیطی، ضخامت بیشتری دارد.
۹ ـ در بخش نازک‌تر در هر واحد بینایی در چشم مرکب زنبور، رشته‌های عصبی قرار دارند که پیام عصبی را انتقال می‌دهند.

قیدنامه: فصل ۳ یازدهم ـ دستگاه حرکتی

گفتار ۱ ـ استخوان‌ها و اسکلت

۱ ـ در تشکیل قفسهٔ سینه، جناغ، دنده‌ها و مهره‌های سینه‌ای شرکت دارند.
۲ ـ جناغ به طور کامل با ماهیچه سینه‌ای پوشانده نشده و این ماهیچه در مجاورت ماهیچهٔ دلتایی قرار دارد.
۳ ـ استخوان‌های جناغ، ترقوه، خاجی و نیم‌لگن هم با استخوان‌های اسکلت محوری و هم با استخوان‌های اسکلت جانبی مفصل تشکیل می‌دهند.
۴ ـ استخوان خاجی با مهره‌های انتهایی ستون مهره مفصل تشکیل می‌دهد که این مهره‌ها در حفاظت از نخاع نقشی ندارند.
۵ ـ مفاصل هر استخوان نیم‌لگن، شامل مفصل با استخوان‌های خاجی، ران و استخوان نیم‌لگن سمت مقابل است.
۶ ـ استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین، با یکدیگر و با استخوان‌های بازو و استخوان‌های مچ دست، مفصل تشکیل می‌دهند.
۷ ـ سر قطورتر زند زیرین، در ناحیهٔ آرنج دست قرارگرفته است.
۸ ـ سر قطورتر زند زبرین، در ناحیهٔ مچ دست قرارگرفته است.
۹ ـ استخوان جناغ، با استخوان‌های ترقوه و دنده‌ها (۱ تا ۱۰) مفصل می‌دهد.
۱۰ ـ دنده‌ها جزء استخوان‌های پهن محسوب می‌شوند.
۱۱ ـ استخوان کتف، با استخوان‌های بازو و ترقوه که هر دو از استخوان‌های دراز هستند، مفصل می‌دهد.
۱۲ ـ استخوان بازو، با استخوان کتف، زند زیرین و زند زبرین مفصل می‌دهد.
۱۳ ـ استخوان ترقوه که نوعی استخوان دراز است، با استخوان‌های کتف و جناغ مفصل دارد که هردو، پهن هستند.

۱۴ ـ استخوان نیم‌لگن، نوعی استخوان نامنظم است (برخی منابع، آن را پهن در نظر می‌گیرند).
۱۵ ـ استخوان درشت‌نی، برخلاف استخوان نازک‌نی، علاوه بر مفصل با استخوان‌های مچ پا، با استخوان ران نیز مفصل دارد.
۱۶ ـ استخوان ران، با استخوان‌های درشت‌نی، نیم‌لگن و کشکک که از لحاظ طبقه‌بندی، سه نوع مختلف هستند، مفصل می‌دهد.
۱۷ ـ استخوان درشت‌نی از نوع دراز، استخوان نیم‌لگن از نوع نامنظم (پهن از نظر برخی منابع) و استخوان کشکک از لحاظ علمی، از نوع استخوان‌های کنجدی است.
۱۸ ـ استخوان درشت‌نی، قوزک داخلی پا و استخوان نازک‌نی، قوزک خارجی پا را تشکیل می‌دهد.
۱۹ ـ یاخته‌های بافت چربی (مربوط به مغز زرد در مجرای مرکزی) و یاخته‌های پهن بافت پیوندی متراکم پوشانندهٔ استخوان، به ترتیب داخلی‌ترین و خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در تنهٔ استخوان ران یک فرد سالم محسوب می‌شوند.
۲۰ ـ در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد که از یاخته‌های چربی تشکیل‌شده است، به مغز قرمز که یاخته‌های بنیادی دارد، تبدیل می‌شود.
۲۱ ـ در بافت پیوندی متراکم پوشانندهٔ بخش خارجی تنهٔ استخوان ران، یاخته‌ها پهن و دارای فضای بین‌یاخته‌ای اندک هستند.
۲۲ ـ گروهی از الیاف رشته‌مانند، بافت پیوندی بخش خارجی تنهٔ استخوان را به یاخته‌های بافت استخوانی فشرده که در خارج از سامانهٔ هاورس قرار گرفته‌اند، وصل می‌کنند.
۲۳ ـ هورمون رشد که از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود، در استخوان‌های دراز بدن گیرنده دارد.
۲۴ ـ دو انتهای استخوان‌های دراز، ضخیم است. مطابق شکل دستگاه لنفی، گره‌های لنفی اطراف این دو انتها در استخوان ران (کشالهٔ ران)، تراکم بالایی دارند.
۲۵ ـ غضروفِ مفصلِ استخوان‌های نیم‌لگن تنها از نمای جلویی بدن مشاهده می‌شود.
۲۶ ـ غضروف مفصلی مفصل بین استخوان‌های بازو و کتف تنها از نمای جلویی بدن قابل‌مشاهده است.
۲۷ ـ مفصل میان استخوان ران و نیم‌لگن، در نمای پشتی بدن نسبت به نمای جلویی به میزان بیشتری قابل‌مشاهده است.
۲۸ ـ در مفاصل گوی و کاسه‌ای، استخوان‌ها در همهٔ جهات می‌توانند حرکت کنند و دامنهٔ حرکتی آن‌ها نیز زیاد است.
۲۹ ـ در مفصل‌های لولایی، هرچند استخوان‌ها فقط در دو جهت بالا و پایین و یا چپ و راست حرکت می‌کنند؛ اما دقت کنید که دامنهٔ حرکت آن‌ها زیاد است و استخوان‌ها در این مفصل‌ها به مقدار زیادی جابه‌جا می‌شوند.
۳۰ ـ در مفصل‌های لغزنده، استخوان‌ها در جهات مختلف می‌توانند روی هم بلغزند؛ ولی دقت کنید که دامنهٔ حرکت آن‌ها زیاد نیست و استخوان‌ها به مقدار کمی در این مفصل‌ها توانایی جابه‌جایی دارند.
۳۱ ـ در مفصل بین استخوان بازو و استخوان‌های زند زیرین و زبرین، استخوان زند زیرین ناحیه مفصلی بیشتری را با استخوان بازو نسبت به استخوان زند زبرین تشکیل می‌دهد.

بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مفصل

۱ ـ دو استخوان نشان داده شده در شکل، استخوان دراز هستند؛ بنابراین شکل نمی‌تواند نشان‌دهندهٔ مفصل گوی ـ کاسه‌ای یا لغزنده باشد؛ چون در این مفاصل، استخوان غیردراز هم وجود دارد.
۲ ـ صفحهٔ رشد در دو سر استخوان‌های نشان داده شده در شکل بسته‌شده است.
۳ ـ پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی با کپسول مفصلی، استخوان، غضروف و مایع مفصلی تماس مستقیم دارد.
۴ ـ مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که در محل مفاصل اصطکاک چندانی نداشته باشند؛ یعنی اصطکاک را به صفر نمی‌رسانند و فقط میزان اصطکاک را تا حد زیادی کم می‌کنند.
۵ ـ استخوان با غضروف، کپسول مفصلی، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، رباط و زردپی تماس مستقیم دارد، ولی با مایع مفصلی در تماس نیست.
۶ ـ غضروف مفصلی با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، مایع مفصلی و استخوان در تماس است ولی تماسی با کپسول مفصلی ندارد.

مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه

۱ ـ استخوان پیشانی و پس‌سری ضمن اتصال به استخوان گیجگاهی، با استخوان آهیانه که بزرگ‌ترین استخوان جمجمه است نیز مفصل شده‌اند. استخوان آروارهٔ بالا با استخوان آهیانه مفصل نشده است.
۲ ـ استخوان آروارهٔ پایین، با استخوان گیجگاهی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد؛ ولی استخوان آروارهٔ بالا، در تشکیل مفصل متحرک با این استخوان نقش ندارد.
۳ ـ بزرگ‌ترین استخوان جمجمه، استخوان آهیانه است. بزرگ‌ترین لوب مغزی، لوب پیشانی است؛ بنابراین استخوانی که از بزرگ‌ترین لوب محافظت می‌کند، استخوان پیشانی است. البته که استخوان آهیانه نیز به میزان کمی از لوب پیشانی محافظت می‌کند.
۴ ـ استخوانی که در شکل با رنگ قهوه‌ای تیره مشخص‌شده است، با استخوان گیجگاهی مفصل شده است. این استخوان با استخوان قرمز (بزرگ‌ترین استخوان جمجمه) مفصل شده است و علاوه بر این تا نزدیکیِ مفصل نشان داده شده در شکل، کشیده شده است. این مفصل متحرک است و به همین خاطر است که می‌توانیم دهان خود را باز و بسته کنیم.
۵ ـ استخوان سبزرنگ در شکل، با استخوان زرد مفصل می‌شود. این استخوان با استخوان فک بالا (بنفش) و استخوان آبیِ روشن که در جلوی استخوان گیجگاهی قرار دارد، مفصل می‌شود. همچنین با استخوان قرارگرفته در عقب خود که یکی دیگر از استخوان‌های کرهٔ چشم است، مفصل می‌شود.
۶ ـ استخوان محافظت‌کننده از مجرای شنوایی با استخوان فک بالایی اصلاً مفصل نمی‌شود.

گفتار ۲ ـ ماهیچه و حرکت

۱ ـ ماهیچه‌های سینه‌ای به جناغ، ترقوه، بازو، دنده‌ها و کتف اتصال دارند.
۲ ـ هر ماهیچهٔ چهارسر ران، به استخوان نیم‌لگن، کشکک و ران، توسط زردپی متصل است.
۳ ـ هر ماهیچهٔ دو سر ران، به استخوان نازک‌نی، ران و نیم‌لگن متصل است.
۴ ـ هر ماهیچهٔ دلتایی، به استخوان کتف، ترقوه و بازو متصل است.
۵ ـ ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای، به استخوان کتف، ترقوه، مهره و جمجمه متصل است.
۶ ـ هر ماهیچهٔ سه‌سر بازو، به استخوان زند زیرین، کتف و بازو متصل است.
۷ ـ هر ماهیچهٔ دوسر بازو، به استخوان کتف و زند زبرین متصل است.
۸ ـ ماهیچهٔ سرینی، به استخوان نیم‌لگن، خاجی، دنبالچه و ران متصل است.
۹ ـ هر ماهیچهٔ توأم، به استخوان ران و پاشنهٔ پا متصل است.
۱۰ ـ ماهیچهٔ ناحیه ساعد دست، به استخوان دراز انگشتان دست متصل است و در ناحیهٔ دست، دارای زردپی به شکل حلقوی است.

۱۱ ـ رشته‌های اکتین و میوزین، هر دو در جهت طولی تارچه قرار گرفته‌اند.
۱۲ ـ طول رشته‌های میوزین از رشته‌های اکتین بیشتر است.
۱۳ ـ رشتهٔ میوزین، فقط در نوار تیره یافت می‌شود؛ ولی رشتهٔ اکتین، هم در نوار روشن و هم در نوار تیره نیز یافت می‌شود.
۱۴ ـ رشته‌های اکتین برخلاف رشته‌های میوزین، به پروتئین‌های خط Z متصل هستند.
۱۵ ـ خط Z، عمود بر راستای قرارگیری اکتین و میوزین، استقراریافته است.
۱۶ ـ رشته‌های میوزین، برخلاف رشته‌های اکتین، کاملاً در سر جای خود ثابت هستند؛ ولی رشته‌های اکتین در هنگام انقباض، به مرکز سارکومر نزدیک می‌شوند و حرکت می‌کنند و همچنین در هنگام وارد شدن عضله به استراحت، رشته‌های اکتین از مرکز سارکومر فاصله می‌گیرند.
۱۷ ـ رشته‌های اکتین و میوزین، در داخل سیتوپلاسم یاخته فعالیت می‌کنند؛ بنابراین هر دوی این رشته‌ها، در داخل سیتوپلاسم و توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته‌شده‌اند.
۱۸ ـ طول نوار تیرهٔ سارکومر، برابر با طول رشته‌های میوزین آن است.
۱۹ ـ نمی‌توان گفت که طول نوار روشن هر سارکومر، برابر با طول رشته‌های اکتین است.
۲۰ ـ به‌طور کلی، طول نوار تیره در سارکومرها، بیشتر از طول نوار روشن است.
۲۱ ـ هر رشتهٔ اکتین، از دو رشتهٔ پیچ‌خورده به هم تشکیل‌شده است و هرکدام از آن رشته‌ها نیز، متشکل از زیرواحدهای کروی‌شکل هستند.
۲۲ ـ هرکدام از زیرواحدهای کروی شکل اکتین، دارای یک جایگاه اختصاصی برای اتصال به سر میوزین است.
۲۳ ـ از لحاظ علمی، زیرواحد (مولکول) های اکتین، دارای ساختار سوم و زیرواحد (مولکول) های میوزین، دارای ساختار چهارم هستند. خود رشته‌های اکتین و میوزین، دارای ساختار چهارم هستند.
۲۴ ـ اکتین و میوزین، رشته‌های پروتئینی هستند که در هر ماهیچه‌ای در بدن انسان دیده می‌شوند. این رشته‌ها به علت آرایش خاص خود در ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی، موجب ایجاد ظاهری مخطط می‌شوند.
۲۵ ـ تارهای ماهیچه‌ای کند، نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند، به میزان بیشتری به اکسیژن نیاز دارند؛ زیرا بخش عمدهٔ انرژی آن‌ها از راه تنفس هوازی به دست می‌آید.
۲۶ ـ در تارهای ماهیچه‌ای کند، راکیزه‌های بیشتری نسبت به تارهای ماهیچه‌ای کند دیده می‌شود؛ پس پروتئین‌های پمپ‌کنندهٔ یون هیدروژن در غشای داخلی راکیزه، در تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشتر از تارهای ماهیچه‌ای تند است.
۲۷ ـ در صورت طولانی بودن انقباضات ماهیچه‌ای، ماهیچه به سمت مصرف اسیدهای چرب می‌رود که تجزیهٔ اسید چرب نیز باعث کاهش pH خون می‌شود.
۲۸ ـ تودهٔ ماهیچه‌ای در افراد چاق (اشخاصی با شاخص تودهٔ بدنی بیشتر از ۳۰)، عمدتاً از تارهای ماهیچه‌ای تند تشکیل‌شده است.
۲۹ ـ تارهای ماهیچه‌ای کند نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند، میوگلوبین‌های بیشتری داشته و رنگ تیره‌تری نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند دارند.
۳۰ ـ تارهای ماهیچه‌ای کند به علت نیاز بیشتر به اکسیژن، در مقایسه با تارهای ماهیچه‌ای تند، شبکهٔ مویرگی وسیع‌تری در اطراف خود دارند.
۳۱ ـ ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب برای انقباض طولانی‌تر استفاده می‌کنند، نه الزاماً انقباضات شدید.
۳۲ ـ نوشیدنی‌های الکلی، کاهش تراکم استخوان را از طریق کاهش میزان رسوب کلسیم در استخوان انجام می‌دهد، نه از طریق افزایش تخریب استخوانی. مصرف نوشابهٔ گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارد.
۳۳ ـ در استخوان مبتلا به پوکی استخوان، عمدهٔ کاهش تراکم استخوان مربوط به بافت استخوانی اسفنجی است و بافت استخوانی فشرده نسبت به استخوان سالم، تغییر چندانی ندارد.
۳۴ ـ مادهٔ زمینه‌ای توسط خود سلول‌های استخوانی تا آخر عمر ترشح می‌شود؛ اما تا سن رشد ترشح زیاد است و پس از آن، با افزایش سن، میزان اگزوسیتوز نمک‌های کلسیمی و پروتئین‌ها کاهش تدریجی می‌یابد.
۳۵ ـ هم کاهش بیش از حد و هم افزایش بیش از حد هورمون پاراتیروئیدی می‌تواند باعث کاهش استحکام و تراکم استخوان شود؛ کاهش آن باعث کمبود ویتامین D و افزایش آن باعث تجزیهٔ بیش از حد کلسیم استخوان می‌شود.
۳۶ ـ پوکی استخوان باعث افزایش اندازه و کاهش تعداد حفرات استخوان می‌شود و وزن و چگالی استخوان کاهش پیدا می‌کند.
۳۷ ـ در سراسر طول عمر یک فرد، ساخته‌شدن بافت استخوانی صورت می‌گیرد؛ اما در هر بازهٔ زمانی، سرعت این ساخته‌شدن متفاوت است.
۳۸ ـ در مهره‌داران و جانورانی که اسکلت بیرونی دارند، اسکلت علاوه بر حرکت، وظیفهٔ حفاظتی نیز دارد.
۳۹ ـ اساس حرکت در همهٔ جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک‌سو، جانور باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کند.
۴۰ ـ حشرات و سخت‌پوستان، اسکلت خارجی دارند. این جانوران به دلیل داشتن اسکلت خارجی با محدودیت در حرکت مواجه‌اند و همچنین اندازهٔ بدن آن‌ها از حد خاصی بزرگ‌تر نمی‌شود.

مقایسه حالت انقباض و استراحت یک سارکومر

۱ ـ در زمان انقباض یک تار ماهیچه‌ای طول سارکومرها و در نتیجه طول تارچه و تار ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد؛ اما طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.
۲ ـ در هر سارکومر در مجاورت خطوط Z دو نوار روشن مشاهده می‌شود که در این بخش تنها بخشی از رشته‌های اکتین مشاهده می‌شود و رشته‌های میوزین در این بخش مشاهده نمی‌شوند.
۳ ـ در بخش مرکزی هر سارکومر نیز یک نوار تیره مشاهده می‌شود که از دو بخش تیره‌تر و روشن‌تر تشکیل‌شده است. در بخش تیره‌تر، هم‌پوشانی رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین مشاهده می‌شود و در بخش روشن (صفحهٔ روشن مرکزی) فقط رشته‌های میوزین مشاهده می‌شود و رشته‌های اکتین مشاهده نمی‌شوند.
۴ ـ همچنین در بخش مرکزی صفحهٔ روشن نیز یک خط تیره مشاهده می‌شود.
۵ ـ در زمان انقباض سارکومر، میزان هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین بیشتر شده و در نتیجه طول نوار روشن کاهش می‌یابد؛ اما طول نوار تیره ثابت است و برابر با طول رشته‌های میوزین است.
۶ ـ در زمان انقباض، اندازهٔ صفحهٔ روشن در مرکز نوار تیره نیز کاهش می‌یابد؛ زیرا میزان هم‌پوشانی اکتین و میوزین بیشتر می‌شود.
۷ ـ در زمان انقباض، طول پروتئین‌های میوزین و اکتین نیز تغییر نمی‌کند، ولی شکل ظاهری میوزین تغییر می‌کند.

مکانیسم انقباض ماهیچهٔ اسکلتی

در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم!

۱ ـ با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی به محل سیناپس نورون حرکتی با یاختهٔ ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون آزاد (اگزوسیتوز) می‌شود.

۲ ـ با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳ ـ به دنبال این موج تحریکی یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف تارچه به روش انتشار تسهیل شده به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

۴ ـ در حضور یون کلسیم سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).

۵ ـ با تغییر شکل سرهای میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجهٔ آن کاهش فاصلهٔ دو خط Z است.

۶ ـ نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

۷ ـ اتصال و جدا شدن سرهای میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود. سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که کمی دورتر از محل اتصال قبلی است، می‌چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه‌ای از اکتین متصل می‌شود که نسبت به نقطهٔ قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.

۸ ـ با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت است.

قیدنامه: فصل ۴ یازدهم ـ تنظیم شیمیایی

گفتار ۱ ـ ارتباط شیمیایی

۱ ـ واحد سنجش میزان قندخون در بدن انسان، میلی‌گرم بر دسی لیتر است.

۲ ـ در نظر داشته باشید که شرط ورود به خون برای پیک‌های شیمیایی دوربرد همواره وجود دارد و طبق اطلاعات کتاب درسی، این پیک‌های شیمیایی برای رسیدن به یاخته‌های هدف خود بایستی به خون وارد شوند.

۳ ـ گیرنده پیک دوربرد می‌تواند روی غشا یا درون‌یاخته هدف باشد.

۴ ـ هر نوع پیک شیمیایی بعد از تولید، ابتدا مستقیماً وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود. (حتی هورمون‌ها)

۵ ـ همه غدد برون‌ریز و بسیاری از غدد درون‌ریز از بافت پوششی ساخته شده‌اند.

۶ ـ پیک‌های شیمیایی دوربرد، فاصلهٔ بیشتری را برای رسیدن به یاختهٔ هدف خود طی می‌کنند ولی به این معنا نیست که فاصلهٔ یاختهٔ هدف و یاختهٔ ترشح‌کننده به‌طور حتم زیاد است! برای مثال هورمون گاسترین از یاخته‌های معده ترشح‌شده و بر روی یاخته‌های اطراف آن در خودِ معده اثر می‌گذارد.

۷ ـ تشکیل ریزکیسه و انجام فرایند اگزوسیتوز که نیازمند مصرف انرژی زیستی توسط یاخته می‌باشد، در ترشح هر دو نوع پیک‌های شیمیایی (دوربرد و کوتاه‌برد) قابل‌مشاهده است.

۸ ـ غدد درون‌ریز اپی‌فیز، هیپوفیز پسین، هیپوتالاموس و بخش مرکزی غدد فوق کلیه، برخلاف سایر غدد درون‌ریز، از بافت عصبی تشکیل شده‌اند.

۹ ـ هورمون‌ها، لزوماً از یک غده درون‌ریز ترشح نمی‌شوند، بلکه می‌توانند از یاخته‌های درون‌ریز و پراکنده موجود در یک اندام ترشح شوند (مانند گاسترین).

۱۰ ـ یاخته‌ها چه در غده برون‌ریز و چه در غده درون‌ریز، به دلیل دفع مواد زائد و دریافت مواد مغذی، با خون ارتباط دارند.

۱۱ ـ غدهٔ تیموس پایین‌تر از غدهٔ تیروئید قرار دارد و وارد محدودهٔ قفسهٔ سینه شده است؛ بنابراین استخوان جناغ در محافظت از آن نقش دارد.

۱۲ ـ غدهٔ تیروئید از نظر شکل ظاهری تا حدودی شبیه به تیموس است؛ اما اندازه‌ای کوچک‌تر از آن دارد (پروانه‌ای‌شکل یا H شکل).

۱۳ ـ پایین‌ترین غدد درون‌ریز در هر دو جنس، غدد جنسی (تخمدان یا بیضه) هستند.

۱۴ ـ دنده‌ها به عنوان استخوان‌های سازندهٔ قفسهٔ سینه در محافظت از بخش بالایی کلیه‌ها و غدد فوق کلیه نقش دارند.

۱۵ ـ غدد فوق‌کلیه، همانند کلیه‌ها، توسط دنده‌ها محافظت می‌شوند. لوزالمعده نیز در نزدیکی کلیه‌ها و غدد فوق‌کلیه است و توسط بافت‌های پیوندی همچون رشته‌ای، چربی و صفاق و ... احاطه می‌شود.

گفتار ۲ ـ غده‌های درون‌ریز

۱ ـ هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند؛ بنابراین وقتی فرد دچار کم‌کاری هیپوتالاموس شود و مقدار هورمون‌های تنظیم‌کننده تغییر کند، مقدار هورمون‌های تولیدشده در هیپوفیز نیز دچار تغییر می‌شود.

۲ ـ هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در هیپوتالاموس، بیش از یک نوع دارند.

۳ ـ هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس به خون و هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین از هیپوتالاموس به هیپوفیز می‌ریزند (همه هورمون‌های مترشحه از هیپوتالاموس مستقیماً به خون نمی‌روند.)

۴ ـ هیپوتالاموس، هورمون ضدادراری می‌سازد و حجم ادرار را کاهش می‌دهد. در فرد مبتلا به کم‌کاری این غده، هورمون ضدادراری کمتر تولیدشده و حجم ادراری که از بدن دفع می‌شود، افزایش پیدا می‌کند.

۵ ـ پرکاری بخش پسین غدهٔ هیپوفیز موجب افزایش ترشح هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری می‌شود. افزایش میزان هورمون اکسی‌توسین، میزان ترشح شیر (نه تولید) از غدد شیری فرد را افزایش می‌دهد. از طرفی افزایش میزان هورمون ضدادراری، با بازجذب زیاد آب، غلظت مواد دفعی ادرار را افزایش می‌دهد.

۶ ـ هورمون ضدادراری می‌تواند سبب افزایش میزان پروتئین‌های تسهیل‌کنندهٔ عبور آب در غشای یاخته‌های پوششی شود.

۷ ـ همواره غضروف جدید در سمت سر استخوان و یاخته‌های استخوانی جدید در سمت تنه صفحه رشد ساخته می‌شوند.

۸ ـ در یک استخوان دراز، بخش غضروفی سر استخوان، برخلاف صفحه رشد، تنها بافت استخوانی متراکم در ارتباط است.

۹ ـ یاخته‌های استخوانی نزدیک به تنه استخوان دراز که صفحه رشد آن فعال است، سن بیشتری دارند.

۱۰ ـ طول صفحات رشد در طی بازه فعالیت آن‌ها ثابت است.

۱۱ ـ در طی دوران رشد انسان، صفحات رشد غضروفی از تنه دور می‌شوند ولی از سر استخوان نزدیک به خود، همواره فاصله ثابتی دارند.

۱۲ ـ تولید استخوان توسط صفحات رشد، می‌تواند در هر دو جهت پایین و بالا صورت گیرد.

۱۳ ـ هورمون پرولاکتین، شیر را تولید می‌کند و هورمون اکسی‌توسین، شیر را از غدد شیری خارج (ترشح) می‌کند.

۱۴ ـ هیپوتالاموس در تنظیم ترشح همهٔ هورمون‌های هیپوفیز پیشین نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ ـ دندریت و جسم سلولی یاخته‌های تشکیل‌دهنده بخش پسین هیپوفیز، در هیپوتالاموس قرار دارند.
۱۶ ـ غدد پاراتیروئید (ترشح‌کنندهٔ هورمون پاراتیروئیدی) و تیروئید در زیر غضروف حنجره قرار دارند.
۱۷ ـ غدد پاراتیروئیدی از نای عقب‌ترند و همچنین، در یک ردیف پشت تیروئید قرار نمی‌گیرند.
۱۸ ـ هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. این هورمون‌ها باعث افزایش سوخت‌وساز و فعالیت‌های بدن می‌شوند.
۱۹ ـ با افزایش هورمون‌های تیروئیدی، تعداد ضربان قلب افزایش‌یافته و بنابراین تعداد پیام‌های خارج‌شده از گره پیشاهنگ در قلب افزایش می‌یابد.
۲۰ ـ کم‌کاری در میزان ترشحات غدهٔ تیروئید، میزان انرژی در دسترس یاخته‌های بدن را کاهش می‌دهد. این کم‌کاری موجب افزایش وزن و افزایش تراکم تودهٔ بدنی فرد می‌گردد.
۲۱ ـ هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد؛ بنابراین با پرکاری پاراتیروئید، مقدار بازجذب کلسیم افزایش‌یافته و کلسیم بیشتری از فضای درونی گردیزه به خون بازمی‌گردد.
۲۲ ـ هورمون پاراتیروئیدی ترشح‌شده از غدد پاراتیروئید، در جهت افزایش میزان جذب کلسیم (نوعی مادهٔ معدنی) از رودهٔ باریک، موجب تغییر شکل ویتامین D (نوعی مادهٔ آلی) و اثر آن بر یاخته‌های دیوارهٔ رودهٔ باریک می‌شود. در نظر داشته باشید که این یاخته‌ها به‌طور مستقیم گیرنده‌ای برای هورمون پاراتیروئیدی ندارند.
۲۳ ـ یاخته‌های هدف هورمون پاراتیروئیدی، در کلیه و استخوان‌ها برخلاف روده حضور دارند.
۲۴ ـ هر دو نوع پیک شیمیایی اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، در اعصاب وجود دارند ولی بسته به محل قرارگیری، می‌توانند نقش ناقل عصبی یا هورمون را ایفا کنند.
۲۵ ـ کپسول کلیه، نمی‌تواند غده فوق کلیه را بپوشاند.
۲۶ ـ حجم بخش قشری فوق‌کلیه از بخش مرکزی آن کمتر است.
۲۷ ـ هورمون آلدوسترون در شرایط کم‌آبی و نیز تنش‌های طولانی‌مدت، ترشح می‌شود.
۲۸ ـ یکی از هورمون‌های بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، آلدوسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود. در نتیجه با پرکاری فوق‌کلیه و افزایش ترشح آلدوسترون، سدیم و آب بیشتری بازجذب شده و حجم ادرار کاهش می‌یابد.
۲۹ ـ بخش مرکزی فوق‌کلیه دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشارخون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.
۳۰ ـ افزایش طولانی‌مدت هورمون کورتیزول، از نظر افزایش قندخون به هورمون گلوکاگون شباهت دارد.
۳۱ ـ اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از طریق اثر بر قلب و همچنین هورمون‌های آلدوسترون و ضدادراری از طریق اثر بر کلیه، فشارخون را افزایش می‌دهند.
۳۲ ـ هورمون‌های محرک غدّه‌های جنسی که LH و FSH نام دارند، از هیپوفیز ترشح‌شده و کار غدّه‌های جنسی (تخمدان و بیضه) را تنظیم می‌کنند.
۳۳ ـ غدهٔ لوزالمعده که در زیر معده و در مجاورت با قوس دوازدهم (بخش ابتدایی رودهٔ باریک) قرار دارد، به‌تدریج از چپ به راست افزایش قطر پیدا می‌کند؛ درنتیجه بخش قطور آن در مجاورت و تماس با قوس دوازدهم قرار دارد.
۳۴ ـ سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین، از پشت لوزالمعده عبور می‌کنند.
۳۵ ـ یاخته‌های جای گرفته در جزایر لانگرهانس، اندازه‌های متفاوتی دارند.
۳۶ ـ لوزالمعده، دو مجرا برای تخلیه ترشحات برون‌ریز دارد که یکی از آن‌ها با مجرای کیسه صفرا مشترک می‌باشد.
۳۷ ـ در دیابت‌های نوع یک و دو توانایی دریافت مولکول‌های گلوکز توسط یاخته‌های بدن دچار اشکال شده است. در دیابت نوع یک درنتیجهٔ کاهش میزان ترشح هورمون انسولین و در دیابت نوع دو در اثر ایراد در گیرنده‌های این هورمون، دریافت گلوکز در بافت‌های بدن دچار مشکل می‌شود. این مشکل در دیابت بی‌مزه قابل‌مشاهده نیست.
۳۸ ـ در دیابت شیرین، بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود؛ بنابراین اسیدیتهٔ خون بالا رفته و خون اسیدی می‌شود. در این حالت، یاخته‌های گردیزه، هیدروژن بیشتری ترشح می‌کنند تا pH خون را در حد طبیعی حفظ کنند.
۳۹ ـ در دیابت شیرین با افزایش میزان ادرار، ترشح هورمون ضدادراری افزایش می‌یابد. دیابت بی‌مزه نیز درنتیجهٔ کاهش مقدار ترشح هورمون ضدادراری ایجاد می‌شود.
۴۰ ـ در هر سه نوع دیابت (دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو و دیابت بی‌مزه)، تنظیم بازخوردی منفی در تنظیم انسولین و گلوکاگون قابل‌مشاهده است. این تنظیم در اثر بیماری دیابت دچار مشکل بزرگی نمی‌شود و همچنان صورت می‌گیرد.
۴۱ ـ تولید انرژی از تجزیهٔ بیش از حد پیوندهای موجود در چربی‌های بدن، در همهٔ افراد مبتلا به دیابت شیرین قابل‌مشاهده است ولی الزاماً به اغما و مرگ نمی‌انجامد.
۴۲ ـ برای بروز دیابت نوع دوم، علاوه بر تأثیر عوامل محیطی (مانند تغذیه)، فرد باید زمینه بیماری (ژنتیک) را نیز داشته باشد.
۴۳ ـ هورمون‌های LH,FSH، استروژن، پروژسترون و تستوسترون، در هر دو جنس می‌تواند ترشح شود.
۴۴ ـ اپی‌فیز، از برجستگی‌های چهارگانه، به‌طور کلی ساقه مغز، بالاتر قرار می‌گیرد.
۴۵ ـ کبد و عضلات، جزو اندام‌هایی هستند که با جذب گلوکز، در تنظیم میزان ترشح هورمون انسولین نقش دارند.
۴۶ ـ عدم ترشح هورمون اریتروپویتین (تنظیم‌کنندهٔ تعداد گلبول‌های قرمز خون)، از میزان هماتوکریت بدن و تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در جهت تولید یاخته‌های خونی می‌کاهد.
۴۷ ـ غدهٔ اپی‌فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه و در تماس با اجزای بزرگ‌تر برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.
۴۸ ـ غدهٔ تیموس هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها (یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های لنفوئیدی مغز استخوان) نقش دارد.
۴۹ ـ تیموس غده‌ای است که در نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به مرور از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود.

غدهٔ هیپوفیز

۱ ـ بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز: پیشین
۲ ـ کوچک‌ترین بخش هیپوفیز: میانی
۳ ـ پایین‌ترین بخش هیپوفیز: پیشین
۴ ـ بخش دارای ماهیت عصبی: پسین
۵ ـ بخش دارای ماهیت پوششی: پیشین
۶ ـ بخش دارای توانایی تولید هورمون: پیشین
۷ ـ بخش دارای توانایی ترشح (اگزوسیتوز) هورمون: پیشین و پسین
۸ ـ بخشی از هیپوفیز که در ساقهٔ اتصالی با هیپوتالاموس وجود ندارد: میانی

۹ ـ بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق یک ساقهٔ کوتاه با هیپوتالاموس در ارتباط است: بخش پیشین + بخش پسین
۱۰ ـ بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده با هیپوتالاموس در ارتباط است: بخش پیشین
۱۱ ـ بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق رگ‌های خونی با هیپوتالاموس در ارتباط است: بخش پیشین
۱۲ ـ بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق دسته‌های آسه (آکسون) با هیپوتالاموس در ارتباط است: بخش پسین

«فصل ۵ یازدهم ـ ایمنی»

گفتار ۱ ـ نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع

۱ ـ غدد عرق به‌صورت مجاری پیچ‌خورده، در لایهٔ درونی پوست (درم) قرار گفته‌اند و یک مجرای نسبتاً صاف، ترشحات این غدد را جمع‌آوری کرده و به لایهٔ سطحی پوست می‌برد.
۲ ـ در پایین لایهٔ درونی پوست (درم)، بافت چربی وجود دارد؛ بنابراین در صورت ابتلای فرد به تومور لیپوما، اولین لایه از پوست که به آن فشار وارد می‌شود، لایهٔ درونی (درم) است.
۳ ـ لایهٔ بیرونی پوست شامل چندین لایهٔ یاختهٔ پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. در لایهٔ درونی، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند.
۴ ـ رشته‌های پروتئینی موجود در لایهٔ داخلی پوست، به طرز محکمی به هم تابیده شده‌اند و عملاً سدی غیرقابل نفوذ را می‌سازند. این رشته‌ها در حالت عادی نمی‌ریزند؛ بلکه یاخته‌های موجود در لایهٔ خارجی پوست است که می‌ریزند و میکروب‌های قرارگرفته بر روی خود را از بدن دور می‌کنند.
۵ ـ بافت چربی موجود در زیر درم، جزء ساختار پوست محسوب نمی‌شود.
۶ ـ در لایهٔ درم، مو و پیاز مو، توسط انتهای دندریت‌هایی فاقد پوشش پیوندی در اطراف خود، احاطه می‌شوند.
۷ ـ بیشتر گیرنده‌های فشار، به‌طور کامل در لایهٔ درم قرار دارند؛ اما گیرنده‌های فشاری که به فشار قوی حساس هستند، در عمق درم قرار دارند و بیشتر ساختارشان در بافت چربی زیر درم، فرورفته است.
۸ ـ در اپیدرم (لایهٔ بیرونی) و درم (لایهٔ درونی)، برخلاف بافت چربی زیر پوست، امکان مشاهدهٔ گیرنده‌هایی با انتهای آزاد وجود دارد.
۹ ـ نمک و چربی پوست، محیط پوست را برای زندگی باکتری‌های بیماری‌زا، نامناسب می‌کنند و مستقیماً باعث از بین رفتن این باکتری‌ها نمی‌شوند.
۱۰ ـ ممکن است عامل بیگانه در مجاری هوایی یا مثلاً درون لولهٔ گوارش باشد؛ یعنی از پوست نگذشته باشد و هنوز از مخاط نیز عبور نکرده باشد.
۱۱ ـ آنزیم لیزوزیم موجود در عرق، مستقیماً در از بین بردن باکتری‌های بیماری‌زا، نقش ایفا می‌کند.
۱۲ ـ اشک با داشتن نمک و لیزوزیم از چشم محافظت می‌کند. در دستگاه گوارش، بزاق، لیزوزیم دارد اما نمک ندارد.
۱۳ ـ جوش‌های پوستی و شورهٔ سر، در نتیجهٔ تولید چربی بیش از حد توسط پوست، ایجاد می‌شوند.
۱۴ ـ نمی‌توان گفت که تمام عواملی که در لایهٔ اپیدرم بر باکتری‌های بیماری‌زا اثر می‌گذارند، مربوط به خط نخست دفاع غیراختصاصی بدن هستند؛ یاخته‌های دارینه‌ای که مربوط به خط دوم دفاع غیراختصاصی بدن هستند، در لایهٔ اپیدرم پوست حاضرشده و به مبارزه با عوامل بیگانه می‌پردازند.
۱۵ ـ در دستگاه‌های تنفس، گوارش و تناسلی ـ ادراری، نقش مخاط در خط اول دفاع غیراختصاصی، از نقش پوست، بیشتر است.
۱۶ ـ وجه اشتراک عرق و اشک، داشتن نمک و آنزیم لیزوزیم است.

گفتار ۲ ـ دومین خط دفاعی: واکنش‌های عمومی اما سریع

۱ ـ در خط دوم دفاعی، عوامل بیگانه با کمک ویژگی‌های عمومی و در خط سوم دفاعی، توسط ویژگی‌های اختصاصی خود شناسایی می‌شوند.
۲ ـ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی که نوعی لنفوسیت است، با ترشح آنزیم القاکنندهٔ مرگ، برنامهٔ از بین رفتن یاخته را در یاختهٔ هدف، فعال می‌کند تا آنزیم‌های تجزیهٔ کننده، در یاختهٔ هدف فعال بشوند و نقش مستقیم در از بین رفتن یاختهٔ هدف، ایفا نمی‌کند.
۳ ـ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده را می‌سازد و درون ریزکیسه قرار می‌دهد. همچنین درشت‌خوار نیز آنزیم‌هایی گوارشی برای هضم و گوارش (بیگانه‌خواری) یاختهٔ مرده بلعیده‌شده را درون ریزکیسه‌های سیتوپلاسمی قرار می‌دهد.
۴ ـ آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده، نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد است.
۵ ـ یاختهٔ درشت‌خوار لزوماً باعث مرگ یک یاختهٔ آلوده یا بیگانه نمی‌شود و گاهی اوقات صرفاً در جمع‌آوری و هضم بقایای یک یاختهٔ مرده، نقش دارد.
۶ ـ درشت‌خوارها در ساختار خود، فاقد گیرنده‌های دفاع اختصاصی بوده و عامل بیگانه را بر اساس ویژگی عمومی آن شناسایی می‌کند.
۷ ـ یاختهٔ دارینه‌ای، هم در لایهٔ درم و هم در لایهٔ اپیدرم حضور پیدا می‌کند؛ اما فقط در لایهٔ اپیدرم، به مبارزه با عوامل بیگانه می‌پردازد.
۸ ـ یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند؛ مثل پوست و لولهٔ گوارش به فراوانی یافت می‌شوند.
۹ ـ یاختهٔ دارینه‌ای دارای قابلیت قرار دادن قسمت‌هایی از میکروب در سطح خود است.
۱۰ ـ آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده، کروی‌شکل و کوچک‌تر از پرفورین هستند.
۱۱ ـ پرفورین L شکل است و به‌صورت L وارونه در غشای یاختهٔ هدف، قرار می‌گیرد.
۱۲ ـ پروتئین مکمل نیز همانند پرفورین، L شکل است.
۱۳ ـ پرفورین یک پروتئین غیرآنزیمی است.
۱۴ ـ دستگاه گلژی یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده، پرفورین‌ها و آنزیم‌های القاکننده را در یک ریزکیسه قرار می‌دهد.
۱۵ ـ هدف اصلی از ترشح پرفورین، ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های خودی به‌منظور ورود آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ است؛ نه ایجاد اختلال در ورود و خروج مواد (برخلاف هدف اصلی ترشح پروتئین‌های مکمل).
۱۶ ـ مولکول‌های پروتئین مکمل منجر به ایجاد ساختار حلقه مانند در غشای عامل بیگانه می‌شوند. پروتئین‌های مکمل می‌توانند توسط پادتن‌ها یا پروتئین‌های مکمل دیگر فعال شوند.
۱۷ ـ پروتئین‌های مکمل فعال‌شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ، عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاختهٔ بیگانه می‌میرد؛ علاوه بر آن، قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود.
۱۸ ـ اینترفرونی که روی یاخته‌های سالم اثر می‌گذارد، اینترفرون نوع یک است که از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود.
۱۹ ـ اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود (نه درشت‌خوارها).

۲۰ ـ بدن در پاسخ به مرگ برنامه‌ریزی‌شده، برخلاف بافت‌مردگی، پاسخ التهابی نمی‌دهد.
۲۱ ـ هیستامین، با گشاد کردن موضعی رگ و افزایش نفوذپذیری آن، باعث کاهش فشارخون موضعی رگ می‌شود.
۲۲ ـ پرفورین بر روی غشای یاختهٔ آلوده به ویروس و یا سرطانی شده قرار می‌گیرد؛ اما پروتئین مکمل فقط بر روی غشای میکروب‌ها قرار می‌گیرد.
۲۳ ـ تبدیل‌شدن مونوسیت‌ها به یاختهٔ دارینه‌ای یا درشت‌خوار، مثالی از نمو است.
۲۴ ـ مونوسیت‌ها در هنگام دیاپدز و تبدیل‌شدن به یاختهٔ دارینه‌ای یا درشت‌خوار، از لحاظ اندازه، بزرگ‌تر شده و سیتوپلاسم‌شان نیز دانه‌دار می‌شود.
۲۵ ـ مونوسیت‌ها، بزرگ‌ترین یاخته‌های دستگاه ایمنی انسان هستند و دارای زوائدی در غشای خود هستند.
۲۶ ـ یاخته‌های دارینه‌ای، در گره‌های لنفی، باعث فعال شدن نوعی لنفوسیت دفاع اختصاصی می‌شوند (از لحاظ علمی، باعث فعال شدن لفنوسیت T کمکی می‌شوند.)
۲۷ ـ عبور گویچه‌های سفید از حفرات مویرگ‌های ناپیوسته، نوعی دیاپدز بدون تغییر شکل است.

انواع گویچه‌های سفید

۱ ـ به عبور گویچه‌های سفید از دیوارهٔ مویرگ‌ها، دیاپدز گفته می‌شود. از این جمله می‌توان استنباط کرد که ورود گویچه‌های سفید به خون، همانند خروج آن‌ها از خون، دیاپدز محسوب می‌شود.
۲ ـ تراگذری از ویژگی همهٔ گویچه‌های سفید است. نوتروفیل، ائوزینوفیل و بازوفیل، گویچه‌های سفید دانه‌دار هستند.
۳ ـ فقط برخی از گویچه‌های سفید (گویچه‌های سفید دانه‌دار: نوتروفیل، بازوفیل و ائوزینوفیل) دارای دانه هستند.
۴ ـ ائوزینوفیل هستهٔ دوقسمتی دمبلی‌شکل دارد. بازوفیل نیز هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده دارد.
۵ ـ نوتروفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارد. ائوزینوفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت دارد؛ بنابراین از نظر رنگ‌دانه‌های سیتوپلاسمی، بیشترین شباهت را به نوتروفیل دارد.
۶ ـ ائوزینوفیل، هیستامین تولید نمی‌کند. هیستامین در ماستوسیت و بازوفیل تولید می‌شود.
۷ ـ لنفوسیت‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند. مونوسیت نیز هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی دارد. خودِ مونوسیت، توانایی بیگانه‌خواری ندارد، اما پس از خروج از خون به یاختهٔ دندریتی یا درشت‌خوار تبدیل می‌شود که توانایی بیگانه‌خواری دارند.
۸ ـ مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. درشت‌خوارها و یاخته‌های دندریتی هر دو بیگانه‌خوار بوده و توانایی بیگانه‌خواری میکروب‌ها را دارند.
۹ ـ بازوفیل‌ها، به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند. دانه‌های این یاخته‌ها هیستامین و ماده‌ای به نام هپارین دارند. هپارین ضد انعقاد خون است. بازوفیل‌ها جزء بیگانه‌خوارها نیستند.
۱۰ ـ نوتروفیل‌ها تنها یاختهٔ بدن انسان هستند که هم گویچهٔ سفید و هم بیگانه‌خوار می‌باشند.
۱۱ ـ نوتروفیل‌ها را می‌توان به «نیروهای واکنش سریع» تشبیه کرد. اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذری خود را به آن می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن را نابود می‌کنند. نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.

مراحل ایجاد التهاب در زخمی شدن پوست

۱ ـ ورود باکتری‌ها به بدن: باکتری‌ها برای ورود به محیط داخلی بدن، باید از پوست یا لایهٔ مخاطی عبور کنند.
۲ ـ در التهاب، هیستامین درون دانه‌های ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رهاشده و به مایعات بدن وارد می‌شود. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشادشدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید می‌شود. نفوذپذیری بیشتر رگ‌ها موجب می‌شود تا خوناب بیشتری (حاوی پروتئین دفاعی است) به خارج از رگ نشت کند.
۳ ـ نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند؛ نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از طریق دیاپدز از خون خارج می‌شوند. پس از ورود آن‌ها به بافت، نوتروفیل‌ها به بیگانه‌خواری میکروب‌های مهاجم می‌پردازند و مونوسیت‌ها تغییر و تمایز می‌یابند و به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.
۴ ـ پروتئین‌های مکمل، فعال‌شده و به غشای باکتری متصل می‌شوند؛ این پروتئین‌ها به‌صورت گروهی، منافذی را در غشای باکتری ایجاد می‌کنند و در نهایت منجر به مرگ آن می‌شوند.
۵ ـ ماکروفاژها، ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

گفتار ۳ ـ سومین خط دفاعی: دفاع اختصاصی

۱ ـ ویژگی خاطره‌دار بودن دستگاه ایمنی، فقط مربوط به سومین خط دفاعی است. ممکن است عامل بیگانه توسط اولین یا دومین خط دفاعی از بین رفته باشد و اصلاً به سومین خط دفاعی نرسد! همچنین ممکن است عامل بیگانه نوعی عامل بی‌خطر باشد و اصلاً پاسخ ایمنی بر علیه آن ایجاد نشود.
۲ ـ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پیک شیمیایی در دستگاه ایمنی انسان سالم و بالغ در حد اطلاعات کتاب درسی، عبارت‌اند از: درشت‌خوارها، یاخته‌های پوششی سازندهٔ تیموس، ماستوسیت‌ها، بازوفیل‌ها و همهٔ انواع لنفوسیت‌ها.
۳ ـ لنفوسیت‌ها، حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی هستند. لنفوسیت‌های B و T مربوط به خط سوم دفاعی و لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی، مربوط به خط دوم دفاعی هستند.
۴ ـ لنفوسیت‌ها کوچک‌ترین گلبول‌های سفید هستند.
۵ ـ پلاسموسیت و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، لنفوسیت‌هایی هستند که B و T نبوده و گیرندهٔ آنتی‌ژنی نیز ندارند.
۶ ـ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند؛ بنابراین یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، به یاختهٔ آلوده به ویروس متصل می‌شود و اتصالی با ویروس ندارد.
۷ ـ پلاسموسیت، تنها لنفوسیتی است که پادتن را تولید و ترشح می‌کند.
۸ ـ پلاسموسیت (لنفوسیت عمل‌کننده) با تولید پادتن سبب فعال شدن پروتئین‌های مکمل می‌شود.
۹ ـ لنفوسیت‌های عملکردی ازجمله یاختهٔ پادتن‌ساز، قابلیت تقسیم ندارند؛ بنابراین یاختهٔ پادتن‌ساز اصلاً به مرحلهٔ G_2 وارد نمی‌شود.
۱۰ ـ در یاختهٔ پادتن‌ساز، هسته در حاشیهٔ سیتوپلاسم قرارگرفته و مرکزی نیست.
۱۱ ـ لنفوسیت B در مبارزه با باکتری‌ها نقش دارد. همچنین لنفوسیت T کمک‌کننده با تأثیر بر فعالیت لنفوسیت B، در مبارزه با باکتری‌ها نقش دارد.

۱۲ ـ هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده‌های پادگِن دارد که همگی از یک نوع‌اند؛ بنابراین پادگن‌هایی که به گیرنده‌های پادگنی یک لنفوسیت متصل می‌شوند نیز همگی از یک نوع هستند.

۱۳ ـ هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرندهٔ خود ترشح کند. هر لنفوسیت B، یک نوع گیرندهٔ پادگنی دارد، بنابراین پادتن‌های ترشح‌شده توسط یک یاختهٔ پادتن‌سازِ حاصل از لنفوسیت B، همگی از یک نوع هستند.

۱۴ ـ لنفوسیت T کمک‌کننده دو نوع اینترفرون تولید می‌کند.

۱۵ ـ لنفوسیت T کشنده می‌تواند در خط سوم دفاعی به ترشح پرفورین علیه یاخته‌های غیرخودی بپردازد. در ضمن لنفوسیت کشنده طبیعی در خط دوم دفاعی با یاخته‌های خودی تغییریافته مبارزه می‌کند.

۱۶ ـ بالغ شدن لنفوسیت‌های T در تیموس، نوعی از نمو محسوب می‌شود.

۱۷ ـ مونوسیت با تمایز به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی، نقش غیرمستقیم در خط سوم ایفا می‌کند.

۱۸ ـ از خاصیت حافظه‌دار بودن دفاع اختصاصی، در واکسیناسیون استفاده می‌شود.

۱۹ ـ از زمان شروع پاسخ ایمنی اولیه تا رسیدن پاسخ ایمنی اولیه به بیشترین مقدار خود، اندکی بیشتر از ۲ هفته طول می‌کشد.

۲۰ ـ از زمان دومین برخورد با پادگن بیگانه تا رسیدن پاسخ ایمنی ثانویه به بیشترین مقدار خود، اندکی حدود ۲ هفته طول می‌کشد.

۲۱ ـ تزریق واکسن به بدن، می‌تواند باعث افزایش دمای عمومی بدن بشود؛ زیرا آنتی‌ژن‌های موجود در واکسن، می‌توانند بر هیپوتالاموس اثر بگذارند و هیپوتالاموس تشخیص بدهد که بدن به میکروب، آلوده‌شده است و دمای بدن را برای مقابله با میکروب، بالا ببرد.

۲۲ ـ ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاختهٔ خاطره‌ای نیز پدید نیامده است. دقت کنید که حتی سرم نیز می‌تواند باعث تغییر در فعالیت یاخته‌های ایمنی شود. چون پادتن باعث غیرفعال شدن پادگن‌ها شده و می‌تواند به دنبال آن، باعث افزایش بیگانه‌خواری و فعالیت بیشتر درشت‌خوارها شود.

۲۳ ـ در حساسیت، برخلاف التهاب، هیستامین از ماستوسیت سالم، با مصرف انرژی زیستی، ترشح (نه رها) می‌شود.

۲۴ ـ هیستامینِ ترشحی از بازوفیل‌ها، فقط در حساسیت نقش دارد.

۲۵ ـ 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؛ بنابراین فردی که بیمار است، قطعاً حداقل ۶ ماه پیش ویروس را دریافت کرده و مرحلهٔ نهفته بودن ویروس را طی کرده است.

۲۶ ـ مادری که آلوده به HIV است می‌تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند.

نحوهٔ عملکرد پادتن

۱ ـ پادتن به ۴ روش مختلف می‌تواند باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن شود:

الف ـ خنثی‌سازی آنتی‌ژن (با اتصال پادتن به آنتی‌ژن)، ب ـ به هم چسباندن میکروب‌ها، ج ـ رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، د ـ فعال کردن پروتئین‌های مکمل.

۲ ـ برای به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند.

۳ ـ در روش رسوب دادن پادگن‌های محلول، پادتن‌ها در تماس با هم قرار نمی‌گیرند.

۴ ـ برای فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاختهٔ بیگانه متصل می‌شوند. سپس پروتئین مکمل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود و به این ترتیب، پروتئین مکمل فعال می‌شود.

۵ ـ آنتی‌ژن‌های خنثی‌شده، میکروب‌های به هم چسبیده و آنتی‌ژن‌های رسوب‌کرده توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری می‌شوند؛ بنابراین، پادتن می‌تواند باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها شود.

۶ ـ پروتئین‌های مکمل فعال‌شده با تشکیل ساختارهای حلقه مانند، باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شوند.

پاسخ اولیه و ثانویه

۱ ـ پس از اولین برخورد با میکروب، حدود یک هفته زمان لازم است تا پاسخ ایمنی اولیه ایجاد شود.

۲ ـ بیش از یک هفته بعد از شروع پاسخ ایمنی اولیه (حدود ۱۰ روز بعد)، حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شود (بیش از دو هفته پس از اولین برخورد) و سپس، شدت پاسخ ایمنی کاهش می‌یابد.

۳ ـ پس از پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ ایمنی به صفر نمی‌رسد.

۴ ـ در صورت برخورد مجدد با میکروب، حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه حدود دو هفته بعد از برخورد ایجاد می‌شود و شدت پاسخ نیز چند برابر پاسخ ایمنی اولیه است.

۵ ـ در اولین برخورد همانند دومین برخورد، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده‌ای که تولید می‌شوند، بیشتر از لنفوسیت‌های خاطره است.

۶ ـ لنفوسیت‌های عمل‌کننده در برخورد اول با آنتی‌ژن، از لنفوسیت‌های B یا T ایجاد می‌شوند ولی در برخورد دوم از تقسیم یاخته‌های خاطره ایجاد می‌شوند.

بودجه‌بندی این آزمون
الکتریسیتهٔ ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی) - صفحه‌های ۱ تا ۵۳

سهم در کنکور
درمجموع ۴ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

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

۴۱- جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی مربوط به چهار جسم نقطه‌ای، رسانا و خنثای A، B، C و D مطابق شکل زیر است. دو جسم A و D را با هم و دو جسم B و C را نیز با هم مالش می‌دهیم و به‌ترتیب از راست به چپ، به تعداد ۵×۱۰^{۱۲} و $۱۰^{۱۲}$ الکترون بین آن‌ها مبادله می‌شود. حال اگر دو جسم A و C را در فاصلهٔ ۲۴cm از یک‌دیگر قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که این دو جسم به یک‌دیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود و نوع آن چیست؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ ,\ k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

۱) ۰/۰۲، دافعه
۲) ۰/۲، دافعه
۳) ۰/۲، جاذبه
۴) ۰/۰۲، جاذبه

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

در اثر مالش دو جسم A و D به تعداد ۵×۱۰^{۱۲} الکترون بین آن‌ها مبادله شده است. از طرفی در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی، جسم A نسبت به جسم D به انتهای مثبت سری، نزدیک‌تر است، بنابراین جسم A دارای بار مثبت می‌شود و داریم:

$$q_A=+ne=+۵\times۱۰^{۱۲}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۸\times۱۰^{-۷}C$$

گام دوم

در اثر مالش دو جسم B و C به تعداد $۱۰^{۱۲}$ الکترون بین آن‌ها مبادله شده است. از طرفی در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی، جسم C نسبت به جسم B به انتهای منفی سری، نزدیک‌تر است، بنابراین جسم C دارای بار منفی می‌شود و داریم:

$$q_C=-n'e=-۱۰^{۱۲}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=-۱/۶\times۱۰^{-۷}C$$

گام آخر

حالا دو جسم A و C را که دارای بارهای ناهمنام هستند در فاصلهٔ ۲۴cm از یک‌دیگر قرار می‌دهیم و به کمک قانون کولن، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها را به‌دست می‌آوریم:

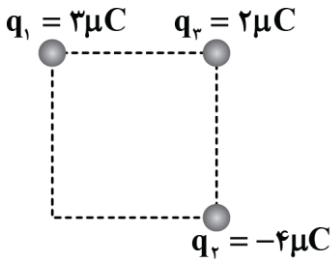
$$F=\frac{k|q_A||q_C|}{r^{۲}}=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times۸\times۱۰^{-۷}\times۱/۶\times۱۰^{-۷}}{(۲۴\times۱۰^{-۲})^{۲}}=۰/۰۲N$$

چون بارهای q_A و q_C ناهمنام هستند، پس نیروی الکتریکی بین آن‌ها از نوع **جاذبه** می‌شود.

سوتی‌های پرتکرار
اگر در تعیین علامت بار دو جسم A و C دقت کافی نداشته باشید، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

راهنمای مسیرت
بچه‌ها این سؤال هم در چهارچوب امتحان نهایی و هم کنکور هست و توصیه می‌کنیم، پاسخ این سؤال رو به خوبی بلد باشین.

۴۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مربعی به ضلع ۳cm ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص واردشده بر بار q_3 چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



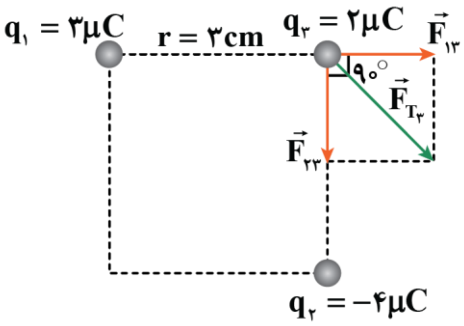
۱) ۱۰۰ , ↘
۲) ۱۰۰ , ↗
۳) $20\sqrt{2}$, ↘
۴) $20\sqrt{2}$, ↗

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحهٔ ۷ - ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

ابتدا به کمک قانون کولن، نیروهای $\vec{F}_{13}$ و به $\vec{F}_{23}$ رو حساب کن و بعدش برایند بزن.

بار q_1 همنام با بار q_3 بوده و آن را دفع می‌کند و بار q_2 ناهمنام با بار q_3 بوده و آن را جذب می‌کند، بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



$$\begin{cases} F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9\times10^9\times3\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2} = 60N \\ F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = \frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2} = 80N \end{cases}$$

نیروهای $\vec{F}_{13}$, $\vec{F}_{23}$ بر هم عمودند $\rightarrow F_{T_3} = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2} \Rightarrow F_{T_3} = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100N$

پس نیروی الکتریکی خالص واردشده بر بار q_3 دارای بزرگی **۱۰۰N و جهت ↘** است.

اعداد فیثاغورسی

چند دسته عدد پرتکرار داریم که در رابطهٔ فیثاغورس صدق می‌کنند و بهتر است همیشه آن‌ها را حفظ باشیم. این چند دسته عبارتند از:

$3, 4, 5 \longrightarrow 3^2 + 4^2 = 5^2$

$5, 12, 13 \longrightarrow 5^2 + 12^2 = 13^2$

$8, 15, 17 \longrightarrow 8^2 + 15^2 = 17^2$

$9, 40, 41 \longrightarrow 9^2 + 40^2 = 41^2$

این روش میانبر برای حذف محاسبات مربوط به رابطهٔ فیثاغورس و سرعت عمل بیشتر است. وقتی دو عدد از بین این ۳ تا را داشته باشیم می‌توانیم بدون محاسبه، سومی را به‌دست بیاوریم.

k برابر سه‌تایی‌های فیثاغورسی هم فیثاغورسی‌اند!

این نکتهٔ تکمیلی رو هم برای اونایی که دیگه خیلی می‌خوان خفن باشن بگیم. اگه k یه عدد صحیح باشه داریم:

$(3k)^2 + (4k)^2 = (5k)^2$

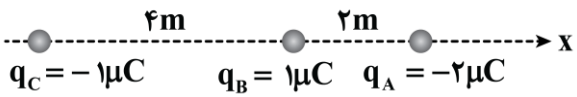
$(5k)^2 + (12k)^2 = (13k)^2$

تذکر!

توجه داشته باشید که هر ۳ عدد باید در یک ضریب یکسان ضرب شوند، تا همچنان رابطهٔ فیثاغورس برقرار باشد.

ماز

۴۳- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار بر روی محور x قرار دارند. تعدادی الکترون از دو ذرهٔ A و B را به ذرهٔ C منتقل می‌کنیم تا بار هر یک از ذرات A و B برابر با ۲μC شود. در این صورت، بزرگی برایند نیروهای الکتریکی وارد بر ذرهٔ B از طرف دو ذرهٔ دیگر چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۹}{۴}$
۲) ۴
۳) ۲
۴) $\frac{۲۸}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

با توجه به منزوی بودن این سه ذره و به کمک اصل پایستگی بار الکتریکی، بار جدید ذرهٔ C رو به‌دست بیار و یک بار برای حالت اول و یک بار هم برای حالت دوم، اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر ذرهٔ B رو حساب کن و نسبت بزن.

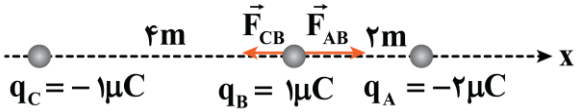
گام اول

به کمک اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q'_A + q'_B + q'_C = q_A + q_B + q_C \Rightarrow ۲ + ۲ + q'_C = -۲ + ۱ - ۱ \Rightarrow q'_C = -۶\mu C$$

گام دوم

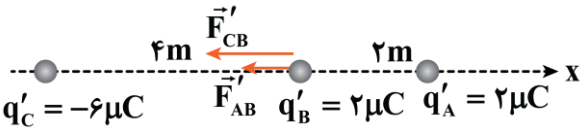
برای حالت اول داریم:



$$\begin{cases} F_{AB} = \frac{k|q_A||q_B|}{r_{AB}^۲} = \frac{k \times ۲ \times ۱}{۲^۲} = \frac{k}{۲} \\ F_{CB} = \frac{k|q_C||q_B|}{r_{CB}^۲} = \frac{k \times ۱ \times ۱}{۴^۲} = \frac{k}{۱۶} \end{cases} \Rightarrow F_{T_B} = F_{AB} - F_{CB} = \frac{k}{۲} - \frac{k}{۱۶} = \frac{۷k}{۱۶}$$

گام سوم

برای حالت دوم داریم:



$$\begin{cases} F'_{AB} = \frac{k|q'_A||q'_B|}{r_{AB}^۲} = \frac{k \times ۲ \times ۲}{۴} = k \\ F'_{CB} = \frac{k|q'_C||q'_B|}{r_{CB}^۲} = \frac{k \times ۶ \times ۲}{۱۶} = \frac{۳k}{۴} \end{cases} \Rightarrow F'_{T_B} = F'_{AB} + F'_{CB} = k + \frac{۳k}{۴} = \frac{۷k}{۴}$$

گام آخر

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در گام‌های دوم و سوم داریم:

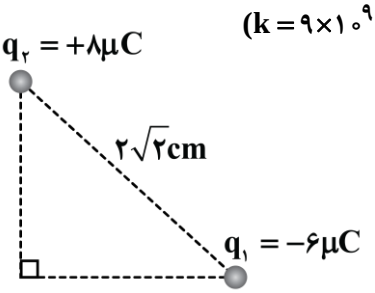
$$\frac{F'_{T_B}}{F_{T_B}} = \frac{\frac{۷k}{۴}}{\frac{۷k}{۱۶}} = \frac{۱۶}{۴} = ۴$$

راهنمای مسیرت

بچه‌ها در این تیپ تست‌های مقایسه‌ای، همین‌که یکاها سازگار باشند، کافیست و نیازی به تبدیل یکا نیست. مثلاً در هر دو حالت، بارها بر حسب میکروکولن بودند و حتی می‌توانستیم مقدار k را نیز یک فرض کنیم. اگر حواستون به همچین چیزهای ساده‌ای جمع باشه، می‌تونین با حداقل بار محاسباتی، به حل مسأله بپردازین.

ماز

۴۴- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 بر روی رئوس یک مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین قرار دارند. بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در رأس قائم مثلث چند واحد SI است؟ $(k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $2/25\times10^7$

۲) $2/25\times10^8$

۳) $2/25\sqrt{2}\times10^7$

۴) $2/25\sqrt{2}\times10^8$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

به کمک رابطهٔ $E=\frac{k|q|}{r^2}$، اندازهٔ میدان الکتریکی هر یک از بارها رو در رأس قائم حساب کن. بعدش با یک فیثاغورس برای اندازهٔ میدان‌ها، به خواستهٔ سؤال برس.

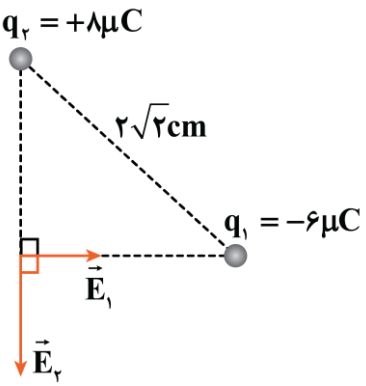
کام اول

چون مثلث، قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین است، پس فاصلهٔ هر یک از بارها تا رأس قائم، یکسان است. اگر این فاصله را r در نظر بگیریم، داریم:

$$r\sqrt{2}=2\sqrt{2}\Rightarrow r=2cm$$

کام دوم

می‌دانیم میدان الکتریکی بارهای مثبت، شعاعی خارج‌شونده و بارهای منفی، شعاعی واردشونده است، بنابراین میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در رأس قائم مثلث، در جهت منفی محور y و میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در رأس قائم مثلث، در جهت مثبت محور x است. حالا به کمک رابطهٔ $E=\frac{k|q|}{r^2}$ داریم:



$$E_1=k\frac{|q_1|}{r^2}=\frac{9\times10^9\times6\times10^{-6}}{(2\times10^{-2})^2}=\frac{9\times6\times10^3}{4\times10^{-4}}=\frac{27}{2}\times10^7\ \frac{N}{C}$$

$$E_2=k\frac{|q_2|}{r^2}=\frac{9\times10^9\times8\times10^{-6}}{(2\times10^{-2})^2}=\frac{9\times8\times10^3}{4\times10^{-4}}=18\times10^7\ \frac{N}{C}$$

کام آخر

چون $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ بر هم عمود هستند، بنابراین بزرگی میدان الکتریکی برایند را به کمک رابطهٔ فیثاغورس به‌دست می‌آوریم:

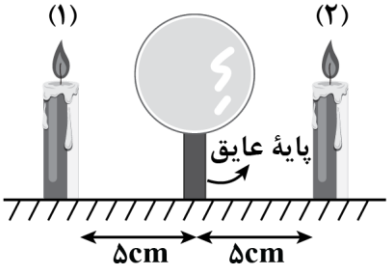
$$E_T=\sqrt{E_1^2+E_2^2}=\sqrt{(\frac{27}{2}\times10^7)^2+(18\times10^7)^2}=9\times10^7\times\sqrt{(\frac{3}{2})^2+(2)^2}=9\times10^7\times\frac{5}{2}=2/25\times10^8\ \frac{N}{C}$$

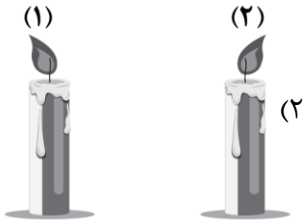
راهنمای مسیرت

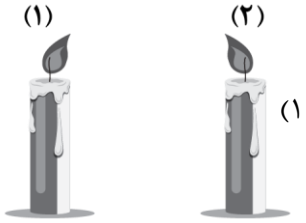
بچه‌ها این سؤال کاملاً در چهارچوب مطالب کتاب درسی بوده و به شدت برای امتحان نهایی مناسبه.

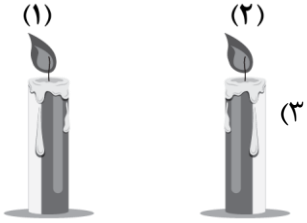
ماز

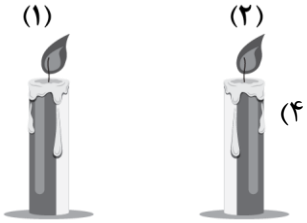
۴۵- در شکل زیر، دو شمع روشن در فاصله‌های یکسان از یک کرهٔ رسانای خنثی قرار دارند. میله‌ای رسانا با بار مثبت را به کرهٔ رسانا تماس می‌دهیم و بعد از تعادل الکتروستاتیکی، میله را دور می‌کنیم. کدام گزینه جهت انحراف شعله‌های شمع را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان - مفهومی - سریع - صفحهٔ ۱۲ - ۱۱۰۱)

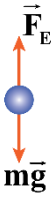
میلهٔ رسانا دارای بار مثبت است و پس از تماس آن با کرهٔ رسانای خنثی و برقراری تعادل الکتروستاتیکی، کرهٔ رسانا نیز دارای بار مثبت می‌شود. می‌دانیم خطوط میدان الکتریکی بار مثبت به صورت شعاعی و در جهت دور شدن از آن است و از طرفی شعلهٔ شمع روشن، دارای یون‌های مثبت است، پس بر شعله‌های شمع (۱) و (۲) در جهت خطوط میدان الکتریکی کرهٔ رسانا نیرو وارد می‌شود و شعلهٔ شمع‌های (۱) و (۲) مطابق گزینهٔ (۲) منحرف می‌شوند.

۴۶- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۲\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذرهٔ بارداری به جرم ۵g معلق و به حال سکون قرار دارد. بار این ذره چند میکروکولن است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $۲/۵$ ۲) $-۲/۵$ ۳) $۰/۲۵$ ۴) $-۰/۲۵$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

گام اول



نیروهای وارد بر ذره را رسم می‌کنیم و بزرگی نیروی الکتریکی را با توجه به معلق بودن ذره $(F_{net}=۰)$ به‌دست می‌آوریم:

$$F_{net}=۰\Rightarrow F_E=mg=۵\times۱۰^{-۳}\times۱۰=۵\times۱۰^{-۲}\,N$$

گام آخر

بار الکتریکی ذره را به‌دست می‌آوریم:

$$F_E=E|q|\Rightarrow ۵\times۱۰^{-۲}=۲\times۱۰^{۵}\times|q|\Rightarrow|q|=۲/۵\times۱۰^{-۷}C=۰/۲۵\mu C$$

با توجه به این‌که میدان الکتریکی $(\vec{E})$ و نیروی الکتریکی $(\vec{F}_E)$ در خلاف جهت هم هستند، بنابراین بار ذره، منفی است، درنتیجه:

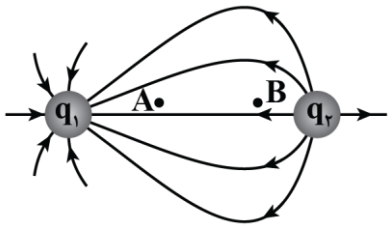
$$q=-۰/۲۵\mu C$$

نکته

۱) اگر بار ذره مثبت باشد، نیروی وارد بر ذره از طرف میدان، هم‌جهت با خطوط میدان الکتریکی است.

۲) اگر بار ذره منفی باشد، نیروی وارد بر ذره از طرف میدان، در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است.

۴۷- شکل زیر، آرایش خطوط میدان الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف- $q_1 > 0 , q_2 < 0$

ب- $E_A > E_B$

ج- $V_A > V_B$

د- $|q_1| > |q_2|$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان - مفهومی - سریع - صفحهٔ ۲۳ - ۱۱۰۱)

بررسی موارد:

الف

می‌دانیم خطوط میدان الکتریکی از بارهای مثبت، خارج و به بارهای منفی وارد می‌شوند، بنابراین $q_2 > 0$ و $q_1 < 0$ است. (✗)

ب

تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطهٔ A بیشتر از نقطهٔ B است، پس $E_A > E_B$ می‌شود. (✓)

ج

می‌دانیم جهت خطوط میدان الکتریکی از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل کمتر است، بنابراین با حرکت از نقطهٔ A به نقطهٔ B، چون در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شویم، پس پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد و $V_B > V_A$ است. (✗)

د

تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_1 بیشتر از بار q_2 است، بنابراین $|q_1| > |q_2|$ است. البته می‌توانیم بگوییم چون خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_1 صاف‌تر و در اطراف بار q_2 خمیده‌تر هستند، پس $|q_1| > |q_2|$ است. (✓)

۴۸- فاصلهٔ بین دو صفحهٔ رسانای خنثای موازی برابر با $2/5\,cm$ است. اگر این دو صفحه را به اختلاف پتانسیل الکتریکی V متصل کنیم، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین این دو صفحه برابر با $2\,\frac{kV}{m}$ می‌شود. V چند ولت است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

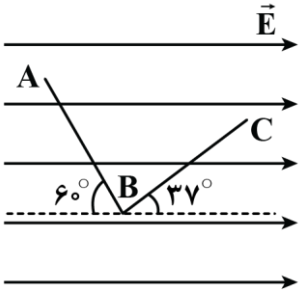
طبق رابطهٔ $|\Delta V| = Ed$ می‌توانیم بنویسیم:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow[d=2/5cm=2/5\times10^{-2}\,m]{E=2\frac{kV}{m}=2\times10^{3}\frac{V}{m}} |V| = 2\times10^{3}\times2/5\times10^{-2} = 50V$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه به یکاها دقت نکنی به عدد $2\times2/5=5$ می‌رسی و توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتی!

۴۹- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q=-2\mu C$ از طریق مسیر نشان داده‌شده، درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ C منتقل می‌شود. اگر در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی نقطه‌ای به اندازهٔ ۰/۲۱J تغییر کند، بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}$ چند واحد SI است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6 \ , \ AB = 60cm \ , \ BC = 50cm)$



۱) 1×10^{5}

۲) $1/5\times10^{5}$

۳) 1×10^{6}

۴) $1/5\times10^{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحهٔ ۲۰ - ۱۱۰۱)

نکته

در مسیرهای غیرمستقیم حرکت ذرهٔ باردار در درون میدان الکتریکی یکنواخت، اگر $d_{||}$، اندازهٔ مؤلفه‌ای از جابه‌جایی باشد که در راستای میدان الکتریکی است، آن‌گاه داریم:

$$\Delta U_E = \pm E|q|d_{||}$$

علامت **مثبت** ← بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی یا بار منفی در جهت میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}_{||}$ داشته باشد.

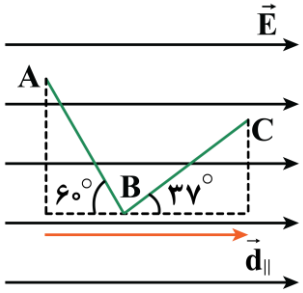
علامت **منفی** ← بار مثبت در جهت میدان الکتریکی یا بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}_{||}$ داشته باشد.

تذکر

۱) در حرکت **خودبه‌خودی** بار (بار مثبت در جهت میدان الکتریکی و یا بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود)، انرژی پتانسیل الکتریکی، **کاهش** می‌یابد. $(\Delta U_E < 0)$

۲) در حرکت **غیرخودبه‌خودی** بار (بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی و بار منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود)، انرژی پتانسیل الکتریکی، **افزایش** می‌یابد. $(\Delta U_E > 0)$

با توجه به شکل زیر، $\vec{d}_{||}$ در جهت میدان الکتریکی است، پس بار منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد و داریم:

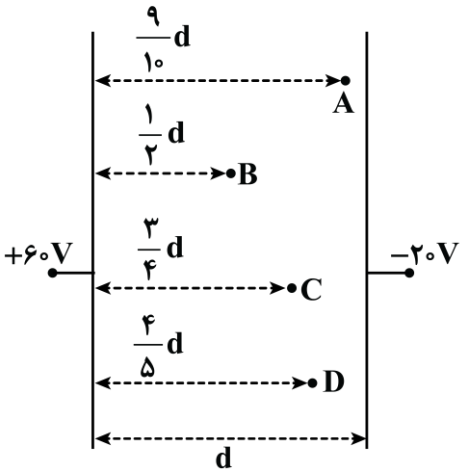


$$d_{||} = \overline{AB}\cos 60^\circ + \overline{BC}\cos 37^\circ = 60\times\frac{1}{2} + 50\times 0/8 = 70cm = 0/7m$$

$$\Delta U_E = +E|q|d_{||} \Rightarrow 0/21 = E\times 2\times10^{-6}\times 0/7 \Rightarrow E = 1/5\times10^{5}\ \frac{N}{C}$$

۵۰- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی بین دو صفحهٔ رسانای موازی برقرار است. پتانسیل الکتریکی کدام یک از نقاط نشان داده‌شدهٔ A، B، C و D برابر صفر است؟

۱) D
۲) A
۳) B
۴) C



پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

کافیه رابطهٔ $E=\frac{\Delta V}{d}$ رو یک بار برای دو صفحه و یک بار هم برای یک نقطه با پتانسیل صفر بنویسی و مساوی هم بزاری. آخه میدان یکنواخته دیگه.

میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ رسانا، یکنواخت است، بنابراین میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ رسانا و میدان الکتریکی بین صفحهٔ مثبت و هر یک از نقاط نشان‌داده‌شده، یکسان هستند، بنابراین داریم:

$$E_{\text{بین دو صفحه}}=E_{\substack{\text{بین صفحهٔ مثبت}\\ \text{و نقطهٔ مجهول}}}\xrightarrow{E=\frac{\Delta V}{d}}\left(\frac{\Delta V}{d}\right)_{\text{بین دو صفحه}}=\left(\frac{\Delta V}{d}\right)_{\substack{\text{بین صفحهٔ مثبت}\\ \text{و نقطهٔ مجهول}}}$$

$$\Rightarrow\frac{۶۰-(-۲۰)}{d}=\frac{۶۰-۰}{x}\Rightarrow\frac{۸۰}{d}=\frac{۶۰}{x}\Rightarrow x=\frac{۳}{۴}d$$

پس باید فاصلهٔ صفحهٔ موردنظر از صفحهٔ مثبت برابر با $\frac{۳}{۴}d$ باشد، یعنی نقطهٔ C موردنظر است.

تمرین

بچه‌ها یک بار به عنوان تمرین با صفحهٔ منفی هم حل کنید تا متوجه بشین کل ماجرا یکیه!

۵۱- اگر پایانهٔ مثبت یک باتری ۱۲ ولتی را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانهٔ منفی آن ..... ولت و اگر پایانهٔ منفی آن را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانهٔ منفی ..... ولت خواهد شد.

۱) ۱۲−و صفر
۲) صفر و ۱۲−
۳) ۱۲−و ۱۲
۴) صفر و صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

می‌دانیم اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری برابر است با $V_{\text{باتری}}=V_+-V_-$، از طرفی پایانه‌ای که مرجع پتانسیل است، پتانسیل الکتریکی آن صفر است؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

حالت اول: $\begin{cases}\text{پایانه مثبت مرجع پتانسیل}\Rightarrow V_+=۰\\ V_{\text{باتری}}=۱۲V\end{cases}\Rightarrow ۱۲=۰-V_-\Rightarrow V_-=-۱۲V$

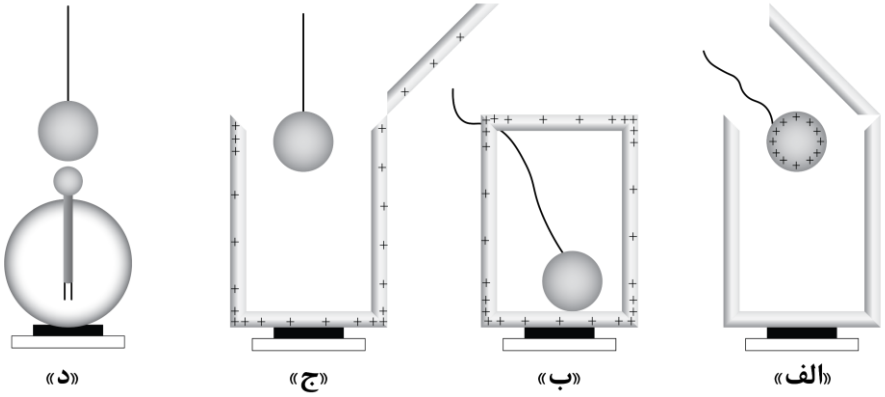
حالت دوم: پایانهٔ منفی مرجع پتانسیل $\Rightarrow V_-=۰$

سوتی‌های پرتکرار

اگه فکر کنی پتانسیل پایانهٔ منفی همیشه منفیه توی دام گزینهٔ (۳) می‌افتی.

۵۲- شکل‌های «الف» تا «د» مربوط به آزمایش ..... بوده و نشان می‌دهد که بار اضافی داده‌شده به یک رسانا در ..... آن توزیع می‌شود.

۱) فاراده - سطح داخلی
۲) لنز - سطح داخلی
۳) لنز - سطح خارجی
۴) فاراده - سطح خارجی



پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

شکل‌های داده‌شده آزمایش **فاراده** را نشان می‌دهند. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم که بار اضافی داده‌شده به یک رسانا روی سطح **خارجی** آن توزیع می‌شود.

آزمایش فاراده

ظرف رسانایی با درپوش فلزی را در نظر بگیرید که روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد و روی درپوش آن دسته‌ای عایق نصب شده است. ابتدا ظرف، بدون بار است. یک گوی فلزی را که از نخ عایقی آویزان است، باردار و سپس وارد ظرف می‌کنیم (شکل «الف»). اکنون گوی را با کف ظرف تماس می‌دهیم و سپس درپوش فلزی را می‌بندیم (شکل «ب»). آن‌گاه درپوش فلزی را با دستهٔ عایقش برمی‌داریم (شکل «ج»). پس از خارج کردن گوی فلزی از ظرف، آن را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که عقربه‌های الکتروسکوپ تکان نمی‌خورند (شکل «د»). همچنین اگر ظرف را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود که عقربه‌های الکتروسکوپ از هم فاصله می‌گیرند. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم که **بار اضافی داده‌شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.**

۵۳- بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل الکتریکی $2/5\text{kV}$ ، تخلیهٔ الکتریکی صورت گرفته و $1/8\times10^{23}$ الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است. انرژی آزادشده چند کیلووات‌ساعت است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\text{C})$

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

اول بار شارش‌یافته رو طبق رابطهٔ $q=ne$ به‌دست بیار. بعدش با داشتن بار، ΔV و ΔU_E رو حساب کن.

کام اول

بار الکتریکی شارش‌یافته بین دو نقطه برابر است با:

$$q=ne\Rightarrow q=1/8\times10^{23}\times1/6\times10^{-19}=1/8\times1/6\times10^{4}\text{C}$$

کام آخر

انرژی آزادشده (ΔU_E) را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V=\frac{|\Delta U_E|}{q}\Rightarrow 2500=\frac{|\Delta U_E|}{1/8\times1/6\times10^{4}}\Rightarrow|\Delta U_E|=25\times1/8\times1/6\times10^{6}\text{J}\times\frac{1\text{kWh}}{3/6\times10^{6}\text{J}}=20\text{kWh}$$

SanjeshCloud

تبدیل کیلووات‌ساعت به ژول

$$kWh \xrightarrow{\times ۳/۶\times ۱۰^{۶}} J \qquad J \xrightarrow{\div ۳/۶\times ۱۰^{۶}} kWh$$

آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۳

۶۵- بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲ کیلوولت، تخلیهٔ الکتریکی صورت گرفته و ۸ کیلووات‌ساعت انرژی آزاد شده است. چند الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است؟ $(e = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) ۹×۱۰^{۱۹} ۲) ۹×۱۰^{۲۲} ۳) $۳/۶\times ۱۰^{۲۰}$ ۴) $۳/۶\times ۱۰^{۱۸}$

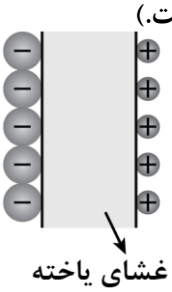
پاسخ تشریحی:

$$|\Delta V| = \frac{|\Delta U_E|}{|q|} = \frac{|\Delta U_E|}{ne} \Rightarrow ۲\times ۱۰^{۳} V = \frac{۸\times ۳/۶\times ۱۰^{۶} J}{n\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹} C} \Rightarrow n = ۹\times ۱۰^{۲۲}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۵۴- مطابق شکل زیر، یک یاختهٔ عصبی (نورون) را می‌توان با یک خازن تخت مدل‌سازی کرد، به‌طوری‌که غشای سلول با ضخامت ۱۰nm به عنوان دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = ۳$ و یون‌های باردار با علامت مخالف که در دو طرف غشا هستند به عنوان بارهای روی صفحه‌های خازن عمل کنند. تعداد یون‌های مثبت لازم (با فرض آن‌که هر یون، دو بار یونیده باشد)، برای آن‌که یک اختلاف پتانسیل الکتریکی ۳۲mV ایجاد شود، چقدر است؟ (مساحت سطح $۱۰^{-۱۰} m^{۲}$، $\varepsilon_{۰} = ۹\times ۱۰^{-۱۲} \frac{C^{۲}}{N.m^{۲}}$ و $e = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹} C$ است.)



۱) $۵/۴\times ۱۰^{۴}$
۲) $۲/۷\times ۱۰^{۳}$
۳) $۲/۷\times ۱۰^{۴}$
۴) $۵/۴\times ۱۰^{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

ابتدا ظرفیت خازن تخت مدل‌سازی‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$C = \kappa\varepsilon_{۰}\frac{A}{d} \Rightarrow C = \frac{۳\times ۹\times ۱۰^{-۱۲}\times ۱۰^{-۱۰}}{۱۰\times ۱۰^{-۹}} = ۲۷\times ۱۰^{-۱۴} F$$

گام دوم

به کمک رابطهٔ $C = \frac{Q}{V}$، بار الکتریکی هر یک از صفحات خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = CV \Rightarrow Q = ۲۷\times ۱۰^{-۱۴}\times ۳۲\times ۱۰^{-۳} = ۲۷\times ۳۲\times ۱۰^{-۱۷} C$$

گام آخر

چون هر یون، دو بار یونیده است (یون‌های مثبت، ۲ الکترون از دست داده‌اند و یون‌های منفی، ۲ الکترون گرفته‌اند)، بنابراین تعداد یون‌های مثبت مورد نیاز برابر است با:

$$Q = n\times \underbrace{۲e}_{\text{چون هر یون دو بار یونیده است}} \Rightarrow n = \frac{Q}{۲e} = \frac{۲۷\times ۳۲\times ۱۰^{-۱۷}}{۲\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}} = ۲/۷\times ۱۰^{۴}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر به اشتباه، یون‌ها را یک بار یونیده بگیرید و از رابطهٔ $n=\frac{Q}{e}$ حل کنید، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتین.

راهنمای مسیرت

این تست از دل کتاب درسی براتون طرح شده و به شدت سؤال مهمی هم برای امتحان نهایی و هم برای کنکورتون محسوب می‌شه. فقط یه کوچولو تغییرش دادیم تا یه ابتکار خوب هم در مورد این تست بهتون یاد داده باشیم.

۵۵- مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی که بین آن هوا است برابر با $100cm^2$ و فاصلهٔ بین دو صفحهٔ این خازن برابر با $0/45mm$ است. اگر عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۵ بین دو صفحهٔ این خازن قرار دهیم، ظرفیت خازن چند نانوفاراد تغییر می‌کند؟ $(\varepsilon_0=9\times10^{-12}\frac{F}{m})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۸ ۳) ۲ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۱)

طبق رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$C_2-C_1=(\kappa_2-\kappa_1)\varepsilon_0\frac{A}{d}\Rightarrow C_2-C_1=(5-1)\times9\times10^{-12}\times\frac{100\times10^{-4}}{0/45\times10^{-3}}\Rightarrow C_2-C_1=8\times10^{-10}F=0/8nF$$

نکته

کمترین مقدار ضریب دی‌الکتریک، مربوط به هوا است که برابر با یک می‌باشد و ضریب دی‌الکتریک سایر عایق‌ها از یک بیشتر است. $(\kappa\geq1)$

راهنمای مسیرت

وقتی یه رابطه‌ای مثل $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$ رو یاد می‌گیری. روابط نسبتی، روابط مربوط به تغییرات کمیت موردنظر و نمودارهای مربوط به اون را یاد بگیر. اینجوری منِ طراح کمتر می‌تونم اذیتت کنم ☺

۵۶- خازن تختی به ظرفیت $4\mu F$ در اختیار داریم که فضای بین صفحات آن با هوا پر شده است. فاصلهٔ بین صفحات این خازن را نصف کرده و سپس فضای بین دو صفحه را با یک عایق پر می‌کنیم. اگر این خازن را با اختلاف پتانسیل الکتریکی $30V$ شارژ کنیم، انرژی ذخیره‌شده در آن $9mJ$ می‌شود. ضریب دی‌الکتریک عایق چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

ابتدا به کمک رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}$، ظرفیت جدید خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}\xrightarrow{\kappa_1=1\,,\,A_2=A_1\,,\,d_2=\frac{1}{2}d_1\,,\,C_1=4\mu F}\frac{C_2}{4}=\kappa_2\times1\times2\Rightarrow C_2=8\kappa_2$$

کلام آخر

به کمک انرژی ذخیره‌شده در خازن در حالت دوم داریم:

$$U_2=\frac{1}{2}C_2V^2\Rightarrow9\times10^{-3}=\frac{1}{2}C_2\times(30)^2\Rightarrow C_2=2\times10^{-5}F=20\mu F\xrightarrow{C_2=8\kappa_2}20=8\kappa_2\Rightarrow\kappa_2=2/5$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۷- ظرفیت خازن تختی $۵\mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ آن V است. اگر $-۵\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ مثبت آن به صفحهٔ منفی آن انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن $۲۲/۵\mu J$ افزایش می‌یابد. V چند ولت است؟

۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحهٔ ۳۳ - ۱۱۰۱)

گام اول

فرض کنید بار اولیهٔ خازن برابر با Q میکروکولن باشد. چون $-۵\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ مثبت خازن به صفحهٔ منفی آن منتقل کرده‌ایم، پس بار جدید خازن برابر با $Q' = Q + ۵$ میکروکولن شده و انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد و به کمک رابطهٔ $U = \frac{Q^۲}{۲C}$ داریم:

$$U_۲ - U_۱ = \frac{Q'^۲ - Q^۲}{۲C} = \frac{(Q'-Q)(Q'+Q)}{۲C} \Rightarrow ۲۲/۵ = \frac{۵(۲Q+۵)}{۲\times ۵} \Rightarrow ۲Q + ۵ = ۴۵ \Rightarrow Q = ۲۰\mu C$$

گام آخر

حالا که بار اولیهٔ خازن را به‌دست آورده‌ایم، می‌توانیم به کمک رابطهٔ $C = \frac{Q}{V}$، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفات خازن را در حالت اول به‌دست آوریم:

$$V = \frac{Q}{C} = \frac{۲۰}{۵} = ۴V$$

۵۸- وقتی روی فرش راه می‌روید و بدنتان بار الکتریکی پیدا می‌کند، هنگام دست زدن به دستگیرهٔ فلزی در، با انتقال باری در حدود $۱/۵nC$ در مدت‌زمان $۰/۳ms$، شوک خفیفی را احساس کنید. اندازهٔ جریان الکتریکی متوسطی که در این مدت بین شما و دستگیرهٔ در برقرار می‌شود، چند میکروآمپر است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۱۰۲)

اندازهٔ جریان الکتریکی متوسطی که در این مدت بین شما و دستگیرهٔ در برقرار می‌شود، برابر است با:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I_{av} = \frac{۱/۵\times ۱۰^{-۹}}{۰/۳\times ۱۰^{-۳}} = ۵\times ۱۰^{-۶} A = ۵\mu A$$

۵۹- یک وسیلهٔ الکتریکی با جریان $۱۰mA$ کار می‌کند. اگر بخواهیم در فصل پاییز به مدت یک ماه و هر روز به مدت ۲ ساعت از این وسیله استفاده کنیم تا باتری آن به‌طور کامل خالی شود، باید از باتری با ظرفیت چند آمپرساعت برای این وسیله استفاده کنیم؟

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۶ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحهٔ ۴۲ - ۱۱۰۲)

گام اول

ابتدا مدت‌زمان کل کارکرد وسیله را در یک ماه حساب می‌کنیم:

$$\Delta t = ۳۰\times ۲ = ۶۰h$$

گام آخر

به کمک رابطهٔ $I = \frac{q}{t}$ داریم:

$$q = I\Delta t = (۱۰mA)\times(۶۰h) = ۶۰۰mAh \Rightarrow q = ۰/۶Ah$$

۶۰- یک لامپ چراغ قوهٔ کوچک که رشتهٔ آن یک رسانای اُهمی است، از یک باتری ۲/۵V، جریانی برابر ۰/۴A می‌کشد. اگر باتری، ضعیف شود و ولتاژ آن ۶۰ درصد کاهش یابد، جریان عبوری از لامپ چند میلی‌آمپر می‌شود؟ (از تغییر مقاومت الکتریکی رشتهٔ لامپ در اثر تغییر دما چشم‌پوشی شود.)



۱) ۱۶۰
۲) ۲۴۰
۳) ۰/۲۴
۴) ۰/۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

رشتهٔ لامپ، رسانای اُهمی است و تغییر مقاومت رشتهٔ لامپ در اثر تغییر دما قابل چشم‌پوشی است، پس مقاومت الکتریکی رشتهٔ لامپ، ثابت است و به کمک قانون اهم $(R=\frac{V}{I})$ داریم:

$$\frac{V_۲}{I_۲}=\frac{V_۱}{I_۱}\xrightarrow{V_۲=(۱-۰/۶)V_۱=۰/۴V_۱\ ,\ I_۱=۰/۴A}\frac{۰/۴V_۱}{I_۲}=\frac{V_۱}{۰/۴}\Rightarrow I_۲=۰/۱۶A=۱۶۰mA$$

جرقهٔ ذهنی

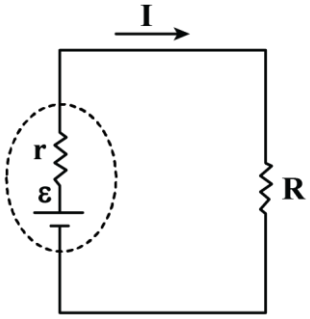
چون R ثابت است، پس درصد تغییر V و I یکسان است، بنابراین باید جریان عبوری هم ۶۰ درصد کاهش یابد.

$$I_۲=۰/۴I_۱=۰/۴\times۰/۴=۰/۱۶A=۱۶۰mA$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر جریان رو بر حسب میلی‌آمپر حساب نکنی، در دام گزینهٔ (۴) می‌افتی.

۶۱- در مدار شکل زیر، فرض کنید $\varepsilon=۲۴V$، $r=۱\Omega$ و $R=۸\Omega$ باشد. جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R چند آمپر است؟



۱) $\frac{۵}{۳}$
۲) $\frac{۸}{۳}$
۳) $\frac{۴}{۳}$
۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۱ ـ ۱۱۰۲)

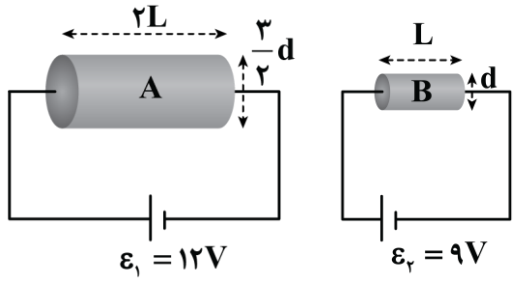
راه نجات سریع

به کمک رابطهٔ جریان الکتریکی در مدارهای تک‌حلقه، به راحتی می‌تونی از پس حل این سؤال بر بیای.

جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}\Rightarrow I=\frac{۲۴}{۸+۱}=\frac{۸}{۳}A$$

۶۲- مطابق شکل‌های زیر، دو استوانهٔ مسی و توپُر **A** و **B** به باتری‌های ایده‌آل متصل شده‌اند. جریان الکتریکی عبوری از استوانهٔ **A**، چند برابر جریان الکتریکی عبوری از استوانهٔ **B** است؟



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۱ ـ ۱۱۰۲)

گام اول

ابتدا به کمک رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، نسبت مقاومت الکتریکی دو استوانه را به‌دست می‌آوریم:

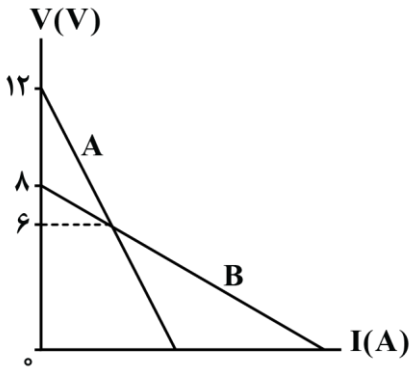
$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}\xrightarrow{\rho_A=\rho_B\ ,\ A=\frac{1}{4}\pi d^2}\frac{R_A}{R_B}=1\times\frac{2L}{L}\times(\frac{d}{\frac{3}{2}d})^2=\frac{8}{9}$$

گام آخر

حالا به کمک رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$ و با توجه به ایده‌آل بودن باتری‌ها $(r=0)$ داریم:

$$\frac{I_A}{I_B}=\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}\times\frac{R_B}{R_A}=\frac{12}{9}\times\frac{9}{8}=1/5$$

۶۳- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سرباتری‌های **A** و **B** بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. حداکثر جریان عبوری از باتری **B** چند برابر حداکثر جریان عبوری از باتری **A** است؟



۱) ۲
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{36}{8}$
۴) $\frac{8}{36}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ نموداری ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۱ ـ ۱۱۰۲)

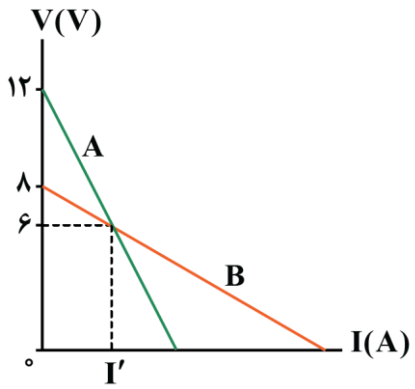
راه نجات سریع

به کمک رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$ و اطلاعات روی نمودار، نسبت مقاومت داخلی باتری‌ها رو حساب کن و آخر سر به کمک رابطهٔ $I_{max}=\frac{\varepsilon}{r}$، نسبت بیشینهٔ جریان دو باتری رو به‌دست بیار.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام اول

می‌دانیم نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، خطی با عرض از مبدأ نیروی محرکهٔ باتری و اندازهٔ شیبِ برابر با مقاومت داخلی باتری است، بنابراین به کمک اطلاعات روی نمودار داریم:



$$\begin{cases}\varepsilon_A = ۱۲V \\ \varepsilon_B = ۸V\end{cases} \quad (۱)$$

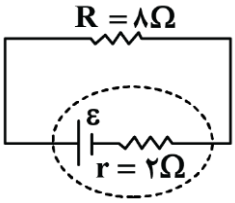
$$\begin{cases}\text{A اندازه شیب} = r_A = \dfrac{۱۲-۶}{I'} \Rightarrow r_A = \dfrac{۶}{I'} \\ \text{B اندازه شیب} = r_B = \dfrac{۸-۶}{I'} \Rightarrow r_B = \dfrac{۲}{I'}\end{cases} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = ۳ \quad (۲)$$

گام آخر

حداکثر جریان عبوری از باتری از رابطهٔ $I_{max} = \dfrac{\varepsilon}{r}$ به‌دست می‌آید و داریم:

$$\frac{(I_{max})_B}{(I_{max})_A} = \frac{\frac{\varepsilon_B}{r_B}}{\frac{\varepsilon_A}{r_A}} = \frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_A} \times \frac{r_A}{r_B} \xrightarrow{(۲),(۱)} \frac{(I_{max})_B}{(I_{max})_A} = \frac{۸}{۱۲} \times ۳ = ۲$$

۶۴- در مدار شکل زیر، در هر دقیقه ۱۸۰C بار الکتریکی خالص در مدار شارش می‌کند. کاری که منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی روی این بارها انجام می‌دهد، چند کیلوژول است؟



۱) ۵/۴
۲) ۵۴
۳) ۲۴
۴) ۲/۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۱ ـ ۱۱۰۲)

گام اول

ابتدا جریان الکتریکی مدار را به کمک مقدار بار الکتریکی خالص شارش‌یافته به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{۱۸۰}{۶۰} = ۳A$$

گام دوم

نیروی محرکهٔ باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow \varepsilon = I(R+r) \Rightarrow \varepsilon = ۳ \times (۸+۲) = ۳۰V$$

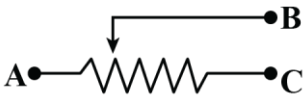
گام آخر

کار انجام‌شده توسط باتری، برای شارش بار الکتریکی خالص، برابر است با:

$$\Delta W = \varepsilon \Delta q = ۳۰ \times ۱۸۰ = ۵۴۰۰J \Rightarrow \Delta W = ۵/۴kJ$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

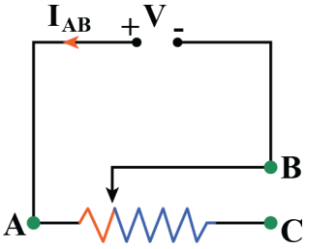
۶۵- در رئوستای نشان داده‌شده در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت V را یک بار به پایانه‌های A و B، یک بار به پایانه‌های A و C و یک بار هم به پایانه‌های B و C وصل می‌کنیم. در کدام گزینه، شدت جریان الکتریکی عبوری از رئوستا در این سه حالت به درستی مقایسه شده است؟



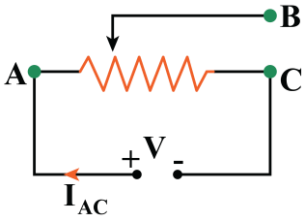
۱) $I_{AB} < I_{AC} = I_{BC}$
۲) $I_{AB} = I_{BC} > I_{AC}$
۳) $I_{AB} > I_{AC} > I_{BC}$
۴) $I_{AB} > I_{BC} > I_{AC}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحهٔ ۴۷ - ۱۱۰۲)

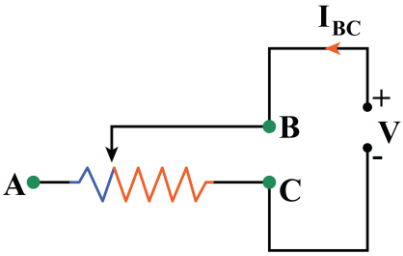
هر سه حالت مطرح‌شده را به دقت بررسی می‌کنیم. فقط حواستان باشد که در هر قسمت، آن بخش از مقاومت رئوستا را که جریان الکتریکی از آن می‌گذرد، با رنگ قرمز مشخص کرده‌ایم:



اختلاف پتانسیل V به پایانه‌های A و B وصل است.



اختلاف پتانسیل V به پایانه‌های A و C وصل است.



اختلاف پتانسیل V به پایانه‌های B و C وصل است.

با توجه به مسیر جریان الکتریکی در حالت‌های مختلف داریم:

$$R_{AB} < R_{BC} < R_{AC} \Rightarrow \frac{1}{R_{AB}} > \frac{1}{R_{BC}} > \frac{1}{R_{AC}} \Rightarrow \frac{V}{R_{AB}} > \frac{V}{R_{BC}} > \frac{V}{R_{AC}} \xrightarrow{I=\frac{V}{R}} I_{AB} > I_{BC} > I_{AC}$$

«مرور سریع»

الکتریسیتهٔ ساکن

بار الکتریکی

دو نوع بار الکتریکی وجود دارد:
۱-بار الکتریکی مثبت.
۲- بار الکتریکی منفی.

بارهای همنام یک‌دیگر را دفع می‌کنند.
بارهای ناهمنام یک‌دیگر را جذب می‌کنند.

پایستگی و کوانتیده بودن بار الکتریکی

اصل پایستگی بار

مجموع جمع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است، یعنی بار الکتریکی خودبه‌خود به‌وجود نمی‌آید و خودبه‌خود از بین نمی‌رود! بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود.

اصل کوانتیده بودن بار

بار الکتریکی یک جسم، مضرب صحیحی از بار بنیادی (e) است:

$$q = \pm ne \quad و \quad n = ۰,۱,۲,۳,\dots$$

کم‌ترین باری که یک جسم می‌تواند داشته باشد به‌اندازهٔ بار یک الکترون است. این مقدار را «بار بنیادی» می‌گویند.

روش باردار کردن اجسام

به سه روش می‌توان اجسام را باردار کرد: ۱- مالش ۲- تماس ۳- القا

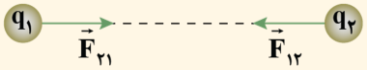
الکتروسکوپ (برق‌نما)

۱-تشخیص باردار بودن یک جسم
۲-تشخیص نوع بار یک جسم
۳-تشخیص رسانا یا نارسانا بودن یک جسم

قانون کولن

نیروی الکتریکی بین دو بار

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ که در فاصلهٔ r از یک‌دیگر قرار دارند، بر هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند:
۱-اندازهٔ این نیرو با حاصل‌ضرب اندازهٔ دو بار، نسبت مستقیم دارد.
۲-اندازهٔ این نیرو با مربع فاصلهٔ بین دو بار، نسبت عکس دارد.
۳-از قانون سوم نیوتون پیروی می‌کنند، یعنی اندازهٔ این نیروها یکسان و در خلاف جهت هم می‌باشند.



$$F = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

$$k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$$

صفر شدن برایند نیروهای الکتریکی حاصل از دو ذرهٔ باردار واقع بر یک خط

۱- اگر دو بار، همنام باشند، در نقطه‌ای مابین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر
۲- اگر دو بار، ناهمنام باشند، در نقطه‌ای خارج دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر

الکتریسیتهٔ ساکن

میدان الکتریکی

هر بار الکتریکی در فضای اطراف خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به‌موجب آن به هر بار دیگری که در آن فضا باشد، نیروی الکتریکی وارد می‌کند. این خاصیت، میدان الکتریکی نام دارد.

بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ r از آن :

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

اگر یک بار الکتریکی وارد میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی دیگری شود(بار آزمون)، به آن از طرف میدان نیروی الکتریکی وارد می‌شود.

$$F = E|q_0|$$

خطوط میدان الکتریکی

۱-خطوط میدان در هر نقطه، هم‌جهت با نیروی وارد بر بار مثبتِ واقع در آن نقطه است.
۲-خطوط میدان الکتریکی به‌صورت شعاعی، از بار مثبت، خارج و به بار منفی، وارد می‌شود.
۳-میدان الکتریکی، کمیتی برداری است و میدان الکتریکی در هر نقطه، برداری مماس بر خط میدان عبوری از آن نقطه و هم‌جهت با خط میدان است.
۴-میزان تراکم خطوط میدان الکتریکی، نشان‌دهندهٔ بزرگی میدان است. هر جا خطوط میدان به یک‌دیگر نزدیک‌تر، فشرده‌تر و پرتراکم‌تر باشند، میدان در آن ناحیه بزرگ‌تر است وبالعکس.
۵-خطوط میدان، یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند، یعنی از هر نقطه از فضا یک خط میدان می‌گذرد که همان میدان الکتریکی برایند است.
۶-تعداد خطوط میدان الکتریکی که از یک بار الکتریکی خارج یا به آن داخل می‌شوند، با اندازهٔ آن بار متناسب است.
نکته: خط میدان در نزدیکی بار بزرگ‌تر، خمیدگی کم‌تری دارد.

کار نیروی الکتریکی

فرض کنید ذره‌ای با بار الکتریکی q در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی E به‌اندازهٔ d جابه‌جا شود. کاری که نیروی الکتریکی روی بار در این جابجایی انجام می‌دهد برابر است با:

$$W_E = |q| E d \cos\theta$$

طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی یک جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است:

$$W_t = \Delta K$$

نکته: اگر تندی اولیه و ثانویهٔ ذرهٔ باردار، یکسان باشد، در این صورت:

$$W_t = 0 \Rightarrow W_E = -W_{\text{خارجی}}$$

انرژی و اختلاف پتانسیل الکتریکی

انرژی پتانسیل الکتریکی

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در یک جابه‌جایی، همواره برابر با منفی کار نیروی الکتریکی وارد بر آن بار در آن جابه‌جایی است.

$$\Delta U_E = -W_E$$

اگر جهت جابه‌جایی بار، در خلاف تمایل حرکت بار باشد $(\theta = 180^\circ)$:

$$W_E < 0 \Rightarrow \Delta U_E > 0 \Rightarrow \Delta K < 0 \Rightarrow v_2 < v_1$$

اگر جهت جابه‌جایی بار، مطابق تمایل حرکت بار باشد $(\theta = 0^\circ)$:

$$W_E > 0 \Rightarrow \Delta U_E < 0 \Rightarrow \Delta K > 0 \Rightarrow v_2 > v_1$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی

بدون نظر گرفتن علامت بار الکتریکی:
۱-اگر در جهت خطوط میدان جابجا شویم، $\Delta V < 0$ است.
۲-اگر در خلاف جهت خطوط میدان جابجا شویم، $\Delta V > 0$ است.
۳-اگر عمود بر خطوط میدان جابجا شویم، $\Delta V = 0$ است.

به تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بر یکای بار الکتریکی در جابه‌جایی بین دو نقطه از میدان الکتریکی، اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌گویند (تعریف کمی) و از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow |\Delta V| = E\,d'$$

d': اندازهٔ جابه‌جایی در راستای میدان

باتری

هر باتری از دو پایانه تشکیل شده است، یکی مثبت و دیگری منفی. هنگامی که می‌گوییم باتری ۱۲ ولت است، یعنی پتانسیل الکتریکی پایانهٔ مثبت (V_+) به‌اندازهٔ ۱۲ ولت از پتانسیل الکتریکی پایانهٔ منفی (V_-) بیش‌تر است.

$$V_{\text{باتری}} = V_+ - V_-$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

الکتریسیتهٔ ساکن

توزیع بار الکتریکی در اجسام

- **نارسانا**: بار داده‌شده به جسم نارسانا در همان محل داده‌شده به جسم باقی می‌ماند و روی سطح جسم پخش نمی‌شود.
- **رسانا**: بار داده‌شده به جسم رسانای منزوی، فقط روی سطح خارجی رسانا پخش می‌شود و هیچ باری داخل جسم رسانا باقی نمی‌ماند و این موضوع ارتباطی به توپر یا توخالی بودن جسم رسانا ندارد.
  - نکته: تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیش‌تر است.
  - میدان الکتریکی خالص درون رسانای باردار یا رسانایی که درون میدان الکتریکی خارجی قرار می‌گیرد، صفر است.
  - همهٔ نقاط رسانا پتانسیل الکتریکی یکسانی دارند.

خازن

- **رابطهٔ مداری خازن**: $V=\frac{Q}{C}$ یا $Q=CV$ یا $C=\frac{Q}{V}$
  - ظرفیت خازن به اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن و بار ذخیره‌شده در آن بستگی ندارد، بنابراین برای یک خازن، بار ذخیره‌شده در خازن با اختلاف پتانسیل دو سر خازن، رابطهٔ مستقیم دارد.
- **عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن**: $C=\kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}$
  - ظرفیت خازن تنها به ساختمان هندسی خازن و جنس دی‌الکتریک بین صفحات خازن بستگی دارد.
- **انرژی ذخیره‌شده در خازن**: $U=\frac{1}{2}QV$ یا $U=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$ یا $U=\frac{1}{2}CV^2$
- **میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن**:
  - اگر خازن پس از شارژ به باتری وصل باشد، حتماً از رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$ حل کنید؛ زیرا V ثابت است.
  - اگر خازن شارژشده را از باتری جدا کنند، از رابطهٔ $E=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_{\circ}A}$ حل کنید؛ زیرا Q ثابت است.

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

جریان الکتریکی

الکترون‌ها چه در غیاب میدان و چه در حضور میدان به‌طور زیگزاگ و کاتوره‌ای حرکت می‌کنند، اما در غیاب میدان، برایند حرکت زیگزاگی الکترون‌های آزاد در هر مقطع دلخواهی از رسانا صفر است ولی در حضور میدان، میدان الکتریکی به حرکت کاتوره‌ای الکترون‌ها جهت می‌دهد و باعث می‌شود الکترون‌ها با سرعت متوسطی به نام «سرعت سوق» در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شوند.

جریان الکتریکی متوسط

بار خالص شارش‌شده در واحد زمان را شدت جریان الکتریکی متوسط می‌گویند. اگر بار خالص Δq در مدت‌زمان Δt از مقطعی از رسانا عبور کند، جریان الکتریکی متوسط آن از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

جریان الکتریکی، یک کمیت نرده‌ای است و یکای اندازه‌گیری آن برابر با آمپر است.

از آمپرسنج برای اندازه‌گیری جریان عبوری از یک قطعهٔ الکترونیکی استفاده می‌شود. آمپرسنج به‌صورت متوالی با آن قطعه بسته می‌شود. مقاومت الکتریکی آمپرسنج ایده‌آل ناچیز و تقریباً صفر است ، بنابراین مثل یک سیم بدون مقاومت است.

نمودار بار الکتریکی ـ زمان

شیب خط مماس بر نمودار $q-t$ در هر لحظه از زمان، برابر جریان الکتریکی در همان لحظه است.

شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار $q-t$ برابر با جریان الکتریکی متوسط در آن بازهٔ زمانی است.

نمودار جریان ـ زمان

در نمودار $I-t$ ، مساحت ناحیهٔ محصور بین نمودار و محور زمان، نشان‌دهندهٔ بار خالص عبوری می‌باشد. مساحت‌های بالای محور زمان را مثبت و مساحت‌های زیر محور زمان را منفی می‌گیریم.

مقاومت الکتریکی

قانون اهم

مقاومت الکتریکی یک رسانا را به‌صورت نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا به شدت جریان عبوری از رسانا تعریف می‌کنند و با نماد R نشان داده می‌شود و یکای آن «ولت بر آمپر (اُهم Ω)» است.

$$R = \frac{V}{I}$$

برای یک رسانای اهمی، مقاومت الکتریکی به اختلاف پتانسیل الکتریکی و جریان عبوری از رسانا بستگی ندارد، بنابراین برای یک رسانای اهمی، جریان عبوری از رسانا با اختلاف پتانسیل الکتریکی رسانا نسبت مستقیم دارد.

شیب نمودار $V-I$ برای یک رسانای اهمی برابر با مقاومت رسانا است.

عوامل مؤثر بر مقاومت

مقاومت الکتریکی رسانا در دمای ثابت به طول رسانا (L) مساحت مقطع رسانا (A) و جنس آن بستگی دارد.

مقاومت الکتریکی یک رسانا با توجه به ویژگی‌های ساختمانی آن از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

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

نکته: ρ مقاومت ویژهٔ رسانا برحسب اُهم‌متر $(\Omega.m)$ است و به ساختار اتمی و دمای رسانا بستگی دارد.

مقاومت الکتریکی رسانایی با جرم m ، چگالی ρ' و مقاومت ویژهٔ ρ از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

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

مقاومت الکتریکی یک رسانا با افزایش دما، افزایش می‌یابد و مقاومت الکتریکی یک نیم‌رسانا با افزایش دما کاهش می‌یابد.

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

نیروی محرکهٔ الکتریکی و مدارها

نیروی محرکهٔ الکتریکی

کاری که منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می‌دهد تا آن را از پایانهٔ با پتانسیل الکتریکی کم‌تر به پایانهٔ با پتانسیل الکتریکی بیشتر جابه‌جا کند، اصطلاحاً نیروی محرکهٔ الکتریکی (emf) نامیده و با رابطهٔ زیر تعریف می‌شود:

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q}$$

یکای نیروی محرکهٔ الکتریکی برابر ولت است.

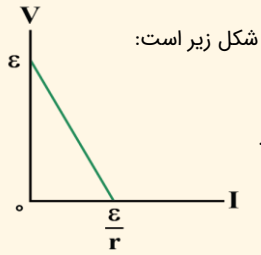
منبع‌های نیروی محرکهٔ واقعی در درون خود دارای مقاومتی هستند که به این مقاومت، مقاومت داخلی (درونی) باتری می‌گویند.
اگر مقاومت داخلی یک منبع نیروی محرکه، صفر باشد در این صورت آن را آرمانی می‌گویند.
نکته: منبع نیروی محرکهٔ آرمانی در واقعیت وجود ندارد.

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V = \varepsilon - Ir$$

نکته: Ir را افت پتانسیل گویند.
نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان عبوری از آن به شکل زیر است:



که قدر مطلق شیب این نمودار برابر با مقاومت داخلی باتری می‌باشد.

محاسبهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه از مدار

اگر جریان الکتریکی I در مدار برقرار باشد، از نقطهٔ اول شروع می‌کنیم و با رعایت پروتکل‌های زیر به مقصد می‌رسیم:
۱- اگر در جهت جریان I از مقاومت R عبور کنیم، پتانسیل به اندازهٔ IR کاهش می‌یابد و اگر در خلاف جهت جریان حرکت کنیم، پتانسیل به همان اندازه افزایش می‌یابد.
۲- هنگامی‌که به یک باتری می‌رسیم، بدون توجه به جهت جریان، فقط به پایانه‌ها توجه می‌کنیم. اگر از پایانهٔ مثبت باتری خارج شویم، پتانسیل به اندازهٔ ε افزایش و اگر از پایانهٔ منفی باتری خارج شویم، پتانسیل به اندازهٔ ε کاهش می‌یابد.

جریان الکتریکی

در مدار تک‌حلقه، جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$ و R_{eq} = مقاومت معادل مدار

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون
قدر هدایای زمینی را بدانیم (کل فصل)
در پی غذای سالم (از ابتدای فصل تا انتهای گرما در واکنش‌های شیمیایی) صفحه‌های ۱ تا ۶۵

سهم در کنکور
مباحث این آزمون در مجموع ۶ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۶۶- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) اگر دما در مقیاس درجه سلسیوس ۱۰ درصد افزایش یابد، در مقیاس کلوین بیش از ۱۰ درصد افزایش یافته است.
۲) در دما و فشار مشخص، مجموع انرژی گرمایی یک مول گاز H_2 و یک مول گاز Cl_2 بیشتر از دو مول گاز HCl است.
۳) نافلز به‌کاررفته در واکنش استخراج آهن در صنعت، تأمین‌کننده گرمای این واکنش نیز خواهد بود.
۴) گوارش مواد غذایی یک فرایند گرماده بوده و دمای بدن انسان را که $37^\circ C$ است، افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۳ ـ ۱۱۰۲)

زغال کک یا همان کربن، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است. معادله این واکنش به‌صورت زیر می‌باشد:

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \longrightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رابطه میان دمای یک جسم در دو مقیاس درجه سلسیوس و کلوین به‌صورت مقابل است: $T = 273 + \theta$

تغییرات دما در این دو مقیاس با هم برابر و هم‌ارز هستند، یعنی افزایش $2^\circ C$ دما معادل افزایش $2K$ است. پس داریم: $\Delta\theta = \Delta T$

با توجه به آن که به هنگام درصد تغییرات گرفتن، صورت دو کسر برابر اما مخرج کسر در مقیاس کلوین بیشتر است، می‌توان گفت درصد تغییرات دما در مقیاس کلوین کمتر است.

$$\frac{\Delta\theta}{\theta} ? \frac{\Delta T}{T} \xrightarrow{\Delta\theta=\Delta T, T=273+\theta} \frac{\Delta\theta}{\theta} > \frac{\Delta\theta}{\theta+273}$$

۲) در دما و فشار مشخص، انرژی گرمایی مقدارهای برابر از گازهای دو اتمی با یکدیگر تفاوت زیادی ندارد و به همین علت می‌توان گفت انرژی گرمایی گازهای دو اتمی در دما و فشار مشخص تنها به مقدار (مول) دو گاز بستگی دارد و نه نوع مولکول و عناصر سازنده آن.

۴) دمای بدن انسان برابر با $37^\circ C$ است. واکنش‌های انجام‌شده در بدن انسان دمای آن را تغییر نمی‌دهند و دمای بدن انسان ثابت است. در این شرایط می‌توان گفت مجموع گرمای تولیدشده و مجموع گرمای مصرف‌شده در واکنش‌های فیزیکی و شیمیایی انجام‌شده در بدن انسان با یکدیگر برابر هستند.

ترمودینامیک غذا خوردن

اگر ماده غذایی را سامانه و بدن را محیط در نظر بگیریم، با ورود مادهٔ غذایی به بدن، انرژی مبادله می‌شود. اگر دمای مادهٔ غذایی بیشتر از دمای بدن باشد، ابتدا طی یک فرآیند فیزیکی، ماده غذایی انرژی از دست داده و با بدن هم دما می‌شود. در این فرآیند چون انرژی از سامانه به محیط داده شده است، علامت آن منفی است ($Q < 0$). سپس طی فرآیند گوارش که فرآیندی شیمیایی است، بخش عمدهٔ انرژی مادهٔ غذایی به بدن می‌رسد. فرآیند گوارش و سوخت و ساز همواره با آزاد شدن انرژی همراه بوده و فرآیندی گرماده است ($Q < 0$). همچنین اگر دمای مادهٔ غذایی کمتر از دمای محیط باشد، ابتدا طی فرآیندی فیزیکی و گرماگیر ($Q > 0$) دمای مادهٔ غذایی با دمای بدن برابر شده و سپس طی فرآیند شیمیایی گوارش ($Q < 0$) بخش عمده انرژی مادهٔ غذایی به بدن می‌رسد.

SanjeshCloud

۶۷- با توجه به جدول زیر که گرمای ویژه برخی مواد را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟ ($H = ۱, O = ۱۶: g.mol^{-۱}$)

ماده	آب	اتانول	روغن زیتون
گرمای ویژه ($J.g^{-۱}.°C^{-۱}$)	۴/۲	۲/۴	x

۱) گرمای ویژه علاوه بر دما و فشار، به نوع ماده بستگی دارد.
۲) ظرفیت گرمایی یک مول آب با ظرفیت گرمایی ۳۱/۵ گرم اتانول برابر است.
۳) اگر جرم‌های برابری از آب و اتانول با دمای ۷۰ درجه سلسیوس در اتاق وجود داشته باشد، آب سریع‌تر با محیط هم‌دما می‌شود.
۴) اگر ۱۲ کیلوژول گرما دمای ۱۵۰ گرم روغن زیتون را به اندازهٔ ۴۰ کلوین افزایش دهد، x به‌تقریب برابر با $۰/۴۸\ cal.g^{-۱}.°C^{-۱}$ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۰ ـ ۱۱۰۲)

ظرفیت گرمایی یک ماده برابر با mc (ظرفیت گرمایی ویژه × جرم) است. جرم هر دو ماده یکسان است ولی از آنجا که گرمای ویژه آب بیشتر از اتانول است، ظرفیت گرمایی آب نیز بیشتر خواهد بود. هر چه ظرفیت گرمایی یک ماده بیشتر باشد، برای تغییر دمای آن به مقدار مشخص انرژی بیشتری لازم است تا با محیط مبادله شود، در نتیجه آب دیرتر با محیط هم‌دما می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه به دما، فشار و به نوع ماده بستگی دارد.

شاخص دمایی	واحد	وابستگی به نوع ماده	وابستگی به جرم ماده	وابستگی به دما و فشار
گرمای ویژه	$J.g^{-۱}.K^{-۱}$	دارد	ندارد	دارد
ظرفیت گرمایی	$J.K^{-۱}$	دارد	دارد	دارد

۲) رابطهٔ ظرفیت گرمایی به‌صورت زیر است:

$$C = mc$$

جرم یک مول آب برابر ۱۸ گرم است، پس ظرفیت گرمایی آن برابر است با:

$$\text{ظرفیت گرمایی}_{\text{آب}} = ۱۸ \times ۴/۲ = ۷۵/۶\ J.°C^{-۱}$$

و این مقدار برای ۳۱/۵ گرم اتانول برابر است با:

$$\text{ظرفیت گرمایی}_{\text{اتانول}} = ۳۱/۵ \times ۲/۴ = ۷۵/۶\ J.°C^{-۱}$$

پس این دو مقدار باهم برابرند.

۴) ارزش دمایی $۱°C$ برابر با $۱K$ است و هر یک کالری به‌تقریب برابر با $۴/۲\ J$ است، بنابراین گرمای داده شده برحسب یکای کالری برابر است با:

$$?\ cal = ۱۲\ kJ \times \frac{۱۰۰۰\ J}{۱\ kJ} \times \frac{۱\ cal}{۴/۲\ J} \simeq ۲۸۵۷\ cal$$

حال طبق رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۲۸۵۷ = ۱۵۰ \times c \times ۴۰ \Rightarrow c \simeq ۰/۴۸\ cal.g^{-۱}.°C^{-۱}$$

بنابراین گرمای ویژه روغن زیتون (x) برابر ۰/۴۸ کالری بر گرم بر درجه سلسیوس است.

۶۸- اگر برای آن که دمای یک نمونه مکعبی سرب با ضلع ۲ سانتی‌متر از ۱۰°C به ۱۵°C برسد، به ۵۷ ژول نیاز باشد، چگالی این فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($c_{Pb} = ۰/۱۲۵\ J.g^{-۱}.°C^{-۱}$)

۱) ۱۱۴۰۰ ۲) ۱۱۴۰۰۰ ۳) ۱۷۱۰۰ ۴) ۱۷۱۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۰ ـ ۱۱۰۲)

حجم یک مکعب به ابعاد ۲ سانتی‌متر برابر ۸ سانتی‌متر مکعب است:

$$V = a^{۳} = ۲^{۳} = ۸\ cm^{۳}$$

جرم نمونه سرب را با توجه به گرمای مبادله‌شده و تغییر دمای قطعه محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Longrightarrow ۵۷ = m \times ۰/۱۲۵ \times (۱۵ - ۱۰) \Longrightarrow m = \frac{۵۷ \times ۸}{۵}\ g$$

حال چگالی این سرب را به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{\frac{۵۷ \times ۸}{۵}\ g \times \frac{۱\ kg}{۱۰۰۰\ g}}{۸\ cm^{۳} \times \frac{۱\ m^{۳}}{۱۰۰۰۰۰۰\ cm^{۳}}} = ۱۱۴۰۰\ kg.m^{-۳}$$

پس چگالی این نمونه برابر ۱۱۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است.

رابطه گرما و دما

$Q = mc\Delta\theta = C\Delta\theta$

اگر مقدار Q بر حسب ژول (J) و مقدار تغییر دمای جسم بر حسب درجه سانتی‌گراد ($^{\circ}C$) و جرم جسم بر حسب گرم (g) باشد، یکای گرمای ویژه معادل با ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد ($J \cdot g^{-۱} \cdot {}^{\circ}C^{-۱}$) می‌شود. در نقطهٔ مقابل، اگر مقدار تغییر دمای جسم بر حسب کلوین (K) بیان شود، یکای گرمای ویژه آن جسم معادل با ژول بر گرم بر کلوین ($J \cdot g^{-۱} \cdot K^{-۱}$) می‌شود. توجه داریم که مقدار گرمای ویژه یک جسم، فقط به نوع ماده سازنده آن جسم بستگی دارد و جرم آن جسم، تأثیری در مقدار گرمای ویژه آن جسم ندارد.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول از هر گاز دو اتمی به اندازه $۱^{\circ}C$، برابر با ۲۸ ژول است. اگر ۷۶ گرم گاز فلوئور با دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد را با ۲۱۳ گرم گاز کلر با دمای ۶۸ درجه سانتی‌گراد در مخزنی با حجم معین مخلوط کنیم، دمای مخلوط گازی به چند درجه سانتی‌گراد می‌رسد؟

$(F = ۱۹, Cl = ۳۵/۵: g.mol^{-۱})$

۱) ۳۸ ۲) ۴۲ ۳) ۴۶ ۴) ۵۰

گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول از هر دو گاز به اندازه یک درجه سلسیوس، برابر ۲۸ ژول است؛ یعنی برای افزایش دمای ۳۸ گرم فلوئور یا ۷۱ گرم کلر به اندازه یک درجه، ۲۸ ژول گرما لازم است. با این توصیف، در قدم اول گرمای ویژه این دو گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{فلوئور}: \ Q = mc\Delta\theta \Longrightarrow ۲۸ = ۳۸ \times c \times ۱ \Longrightarrow c = \frac{۱۴}{۱۹}\ J.g^{-۱}.{}^{\circ}C^{-۱} \\ \text{کلر}: \ Q = mc\Delta\theta \Longrightarrow ۲۸ = ۷۱ \times c \times ۱ \Longrightarrow c = \frac{۲۸}{۷۱}\ J.g^{-۱}.{}^{\circ}C^{-۱} \end{cases}$$

با توجه به قانون پایستگی انرژی، گرمایی که گاز کلر از دست می‌دهد با گرمایی که گاز فلوئور دریافت می‌کند برابر است؛ پس داریم:

$$\left|Q_{\text{گاز کلر}}\right| = \left|Q_{\text{گاز فلوئور}}\right| \Rightarrow \left|m_{\text{گاز کلر}} c_{\text{گاز کلر}} \Delta\theta_{\text{گاز کلر}}\right| = \left|m_{\text{گاز فلوئور}} c_{\text{گاز فلوئور}} \Delta\theta_{\text{گاز فلوئور}}\right|$$

$$\Rightarrow \left|۲۱۳ \times \frac{۲۸}{۷۱} \times (\theta - ۶۸)\right| = \left|۷۶ \times \frac{۱۴}{۱۹} \times (\theta - ۱۳)\right| \xrightarrow{\theta - ۱۳ > ۰ \text{ و } \theta - ۶۸ < ۰} ۸۴ \times (۶۸ - \theta) = ۵۶ \times (\theta - ۱۳)$$

$$\Rightarrow ۳ \times (۶۸ - \theta) = ۲ \times (\theta - ۱۳) \Rightarrow ۲۰۴ - ۳\theta = ۲\theta - ۲۶ \Rightarrow ۵\theta = ۲۳۰ \Rightarrow \theta = ۴۶$$

پس دما در تعادل گرمایی مورد نظر برابر ۴۶ درجه سانتی‌گراد است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

۶۹- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) یک ویژگی بنیادی در همهٔ واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.

۲) در واکنش اکسایش گلوکز همانند فرایند میعان، انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

۳) اگر انحلال شکر در چای فرایندی گرماگیر باشد، بر اثر این انحلال، دمای چای افزایش می‌یابد.

۴) گرمای مبادله شده در واکنش $A(g) \rightarrow A(l)$ از گرمای مبادله شده در واکنش $A(g) \rightarrow A(s)$ کمتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

با انجام یک واکنش گرماگیر، گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود که موجب کاهش دمای محیط می‌گردد. پس اگر انحلال یک ماده در آب گرماگیر باشد، پس از حل‌شدن در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یک ویژگی بنیادی در هر واکنش شیمیایی داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.

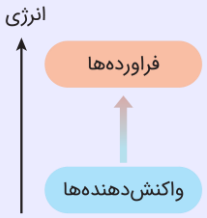
۲) واکنش اکسایش گلوکز همانند فرایند میعان (تبدیل گاز به مایع)، یک فرایند گرماده است و در فرایندهای گرماده انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

۴) طبق شکل مقابل، انرژی آزاد شده در فرایند تبدیل حالت فیزیکی یک ماده از گاز به مایع ($A(g) \rightarrow A(l)$) کمتر از انرژی آزادشده در فرایند تبدیل حالت فیزیکی آن ماده از گاز به جامد ($A(g) \rightarrow A(s)$) است.



واکنش گرماگیر

به واکنشی که در حین انجام گرفتن، گرما مصرف کند، واکنش گرماگیر می‌گوییم. در این فرایند مجموع سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر از مجموع سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. برای افزایش سطح انرژی باید گرما از محیط پیرامون سامانه واکنش دریافت شود؛ پس در این واکنش‌ها انتقال گرما از محیط به سامانه دیده می‌شود. با گرفتن گرما از محیط، میزان انرژی گرمایی محیط و در نتیجه آن، دمای محیط کاهش می‌یابد. در این حالت علامت گرما (Q) مثبت است. از آن‌جا که سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فراورده‌ها است، واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند. به بیان دیگر فراورده‌ها واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند. نمودار زیر مربوط به واکنش گرماگیر است:



در رابطه با این واکنش‌ها داریم:

پایداری: فراورده‌ها<واکنش‌دهنده‌ها ← سطح انرژی: فراورده‌ها>واکنش‌دهنده‌ها ← $Q > 0$ ← کاهش دما محیط

ماز

۷۰- معادلات واکنش سوختن گرافیت و الماس به‌صورت زیر هستند:

$$C\left(\text{الماس}\right) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + ۳۹۵/۴\ kJ$$
$$C\left(\text{گرافیت}\right) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + ۳۹۳/۵\ kJ$$

چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟ $(C = ۱۲\ g.mol^{-1})$

الف ـ گرافیت از الماس پایدارتر است.

ب ـ واکنش تبدیل الماس به گرافیت، واکنشی گرماگیر است.

ج ـ در اثر سوختن ۳۰ گرم از هر آلوتروپ، اختلاف گرمای مبادله شده در دو واکنش برابر ۴۷۵۰ ژول است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) از آن‌جا که فراوردهٔ هر دو واکنش یکسان است، پس فراوردهٔ هر دو واکنش سطح انرژی یکسانی نیز دارند. چون گرمای آزادشده در سوختن الماس بیشتر از گرافیت است، پس سطح انرژی الماس بالاتر از گرافیت بوده و در نتیجه گرافیت از الماس پایدارتر است.

ب) با توجه به سطح انرژی بالاتر الماس نسبت به گرافیت، واکنش تبدیل الماس به گرافیت همراه با دادن گرما به محیط بوده و واکنش مورد نظر گرماده است.

ج) اختلاف گرمای آزاد شده در اثر سوختن یک مول از الماس و گرافیت برابر با ۱/۹ (۳۹۳/۵-۳۹۵/۴) کیلوژول است. پس اختلاف گرمای آزادشده در اثر سوختن ۳۰ گرم از هر آلوتروپ برابر است با:

$$؟J = ۳۰\ g\ C \times \frac{۱\ mol\ C}{۱۲\ g\ C} \times \frac{۱/۹\ kJ}{۱\ mol\ C} \times \frac{۱۰۰۰\ J}{۱\ kJ} = ۴۷۵۰\ J$$

در نتیجه اختلاف گرمای آزادشده از دو واکنش برابر ۴۷۵۰ ژول است.

نکته

در شیمی اگر بتوان برای یک ماده چند حالت در نظر گرفت، منظور پایدارترین حالت آن ماده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (دمای اتاق) و فشار یک اتمسفر است مگر آن که شرایط دیگری قید شود. به‌عنوان مثال:

- وقتی از عبارت آب استفاده می‌شود، منظور حالت مایع آن است و نه بخار آب و یخ.
- الماس و گرافیت دو دگرشکل طبیعی کربن هستند. (کربن دگرشکل‌های دیگری مانند $C_{۲۰}$ و $C_{۶۰}$ دارد که مصنوعی هستند.) الماس قوی‌ترین رسانای گرما و گرافیت رسانای قوی جریان الکتریکی است. اما در کتاب درسی، کربن را رسانای جریان الکتریکی و عایق گرما معرفی می‌کند. علت این موضوع آن است که وقتی تنها از واژه کربن استفاده می‌شود، منظور پایدارترین فرم کربن در دما و فشار اتاق یعنی گرافیت است.
- گازهای نجیب در بازه‌های دمایی حالت مایع دارند، اما پایدارترین حالت آن‌ها در دما و فشار اتاق، گازی است.

ماز

۷۱- واکنش گرماده $A + B \longrightarrow D$ را در نظر بگیرید. در میان گزینه‌های زیر گرمای مبادله‌شده به ازای مصرف یک مول $B(l)$ در کدام واکنش کمترین است؟

۱) $A(s) + B(l) \longrightarrow D(l)$
۲) $A(s) + B(l) \longrightarrow D(s)$
۳) $A(g) + B(l) \longrightarrow D(s)$
۴) $A(g) + B(l) \longrightarrow D(l)$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

در یک واکنش گرماده، با کاهش سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها یا افزایش سطح انرژی فراورده‌ها، میزان گرمای مبادله‌شده کاهش می‌یابد. سطح انرژی یک ماده در حالت‌های فیزیکی مختلف، متفاوت است. به عبارت دیگر، سطح انرژی ماده در حالت گازی بیشتر از سطح انرژی در حالت مایع و آن هم بیشتر از سطح انرژی در حالت جامد است. بنابر توضیحات داده‌شده، در این واکنش کمترین گرمای آزاد شده هنگامی است که واکنش‌دهنده A در حالت جامد و فراورده D در حالت مایع باشد.

تأثیر حالت فیزیکی مواد بر گرمای واکنش

گرمای مبادله‌شده در یک واکنش علاوه بر ماهیت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به حالت فیزیکی این مواد نیز بستگی دارد. هرچه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، گرمای مبادله‌شده منفی‌تر و هر چه سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر باشد، گرمای مبادله‌شده مثبت‌تر می‌شود. سطح انرژی مواد در حالت‌های فیزیکی مختلف به‌صورت زیر است:



با توجه به توضیحات داده شده، واکنش‌های شیمیایی را به دو گروه زیر می‌توان دسته‌بندی کرد:
در واکنش گرماده: حالتی با سطح انرژی بیشتر در سمت واکنش‌دهنده‌ها و یا حالتی با سطح انرژی کمتر در سمت فراورده‌ها منجر به افزایش گرمای آزادشده می‌شود. همچنین کاهش سطح انرژی در واکنش‌دهنده‌ها و یا افزایش سطح انرژی در فراورده‌ها منجر به کاهش مقدار گرمای آزادشده می‌گردد.
در واکنش گرماگیر: حالتی با سطح انرژی کمتر در سمت واکنش‌دهنده‌ها و یا حالتی با سطح انرژی بیشتر در سمت فراورده‌ها منجر به افزایش گرمای گرفته‌شده از محیط می‌گردد. همچنین افزایش سطح انرژی در واکنش‌دهنده‌ها و یا کاهش سطح انرژی در فراورده‌ها منجر به کاهش مقدار گرمای مبادله‌شده می‌شود.

ماز

۷۲- کدام مورد دربارهٔ واکنش یک مول گاز هیدروژن با یک مول گاز کلر در دمای اتاق، نادرست است؟

۱) گرمای مبادله شده در این واکنش ناشی از تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.
۲) در صورت انجام این واکنش در یک ظرف دربسته، فشار و دمای درون ظرف در طی واکنش ثابت می‌ماند.
۳) در صورت استفاده از برم به جای گاز کلر، واکنش با شدت کمتری انجام خواهد شد.
۴) سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده از سطح انرژی مواد فراورده بالاتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۳ ـ ۱۱۰۲)

معادله واکنش میان یک مول گاز هیدروژن و یک مول گاز کلر در دمای اتاق به‌صورت زیر است:

$$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + 184\ kJ$$

در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد. امّا نکته مهم این است که این واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود و این در حالی است که برم در دمای ۲۰۰ درجه سلسیوس می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد و در نتیجه در دمای اتاق نمی‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود؛ پس گرمای آزادشده در این واکنش نمی‌تواند ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده باشد. بلکه به دلیل تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها به یکدیگر در طی این واکنش، ناشی از تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

۲) همان‌طور که بررسی شد، این واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود. همچنین از آنجا که شمار مول‌های گازی در دو سمت واکنش یکسان است، فشار درون ظرف سربسته در طی واکنش تغییر نخواهد کرد.

۴) همان‌طور که مشخص است، در این واکنش گرما آزاد می‌شود و یک واکنش گرماده است. در نتیجه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها باید از سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر باشد.

واکنش گرماده

به واکنشی که در حین انجام شدن آن گرما تولید شود، واکنش گرماده می‌گوییم. در این فرایند مجموع سطح انرژی فراورده‌ها کمتر از مجموع سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. این کاهش سطح انرژی منجر به آزاد شدن گرما از سامانه واکنش و انتقال گرما به محیط می‌شود. با انتقال گرما به محیط، میزان انرژی گرمایی محیط و در نتیجهٔ آن دمای محیط افزایش می‌یابد. در این حالت علامت گرما (Q) منفی است. از آن‌جا که سطح انرژی فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند. در واقع، واکنش‌دهنده‌ها واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فراورده‌ها دارند. نمودار زیر مربوط به واکنش گرماده است:

پایداری: فراورده‌ها>واکنش‌دهنده‌ها ← سطح انرژی: فراورده‌ها>واکنش‌دهنده‌ها ← Q < ۰ ← افزایش دما محیط

ماز

۷۳- کدام مورد درست است؟

۱) اگر انرژی گرمایی دو نمونه ماده یکسان باشد، ممکن است انتقال گرما در بین آن‌ها رخ دهد.
۲) اگر دو نمونه ماده انرژی گرمایی یکسانی داشته باشند، میانگین انرژی جنبشی آن‌ها نیز یکسان است.
۳) اگر تغییر دمای محیط در یک واکنش شیمیایی مثبت باشد، گرما از محیط به سامانه جاری شده است.
۴) گرمای آزادشده در هر فرایندی که دمای سامانه در آن ثابت می‌ماند، ناشی از تغییر شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۲ ـ ۱۱۰۲)

ممکن است دمای دو نمونه ماده باهم متفاوت باشد امّا انرژی گرمایی آن‌ها باهم برابر باشد و همچنین می‌دانیم شرط انتقال گرما بین دو ماده متفاوت بودن دمای آن‌هاست. پس بین دو نمونه ماده با انرژی گرمایی یکسان امکان دارد گرما داد و ستد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انرژی گرمایی یک نمونه ماده به جرم و دمای آن نمونه بستگی دارد، پس اگر انرژی گرمایی دو نمونه ماده باهم برابر باشد، به‌طور قطع نمی‌توان گفت که دمای (میانگین انرژی جنبشی) این دو نمونه ماده باهم برابر است.

۳) در واکنشی که دمای محیط افزایش یابد ($\Delta\theta>0$)، Q واکنش منفی است و این ویژگی نشان‌دهندهٔ یک واکنش گرماده است که در آن گرما از سامانه به محیط جاری می‌شود.

۴) در فرایندهای فیزیکی مانند تبخیر که به‌طور مثال آب ۱۰۰°C به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل می‌شود و دمای سامانه در این فرایند ثابت می‌ماند، امّا شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر تغییر نمی‌کند.

ماز

۷۴- معادله موازنه‌نشده واکنش سوختن اتان به‌صورت $C_2H_6(g)+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+H_2O(l)+3120\ kJ$ است. اگر در این واکنش از سوختن هر گرم اتان، ۴۶/۸ کیلوژول گرما آزاد شود، بازده این واکنش چند درصد است؟

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

۱) ۳۷/۵ ۲) ۴۵ ۳) ۷۵ ۴) ۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

واکنش موازنه‌شده به‌صورت زیر است:

$$2C_2H_6(g)+7O_2(g)\longrightarrow 4CO_2(g)+6H_2O(l)+3120\ kJ$$

راه حل مسئله

برای حل مسائل ترمودینامیک با گرمای واکنش مانند یک فراورده یا یک واکنش‌دهنده (بسته به محل قرارگیری آن در معادلهٔ واکنش) برخورد می‌کنیم. برای حل این سؤال نیز با گرما مثل یک فراورده برخورد کرده و مقدار گرمای داده‌شده در صورت سؤال، همان فراوردهٔ عملی است. پس مقدار گرمای تولیدشده به‌صورت نظری از سوختن یک گرم اتان را حساب می‌کنیم تا در نهایت بتوانیم بازده واکنش را حساب کنیم.

ابتدا مقدار گرمای تولیدشده به‌صورت نظری را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ kJ\ \text{گرما} = 1\ g\ C_2H_6\times\frac{1\ mol\ C_2H_6}{30\ g\ C_2H_6}\times\frac{3120\ kJ\ \text{گرما}}{2\ mol\ C_2H_6}=52\ kJ$$

حال بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی}=\frac{\text{فراورده تولیدشده به صورت عملی}}{\text{فراورده تولیدشده به صورت نظری}}\times 100\Longrightarrow R=\frac{46/8}{52}\times 100=90\%$$

پس بازده انجام این واکنش برابر ۹۰ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر در اثر سوختن یک مول از یک هیدروکربن ۱۲ کربنه در حضور ۱۶ مول گاز اکسیژن، ۱۴ مول فراورده تولید شود، بازده واکنش سوختن این هیدروکربن برابر با چند درصد است؟

۱) ۸۴ ۲) ۸۰ ۳) ۷۵ ۴) ۷۰

اگر فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر را به‌صورت $C_{۱۲}H_m$ در نظر بگیریم، معادله واکنش سوختن این هیدروکربن به‌صورت زیر می‌گردد:

$$C_{۱۲}H_m + (۱۲ + \frac{m}{۴})O_۲ \rightarrow ۱۲CO_۲ + \frac{m}{۲}H_۲O$$

از سوختن یک مول از این هیدروکربن، ۱۶ مول اکسیژن مصرف شده است؛ بنابراین داریم:

$$۱۲ + \frac{m}{۴} = ۱۶ \Rightarrow \frac{m}{۴} = ۴ \Rightarrow m = ۱۶$$

پس هیدروکربن مورد نظر معادل با $C_{۱۲}H_{۱۶}$ بوده و واکنش سوختن آن به‌صورت $C_{۱۲}H_{۱۶} + ۱۶O_۲ \rightarrow ۱۲CO_۲ + ۸H_۲O$ است. همان‌طور که مشخص است، از سوختن هر مول $C_{۱۲}H_{۱۶}$، ۲۰ مول فراورده به‌صورت نظری تولید می‌شود؛ بنابراین بازده درصدی واکنش برابر است با:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{فراورده عملی}}{\text{فراورده نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow A = \frac{۱۴}{۲۰} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۷۰$$

بنابراین بازده واکنش سوختن این هیدروکربن، ۷۰ درصد است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

۷۵- چند مورد درست است؟

الف ـ شدیدترین واکنش در بین عناصر موجود در چهار دورهٔ اول جدول تناوبی، مربوط به واکنش پتاسیم با فلوئور است.

ب ـ می‌توان از هفتمین عنصر دستهٔ s همانند هفتمین عنصر دستهٔ p برای استخراج فلز گالیم استفاده نمود.

ج ـ آرایش لایهٔ ظرفیت دو کاتیون $X^{۲+}$ و Y^+ به‌صورت $۳d^{۱۰}$ است، واکنش‌پذیری X از Y بیشتر است.

د ـ فراوردهٔ گازی واکنش استخراج آهن در فولاد مبارکه با واکنش تهیهٔ سیلیسیم یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۸ ـ ۱۱۰۱)**

عبارت‌های «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) شدیدترین واکنش بین فلز و نافلزی اتفاق می‌افتد که به ترتیب بیشترین خاصیت فلزی و خاصیت نافلزی را دارند، بین چهار دوره اول جدول دوره‌ای پتاسیم بیشترین خاصیت فلزی و فلوئور بیشترین خاصیت نافلزی را دارد پس شدیدترین واکنش بین این دو عنصر اتفاق می‌افتد.

ب) برای استخراج فلز گالیم باید از عناصری استفاده کرد که واکنش‌پذیری بیشتری از گالیم دارند. هفتمین عنصر دستهٔ s پتاسیم و هفتمین عنصر دستهٔ p آلومینیوم است. فلز پتاسیم به دلیل شعاع اتمی بیشتر، واکنش‌پذیری بیشتری نیز نسبت به گالیم دارد و می‌توان برای استخراج گالیم از آن استفاده کرد. این در حالی است که آلومینیوم به دلیل اینکه در دوره بالاتری قرار گرفته است، واکنش‌پذیری کمتری نسبت به گالیم دارد و نمی‌توان از آن برای استخراج این فلز استفاده نمود.

ج) عناصر X و Y به ترتیب روی و مس هستند که با تشکیل یون‌های $X^{۲+}$ و Y^+ به زیرلایهٔ $۳d^{۱۰}$ ختم می‌شوند. روی واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به مس دارد.

د) واکنش استخراج آهن در فولاد مبارکه و واکنش تهیهٔ سیلیسیم به‌صورت زیر می‌باشد:

$$۲Fe_۲O_۳(s) + ۳C(s) \xrightarrow{\Delta} ۴Fe(s) + ۳CO_۲(g)$$

$$SiO_۲(s) + ۲C \xrightarrow{\Delta} Si(l) + ۲CO(g)$$

همان‌طور که مشخص است، فراوردهٔ گازی این دو واکنش یکسان نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- اگر ۱۰۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات طبق واکنش موازنه‌نشده زیر تجزیه شود و ۲۰ لیتر گاز ناقطبی با چگالی $1/1\ g.l^{-1}$ تولید کند، بازدهٔ این واکنش چند درصد است؟ $(H=1, C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1})$

$$NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

۱) ۷۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

ابتدا مقدار نظری گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده (گاز ناقطبی) در اثر تجزیه ۱۰۵ گرم واکنش‌دهنده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\,CO_2 = 105\,g\,NaHCO_3 \times \frac{1\,mol\,NaHCO_3}{84\,g\,NaHCO_3} \times \frac{1\,mol\,CO_2}{2\,mol\,NaHCO_3} \times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} \times \frac{1\,L\,CO_2}{1/1\,g\,CO_2} = 25\,L$$

از آن جا که مقدار عملی گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده برابر با ۲۰ لیتر است، طبق رابطهٔ بازدهٔ درصدی داریم:

$$\text{بازدهٔ درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{20}{25} \times 100 = \%80$$

در نتیجه بازدهٔ واکنش برابر ۸۰ درصد است.

۷۷- در دوره چهارم جدول تناوبی، عنصری که ..... الکترون ..... دارد، به‌طور قطع ..... .

۱) ۶ ـ در یک زیرلایه در لایه ظرفیت ـ واکنش‌پذیری بیشتر از نقره دارد.
۲) ۳ ـ در یک لایه الکترونی ـ یک فلز اصلی است.
۳) ۲ ـ در بیرونی‌ترین زیرلایه ـ چکش‌خوار است.
۴) ۶ ـ ظرفیت ـ زیرلایه‌ای با ۴ الکترون دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ استدلالی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

تنها لایه‌ای که می‌تواند در میان عناصر دوره چهارم، ۳ الکترون داشته باشد، لایه چهارم است و در عنصری با آرایش $4s^2 4p^1$ دیده می‌شود که همان گالیم از گروه سیزدهم است. گالیم یک عنصر فلزی بوده و چون در دسته p قرار دارد، یک عنصر اصلی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دوره چهارم جدول تناوبی دو زیرلایه می‌توانند ۶ الکترون بگیرند، زیرلایه $4p$ و $3d$. این دو زیرلایه در عناصر گروه هشتم و هجدهم ۶ الکترون دارند و در این دوره، آهن و کریپتون در این دو گروه قرار می‌گیرند. عناصر گروه هجدهم به گازهای نجیب شهرت دارند و واکنش‌پذیری آن‌ها از تمام عناصر دیگر کمتر خواهد بود.

۳) در میان عناصر دوره چهارم، کلسیم و ۸ عنصر از دسته d، ۲ الکترون در زیرلایه $4s$ و ژرمانیم دو الکترون در زیرلایه $4p$ دارد. در میان این ۱۰ عنصر، ژرمانیم شبه‌فلز و باقی فلز هستند. شبه‌فلزها چکش‌خوار نیستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۴) بدون در نظر گرفتن عناصر دسته f، در هر دوره از جدول تناوبی، عناصر گروه ششم و شانزدهم، ۶ الکترون ظرفیت دارند. در این میان آرایش الکترونی لایه ظرفیت گروه شانزدهم، ns^2np^4 و گروه ششم $(n-1)d^5ns^1$ است. پس در دوره چهارم، کروم زیرلایه چهار الکترونی ندارد.

۷۸- در یک نمونه ناخالص از پتاسیم پرمنگنات $(KMnO_4)$ به جرم ۵۰ گرم، $3/612\times10^{23}$ اتم اکسیژن وجود دارد. درصد خلوص این نمونه چقدر است و اگر این نمونه طبق معادلهٔ شیمیایی زیر تجزیه شود، چند میلی‌لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ (در ناخالصی‌ها اتم اکسیژن وجود ندارد. $O=16, K=39, Mn=55: g.mol^{-1}$)

$$2KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$$

۱) ۴۷/۴ ـ ۱۶۸۰ ۲) ۵۱/۲ ـ ۱۶۸۰ ۳) ۴۷/۴ ـ ۳۳۶۰ ۴) ۵۱/۲ ـ ۳۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله این واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$$

در ابتدا باید محاسبه کنیم در چند گرم پتاسیم پرمنگنات، $۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم اکسیژن وجود دارد:

$$؟ g\ KMnO_۴ = ۳/۶۱۲ \times ۱۰^{۲۳} atom\ O \times \frac{۱\ mol\ O}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom\ O} \times \frac{۱\ mol\ KMnO_۴}{۴\ mol\ O} \times \frac{۱۵۸\ g\ KMnO_۴}{۱\ mol\ KMnO_۴} = ۲۳/۷\ g$$

پس جرم پتاسیم پرمنگنات خالص برابر ۲۳/۷ گرم است. درصد خلوص این ترکیب برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم مادهٔ ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۳/۷}{۵۰} \times ۱۰۰ = ٪۴۷/۴$$

پس درصد خلوص نمونهٔ برابر ۴۷/۴ درصد است.

حال حجم گاز اکسیژن تولیدشده را در واکنش محاسبه می‌کنیم:

$$؟ mL\ O_۲ = ۲۳/۷\ g\ KMnO_۴ \times \frac{۱\ mol\ KMnO_۴}{۱۵۸\ KMnO_۴} \times \frac{۱\ mol\ O_۲}{۲\ mol\ KMnO_۴} \times \frac{۲۲۴۰۰\ mL\ O_۲}{۱\ mol\ O_۲} = ۱۶۸۰\ mL$$

پس حجم گاز اکسیژن تولیدشده برابر ۱۶۸۰ میلی‌لیتر است.

۷۹- در میان فلزهای دوره سوم جدول تناوبی، ..... .

۱) با افزایش شعاع اتمی، شرایط نگهداری فلز در آزمایشگاه آسان‌تر می‌شود.

۲) کمترین خصلت فلزی مربوط به عنصری است که با چاقو بریده می‌شود.

۳) فلز قلیایی در واکنش با گاز کلر نور قرمزرنگ تولید می‌کند.

۴) با افزایش بار یون پایدار، واکنش‌پذیری فلز کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

در دوره سوم جدول تناوبی ۳ عنصر فلزی سدیم، منیزیم و آلومینیم وجود دارند که به ترتیب یون پایدار آن‌ها Na^+، $Mg^{۲+}$ و $Al^{۳+}$ است. در یک دوره از چپ به راست، واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد. پس در این دوره با افزایش بار کاتیون فلز، واکنش‌پذیری آن کاهش پیدا می‌کند. شکل زیر روند تغییر خواص مواد را در جدول تناوبی نشان می‌دهد.

افزایش خاصیت نافلزی
کاهش خاصیت فلزی
کاهش شعاع اتمی
افزایش واکنش‌پذیری نافلزها

۳ Li لیتیم ۶/۹۴	۴ Be بریلیم ۹/۰۱	۵ B بور ۱۰/۸۰	۶ C کربن ۱۲/۰۱	۷ N نیتروژن ۱۴/۰۱	۸ O اکسیژن ۱۶/۰۰	۹ F فلوئور ۱۹/۰۰
۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵

افزایش خاصیت فلزی
کاهش خاصیت نافلزی
افزایش شعاع اتمی
افزایش واکنش‌پذیری نافلزها

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد. همچنین در یک تناوب، از چپ به راست واکنش‌پذیری فلزها کاهش یافته و شرایط نگهداری آن‌ها، آسان‌تر خواهد شد. پس در این دوره با کاهش شعاع اتمی، شرایط نگهداری فلزها آسان‌تر می‌گردد.

۲) در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش می‌یابد. پس کمترین خصلت فلزی میان این ۳ عنصر، متعلق به آلومینیم است. در این دوره، سدیم به علت نرمی زیاد، با چاقو بریده می‌شود.

۳) فلز قلیایی دوره سوم جدول تناوبی، سدیم است که در واکنش با گاز کلر، نور زردرنگ تولید می‌کند. همچنین لیتیم و پتاسیم دیگر فلزهای قلیایی در واکنش با گاز کلر به ترتیب نور قرمز و نور بنفش ساطع می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« هر عنصری از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای که ..... باشد، ..... است.»

۱) با عناصر دسته d هم‌دوره ـ دارای رسانایی الکتریکی بالایی

۲) دارای ۸ الکترون با $n+l=4$ ـ با یک هالوژن غیرگازی در دما و فشار اتاق، هم‌دوره

۳) دارای سطح براق و صیقلی ـ دارای توانایی از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی

۴) دارای نماد دوحرفی ـ در دوره‌ای قرار دارد که شمار عناصر فلزی آن دوره از عناصر نافلزی آن بیشتر

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

زیرلایه‌هایی که $n+l$ آن‌ها برابر ۴ است، $3p$ و $4s$ می‌باشند. هنگامی که این دو زیرلایه پر از الکترون باشند، ۸ الکترون با $n+l=4$ داریم. پس عنصر موجود در دورهٔ چهارم (Ge) و عناصر پایین‌تر از آن دارای این ویژگی هستند. هالوژن‌هایی که در دما و فشار اتاق حالت گازی دارند، فلوئور و کلر هستند که به ترتیب در دورهٔ دوم و سوم قرار دارند. پس عناصر مورد نظر از گروه ۱۴ با یک هالوژن غیرگازی هم‌دوره هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عناصر موجود در گروه چهاردهم از دوره چهارم به پایین با عناصر دستهٔ d هم‌دوره هستند. عنصر ژرمانیم از این گروه که در دورهٔ چهارم قرار دارد و یک عنصر شبه‌فلزی است، رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۳) عناصر شبه‌فلزی و فلزی این گروه دارای سطح براق و صیقلی هستند، امّا عناصر شبه‌فلزی در واکنش‌های شیمیایی نمی‌توانند الکترون از دست بدهند.

۴) از بین عناصر گروه چهاردهم، تنها عنصر کربن (C) نماد تک‌حرفی دارد و سایر عناصر نماد دوحرفی دارند. عنصر سیلیسیم (Si) که در دورهٔ سوم قرار دارد، با سه عنصر فلزی و چهار عنصر نافلزی هم‌دوره است. پس در این دوره، شمار عناصر نافلزی از شمار عناصر فلزی بیشتر است.

خواص فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها

جدول زیر خواص شیمیایی و فیزیکی فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها را مقایسه می‌کند:

	فلز	شبه‌فلز	نافلز	توضیح
چکش‌خواری	+	-	-	
رسانایی الکتریکی	+	ضعیف	-	کربن دارد.
رسانایی گرما	+	+	-	
توانایی تشکیل یون تک اتمی	+	-	+	کربن و گازهای نجیب ندارند.
توانایی تشکیل پیوند کووالانسی	-	+	+	مطابق کتاب درسی!!!

ماز

۸۱- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد آهن و ترکیبات آن نادرست است؟

۱) آهنگ استخراج و مصرف این فلز از آهنگ بازگشت آن به طبیعت بیشتر است.

۲) اکسیدی از آن که در جوش دادن خطوط راه آهن به کار می‌رود، قرمزرنگ است.

۳) در هیدروکسید سبزرنگ این فلز، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر ۰/۵ است.

۴) از واکنش این فلز با محلول هیدروکلریک اسید، محلول زردرنگ ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش فلز آهن با محلول هیدروکلریک اسید به‌صورت زیر است:

$$Fe(s)+2HCl(aq)\longrightarrow FeCl_2(aq)+H_2(g)$$

در این واکنش کاتیون Fe^{2+} تولید می‌شود که محلول‌های آن سبزرنگ است. این در حالی است که محلول‌های دارای یون Fe^{3+}، زردرنگ هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فلزها از جمله آهن منابعی تجدیدناپذیر هستند به این معنا که سرعت استخراج و مصرف آن‌ها از سرعت بازگشت آن‌ها به طبیعت بیشتر است.

۲) اکسید آهن به کاررفته در جوش دادن خطوط راه آهن یا همان واکنش ترمیت، آهن (III) اکسید است که به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی قابل استفاده است.

$$۲Al(s) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + ۲Fe(l)$$

۳) آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید به ترتیب سبزرنگ و قرمزرنگ هستند. فرمول شیمیایی این دو ترکیب به ترتیب $Fe(OH)_۲$ و $Fe(OH)_۳$ می‌باشد. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در $Fe(OH)_۲$ برابر $\frac{۱}{۲}$ یا ۰/۵ است.

۸۲- از یک نمونه کلسیم اکسید با خلوص ۸۴ درصد برای جذب گاز گوگرد دی‌اکسید استفاده شده است. اگر بازده این واکنش ۷۵ درصد باشد، درصد جرمی کلسیم پس از انجام واکنش در جامد موجود در ظرف واکنش به‌تقریب چند درصد است؟

$(O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰: g.mol^{-۱})$

۱) ۳۳ ۲) ۳۵ ۳) ۲۷ ۴) ۳۹

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$CaO(s) + SO_۲(g) \longrightarrow CaSO_۳(s)$$

در جامد موجود در ظرف، جرم کلسیم ثابت بوده و تنها جرم گاز جذب‌شده در این فرایند، به جرم جامد موجود در ظرف اضافه می‌شود. پس ابتدا جرم کلسیم موجود در ۱۰۰ گرم از این ترکیب را حساب می‌کنیم:

خلوص کلسیم اکسید برابر ۸۴ درصد است. پس جرم کلسیم اکسید خالص در ۱۰۰ گرم از آن برابر ۸۴ گرم بوده و بر این اساس جرم کلسیم را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,Ca = ۸۴\,g\,CaO \times \frac{۱\,mol\,CaO}{۵۶\,g\,CaO} \times \frac{۱\,mol\,Ca}{۱\,mol\,CaO} \times \frac{۴۰\,g\,Ca}{۱\,mol\,Ca} = ۶۰\,g$$

حال جرمی از گوگرد دی‌اکسید را که با ۸۴ گرم کلسیم اکسید واکنش می‌دهد، محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,SO_۲ = ۸۴\,g\,CaO \times \frac{۱\,mol\,CaO}{۵۶\,g\,CaO} \times \frac{۱\,mol\,SO_۲}{۱\,mol\,CaO} \times \frac{۶۴\,g\,SO_۲}{۱\,mol\,SO_۲} = ۹۶\,g$$

حال جرم گوگرد دی‌اکسید مصرف‌شده با توجه به مصرف ۷۵ درصد آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جذب‌شده } SO_۲ = \frac{۷۵}{۱۰۰} \times \text{کل } SO_۲ = \frac{۳}{۴} \times ۹۶ = ۷۲\,g$$

پس به جرم جامد موجود در ظرف واکنش ۷۲ گرم اضافه شده و جرم آن به ۱۷۲ گرم رسیده است. بر این اساس درصد جرمی کلسیم را در این جامد محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی } Ca = \frac{\text{جرم } Ca}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۶۰}{۱۷۲} \times ۱۰۰ \simeq ۳۵٪$$

پس درصد جرمی کلسیم در جامد نهایی به‌تقریب برابر ۳۵ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

۱۴۲۰ گرم مخلوطی ناخالص از آهن(II) کلرید و آهن(III) کلرید را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. اگر این محلول با ۱/۵ لیتر محلول حاوی ۱۸ مول سدیم هیدروکسید واکنش داده و ۷۵۴ گرم رسوب آهن(II) هیدروکسید و آهن(III) هیدروکسید تولید کند، درصد جرمی یون کلرید در مخلوط اولیه چقدر است؟ $(H=۱, O=۱۶, Cl=۳۵/۵, Fe=۵۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۳۶ ۲) ۴۵ ۳) ۵۰ ۴) ۵۴

واکنش‌های انجام‌شده به‌صورت زیر هستند:

آهن(II) کلرید: $FeCl_۲(aq)+۲NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_۲(s)+۲NaCl(aq)$

آهن(III) کلرید: $FeCl_۳(aq)+۳NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_۳(s)+۳NaCl(aq)$

اگر در مخلوط اولیه مقدار آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را به ترتیب x و y مول در نظر بگیریم، به ازای آهن (II) کلرید $۲x$ مول و به ازای آهن (III) کلرید نیز $۳y$ مول سدیم هیدروکسید مصرف می‌شود. همچنین در این دو واکنش، به ازای آهن (II) کلرید $۹۰x$ گرم رسوب (معادل با x مول آهن (II) هیدروکسید) و به ازای آهن (III) کلرید نیز $۱۰۷y$ گرم رسوب (معادل با y مول آهن (III) هیدروکسید) تولید می‌شود بنابراین داریم:

$$\left.\begin{array}{l}?\,mol\,NaOH=۲x+۳y\Rightarrow ۲x+۳y=۱۸\\ \text{جرم رسوب}=۹۰x+۱۰۷y\Rightarrow ۹۰x+۱۰۷y=۷۵۴\end{array}\right\}\Rightarrow x=۶\ \text{و}\ y=۲$$

در مرحله‌ی بعد، مقدار یون کلرید را در مخلوط اولیه حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l}\text{آهن}(II)\ \text{کلرید}:?\,g\,Cl^-=۶\,mol\,FeCl_۲\times\frac{۲\,mol\,Cl^-}{۱\,mol\,FeCl_۲}\times\frac{۳۵/۵\,g\,Cl^-}{۱\,mol\,Cl^-}=۴۲۶\,g\\ \text{آهن}(III)\ \text{کلرید}:?\,g\,Cl^-=۲\,mol\,FeCl_۳\times\frac{۳\,mol\,Cl^-}{۱\,mol\,FeCl_۳}\times\frac{۳۵/۵\,g\,Cl^-}{۱\,mol\,Cl^-}=۲۱۳\,g\end{array}\right\}\Rightarrow Cl^-\ \text{جرم}=۴۲۶+۲۱۳=۶۳۹$$

در انتها، درصد جرمی یون کلرید را در مخلوط اولیه به‌دست می‌آوریم:

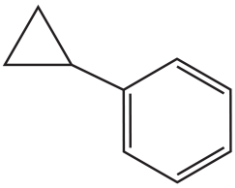
$$\text{درصد جرمی یون کلرید}=\frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم مخلوط}}\times ۱۰۰\Rightarrow A=\frac{۶۳۹}{۱۴۲۰}\times ۱۰۰=۴۵\ \text{درصد}$$

بنابراین، یون‌های کلرید ۴۵ درصد از جرم مخلوط اولیه را تشکیل می‌دادند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۸۳- کدام مورد دربارهٔ ترکیبی با فرمول ساختاری زیر نادرست است؟ $(H=۱, C=۱۲: g.mol^{-۱})$



۱) شمار گروه‌های CH در ترکیب مورد نظر با این شمار در بنزن برابر است.

۲) شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-کربن در این ترکیب با این شمار در ۱-اوکتین برابر است.

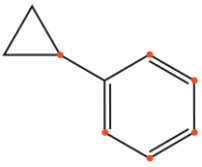
۳) نسبت درصد جرمی اتم کربن به درصد جرمی اتم هیدروژن در این ترکیب برابر با ۱۰/۸ است.

۴) مقدار اختلاف جرم مولی این ترکیب با نفتالن، با شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول بوتان برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۱)

شمار پیوندهای یگانه کربن-کربن در این ترکیب برابر با ۷ است، در حالی که این شمار در ۱-اوکتین ($C_۸H_{۱۴}$) برابر با ۶ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، شمار اتم‌های کربن متصل به یک اتم هیدروژن یا همان شمار گروه‌های CH در این ترکیب برابر با ۶ است که با این شمار در مولکول بنزن (حاوی شش گروه CH) برابر است.

۳) فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به‌صورت $C_۹H_{۱۰}$ است. حال باید نسبت خواسته شده را محاسبه کنیم، بنابراین داریم:

$$\frac{\text{درصد جرمی اتم کربن}}{\text{درصد جرمی اتم هیدروژن}}=\frac{\frac{\text{جرم اتم کربن}}{\text{جرم کل مولکول}}}{\frac{\text{جرم اتم هیدروژن}}{\text{جرم کل مولکول}}}=\frac{\text{جرم اتم کربن}}{\text{جرم اتم هیدروژن}}=\frac{۹\times ۱۲}{۱۰\times ۱}=۱۰/۸$$

پس نسبت خواسته شده برابر ۱۰/۸ است.

۴) تفاوت جرم مولی این ترکیب (۱۱۸) با جرم مولی نفتالن با فرمول مولکولی $C_{۱۰}H_۸$ (۱۲۸) برابر با ۱۰ است و با شمار اتم‌های هیدروژن در بوتان ($C_۴H_{۱۰}$) برابر است.

۸۴- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در ساختار لوویس اطلاعاتی از مولکول وجود دارد که از مدل گلوله-میله و مدل فضاپرکن نمی‌توان دریافت.
۲) بنزین ماده‌ای مناسب برای انحلال گریس است، اما استفاده طولانی مدت از آن به پوست آسیب می‌زند.
۳) سوخت فندک ماده‌ای غیر سمی بوده و می‌توان از آن برای جلوگیری از زنگ زدن آهن استفاده کرد.
۴) درصد جرمی کربن در نفتالن بیشتر از درصد جرمی این عنصر در یک نمونه گریس است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به ناقطبی بودن آلکان‌ها و در نتیجه آب‌گریز بودن آن‌ها، از آلکان‌های مایع برای اندودن فلزها و جلوگیری از رسیدن آب به سطح فلزها، استفاده می‌شود. سوخت فندک بوتان بوده که در دمای اتاق یک آلکان گازی‌شکل است و نمی‌توان از آن به این منظور استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای نشان دادن ساختار مولکول‌های یک ماده می‌توان از مدل‌های مختلفی استفاده کرد. سه مورد از این مدل‌ها، ساختار لوویس، مدل فضاپرکن و مدل گلوله-میله است. در ساختار لوویس و مدل گلوله-میله برخلاف مدل فضاپرکن، مرتبه پیوندها مشخص می‌باشد. همچنین در مدل ساختار لوویس برخلاف مدل‌های گلوله-میله و فضاپرکن، شمار الکترون‌های ناپیوندی بر روی اتم‌ها مشخص است.

۲) بنزین و گریس هر دو ناقطبی هستند و به همین دلیل بنزین حلال مناسبی برای گریس است. از طرفی بنزین موجب انحلال چربی‌های موجود بر دست انسان نیز می‌شود و استفاده طولانی مدت از آن به بدن آسیب می‌زند. آلکان‌ها همانند سایر هیدروکربن‌های سیرشده، تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند که این موضوع موجب غیر سمی بودن آن‌ها شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد مگر آن که میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد که سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم شده و موجب خفگی و مرگ می‌شوند.

۴) فرمول شیمیایی گریس و نفتالن به‌ترتیب $C_{۱۸}H_{۳۸}$ و $C_{۱۰}H_{۸}$ است. نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن بیشتر از گریس بوده و بر همین اساس می‌توان گفت، درصد جرمی کربن در نفتالن بیشتر از گریس است.
به‌طور کلی، درصد جرمی کربن در آلکان‌ها کمتر از هیدروکربن‌های سیرنشده و هیدروکربن‌های حلقوی می‌باشد.

۸۵- کدام‌یک از موارد زیر درست هستند؟

الف ـ آلکانی با نام ۳-اتیل-۴،۳-دی متیل هگزان می‌تواند در سوخت هواپیما وجود داشته باشد.
ب ـ فراوردهٔ واکنش به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه، کلسیم سولفات است.
ج ـ زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که می‌تواند به‌عنوان سوخت، جایگزین نفت خام شود.
د ـ در برج تقطیر مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم در سینی‌هایی در فواصل یکسان، مایع می‌شوند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۷ ـ ۱۱۰۱)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نفت سفید مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است که از آن برای تولید سوخت هواپیما استفاده می‌شود. حال آلکانی با نام ۳-اتیل-۴،۳-دی متیل هگزان دارای ده اتم کربن (۲+۲+۶) است، پس می‌تواند در تهیهٔ سوخت هواپیما نقش داشته باشد.

ب) واکنش به دام انداختن گوگرد دی‌اکسید خارج‌شده از نیروگاه‌ها با استفاده از کلسیم اکسید به‌صورت زیر است:

$$SO_{۲}(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_{۳}(s)$$

همان‌طور که مشخص است، فراوردهٔ این واکنش کلسیم سولفیت ($CaSO_{۳}$) است و نه کلسیم سولفات ($CaSO_{۴}$).

ج) زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که طول عمر ذخایر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد. از این رو زغال سنگ می‌تواند به‌عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.

د) مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم از طریق سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون (نه یکسان) برج قرار دارند از برج تقطیر خارج می‌شوند.

ماز

۸۶- اگر چگالی یک نمونه آلکن گازی در شرایط استاندارد برابر ۱/۸۷۵ گرم بر لیتر باشد، در ساختار این ماده چند جفت الکترون پیوندی میان اتم‌های کربن وجود دارد؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1}$)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۰ ـ ۱۱۰۱)

آلکن‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌های غیرحلقوی هستند که در ساختار آن‌ها تنها یک پیوند دوگانه $C = C$ وجود دارد. فرمول شیمیایی این دسته به‌صورت $C_nH_{۲n}$ بوده که جرم مولی آن برابر $۱۴n$ است.

پس یک مول آلکان گازی $۱۴n$ گرم جرم و ۲۲/۴ لیتر حجم دارد. بر این اساس با استفاده از چگالی این ماده، مقدار n را مشخص می‌کنیم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow ۱/۸۷۵ = \frac{۱۴n}{۲۲/۴} = \frac{n}{۱/۶} \Rightarrow n = ۱/۸۷۵ \times ۱/۶ = ۳$$

بنابراین در این آلکن ۳ اتم کربن وجود دارد. در هر آلکن nکربنه، $n - ۲$ پیوند یگانه $C - C$ و یک پیوند دوگانه $C = C$ و در مجموع n جفت الکترون پیوندی میان اتم‌های کربن وجود دارد. پس در این آلکن نیز ۳ پیوند میان اتم‌های کربن دیده می‌شود:

$$CH_۲ = CH - CH_۳$$

ماز

۸۷- در یک آلکان نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن برابر ۲/۲۵ است، برای این ترکیب چند ساختار متفاوت می‌توان یافت که نام‌گذاری آن‌ها طبق قواعد آیوپاک به هگزان ختم شود؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1}$)

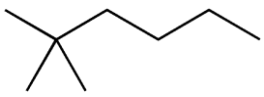
۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

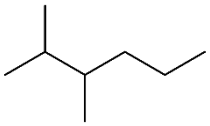
پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۱۰۱)

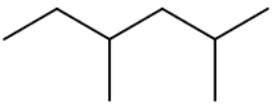
برای یافتن آلکان ($C_nH_{۲n+۲}$) مورد نظر داریم:

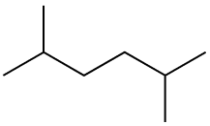
$$\frac{۲n + ۲}{n} = ۲/۲۵ \Rightarrow ۲n + ۲ = ۲/۲۵n \Rightarrow ۰/۲۵n = ۲ \Rightarrow n = ۸$$

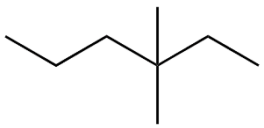
پس آلکان مورد نظر ۸ کربن دارد. از آن جا که نام این آلکان به هگزان ختم می‌شود، در زنجیره اصلی آن ۶ کربن وجود دارد و دو اتم کربن دیگر یا در یک گروه اتیل قرار دارند یا در دو گروه متیل. بر این اساس، تمام ساختارهای این آلکان را مشخص می‌کنیم:

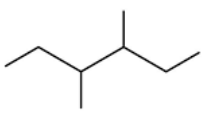
۱) ۲،۲-دی متیل هگزان 

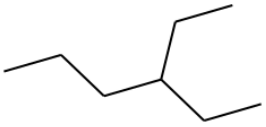
۲) ۳،۲- دی متیل هگزان 

۳) ۴،۲-دی متیل هگزان 

۴) ۵،۲-دی متیل هگزان 

۵) ۳،۳-دی متیل هگزان 

۶) ۴،۳-دی متیل هگزان 

۷) اتیل هگزان 

در نتیجه ۷ فرمول ساختاری متفاوت وجود دارند که نام‌گذاری آن‌ها طبق قواعد آیوپاک به هگزان ختم می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) فراورده واکنش میان گاز اتن و آب، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته و مایعی بی‌رنگ است.
۲) با افزایش شمار اتم‌های کربن در میان آلکین‌ها درصد جرمی اتم‌های هیدروژن افزایش می‌یابد.
۳) در میان آلکان‌های راست‌زنجیر، با افزایش درصد جرمی هیدروژن، گرانروی کاهش می‌یابد.
۴) اگر نقطه جوش هیدروکربن A بیشتر از هیدروکربن B باشد، هیدروکربن A فرارتر است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۱۰۱)

اگر نقطه جوش ماده A بیشتر از ماده B باشد، به معنای آن است که نیروی بین‌مولکولی در ماده A قوی‌تر از ماده B است. در این حالت تمایل ماده A به تبدیل شدن به گاز یا همان فراریت کمتر بوده و ماده B فرارتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش انجام‌گرفته به‌صورت زیر است:

$$C_2H_4(g) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH(aq)$$

در این واکنش اتانول تولید می‌شود که یک الکل دوکربنه، بی‌رنگ و فرار بوده و به هر نسبتی در آب حل می‌شود. به دلیل وجود هیدروژن متصل به اکسیژن در ساختار آن، این ماده را توانا در تشکیل پیوند هیدروژنی می‌کند.

۲) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکین‌ها، نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن کاهش می‌یابد؛ پس با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکین‌ها، درصد جرمی کربن کاهش و درصد جرمی هیدروژن افزایش می‌یابد. همچنین در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی کربن افزایش و درصد جرمی هیدروژن کاهش می‌یابد. در آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها این دو درصد جرمی ثابت بوده و با افزایش اتم‌های کربن تغییر نمی‌کنند.

۳) در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی هیدروژن کاهش می‌یابد و از طرفی گرانروی یا همان مقاومت در برابر جاری‌شدن افزایش می‌یابد. پس درصد جرمی هیدروژن و گرانروی در آلکان‌ها نسبت عکس داشته و با افزایش درصد جرمی هیدروژن، گرانروی کاهش می‌یابد و آلکان آسان‌تر جاری می‌شود.

۸۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد گاز آزادشده از معدن زغال‌سنگ نادرست است؟

۱) تنها هیدروکربنی است که در ساختار آن اتم کربنی وجود دارد که به چهار اتم هیدروژن متصل است.
۲) آلکینی با تعداد اتم‌های هیدروژن برابر با این ماده، در ساختار خود ۶ پیوند کووالانسی یگانه دارد.
۳) گازی بی‌بو، بی‌رنگ و غیرسمی است که قابلیت سوختن و انفجار دارد.
۴) نقطه جوش آن از سایر هیدروکربن‌های گازی کمتر است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۱)

در معدن زغال‌سنگ، گاز متان (CH_4) از زغال‌سنگ آزاد می‌شود. فرمول شیمیایی آلکین‌ها C_nH_{2n-2} است. پس آلکینی که در ساختار خود همانند متان ۴ هیدروژن داشته باشد، آلکینی ۳ کربنه به اسم پروپین است. در ساختار این ماده ۱ پیوند $C \equiv C$، ۱ پیوند $C - C$ و ۴ پیوند $C - H$ وجود دارد. پس در ساختار این ماده ۵ پیوند یگانه دیده می‌شود.

$$CH_3 - C \equiv CH$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها هیدروکربنی که در ساختار آن یک اتم کربن به چهار اتم هیدروژن متصل بوده، متان است. در ساختار هیدروکربن‌ها هر اتم کربن با ۴ پیوند کووالانسی به اتم‌های کربن و هیدروژن متصل است. اگر اتم کربنی به ۴ اتم هیدروژن متصل باشد، دیگر نمی‌تواند به اتم کربن دیگری متصل باشد و آن هیدروکربن تنها یک اتم کربن خواهد داشت که همان متان، اولین عضو خانواده آلکان‌ها و ساده‌ترین هیدروکربن است.

۳) متان گازی بی‌بو، بی‌رنگ و غیرسمی است. این گاز قابلیت سوختن دارد و ممکن است موجب انفجار شود. به‌عنوان مثال، عامل اکثر انفجارها در معادن زغال‌سنگ افزایش غلظت گاز متان به بیش از ۵ درصد است.

۴) این گاز، تنها هیدروکربن تک‌کربنه بوده و به همین علت مولکول‌های آن کمترین جرم و حجم را در میان هیدروکربن‌ها دارد. در میان مواد ناقطبی مانند هیدروکربن‌ها، هر چه جرم مولکول کمتر باشد، نیروی بین‌مولکولی کمتر بوده و نقطه جوش پایین‌تر است. پس متان کمترین نقطه جوش را در میان هیدروکربن‌ها دارد.

۹۰- اگر برای سوختن یک مول از یک هیدروکربن راست‌زنجیر ۱۲کربنه، به ۱۶/۵ مول اکسیژن نیاز باشد، در ساختار این هیدروکربن حداکثر چند پیوند دوگانه وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به سؤال، واکنش سوختن این هیدروکربن به‌صورت زیر است:

$$C_{۱۲}H_m + ۱۶/۵O_۲ \longrightarrow xCO_۲ + yH_۲O$$

راه حل مسئله

با موازنه معادله بالا، شمار اتم‌های هیدروژن موجود در این ترکیب را حساب می‌کنیم و سپس به کمک فرمول شمار اتم‌های هیدروژن در یک هیدروکربن، تعداد پیوندهای دوگانه را در ساختار این ماده مشخص می‌کنیم.

ابتدا مقدار x را بر اساس موازنه اتم‌های کربن، ۱۲ به دست می‌آوریم و مقدار y نیز از موازنه اتم‌های هیدروژن برابر $\frac{m}{۲}$ به دست می‌آید. حال به کمک موازنه اتم‌های اکسیژن، مقدار m را حساب می‌کنیم:

$$۳۳ = ۲x + \frac{m}{۲} \xrightarrow{x=۱۲} \frac{m}{۲} = ۹ \Longrightarrow m = ۱۸$$

نکته

مقدار اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل هر مول هیدروکربن برابر است با مجموع شمار اتم‌های کربن و ربع شمار اتم‌های هیدروژن. به کمک این نکته می‌توانستیم به سرعت مقدار m را ۱۸ به دست آوریم.

$$۱۶/۵ = ۱۲ + \frac{m}{۴} \Rightarrow \frac{m}{۴} = ۴/۵ \Rightarrow m = ۱۸$$

پس در ساختار این هیدروکربن ۱۸ اتم هیدروژن و ۱۲ اتم کربن وجود دارد. از رابطه محاسبه شمار اتم‌های هیدروژن در یک هیدروکربن nکربنه داریم:

$$m = ۲n + ۲ - ۲ \times \text{تعداد حلقه} - ۲ \times \text{تعداد پیوند دوگانه} - ۴ \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}$$

$$\xrightarrow{n=۱۲, m=۱۸, \text{تعداد حلقه}=۰} ۱۸ = ۲۶ - ۲ \times \text{تعداد پیوند دوگانه} - ۴ \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}$$

$$\text{تعداد پیوند دوگانه} = ۴ - ۲ \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}$$

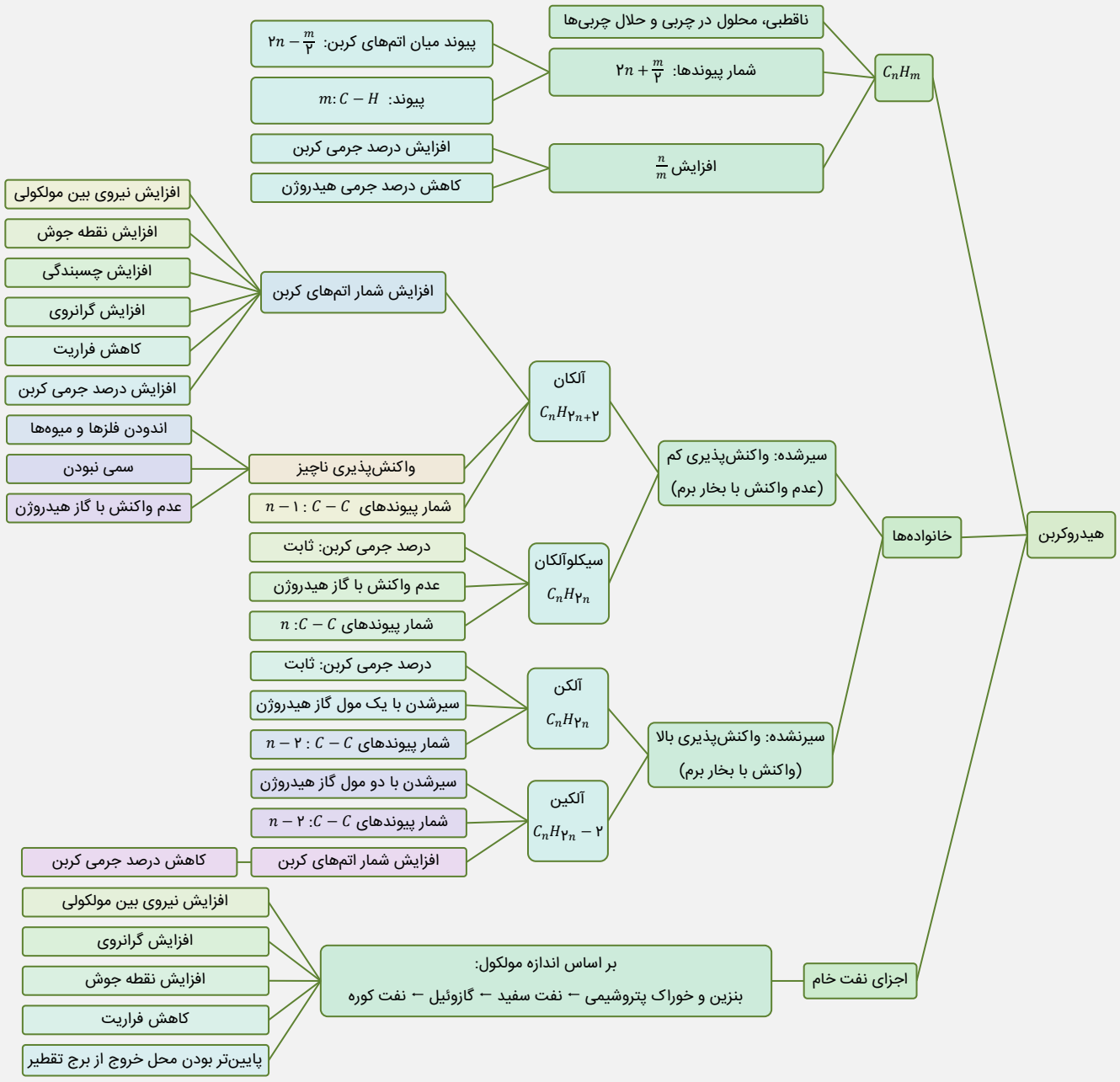
اگر تعداد پیوندهای سه‌گانه را صفر در نظر بگیریم، بیشترین تعداد پیوندهای دوگانه به دست می‌آید که برابر ۴ است.

مشاوره

اگر چه فرمول تعداد اتم‌های هیدروژن در یک ترکیب آلی، در کتاب درسی به‌صورت مستقیم وجود ندارد، اما طراح کنکور، سؤالی مشابه این سؤال مطرح کرده که تنها می‌توان با استفاده از این فرمول، به جواب رسید.

جمع‌بندی

نمودار زیر خلاصه‌ای از مباحث شیمی آلی مطرح‌شده در فصل اول شیمی یازدهم است.



بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۲: هندسه تحلیلی و جبر + هندسه + تابع + مثلثات (تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۷۶

سهم در کنکور: مباحث نیم‌سال اول ریاضی ۲ در مجموع ۶ 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

۹۱- سه ضلع یک مثلث به معادلات $AB: ۶x+۸y-۵=۰$ و $AC: ۴x-y-۶=۰$ و $BC: ۳y-۲x+۸=۰$ می‌باشند. طول ارتفاع رسم شده از رأس C بر ضلع AB کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$\text{BC و AC تقاطع} \Rightarrow \begin{cases} ۴x-y=۶ \\ ۳y-۲x=-۸ \end{cases} \Rightarrow C(۱,-۲)$$

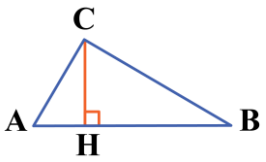
$$\text{فاصلهٔ C از ضلع AB}: CH=\frac{|۶(۱)+۸(-۲)-۵|}{\sqrt{۳۶+۶۴}}=\frac{۱۵}{۱۰}=۱/۵$$

ابتدا از تقاطع اضلاع AC و BC مختصات رأس C را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} ۴x-y=۶ \\ ۳y-۲x=-۸ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۱۲x-۳y=۱۸ \\ ۳y-۲x=-۸ \end{cases} \Rightarrow ۱۰x=۱۰ \Rightarrow x=۱ \Rightarrow y=-۲$$

$$\Rightarrow C(۱,-۲)$$

حال کافی است فاصلهٔ رأس C را از ضلع AB به دست آوریم تا طول ارتفاع رسم شده از رأس C وارد بر ضلع AB به دست آید:

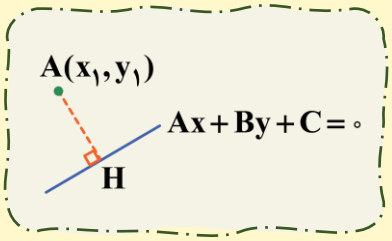


$$CH=\frac{|۶(۱)+۸(-۲)-۵|}{\sqrt{۶^۲+۸^۲}}=\frac{۱۵}{۱۰}=۱/۵$$

فاصلهٔ نقطه از خط

فاصلهٔ نقطه از خط، طول کوتاه‌ترین پاره‌خطی است که نقطه را به خط وصل می‌کند، که این کوتاه‌ترین پاره‌خط، همان خط عمودی است که از نقطه به خط وارد می‌شود.

برای پیدا کردن فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_۱,y_۱)$ از خط $Ax+By+C=۰$ از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:



$$AH=\frac{|Ax_۱+By_۱+C|}{\sqrt{A^۲+B^۲}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲- نقطهٔ A روی خط $y=x$ از خط $3y-4x+6=0$ به فاصله ۲ می‌باشد. فاصلهٔ A تا مبدأ مختصات کدام عدد می‌تواند باشد؟

۱) $8\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) $12\sqrt{2}$ ۴) $6\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که A روی خط $y=x$ است، پس $A(\alpha,\alpha)$ در نظر می‌گیریم، حال فاصله A تا خط $3y-4x+6=0$ را به دست می‌آوریم:

$$d=\frac{|3\alpha-4\alpha+6|}{\sqrt{3^2+(-4)^2}}=\frac{|6-\alpha|}{5}=2\Rightarrow|6-\alpha|=10$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\alpha=-4\Rightarrow A(-4,-4)\Rightarrow OA=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}\\ \alpha=16\Rightarrow A(16,16)\Rightarrow OA=\sqrt{16^2+16^2}=16\sqrt{2}\end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، $4\sqrt{2}$ صحیح است.

۹۳- دو نقطهٔ A و B بر روی نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم قرار دارند و هر دو به فاصلهٔ $2\sqrt{13}$ واحد از خطی به معادلهٔ $3x+2y+1=0$ می‌باشند. طول پاره‌خط AB کدام است؟

۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) $52\sqrt{2}$ ۴) $26\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$M(\alpha,-\alpha)$ را روی خط $y=-x$ در نظر می‌گیریم:

$$\frac{|3\alpha+2(-\alpha)+1|}{\sqrt{9+4}}=2\sqrt{13}\Rightarrow|\alpha+1|=26\Rightarrow\begin{cases}\alpha=25\Rightarrow A(25,-25)\\ \alpha=-27\Rightarrow B(-27,27)\end{cases}$$

$$\Rightarrow AB=\sqrt{(25+27)^2+(-25-27)^2}=52\sqrt{2}$$

فرض کنیم نقطهٔ M به طول α روی خط $y=-x$ قرار داشته باشد، در این صورت $M(\alpha,-\alpha)$ خواهد بود. فاصلهٔ M را از خطی به معادلهٔ $3x+2y+1=0$ محاسبه کرده و برابر $2\sqrt{13}$ قرار می‌دهیم:

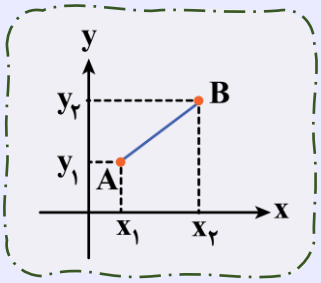
$$d=\frac{|3\alpha+2(-\alpha)+1|}{\sqrt{3^2+2^2}}=2\sqrt{13}\Rightarrow|\alpha+1|=26\Rightarrow\alpha+1=\pm26\Rightarrow\begin{cases}\alpha=25\\ \alpha=-27\end{cases}$$

پس مختصات نقاط A و B به صورت $A(25,-25)$ و $B(-27,27)$ می‌باشد که فاصلهٔ آن‌ها برابر است با:

$$AB=\sqrt{(25+27)^2+(-25-27)^2}=\sqrt{52^2+52^2}=52\sqrt{2}$$

فاصلهٔ بین دو نقطه رو اینجوری به دست میاریم...

برای به دست آوردن فاصلهٔ دو نقطه به مختصات $A(x_1,y_1)$ و $B(x_2,y_2)$ از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:



$$AB=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$$

برای به خاطر سپاری بهتر اینجوری ببینید، بهتره:

$$AB=\sqrt{(\text{اختلاف عرض‌ها})^2+(\text{اختلاف طول‌ها})^2}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۴- اگر جمع ریشه‌های معادلهٔ $۳x^۲+(a+۱)x-a=۰$ برابر ۲-باشد، جمع مربع ریشه‌های آن چه عددی است؟

۱) $\frac{۲۲}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۱۶}{۳}$ ۴) $\frac{۸}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$-\frac{a+۱}{۳}=-۲\Rightarrow a=۵\Rightarrow ۳x^۲+۶x-۵=۰$$

$$\Rightarrow \alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=(-۲)^۲-۲(\frac{-۵}{۳})=۴+\frac{۱۰}{۳}=\frac{۲۲}{۳}$$

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ باشند:

$$\alpha+\beta=\frac{-b}{a}\quad ,\quad \alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta$$

$$\alpha\beta=\frac{c}{a}$$

با توجه به آن‌چه گفته شد، در معادلهٔ $۳x^۲+(a+۱)x-a=۰$ خواهیم داشت:

$$\alpha+\beta=-\frac{a+۱}{۳}\Rightarrow -\frac{a+۱}{۳}=-۲\Rightarrow a=۵$$

$$a=۵\Rightarrow ۳x^۲+۶x-۵=۰$$

حال داریم:

$$\alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=(-۲)^۲-۲(\frac{-۵}{۳})=۴+\frac{۱۰}{۳}=\frac{۲۲}{۳}$$

۹۵- مجموع جذر ریشه‌های معادلهٔ $۴۹x^۲-(۲m+۱)x+۴=۰$ برابر ۲ است. حاصل‌ضرب معکوس جذر ریشه‌های معادلهٔ $(۲m+۲)x^۲-۸۴x+۹=۰$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۴}{۹}$ ۲) $\frac{۱۳}{۹}$ ۳) $\frac{۱۴}{۳}$ ۴) $\frac{۱۳}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

اگر α و β ریشه‌های $۴۹x^۲-(۲m+۱)x+۴=۰$ باشند:

$$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=۲\Rightarrow \alpha+\beta+۲\sqrt{\alpha\beta}=۴\Rightarrow \frac{۲m+۱}{۴۹}+۲\sqrt{\frac{۴}{۴۹}}=۴$$

$$\Rightarrow m=\frac{۱۶۷}{۲}\xrightarrow{(۲m+۲)x^۲-۸۴x+۹=۰}۱۶۹x^۲-۸۴x+۹=۰$$

$$\text{حاصل‌ضرب معکوس جذر ریشه‌ها}=\frac{۱}{\sqrt{x_۱}}\times\frac{۱}{\sqrt{x_۲}}=\frac{۱}{\sqrt{x_۱x_۲}}=\frac{۱}{\sqrt{\frac{۹}{۱۶۹}}}=\frac{۱۳}{۳}$$

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $۴۹x^۲-(۲m+۱)x+۴=۰$ باشند، طبق فرض مسئله داریم:

$$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=۲\xrightarrow{\text{به توان ۲}}\alpha+\beta+۲\sqrt{\alpha\beta}=۴$$

$$\Rightarrow \frac{۲m+۱}{۴۹}+۲\sqrt{\frac{۴}{۴۹}}=۴\Rightarrow \frac{۲m+۱}{۴۹}+\frac{۴}{۷}=۴\Rightarrow \frac{۲m+۱}{۴۹}=\frac{۲۴}{۷}\Rightarrow ۲m+۱=۱۶۸\Rightarrow ۲m=۱۶۷\Rightarrow m=\frac{۱۶۷}{۲}$$

SanjeshCloud

حال داریم:

$$(۲m+۲)x^۲-۸۴x+۹=۰ \Rightarrow ۱۶۹x^۲-۸۴x+۹=۰$$

اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های معادلهٔ $۱۶۹x^۲-۸۴x+۹=۰$ باشند، خواهیم داشت:

$$\text{حاصل‌ضرب معکوس جذر ریشه‌ها}=\frac{۱}{\sqrt{x_۱}}\times\frac{۱}{\sqrt{x_۲}}=\frac{۱}{\sqrt{x_۱x_۲}}=\frac{۱}{\sqrt{\frac{۹}{۱۶۹}}}=\frac{۱۳}{۳}$$

آنچه از روابط بین ریشه‌ها باید بدانید

رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^۲+\beta^۲$	$\alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=S^۲-۲P$
$\alpha^۳+\beta^۳$	$\alpha^۳+\beta^۳=(\alpha+\beta)^۳-۳\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^۳-۳PS$
$\alpha^۴+\beta^۴$	$\alpha^۴+\beta^۴=(\alpha^۲+\beta^۲)^۲-۲(\alpha\beta)^۲=(S^۲-۲P)^۲-۲P^۲$
$\alpha^۶+\beta^۶$	$\alpha^۶+\beta^۶=(\alpha^۲+\beta^۲)^۳-۳(\alpha\beta)^۲(\alpha^۲+\beta^۲)=(S^۲-۲P)^۳-۳P^۲(S^۲-۲P)$
$\frac{۱}{\alpha^۲}+\frac{۱}{\beta^۲}$	$\frac{۱}{\alpha^۲}+\frac{۱}{\beta^۲}=\frac{\beta^۲+\alpha^۲}{\alpha^۲\beta^۲}=\frac{(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta}{(\alpha\beta)^۲}=\frac{S^۲-۲P}{P^۲}$
$\frac{۱}{\alpha^۳}+\frac{۱}{\beta^۳}$	$\frac{۱}{\alpha^۳}+\frac{۱}{\beta^۳}=\frac{\beta^۳+\alpha^۳}{\alpha^۳\beta^۳}=\frac{(\alpha+\beta)^۳-۳\alpha\beta(\alpha+\beta)}{(\alpha\beta)^۳}=\frac{S^۳-۳PS}{P^۳}$
$\frac{۱}{\alpha^۴}+\frac{۱}{\beta^۴}$	$\frac{۱}{\alpha^۴}+\frac{۱}{\beta^۴}=\frac{\beta^۴+\alpha^۴}{\alpha^۴\beta^۴}=\frac{(\alpha^۲+\beta^۲)^۲-۲(\alpha\beta)^۲}{(\alpha\beta)^۴}=\frac{(S^۲-۲P)^۲-۲P^۲}{P^۴}$
$\lvert\alpha-\beta\rvert$	$\lvert\alpha-\beta\rvert=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$
$\lvert\alpha^۲-\beta^۲\rvert$	$\lvert\alpha^۲-\beta^۲\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}\times S\rvert$
$\lvert\alpha^۳-\beta^۳\rvert$	$\lvert\alpha^۳-\beta^۳\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha^۲+\beta^۲+\alpha\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S^۲-P)\rvert$
$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert$	$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert=\lvert(\alpha^۲-\beta^۲)(\alpha^۲+\beta^۲)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S)(S^۲-۲P)\rvert$
$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=\sqrt{\alpha+\beta+۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S+۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert$	$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert=\sqrt{\alpha+\beta-۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S-۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}=\frac{\alpha+\beta}{\sqrt{\alpha\beta}}=\frac{S}{\sqrt{P}}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶- قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲+(۲k-۳)x-۳k=۰$ برابر $\frac{۷}{۴}k$ است. حاصل $\left[\frac{-۱۷}{k^۲}\right]$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۳ ۳) -۴ ۴) -۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $ax^۲+bx+c=۰$ باشند:

$$|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}\Rightarrow\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{۷}{۴}k$$

$$\Rightarrow\frac{\Delta}{a^۲}=\frac{۴۹}{۱۶}k^۲\Rightarrow\frac{(۲k-۳)^۲-۴(۲)(-۳k)}{۴}=\frac{۴۹}{۱۶}k^۲$$

$$\Rightarrow ۴k^۲+۱۲k+۹=\frac{۴۹}{۴}k^۲\Rightarrow(۲k+۳)^۲=\frac{۴۹}{۴}k^۲\Rightarrow ۲k+۳=\pm\frac{۷}{۲}k$$

$$\Rightarrow\begin{cases}۲k+۳=-\frac{۷}{۲}k\Rightarrow k=\frac{-۶}{۱۱}\ \times\\ ۲k+۳=\frac{۷}{۲}k\Rightarrow k=۲\ \checkmark\end{cases}\Rightarrow\left[\frac{-۱۷}{k^۲}\right]=\left[\frac{-۱۷}{۴}\right]=-۵$$

قدرمطلق تفاضل ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $ax^۲+bx+c=۰$ برابر $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است، بنابراین:

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{۷}{۴}k\Rightarrow\frac{\Delta}{a^۲}=\frac{۴۹}{۱۶}k^۲\Rightarrow\frac{(۲k-۳)^۲-۴\times۲\times(-۳k)}{۴}=\frac{۴۹}{۱۶}k^۲$$

$$\Rightarrow\frac{۴k^۲-۱۲k+۹+۲۴k}{۱}=\frac{۴۹}{۴}k^۲\Rightarrow ۴k^۲+۱۲k+۹=\frac{۴۹}{۴}k^۲\Rightarrow(۲k+۳)^۲=\frac{۴۹}{۴}k^۲\Rightarrow ۲k+۳=\pm\frac{۷}{۲}k$$

$$\begin{cases}۲k+۳=-\frac{۷}{۲}k\Rightarrow\frac{۱۱}{۲}k=-۳\Rightarrow k=\frac{-۶}{۱۱}\ \text{غ ق ق}\\ ۲k+۳=\frac{۷}{۲}k\Rightarrow\frac{۳}{۲}k=۳\Rightarrow k=۲\ \checkmark\end{cases}$$

(زیرا باید $k>۰$ باشد چون حاصل قدرمطلق‌ها همواره مثبت است)

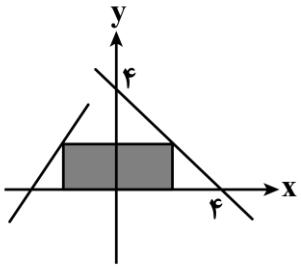
$$\Rightarrow\left[\frac{-۱۷}{k^۲}\right]=\left[\frac{-۱۷}{۴}\right]=-۵$$

بدانید و آگاه باشید

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $ax^۲+bx+c=۰$ و $(a\neq۰)$ باشند، آن‌گاه با فرض $\Delta\geq۰$ داریم:

$$|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

۹۷- ۲ رأس مستطیل روی خطوط $y=x+a$ و $y+x=۴$ قرار دارد. اگر حداکثر مساحت مستطیل ۸ باشد، مقدار a چه عددی است؟



۱) ۴
۲) ۱
۳) ۶
۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

دو رأس $N\begin{vmatrix}۴-\alpha\\ \alpha\end{vmatrix}$ و $M\begin{vmatrix}\alpha-a\\ \alpha\end{vmatrix}$ را در نظر بگیریم:

$$S_{\text{مستطیل}}=\overline{MN}\times y_M=\left|(۴+a-۲\alpha)\times\alpha\right|=\left|-۲\alpha^۲+(a+۴)\alpha\right|$$

عبارت بالا در صورتی max است که: $\alpha=\frac{a+۴}{۴}$

$$\max S=\left|(۴+a-۲\times\frac{a+۴}{۴})\times\frac{a+۴}{۴}\right|=\left|\frac{a+۴}{۲}\times\frac{a+۴}{۴}\right|=۸$$

$$\Rightarrow (a+۴)^۲=۶۴\Rightarrow a=۴$$

نقطهٔ مشترک دو خط داده شده با مستطیل همان رئوس مستطیل هستند، پس دو نقطه با مختصات $N\begin{vmatrix}۴-\alpha\\ \alpha\end{vmatrix}$ و $M\begin{vmatrix}\alpha-a\\ \alpha\end{vmatrix}$ هستند.

$$S_{\text{مستطیل}}=\overline{MN}\times y_M=\left|((۴-\alpha)-(\alpha-a))\times\alpha\right|=\left|(۴-۲\alpha+a)\times\alpha\right|=\left|-۲\alpha^۲+(a+۴)\alpha\right|$$

عبارت بالا یک تابع درجه دوم برحسب α است و به شرطی max است که:

$$\alpha=-\frac{a+۴}{۲(-۲)}=\frac{a+۴}{۴}$$

$$\Rightarrow \max S=\left|(۴+a-۲\times\frac{a+۴}{۴})\times\frac{a+۴}{۴}\right|=\left|(۴+a-\frac{a+۴}{۲})\times\frac{a+۴}{۴}\right|$$

$$=\left|\frac{a+۴}{۲}\times\frac{a+۴}{۴}\right|=۸\Rightarrow (a+۴)^۲=۶۴$$

$$a+۴=\pm۸\Rightarrow\begin{cases}a=-۱۲ \text{ غ ق ق} & a>۰ \text{ عرض از مبدأ خط است}\\ a=۴\checkmark\end{cases}$$

۹۸- به ازای چند مقدار صحیح m، نقطهٔ ماکزیمم تابع $f(x)=-۲x^۲+mx+۳-m$ در ناحیهٔ سوم محورهای مختصات قرار دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$S(\frac{-b}{۲a},\frac{-\Delta}{۴a}) \Rightarrow S(\frac{m}{۴},\frac{m^۲-۸m+۲۴}{۸})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{m}{۴}<۰ \Rightarrow m<۰ \\ \frac{m^۲-۸m+۲۴}{۸}<۰ \Rightarrow m^۲-۸m+۲۴<۰ \end{cases}$$

مقداری برای m به دست نمی‌آید ← این عبارت همواره مثبت است $\xrightarrow{\Delta<۰,a>۰}$ $m^۲-۸m+۲۴<۰$

نقطهٔ ماکزیمم تابع درجه دوم، همان نقطهٔ رأس سهمی است که مختصات رأس آن به صورت $S(\frac{-b}{۲a},\frac{-\Delta}{۴a})$ می‌باشد. شرط این‌که رأس سهمی در ناحیهٔ سوم محورهای مختصات قرار داشته باشد این است که طول و عرض آن منفی باشد:

$$S(\frac{m}{۴},\frac{۴(-۲)(۳-m)-m^۲}{-۸}) \Rightarrow S(\frac{m}{۴},\frac{m^۲-۸m+۲۴}{۸}) \Rightarrow \begin{cases} \frac{m}{۴}<۰ \Rightarrow m<۰ \\ \frac{m^۲-۸m+۲۴}{۸}<۰ \Rightarrow m^۲-۸m+۲۴<۰ \end{cases}$$

برای حل نامعادلهٔ $m^۲-۸m+۲۴<۰$ دقت شود که مجموعه جواب آن برابر $\varnothing$ است زیرا در عبارت درجه دوم $m^۲-۸m+۲۴$، شرط $\Delta<۰$ و $a>۰$ برقرار است و این عبارت درجه دوم، همواره مثبت است پس هیچ‌گاه نمی‌تواند منفی باشد، بنابراین به ازای هیچ مقداری از m، نامساوی برقرار نیست و در نتیجه برای هیچ مقداری از m امکان ندارد نقطهٔ ماکزیمم تابع f در ناحیهٔ سوم محورهای مختصات قرار داشته باشد.

یادآوری ریز...

در عبارت درجه دوم $f(x)=ax^۲+bx+c$، اگر $\Delta<۰$ و $a>۰$ باشد، عبارت همواره مثبت است.

۹۹- محیط یک مستطیل طلایی برابر $۳۰+۱۰\sqrt{۵}$ است. اختلاف طول و عرض این مستطیل چند برابر عرض آن است؟

۱) $\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}$ ۲) $\sqrt{۵}-۱$ ۳) $\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ ۴) $\sqrt{۵}+۱$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ ترکیبی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

روش اول

می‌دانیم نسبت طول به عرض در مستطیل طلایی برابر $\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ است. حال اگر طول مستطیل را با x و عرض آن را با y نمایش دهیم، آن‌گاه با توجه به دادهٔ مسئله و تعریف مستطیل طلایی خواهیم داشت:

$$\frac{x}{y}=\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲} \Rightarrow ۲x=(\sqrt{۵}+۱)y \quad (*)$$

$$۲x+۲y=۱۰\sqrt{۵}+۳۰ \xrightarrow{(*)} (\sqrt{۵}+۱)y+۲y=۱۰(\sqrt{۵}+۳)$$

$$\Rightarrow (\sqrt{۵}+۱+۲)y=۱۰(\sqrt{۵}+۳) \Rightarrow y=۱۰ \Rightarrow x=۵\sqrt{۵}+۵$$

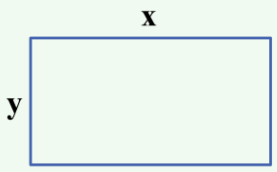
$$\Rightarrow \frac{x-y}{y}=\frac{۵\sqrt{۵}+۵-۱۰}{۱۰}=\frac{۵(\sqrt{۵}-۱)}{۱۰}=\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}$$

روش دوم

$$\frac{x}{y}=\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}} \frac{x-y}{y}=\frac{\sqrt{۵}+۱-۲}{۲}=\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}$$

نسبت طلایی

اگر در یک مستطیل با طول x و عرض y ، رابطهٔ زیر برقرار باشد در این صورت به آن مستطیل، مستطیل طلایی و به نسبت $\frac{x}{y}$، "نسبت طلایی" می‌گوییم.



$$\frac{x}{y}=\frac{x+y}{x}$$

حال اگر در معادله فوق $y=۱$ فرض کنیم، داریم:

$$x=\frac{x+۱}{x} \Rightarrow x^{۲}-x-۱=۰ \Rightarrow \begin{cases} x_۱=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲} \\ x_۲=\frac{۱-\sqrt{۵}}{۲} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

(طول نمی‌تونه منفی باشه)

توجه داشته باشید که عدد $\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$، به "عدد طلایی" معروف است و مقدار تقریبی آن برابر ۱/۶۱۸ می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت که در یک مستطیل طلایی، نسبت طول به عرض آن برابر $\frac{x}{y}=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$ است.

۱۰۰- اگر $x=۴$ یک جواب معادلهٔ $\sqrt{x-۳}+\sqrt{a+۵-x}=۳$ باشد، جواب دیگر معادله کدام است؟

۱) $a+۳$ ۲) $a-۳$ ۳) $a-۴$ ۴) $a+۴$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$\sqrt{x-۳}+\sqrt{a+۵-x}=۳ \xrightarrow{x=۴} \sqrt{a+۱}=۲ \Rightarrow a=۳$$

$$\sqrt{x-۳}+\sqrt{۸-x}=۳ \Rightarrow \sqrt{x-۳}=۳-\sqrt{۸-x} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x-۳=۹+۸-x-۶\sqrt{۸-x} \Rightarrow ۶\sqrt{۸-x}=-۲x+۲۰$$

$$۳\sqrt{۸-x}=-x+۱۰ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۹(۸-x)=x^{۲}-۲۰x+۱۰۰$$

$$\Rightarrow x^{۲}-۱۱x+۲۸=۰ \Rightarrow (x-۴)(x-۷)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۴ \\ x=۷ \xrightarrow{a=۳} x=a+۴ \end{cases}$$

چون $x=۴$ یک جواب معادلهٔ $\sqrt{x-۳}+\sqrt{a+۵-x}=۳$ است، پس باید در معادله صدق کند، یعنی داریم:

$$\sqrt{۴-۳}+\sqrt{a+۵-۴}=۳ \Rightarrow \sqrt{a+۱}=۲ \Rightarrow a=۳$$

بنابراین معادله به صورت $\sqrt{x-۳}+\sqrt{۸-x}=۳$ است و داریم:

$$\sqrt{x-۳}=۳-\sqrt{۸-x} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x-۳=۹+۸-x-۶\sqrt{۸-x}$$

$$\Rightarrow ۶\sqrt{۸-x}=-۲x+۲۰ \Rightarrow ۳\sqrt{۸-x}=-x+۱۰$$

$$\Rightarrow ۹(۸-x)=x^{۲}-۲۰x+۱۰۰ \Rightarrow x^{۲}-۱۱x+۲۸=۰$$

$$\Rightarrow (x-۴)(x-۷)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۴ \\ x=۷ \end{cases}$$

هر دو جواب قابل قبول هستند پس جواب دیگر معادله $x=۷$ یا $x=a+۴$ می‌باشد.

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.

چنتا نمونهٔ باحال ببینید

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

- $\sqrt{x+۲}=x-۴$
- $\sqrt{x+۳}+\sqrt{۳x+۱}=۴$
- $\frac{۵}{\sqrt{x}+۲}=۲-\frac{۱}{\sqrt{x}-۲}$

حال سوال اینجاست که یه معادله رادیکالی رو چطوری باید حلش کنیم...

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱. یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲. طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسونیم.)

(توجه داشته باشید که اگر با توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.)

۳. معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴. جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

ماز

۱۰۱- اگر $x=-۲$ ریشهٔ معادلهٔ $\frac{x}{x+a}-\frac{۲x+۱}{x-۱}=\frac{x-۷}{a}$ باشد، به ازای کوچک‌ترین مقدار a، جواب معادلهٔ $\sqrt{۲x+\sqrt{x+a}}=۲$ در کدام بازه قرار دارد؟

۱) $(-۳,-۱)$ ۲) $(۰,۲)$ ۳) $(۳,۵)$ ۴) $(۱,۳)$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$\frac{x}{x+a}-\frac{۲x+۱}{x-۱}=\frac{x-۷}{a} \xrightarrow{x=-۲} \frac{-۲}{-۲+a}+\frac{۹}{a}=۱$$

$$\Rightarrow \frac{-۲a-۱۸+۹a}{a(a-۲)}=۱ \Rightarrow a^۲-۹a+۱۸=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=۳ \\ a=۶ \end{cases}$$

اگر $a=۳$: $\sqrt{۲x+\sqrt{x+۳}}=۲ \Rightarrow ۴-۲x=\sqrt{x+۳} \xrightarrow{\text{دامنه}} \begin{cases} x\geq -۳ \\ x\leq ۲ \end{cases} \Rightarrow -۳\leq x\leq ۲$

$$\Rightarrow ۱۶+۴x^۲-۱۶x=x+۳ \Rightarrow ۴x^۲-۱۷x+۱۳=۰ \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب برابر صفر}} \begin{cases} x_۱=۱ \checkmark \\ x_۲=\frac{۱۳}{۴} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$۱\in(۰,۲)$

چون $x=-۲$ ریشهٔ معادلهٔ $\frac{x}{x+a}-\frac{۲x+۱}{x-۱}=\frac{x-۷}{a}$ است پس باید در معادله صدق کند، بنابراین داریم:

$$\frac{-۲}{-۲+a}-\frac{-۳}{-۳}=\frac{-۹}{a}\Rightarrow\frac{-۲}{-۲+a}+\frac{۹}{a}=۱$$

$$\Rightarrow\frac{-۲a-۱۸+۹a}{a(a-۲)}=۱\Rightarrow a^{۲}-۲a=۷a-۱۸\Rightarrow a^{۲}-۹a+۱۸=۰$$

$$\Rightarrow(a-۶)(a-۳)=۰\Rightarrow\begin{cases}a=۳\\a=۶\end{cases}$$

اگر: $a=۳\Rightarrow\sqrt{۲x+\sqrt{x+۳}}=۲\Rightarrow۲x+\sqrt{x+۳}=۴$

$\sqrt{x+۳}=۴-۲x\Rightarrow$ دامنه تغییر معادله: $\begin{cases}x+۳\geq۰\Rightarrow x\geq-۳\\۴-۲x\geq۰\Rightarrow x\leq۲\end{cases}\Rightarrow-۳\leq x\leq۲$

طرفین به توان ۲: $x+۳=۴x^{۲}-۱۶x+۱۶\Rightarrow۴x^{۲}-۱۷x+۱۳=۰$

مجموع ضرایب برابر صفر $\rightarrow\begin{cases}x_۱=۱\\x_۲=\frac{۱۳}{۴}\text{ غ ق ق}\end{cases}\Rightarrow$ پس جواب معادله در بازهٔ $(۰,۲)$ قرار دارد.

معادلات گویا

به معادله‌های شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

یه نمونهٔ باحال

معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند:

- $\frac{۳}{x+۲}+\frac{۲}{x}=\frac{۴x-۴}{x^{۲}-۴}$
- $\frac{x^{۲}+۵}{x^{۲}+۱}+\frac{۵}{x^{۲}+۲}=۳$

+ آقا!

- بله؟

+ یه معادله گویا رو چطوری باید حلش کنیم؟

- برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ابتدا مخرج هر یک از کسرها را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می کنیم. (چندجمله‌ای)
- طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرها ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.
- عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.
- در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.

توجه کنید که جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ‌یک از کسرها را صفر نکنند و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسئله در محیط پیرامونی مطابقت داشته باشند.

+ قسمت دوم رو متوجه نشدم!

- یعنی این‌که مثلاً اگر قراره با حل یه معادله طول یک شکل رو محاسبه کنیم، اندازه این طول رو منفی به دست نیاریم.

SanjeshCloud

۱۰۲- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC $(A=۹۰^\circ)$ طول اضلاع زاویهٔ قائمه برابر ۱۵ و ۲۰ است. اگر نیمسازهای داخلی زاویه‌های B و C یکدیگر را در نقطهٔ O قطع کنند، مساحت مثلث OBC کدام است؟

۱) ۶۴/۵ ۲) ۶۲/۵ ۳) ۶۷/۵ ۴) ۷۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:

$$BC=\sqrt{۲۲۵+۴۰۰}=۲۵$$

هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است $\Rightarrow OH=OH'=OH''=h$

$$S_{\triangle ABC}=S_{\triangle OAB}+S_{\triangle OBC}+S_{\triangle OAC}$$

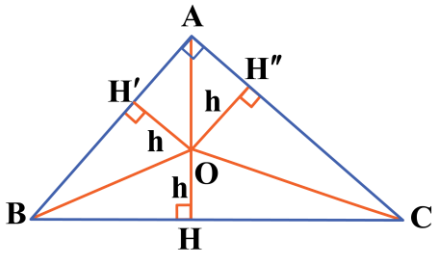
$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}AB\times AC=\frac{۱}{۲}\times AB\times h+\frac{۱}{۲}\times BC\times h+\frac{۱}{۲}\times AC\times h$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}\times ۱۵\times ۲۰=\frac{۱}{۲}\times ۱۵\times h+\frac{۱}{۲}\times ۲۵\times h+\frac{۱}{۲}\times ۲۰\times h$$

$$\Rightarrow ۱۵\times ۲۰=۶۰h\Rightarrow h=۵\Rightarrow S_{\triangle OBC}=\frac{۱}{۲}\times BC\times h=\frac{۱}{۲}\times ۲۵\times ۵=۶۲/۵$$

اگر دو ضلع زاویهٔ قائمه ۱۵ و ۲۰ باشند، طبق قضیهٔ فیثاغورس خواهیم داشت:

$$BC=\sqrt{۲۲۵+۴۰۰}=۲۵$$



طبق ویژگی های نیمساز، می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است پس نقطهٔ O که محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث ABC است از سه ضلع به یک فاصله است، یعنی:

$$OH=OH'=OH''=h$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$S_{\triangle ABC}=S_{\triangle OAB}+S_{\triangle OBC}+S_{\triangle OAC}$$

$$\frac{۱}{۲}AB\times AC=\frac{۱}{۲}AB\times h+\frac{۱}{۲}BC\times h+\frac{۱}{۲}AC\times h$$

$$\frac{۱}{۲}\times ۱۵\times ۲۰=\frac{۱}{۲}\times ۱۵\times h+\frac{۱}{۲}\times ۲۵\times h+\frac{۱}{۲}\times ۲۰\times h\Rightarrow ۱۵\times ۲۰=۶۰h\Rightarrow h=۵$$

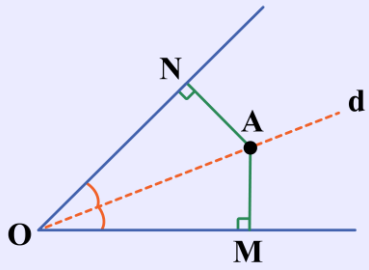
$$S_{\triangle OBC}=\frac{۱}{۲}BC\times h=\frac{۱}{۲}\times ۲۵\times ۵=۶۲/۵$$

نیمساز و ویژگی‌های آن

تعریف: نیمساز یک زاویه، نیم‌خطی است که آن زاویه را **نصف** می‌کند.

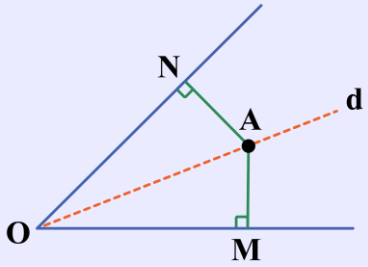
ویژگی‌های نیمساز

اگر **نقطه‌ای روی نیمساز یک زاویه** قرار داشته باشد، آن‌گاه از دو ضلع آن زاویه **به یک فاصله** است.



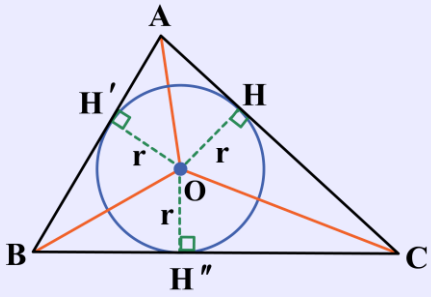
$$\hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d \Rightarrow \begin{cases} AM = AN \\ ON = OM \end{cases}$$

اگر **فاصله یک نقطه از دو ضلع یک زاویه** به **یک اندازه** باشد، آن‌گاه آن نقطه **روی نیمساز آن زاویه** قرار دارد.



$$AM = AN \Rightarrow \hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d$$

محل **برخورد** نیمسازهای داخلی هر مثلث همواره **درون مثلث** است که این نقطه همان **مرکز دایره محاطی مثلث** بوده و فاصله آن از هر سه ضلع مثلث **با هم برابر** است.



$$OH = OH' = OH'' = r$$

ماز

۱۰۳- اگر $\frac{x-z}{۴} = \frac{z-۷y}{۵} = \frac{x+y}{۷}$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{x-y}{x+z}$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۲)

فرض کنیم $\frac{x+y}{۷} = \frac{z-y}{۵} = \frac{x-z}{۴} = t$ باشد، در این صورت خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x+y = ۷t \\ z-y = ۵t \\ x-z = ۴t \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع روابط}} ۲x = ۱۶t \Rightarrow x = ۸t \Rightarrow y = -t \Rightarrow z = ۴t$$

در نتیجه:

$$\frac{x-y}{x+z} = \frac{۸t-(-t)}{۸t+۴t} = \frac{۹t}{۱۲t} = \frac{۳}{۴}$$

SanjeshCloud

ویژگی‌های تناسب

به کمک اعمال و روش‌های جبری، از هر تناسبی می‌توان تناسب‌ها یا تساوی‌های دیگری را نتیجه گرفت. مهم‌ترین این ویژگی‌ها را در جدول زیر ببینید. (البته با فرض این‌که مخرج تمامی کسرها **مخالف صفر** است.)

ویژگی	رابطه	مثال
طرفین ـ وسطین	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow ad=bc$	$\frac{۲}{۵}=\frac{۴}{۱۰}\Rightarrow ۲\times ۱۰=۴\times ۵$
معکوس کردن طرفین تناسب	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{b}{a}=\frac{d}{c}$	$\frac{۳}{۴}=\frac{۶}{۸}\Rightarrow \frac{۴}{۳}=\frac{۸}{۶}$
تعویض جای طرفین	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{d}{b}=\frac{c}{a}$	$\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۶}\Rightarrow \frac{۶}{۳}=\frac{۴}{۲}$
تعویض جای وسطین	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{a}{c}=\frac{b}{d}$	$\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۶}\Rightarrow \frac{۲}{۴}=\frac{۳}{۶}$
ترکیب نسبت در صورت	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{a+b}{b}=\frac{c+d}{d}$	$\frac{۳}{۵}=\frac{۶}{۱۰}\Rightarrow \frac{۳+۵}{۵}=\frac{۶+۱۰}{۱۰}$
ترکیب نسبت در مخرج	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{a}{b+a}=\frac{c}{d+c}$	$\frac{۷}{۵}=\frac{۱۴}{۱۰}\Rightarrow \frac{۷}{۵+۷}=\frac{۱۴}{۱۰+۱۴}$
ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{a+c}{b+d}=\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$	$\frac{۳}{۲}=\frac{۹}{۶}\Rightarrow \frac{۳+۹}{۲+۶}=\frac{۱۲}{۸}=\frac{۳}{۲}=\frac{۹}{۶}$
تفضیل نسبت در صورت	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}$	$\frac{۱۱}{۵}=\frac{۲۲}{۱۰}\Rightarrow \frac{۱۱-۵}{۵}=\frac{۲۲-۱۰}{۱۰}$
تفضیل نسبت در مخرج	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{a}{a-b}=\frac{c}{c-d}$	$\frac{۷}{۴}=\frac{۱۴}{۸}\Rightarrow \frac{۷}{۷-۴}=\frac{۱۴}{۱۴-۸}$

توجه

در مورد ویژگی ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها در حالت کلی‌تر می‌توان گفت که **اگر چند نسبت با هم برابر باشند**، می‌توان نسبت جدیدی را تشکیل داد که صورت آن **مجموع صورت نسبت‌ها** و مخرج آن هم **مجموع مخرج نسبت‌ها** باشد که حاصل این نسبت جدید با تمامی نسبت‌های قبلی **برابر** است. به عبارت دیگر:

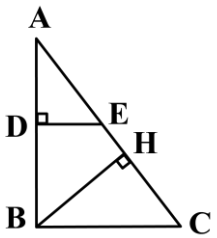
$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=\ldots=k\Rightarrow \frac{a+c+e+\ldots}{b+d+f+\ldots}=k$$

یه نمونه با هم ببینیم

$$\frac{۳}{۴}=\frac{۶}{۸}=\frac{۹}{۱۲}=\frac{۱۲}{۱۶}\Rightarrow \frac{۳+۶+۹+۱۲}{۴+۸+۱۲+۱۶}=\frac{۳۰}{۴۰}=\frac{۳}{۴}=\frac{۶}{۸}=\frac{۹}{۱۲}=\frac{۱۲}{۱۶}$$

ماز

۱۰۴- در شکل مقابل، مثلث ABC در رأس B قائمه است. اگر $AB=۲۴$ و $BC=۱۸$ و $AE=۳EH$ باشد، طول DE کدام است؟



۱) ۹/۲۴
۲) ۹/۶۴
۳) ۸/۶۴
۴) ۸/۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:

$AB=۲۴, BC=۱۸ \Rightarrow AC=\sqrt{۲۴^۲+۱۸^۲}=\sqrt{۹۰۰}=۳۰$

$BC^۲=CH\times AC \Rightarrow ۳۲۴=CH\times ۳۰ \Rightarrow CH=۱۰/۸ \Rightarrow AH=۱۹/۲$

اگر $EH=x$، آن‌گاه: $AE=۳x$، پس:

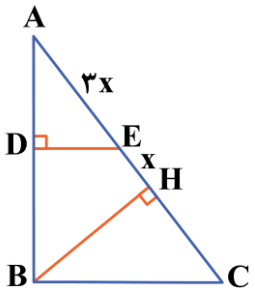
$۴x=۱۹/۲ \Rightarrow x=۴/۸$

$DE\parallel BC: \frac{DE}{BC}=\frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{DE}{۱۸}=\frac{۱۴/۴}{۳۰} \Rightarrow DE=۸/۶۴$

$AB=۲۴\ ,\ BC=۱۸ \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} AC=\sqrt{۲۴^۲+۱۸^۲}=\sqrt{۵۷۶+۳۲۴} \Rightarrow AC=\sqrt{۹۰۰}=۳۰$

$\overset{\triangle}{ABC}: BC^۲=CH\times AC \Rightarrow ۳۲۴=CH\times ۳۰ \Rightarrow CH=۱۰/۸$

$\Rightarrow AH=۳۰-۱۰/۸=۱۹/۲$



اگر $EH=x$ باشد، آن‌گاه $AE=۳x$ خواهد بود و داریم:

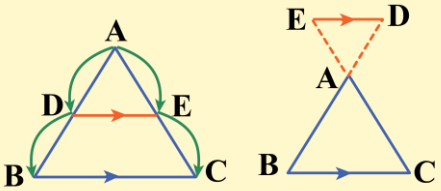
از طرفی، چون $DE\parallel BC$، پس طبق تعمیم قضیهٔ تالس داریم:

$۴x=۱۹/۲ \Rightarrow x=۴/۸$

$\frac{DE}{BC}=\frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{DE}{۱۸}=\frac{۱۴/۴}{۳۰} \Rightarrow DE=۸/۶۴$

قضیه تالس

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازهٔ آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزءبه‌جزء** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE\parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$$

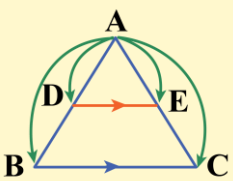
البته قضیه تالس، فرم‌های دیگه‌ای هم داره که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

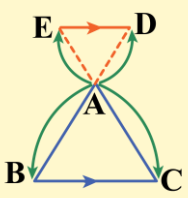
$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB}=\frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB}=\frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB}=\frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD}=\frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}$$

تعمیم قضیهٔ تالس

هرگاه خطی دو ضلع یک مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم مثلث موازی باشد، در این صورت مثلثی به وجود می‌آید که اندازهٔ اضلاع آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب است. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به کل** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:

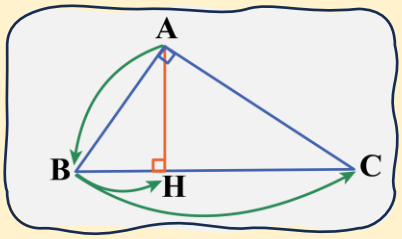
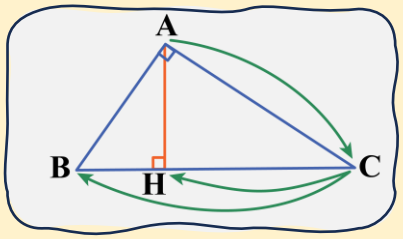
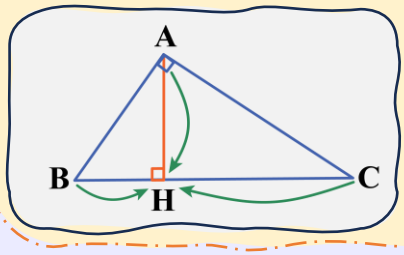




$$DE\parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC}$$

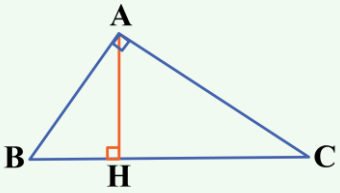
روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آید که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC}=\frac{AB}{BC}=\frac{BH}{AB}$	$AB^{۲}=BH\times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB}=\frac{AC}{BC}=\frac{CH}{AC}$	$AC^{۲}=CH\times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB}=\frac{CH}{AH}=\frac{AH}{BH}$	$AH^{۲}=CH\times BH$

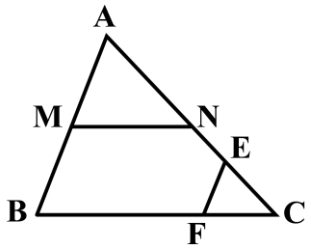
نکته

اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ را به دو روش محاسبه کرده و آن‌ها را با هم برابر قرار دهیم، یکی دیگر از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به صورت زیر به دست می‌آید:



$$\begin{cases} S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}\times BC\times AH \\ S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}\times AB\times AC \end{cases} \Rightarrow BC\times AH=AB\times AC$$

۱۰۵- در شکل روبه‌رو، $MN\|BC$ و از نقطهٔ E در وسط NC به موازات AB پاره‌خط EF را رسم می‌کنیم. اگر $AB=۴EF$ و $MN=K.BC$ باشد، مقدار K کدام است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۱۰۲)

$$EF \parallel AB \Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{EF}{AB} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow AC = ۴EC$$

چون E وسط NC است، پس:

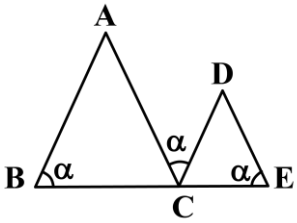
$$AC = ۴EC = ۲NC \Rightarrow AN = NC$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{AN}{۲AN} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{۱}{۲}BC \Rightarrow K = \frac{۱}{۲}$$

ماز

۱۰۶- در شکل مقابل، $AB = ۱۸$، $AC = ۲۰$، $BC = ۱۶$ و $DE = ۱۰$ است. محیط مثلث CDE کدام است؟



۱) $\frac{۶۳}{۲}$
۲) $\frac{۱۳۵}{۴}$
۳) ۳۵
۴) ۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:

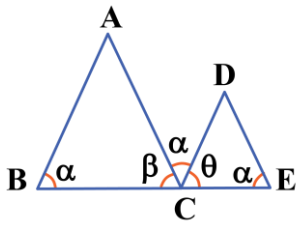
$$\text{زاویهٔ خارجی : } B\hat{C}D \xrightarrow{B\hat{C}A=\beta} \hat{D} = \beta \Rightarrow \overset{\Delta}{ABC} \sim \overset{\Delta}{CDE}$$

$$\text{زاویهٔ خارجی : } E\hat{C}A \xrightarrow{D\hat{C}E=\theta} \hat{A} = \theta$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{AC}{DC} = \frac{AB}{CE} \Rightarrow \frac{۱۶}{۱۰} = \frac{۲۰}{DC} = \frac{۱۸}{CE} \Rightarrow \begin{cases} CD = \frac{۵۰}{۴} \\ CE = \frac{۴۵}{۴} \end{cases}$$

$$\text{محیط مثلث CDE} = \frac{۴۵}{۴} + \frac{۵۰}{۴} + ۱۰ = \frac{۱۳۵}{۴}$$

اگر فرض کنیم $B\hat{C}A = \beta$ و $D\hat{C}E = \theta$، در این صورت خواهیم داشت:



زاویهٔ $B\hat{C}D$ زاویهٔ خارجی مثلث CDE است، پس:

$$\beta + \alpha = \hat{D} + \alpha \Rightarrow \hat{D} = \beta$$

به همین ترتیب زاویهٔ $E\hat{C}A$ زاویه خارجی مثلث ABC است، پس:

$$\alpha + \theta = \hat{A} + \alpha \Rightarrow \hat{A} = \theta$$

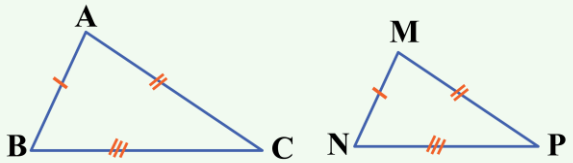
بنابراین مثلث‌های ABC و CDE به حالت دو زاویهٔ متشابهند و داریم:

$$\frac{BC}{DE} = \frac{AC}{DC} = \frac{AB}{CE} \Rightarrow \frac{۱۶}{۱۰} = \frac{۲۰}{DC} = \frac{۱۸}{CE} \Rightarrow DC = \frac{۵۰}{۴}, CE = \frac{۴۵}{۴}$$

$$\text{محیط مثلث CDE} = \frac{۴۵}{۴} + \frac{۵۰}{۴} + ۱۰ = \frac{۱۳۵}{۴}$$

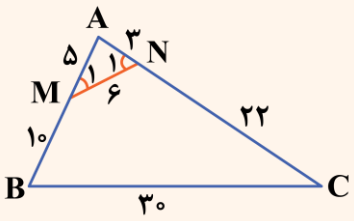
روش‌های اثبات تشابه دو مثلث

۱) تناسب ۳ ضلع: اگر ۳ ضلع از مثلثی دو به دو با ۳ ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، آن‌گاه دو مثلث متشابه‌اند.



$$\frac{AB}{MN}=\frac{AC}{MP}=\frac{BC}{NP}\Rightarrow \overset{\Delta}{ABC}\sim\overset{\Delta}{MNP}\Rightarrow\begin{cases}\hat{A}=\hat{M}\\ \hat{B}=\hat{N}\\ \hat{C}=\hat{P}\end{cases}$$

یه نمونهٔ باحال ببین

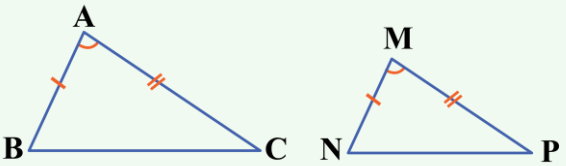


$$\frac{\overset{\uparrow}{AM}}{\underset{\downarrow}{AC}}=\frac{\overset{\uparrow}{AN}}{\underset{\downarrow}{AB}}=\frac{\overset{\uparrow}{MN}}{\underset{\downarrow}{BC}}\Rightarrow \overset{\Delta}{AMN}\sim\overset{\Delta}{ACB}\Rightarrow\begin{cases}\hat{M}_1=\hat{C}\\ \hat{N}_1=\hat{B}\\ \hat{A}=\hat{A}\end{cases}$$

$\overset{\uparrow}{5}$ $\overset{\uparrow}{3}$ $\overset{\uparrow}{6}$

$\underset{\downarrow}{25}$ $\underset{\downarrow}{15}$ $\underset{\downarrow}{30}$

۲) تناسب ۲ ضلع و تساوی زاویهٔ بین آن دو ضلع: اگر دو ضلع از مثلثی با دو ضلع از مثلث دیگر دو به دو متناسب بوده و زاویهٔ بین آن دو ضلع در دو مثلث برابر باشد، آن دو مثلث با هم متشابه‌اند.

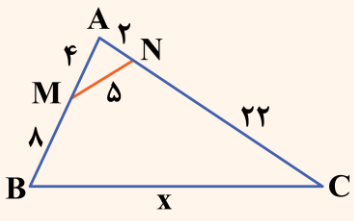


$$\left.\begin{matrix}\frac{AB}{MN}=\frac{AC}{MP}\\ \hat{A}=\hat{M}\end{matrix}\right\}\xrightarrow{\text{تناسب دو ضلع و برابری زاویهٔ بین}}\overset{\Delta}{ABC}\sim\overset{\Delta}{MNP}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\frac{AB}{MN}=\frac{AC}{MP}=\frac{BC}{NP}\\ \hat{A}=\hat{M},\hat{B}=\hat{N},\hat{C}=\hat{P}\end{cases}$$

یه نمونه باحال ببین

در شکل زیر مقدار x را تعیین کنید.

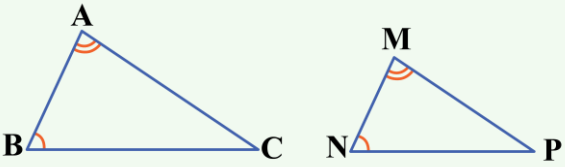


$$\left.\begin{matrix}\overset{\uparrow}{\frac{AM}{AC}}=\overset{\uparrow}{\frac{AN}{AB}}\\ \underset{\downarrow}{24}\quad\underset{\downarrow}{12}\\ \hat{A}=\hat{A}\end{matrix}\right\}\xrightarrow{\text{تناسب دو ضلع و برابری زاویهٔ بین}}\overset{\Delta}{AMN}\sim\overset{\Delta}{ACB}\Rightarrow\frac{AM}{AC}=\frac{AN}{AB}=\frac{MN}{BC}$$

$\overset{\uparrow}{4}$ $\overset{\uparrow}{2}$

$$\Rightarrow\frac{۲}{۱۲}=\frac{۴}{۲۴}=\frac{۵}{x}\Rightarrow x=۳۰$$

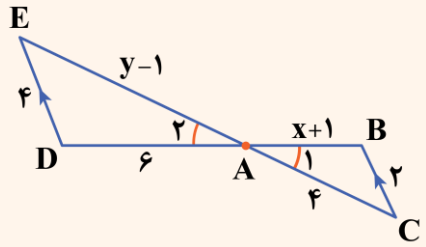
۳) تساوی ۲ زاویه: اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، (زاویه سوم دو مثلث نیز به ناچار برابر می‌شوند) آن‌گاه دو مثلث متشابه‌اند.



$$\left.\begin{matrix}\hat{A}=\hat{M}\\ \hat{B}=\hat{N}\end{matrix}\right\}\xrightarrow{\text{تساوی ۲ زاویه}}\overset{\Delta}{ABC}\sim\overset{\Delta}{MNP}\Rightarrow\frac{AB}{MN}=\frac{AC}{MP}=\frac{BC}{NP}$$

یه نمونهٔ باحال ببین

در شکل زیر، $BC \parallel DE$ می‌باشد. مقادیر مجهول را به دست آورید.



$$BC \parallel DE \Rightarrow \begin{cases} \hat{C} = \hat{E} \\ \hat{B} = \hat{D} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی ۲ زاویه}} \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{ADE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{۶}{x+۱} = \frac{۴}{۲} = \frac{y-۱}{۴} \Rightarrow \begin{cases} x = ۲ \\ y = ۹ \end{cases}$$

۱۰۷- اگر $[۴x-۱]=۲$ باشد، عبارت $[۹x+۵]$ چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟ ($[\ ]$ نماد جزء صحیح است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵۴ ـ ۱۱۰۳)

$$[۴x-۱]=۲ \Rightarrow [۴x]-۱=۲ \Rightarrow [۴x]=۳ \Rightarrow ۳ \le ۴x < ۴$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۴} \le x < ۱ \Rightarrow \frac{۲۷}{۴} \le ۹x < ۹ \Rightarrow \frac{۴۷}{۴} \le ۹x+۵ < ۱۴ \Rightarrow [۹x+۵] = ۱۱,۱۲,۱۳$$

بنابراین $[۹x+۵]$ می‌تواند دارای ۳ مقدار مختلف باشد.

تعریف جزء صحیح

جزء صحیح عدد a، اولین یا بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر یا مساوی a است و آن را به صورت $[a]$ نمایش می‌دهند.

یه نکته بگیم

جزء صحیح هر عدد صحیح، برابر با **خود آن عدد صحیح** است.

برای تعیین جزء صحیح عددی غیرصحیح، کافی است توجه کنیم که این عدد بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار گرفته است. حال جزء صحیح عدد، برابر با عدد صحیح **کوچک‌تر** است.

به طور کلی، هرگاه $n \le x < n+۱ \ , \ n \in \mathbb{Z}$ باشد، آن‌گاه $[x]=n$ است.

یه نکتهٔ طلایی

هیچ چیزی از داخل براکت به بیرون درز نمی‌کند! مگر عدد یا عبارت صحیحی که داخل براکت جمع یا تفریق شده باشد.

$$[x+k]=[x]+k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$[x+k[x]]=[x]+k[x]=(k+۱)[x] \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$[-x]=\begin{cases} -[x] & ; \ x \in \mathbb{Z} \\ -[x]-۱ & ; \ x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

۱۰۸- اگر f و g توابعی با دامنهٔ $\mathbb{R}$ بوده و $(4f-g)(x)=8x+9$ و $(2g-f)(x)=7x^2-2x+3$ باشند، آن‌گاه $f(\sqrt{13}-1)$ کدام است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۱۰۳)

$$(4f-g)(x)=8x+9 \Rightarrow 4f(x)-g(x)=8x+9$$

$$(2g-f)(x)=7x^2-2x+3 \Rightarrow 2g(x)-f(x)=7x^2-2x+3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 8f(x)-2g(x)=16x+18 \\ 2g(x)-f(x)=7x^2-2x+3 \end{cases} \Rightarrow 7f(x)=7x^2+14x+21$$

$$\Rightarrow f(x)=x^2+2x+3 \Rightarrow f(x)=(x+1)^2+2$$

$$\Rightarrow f(\sqrt{13}-1)=(\sqrt{13}-1+1)^2+2=13+2=15$$

ویژگی‌های اعمال جبری روی توابع

اگر توابع f و g به ترتیب دو تابع با دامنه‌های D_f و D_g باشند، در این صورت جمع، تفریق، ضرب و تقسیم و ... این توابع را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

عملیات	ضابطه	دامنه
جمع	$(f+g)(x)=f(x)+g(x)$	$D_{f+g}=D_f \cap D_g$
تفریق	$(f-g)(x)=f(x)-g(x)$	$D_{f-g}=D_f \cap D_g$
ضرب	$(f.g)(x)=f(x).g(x)$	$D_{f.g}=D_f \cap D_g$
تقسیم	$(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)}\ ;\ (g(x)\neq 0)$	$D_{\frac{f}{g}}=D_f \cap D_g-\{x \mid g(x)=0\}$
توان	$(f)^2(x)=f(x).f(x)$	$D_{f^2}=D_f$
ضرب در عدد	$(kf)(x)=kf(x)$	$D_{kf}=D_f$

۱۰۹- نمودار تابع $y=x-\sqrt{1-x}$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه کرده و عرض نقاط آن را دو برابر می‌کنیم. تابع به دست آمده به ازای $x=-3$ چه عددی است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۲ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۸ ـ ۱۱۰۳)

تبدیلات داده شده را به ترتیب روی ضابطهٔ تابع اثر می‌دهیم:

$$y=x-\sqrt{1-x} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور طول‌ها}} y=-x+\sqrt{1-x} \xrightarrow{\text{عرض نقاط را ۲ برابر می‌کنیم}} y=-2x+2\sqrt{1-x}$$

$$\Rightarrow y(-3)=6+2\sqrt{4}=6+4=10$$

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k>0 & k \text{ واحد در جهت افقی به چپ} \\ k<0 & |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست} \end{cases}$

$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k>0 & k \text{ واحد در جهت عمودی به بالا} \\ k<0 & |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین} \end{cases}$

$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k>1 & \text{انبساط عمودی با ضریب } k \\ 0<k<1 & \text{انقباض عمودی با ضریب } k \end{cases}$

$-f(x)$ قرینه نسبت به محور x ها

$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k>1 & \text{انقباض افقی با ضریب } \frac{1}{k} \\ 0<k<1 & \text{انبساط افقی با ضریب } \frac{1}{k} \end{cases}$

$f(-x)$ قرینه نسبت به محور y ها

۱۱۰- برد هر دو تابع $y=\frac{1}{k}f(x)$ و $y=kf(x)$ برابر $[a,b]$ است. اگر تابع $g(x)=2kx^2-(k+5)x+1$ دارای ماکزیمم باشد، طول رأس تابع g کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) -1 ۳) 2 ۴) -2

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۸ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$$\left.\begin{matrix} y=\frac{1}{k}f(x) \\ y=kf(x) \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{برد هر دو تابع } [a,b] \text{ است}} \frac{1}{k}=k \Rightarrow k=\pm 1$$

چون g، ماکزیمم دارد پس $k=-1$ است:

$$g(x)=-2x^2-4x+1$$
$$x_S=\frac{-(-4)}{2(-2)}=-1$$

چون برد توابع $y=\frac{1}{k}f(x)$ و $y=kf(x)$ برابر $[a,b]$ است پس باید $k=\frac{1}{k}$ باشد یعنی $k^2=1$ و در نتیجه: $k=\pm 1$.

همچنین چون تابع $g(x)=2kx^2-(k+5)x+1$ دارای ماکزیمم است، پس $k=-1$ قابل قبول است و داریم:

$$g(x)=-2x^2-4x+1$$

و در نتیجه خواهیم داشت: طول رأس: $x_S=\frac{-b}{2a}=\frac{4}{2(-2)}=-1$

۱۱۱- اگر توابع $f=\{(1,-2),(0,4),(3,1),(5,2),(4,-3)\}$ و $g=\{(-2,7),(0,1),(3,-3),(-3,0),(5,4)\}$ مفروض باشند، دامنهٔ تابع $\frac{g^{-1}-f}{f^{-1}}$ چند عضوی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۱۰۳)

$$f=\{(1,-2),(0,4),(3,1),(5,2),(4,-3)\}\Rightarrow D_f=\{1,0,3,5,4\}$$

$$f^{-1}=\{(-2,1),(4,0),(1,3),(2,5),(-3,4)\}\Rightarrow D_{f^{-1}}=\{-2,4,1,2,-3\}$$

$$g=\{(-2,7),(0,1),(3,-3),(-3,0),(5,4)\}\Rightarrow D_g=\{-2,0,3,-3,5\}$$

$$g^{-1}=\{(7,-2),(1,0),(-3,3),(0,-3),(4,5)\}\Rightarrow D_{g^{-1}}=\{7,1,-3,0,4\}$$

$$D_{\frac{g^{-1}-f}{f^{-1}}}=D_{g^{-1}-f}\cap D_{f^{-1}}-\left\{x\middle|f^{-1}(x)=0\right\}=\{1,0,4\}\cap\{-2,4,1,2,-3\}-\{4\}=\{1,4\}-\{4\}=\{1\}$$

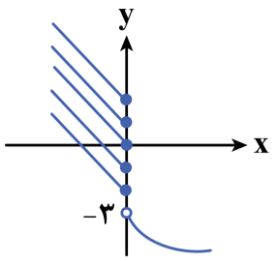
$$\Rightarrow\frac{g^{-1}-f}{f^{-1}}=\left\{(1,\frac{2}{3})\right\}$$

توجه شود که دامنهٔ تابع $\frac{g^{-1}-f}{f^{-1}}$ از اشتراک دامنه‌های توابع $g^{-1}-f$ و f^{-1} به دست می‌آید اما باید نقاطی از دامنهٔ مشترک را که به ازای آن، مخرج کسر برابر صفر می‌شود از دامنه حذف کنیم، به همین دلیل تابع $\frac{g^{-1}-f}{f^{-1}}$ مجموعه‌ای تک عضوی است.

۱۱۲- به ازای چند مقدار صحیح منفی برای m، تابع $f(x)=\begin{cases}-3-\sqrt{x} & x>0\\ \frac{2m}{5}-x & x\le 0\end{cases}$ یک‌به‌یک است؟

۱) هیچ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۱۰۳)



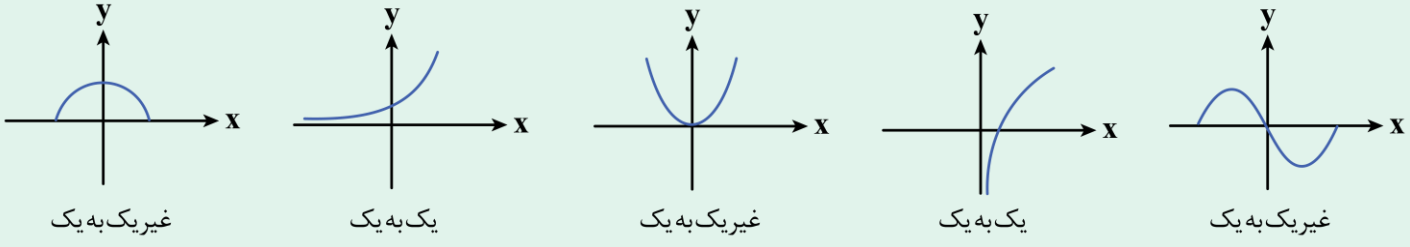
نمودار تابع f را رسم می‌کنیم. مطابق شکل شرط یک‌به‌یک بودن تابع f این است که $\frac{2m}{5}\ge -3$ باشد، بنابراین:

$$\frac{2m}{5}\ge -3\Rightarrow m\ge -\frac{15}{2}$$

بنابراین به ازای اعداد صحیح و منفی موجود در بازهٔ $-7\le m\le -1$ تابع f یک‌به‌یک خواهد بود که تعداد آن‌ها برابر ۷ تاست.

بررسی یک‌به‌یک بودن یک تابع در نمایش نموداری

اگر **هر خط موازی محور xها** نمودار تابع را **حداکثر در یک نقطه** قطع کند، آن‌گاه آن تابع، تابعی **یک‌به‌یک** است.



SanjeshCloud

۱۱۳- $y=f(x)$ یک تابع خطی است که از نقطهٔ $A(1,1)$ عبور می‌کند. اگر وارون تابع f از نقطهٔ $B(5,2)$ عبور کند، وارون تابع $g(x)=2f(x)+3x$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

۱) $(6,-1)$ ۲) $(5,1)$ ۳) $(5,-1)$ ۴) $(6,1)$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$$\left.\begin{array}{l} f(x)=ax+b \xrightarrow{f(1)=1} a+b=1 \\ f^{-1}(5)=2 \Rightarrow f(2)=5 \Rightarrow 2a+b=5 \end{array}\right\} \Rightarrow a=4, b=-3$$

$$f(x)=4x-3$$

$$\Rightarrow g(x)=11x-6 \Rightarrow g^{-1}(x)=\frac{x+6}{11} \Rightarrow (5,1)\in g^{-1}$$

چون f تابع خطی است، پس:

$$f(x)=ax+b \xrightarrow{f(1)=1} a+b=1$$

همچنین:

$$f^{-1}(5)=2 \Rightarrow f(2)=5 \Rightarrow 2a+b=5$$

$$\begin{cases} a+b=1 \\ 2a+b=5 \end{cases} \Rightarrow a=4, b=-3$$

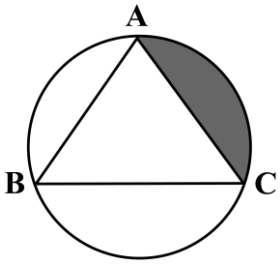
در نتیجه:

$$f(x)=4x-3$$

$$\Rightarrow g(x)=2(4x-3)+3x=11x-6$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x)=\frac{x+6}{11} \Rightarrow g^{-1}(5)=1 \Rightarrow (5,1)\in g^{-1}$$

۱۱۴- مطابق شکل، مثلث متساوی‌الاضلاع ABC را درون دایره‌ای به شعاع ۶ جدا می‌کنیم. محیط قسمت سایه خورده کدام است؟



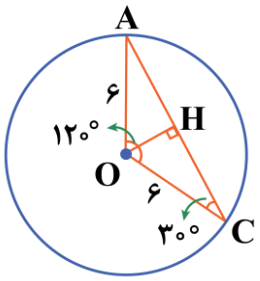
۱) $3\pi+4\sqrt{3}$
۲) $4\pi+2\sqrt{3}$
۳) $4\pi+6\sqrt{3}$
۴) $3\pi+6\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷۴ ـ ۱۱۰۴)

چون شعاع دایره $r=6$ است، پس محیط دایره برابر است با:

$$\text{محیط}=2\pi r=12\pi$$

از طرفی نقاط A، B و C محیط دایره را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند پس کمان AC روی محیط دایره دارای طول 4π است. حال اندازهٔ وتر AC را به دست می‌آوریم:



$$\overset{\triangle}{OHC}: \cos\hat{C}=\cos 30^\circ=\frac{HC}{6}$$

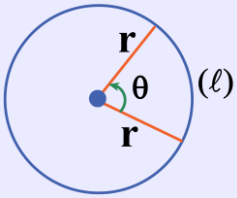
$$HC=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3} \Rightarrow AC=6\sqrt{3}$$

پس محیط شکل سایه‌خورده برابر است با:

$$\text{محیط}=4\pi+6\sqrt{3}$$

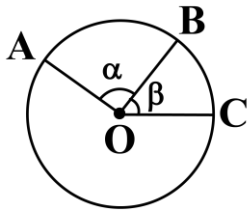
طول کمان

همواره در یک دایره به شعاع r، بین اندازه یک زاویه مانند θ برحسب **رادیان** و طول کمان (ℓ) **روبه‌رو به آن زاویه**، رابطه زیر برقرار است. (حواست باشه که θ برحسب رادیانه)



$$\ell = r\theta$$

۱۱۵- در شکل مقابل، O مرکز دایره و طول کمان $\overset{\frown}{ABC}$ برابر با $\frac{۸۰\pi}{۹}$ cm و اندازهٔ شعاع دایره برابر با ۱۰ سانتی‌متر است. اگر اختلاف زوایای α و β، ۵۰° باشد اندازهٔ زاویهٔ β برحسب درجه کدام است؟



۱) ۴۵°

۲) ۵۵°

۳) ۴۰°

۴) ۵۰°

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷۴ ـ ۱۱۰۴)

بررسی سریع:

$$r(\alpha+\beta)=\frac{۸۰\pi}{۹} \xrightarrow{r=۱۰} \alpha+\beta=\frac{۸\pi}{۹} \quad (۱)$$

$$\alpha-\beta=۵۰^\circ=\frac{۵\pi}{۱۸} \quad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow ۲\beta=\frac{۱۱\pi}{۱۸} \Rightarrow \beta=\frac{۱۱\pi}{۳۶}=۵۵^\circ$$

می‌دانیم طول کمان از رابطهٔ $\ell = r.\theta$ به دست می‌آید که r شعاع دایره و θ زاویه برحسب رادیان است، پس طبق فرض مسئله داریم:

$$\overset{\frown}{ABC}=\frac{۸۰\pi}{۹}cm \Rightarrow r(\alpha+\beta)=\frac{۸۰\pi}{۹} \Rightarrow ۱۰(\alpha+\beta)=\frac{۸۰\pi}{۹} \Rightarrow \alpha+\beta=\frac{۸\pi}{۹}rad$$

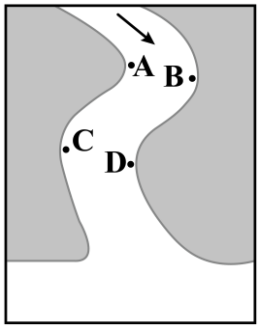
همچنین طبق فرض $\alpha-\beta=۵۰^\circ$ است، پس داریم:

$$\alpha-\beta=۵۰^\circ=\frac{۵\pi}{۱۸}rad \Rightarrow \begin{cases}\alpha-\beta=\frac{۵\pi}{۱۸}\\ \alpha+\beta=\frac{۸\pi}{۹}\end{cases} \Rightarrow ۲\beta=\frac{۱۱\pi}{۱۸} \Rightarrow \beta=\frac{۱۱\pi}{۳۶}=۵۵^\circ$$

بودجه‌بندی این آزمون
آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک
صفحه‌های ۹ تا ۵۷

سهم در کنکور
مباحث این آزمون در مجموع ۷ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۱۱۶- با توجه به شکل مقابل، بیشینه سرعت آب رودخانه در کدام نقاط ثبت می‌شود؟



۱) D و B
۲) C و A
۳) A و D
۴) B و C

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۳)

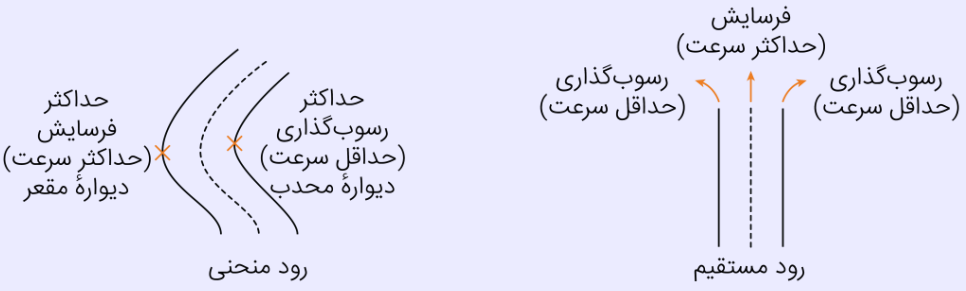
در رود انحنادار:

- حداکثر سرعت آب: از وسط رودخانه به سمت دیوارهٔ مقعر آن منتقل می‌شود.
- حداقل سرعت آب: در سمت مقابل آن، یعنی به سمت دیوارهٔ محدب است.

مقاطع مختلف رود

رود مستقیم
- حداکثر سرعت جریان آب ← وسط و نزدیک به سطح
- حداقل سرعت جریان آب ← نزدیکی کف و دیواره‌های رود (به‌دلیل اصطکاک)

رود انحنادار
- حداکثر سرعت جریان آب ← سمت دیوارهٔ مقعر (کاو) ←(باعث) فرسایش ←(نتیجه) عمق بیشتر
- حداقل سرعت جریان آب ← سمت دیواره محدب (کوژ) ←(باعث) رسوب‌گذاری ←(نتیجه) عمق کمتر

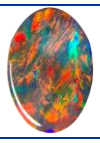


۱۱۷- کدام دو گوهر ذکر شده از نظر ساختاری و شباهت، در یک خانواده قرار می‌گیرند؟

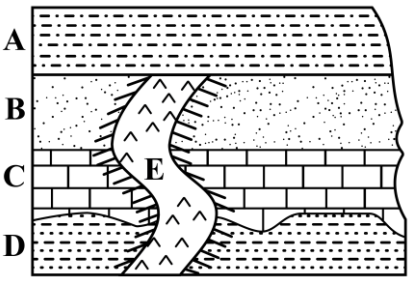
۱) یاقوت و کریزوبریل
۲) الکساندریت و اپال
۳) کریزوبریل و الکساندریت
۴) گارنت و کریزوبریل

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۲)

طبق مطالب کتاب درسی، گوهر الکساندریت نوعی کریزوبریل است، در نتیجه باهم در یک خانواده قرار می‌گیرند.

خصوصیات گوهرها						
نام گوهر	ترکیب	رنگ	پدیده‌های نوری	سختی	ملاحظات	تصویر
کریزوبریل	-	-	چشم گربه	-	-	
اُپال	سیلیسی	-	بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی	-	-	
الکساندریت	-	-	تغییر رنگ	-	نوعی کریزوبریل	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱- طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته (عمق حدود ۱۵۰ کیلومتری) ۲- کاربرد نمونه‌های غیر شفاف: به‌عنوان ساینده، در سرمته حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	متنوع	ستاره‌واری	۹ (بعد از الماس سخت‌ترین کانی)	۱- نام علمی آن کرندوم است. ۲- قرمز (یاقوت سرخ یا روبی)	
زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل)	رنگ‌های مختلف	-	-	معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز است.	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	۱- فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. ۲- گارنت سبز در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.	
عقیق	سیلیسی (SiO_2)	متنوع	-	-	۱- عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۲- یافت شده در بسیاری از مناطق مختلف ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	-	-	۱- نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین ۲- دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه‌ای	-	-	۱- از گوهرهای قدیمی شناخته شده ۲- یافت شده برای اولین بار: سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۳- بهترین فیروزه دنیا: فیروزه نیشابور ۴- نام دیگر آن: تورکوایز	

۱۱۸- در شکل مقابل اگر به‌ترتیب سن لایه‌های A: ۱/۶ میلیون سال، B: ۲۴/۲ میلیون سال، C: ۲۸ میلیون سال و D: ۳۴/۳ میلیون سال باشد، سن سنگ آذرین E احتمالاً چقدر است؟



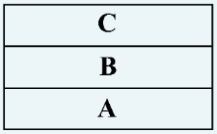
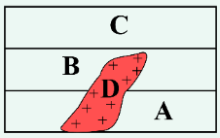
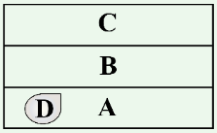
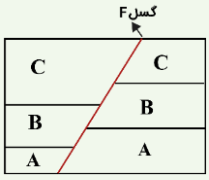
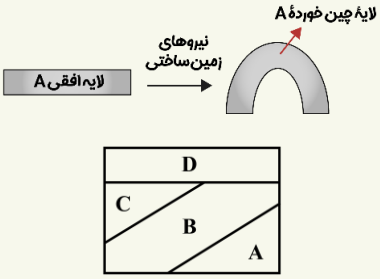
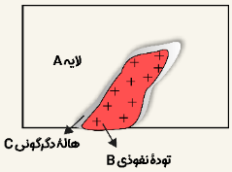
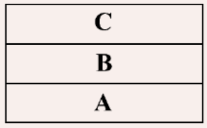
۱) ۱/۵ میلیون سال
۲) ۱۲ میلیون سال
۳) ۳۵ میلیون سال
۴) ۲۸ میلیون سال

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل صورت سؤال، به‌ترتیب سن نسبی پدیده‌ها از قدیم به جدید به‌صورت زیر است:

رسوب‌گذاری لایه D ← رسوب‌گذاری لایه C ← رسوب‌گذاری لایه B ← نفوذ تودهٔ آذرین E ← رسوب‌گذاری لایه A

پس می‌توان نتیجه گرفت، سن حدودی سنگ E کمتر از B و بیشتر از A است.

نکات تعیین سن نسبی سنگ‌ها و پدیده‌ها	مثال	
در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایهٔ بالایی خود قدیمی‌تر و از لایهٔ پایینی خود جوان‌تر است).	مقایسه سن نسبی: A > B > C	
تودهٔ نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک تودهٔ نفوذی، تودهٔ نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > D > C	
در صورت وجود قطعه‌سنگ در یک لایه، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایهٔ دربرگیرندهٔ آن است؛ زیرا قطعه‌سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایه رسوبی، سنگ توسط لایه احاطه شده است.	مقایسه سن نسبی: D > A > B > C	
گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C > F	
لایه‌ها به‌صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیدهٔ چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایهٔ رسوبی قدیمی‌تر است.	مقایسه سن نسبی: چین‌خوردگی < رسوب‌گذاری مقایسه سن نسبی: A > B > C > چین‌خوردگی > D	
نفوذ تودهٔ آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هالهٔ دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هالهٔ دگرگونی کمتر از سن تودهٔ نفوذی و لایهٔ رسوبی است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C	
استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهندهٔ وارونه شدن لایه‌ها است.	مقایسه سن نسبی: C > B > A	

۱۱۹- موارد بیان شده در کدام گزینه در سنگ دیوریت نسبت به سنگ بازالت بیشتر می‌باشد؟

الف ـ عمق تشکیل و میزان فلدسپار سدیم
ب ـ میزان فلدسپار پتاسیم و مقدار سیلیس
ج ـ میزان کانی‌های روشن و مقدار بیوتیت
د ـ مقدار پیروکسن و میزان منیزیم
هـ ـ میزان فلدسپار کلسیم و مقدار آهن
و ـ مقدار آمفیبول و زمان تشکیل از ماگما

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۲۷ ـ ۱۱۰۲)

بررسی موارد:

الف) درست. سنگ دیوریت آذرین درونی و سنگ بازالت آذرین بیرونی می‌باشد. پس عمق تشکیل سنگ دیوریت بیشتر از بازالت است. سنگ دیوریت مقدار فلدسپارهای سدیم‌دار بیشتری نسبت به سنگ بازالت دارد.

ب) نادرست. دقت کنید که نه در سنگ دیوریت و نه در سنگ بازالت هنوز فلدسپارهای پتاسیم وارد ترکیب ماگما نشده‌اند! میزان سیلیس در ماگمای اولیه بازالتی نسبتاً کم است و به مرور بیشتر می‌شود، پس دیوریت سیلیس بیشتری نسبت به بازالت دارد.

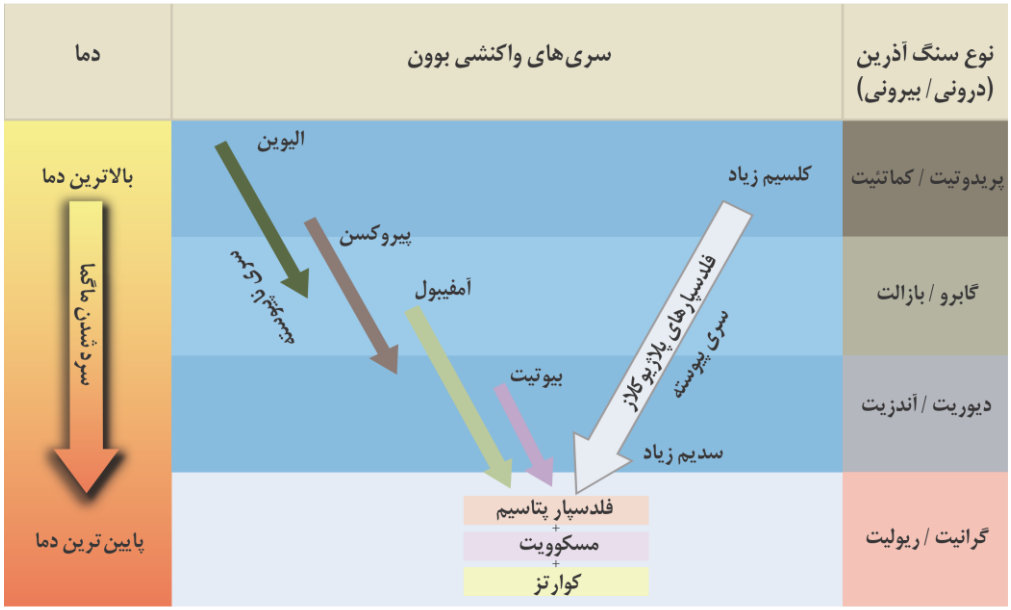
ج) درست. کانی‌های روشن که زود ذوب می‌شوند، کانی‌های زودگداز نامیده می‌شوند، کانی‌های دیوریت نسبت به کانی‌های بازالت زودگدازتر و روشن‌تر هستند. همچنین بر اساس شکل کتاب درسی مقدار کانی بیوتیت در سنگ دیوریت بالا می‌باشد و در سنگ بازالت کانی بیوتیت وجود ندارد.

د) نادرست. طبق سری واکنشی بوون مقدار پیروکسن در بازالت نسبت به دیوریت بیشتر می‌باشد! ماگمای اولیه بازالتی حاوی منیزیم بالا است که به مرور از میزان آن کاسته می‌شود، پس دیوریت مقدار منیزیم کمتری نسبت به بازالت دارد.

هـ) نادرست. میزان فلدسپار کلسیم در دیوریت نسبت به بازالت کمتر می‌باشد. ماگمای اولیه بازالتی حاوی آهن بالا است که به مرور از میزان آن کاسته می‌شود، پس دیوریت مقدار آهن کمتری نسبت به بازالت دارد.

و) درست. بر اساس سری واکنشی بوون، مقدار کانی آمفیبول در سنگ دیوریت بالا می‌باشد و در سنگ بازالت کانی آمفیبول به مقدار کم وجود دارد. در فرایند تشکیل سنگ‌ها از ماگما، ابتدا سنگ بازالت و سپس سنگ دیوریت تشکیل می‌شود. پس زمان تشکیل دیوریت بیشتر از زمان تشکیل بازالت است.

با توجه به توضیحات بالا، موارد «الف»، «ج» و «و» به‌درستی و موارد «ب»، «د» و «هـ» به نادرستی بیان شده‌اند.



۱۲۰- **همه موارد زیر در حیطهٔ مطالعات یک هیدروژئولوژیست می‌باشند، به‌جز:**

۱) علت‌یابی تغییرات دبی رودخانه‌های فصلی
۲) اندازه‌گیری میزان یون‌های مؤثر در سختی آب قنات
۳) مطالعه دربارهٔ سرعت و چگونگی حرکت آب درون زمین
۴) بررسی میزان بهره‌برداری بهینه جهت جلوگیری از فرونشست زمین

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۱۰۳)

هیدروژئولوژی: مطالعه در زمینهٔ چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

گزینهٔ اول نشان‌دهنده تغییرات دبی در آب‌های جاری (رودخانه‌های فصلی) است؛ در حالی که هیدروژئولوژی، مطالعه آب درون زمین (آب زیرزمینی) است.

۱۲۱- با توجه به نمونه آب‌های زیر، کدام گزینه میزان سختی آب این نمونه‌ها را به‌درستی بیان می‌کند؟

الف ـ نمونه آب ۱۰ لیتری با میزان ۲۰۰ میلی‌گرم کلسیم و ۱۰۰ میلی‌گرم منیزیم

ب ـ نمونه آب ۵ لیتری با میزان ۱۰۰ میلی‌گرم منیزیم و ۵۰ میلی‌گرم کلسیم

ج ـ نمونه آب ۸ لیتری با میزان ۴۰ میلی‌گرم کلسیم و ۲۰۰ میلی‌گرم منیزیم

د ـ نمونه آب ۱۲ لیتری با میزان ۶۰ میلی‌گرم منیزیم و ۳۰۰ میلی‌گرم کلسیم

۱) ب > ج > د > الف ۲) ب > ج > الف > د ۳) ج > ب > الف > د ۴) ج > ب > د > الف

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۹ ـ ۱۱۰۳)

$TH = ۲/۵\,Ca^{۲+} + ۴/۱\,Mg^{۲+}$

TH = سختی آب (میلی‌گرم بر لیتر)

نمونهٔ الف:

$$\frac{۲۰۰mg}{۱۰L} = ۲۰\frac{mg}{L}Ca^{۲+}$$
$$\frac{۱۰۰mg}{۱۰L} = ۱۰\frac{mg}{L}Mg^{۲+}$$
$$\Rightarrow TH = ۲/۵\times۲۰ + ۴/۱\times۱۰ = ۹۱\frac{mg}{L}$$

نمونهٔ ب:

$$\frac{۱۰۰mg}{۵L} = ۲۰\frac{mg}{L}Mg^{۲+}$$
$$\frac{۵۰mg}{۵L} = ۱۰\frac{mg}{L}Ca^{۲+}$$
$$\Rightarrow TH = ۲/۵\times۱۰ + ۴/۱\times۲۰ = ۱۰۷\frac{mg}{L}$$

نمونهٔ ج:

$$\frac{۴۰mg}{۸L} = ۵\frac{mg}{L}Ca^{۲+}$$
$$\frac{۲۰۰mg}{۸L} = ۲۵\frac{mg}{L}Mg^{۲+}$$
$$\Rightarrow TH = ۲/۵\times۵ + ۴/۱\times۲۵ = ۱۱۵\frac{mg}{L}$$

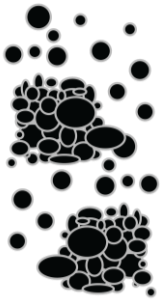
نمونهٔ د:

$$\frac{۶۰mg}{۱۲L} = ۵\frac{mg}{L}Mg^{۲+}$$
$$\frac{۳۰۰mg}{۱۲L} = ۲۵\frac{mg}{L}Ca^{۲+}$$
$$\Rightarrow TH = ۲/۵\times۲۵ + ۴/۱\times۵ = ۸۳\frac{mg}{L}$$

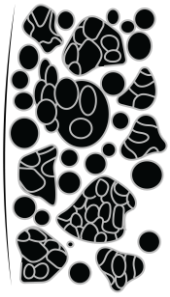
مقایسه سختی آب این ۴ نمونه به این صورت است: ج > ب > الف > د

۱۲۲- با توجه به شکل‌های «الف» و «ب» کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«رخداد «الف» ..... رخداد «ب» می‌باشد و در حدفاصل این دو پدیده، ..... رخ می‌دهد.»



«ب»

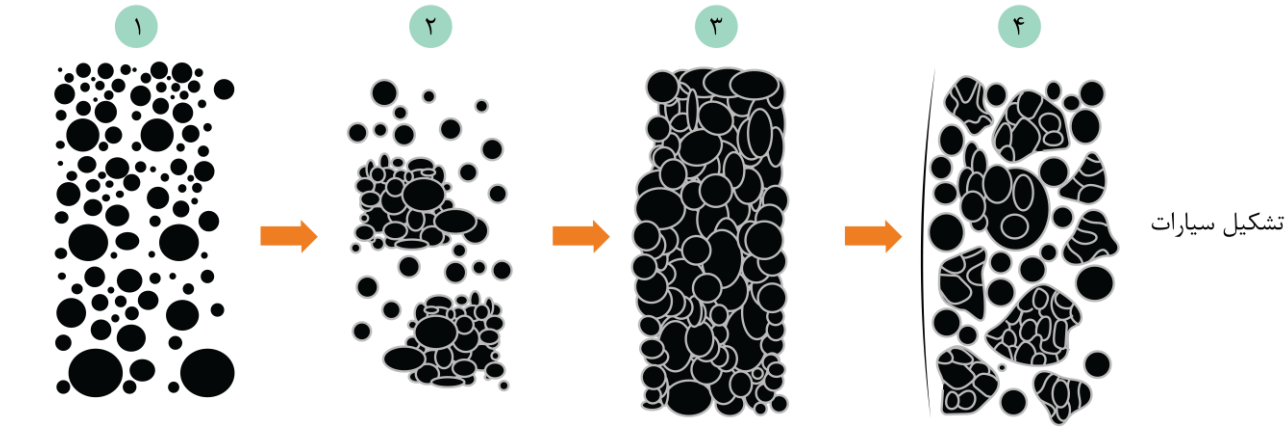


«الف»

۱) مقدم بر ـ تشکیل نخستین تجمعات کندرولی
۲) مؤخر از ـ تشکیل سیارک‌ها
۳) مقدم بر ـ تجمع مجدد توده‌های کندرولی پس از متلاشی شدن
۴) مؤخر از ـ تشکیل سیارات

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

شکل «الف» مرحله چهارم از مراحل تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات یعنی تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن ناشی از برخوردها را نشان می‌دهد و شکل «ب» مرحله دوم مراحل تجمع کندرول‌ها یعنی «تشکیل اولین تجمعات کندرولی» را بیان می‌کند.
بنابراین رخداد «الف» مؤخر از رخداد «ب» می‌باشد و در حدفاصل این دو رخداد، مرحله سوم یا تشکیل سیارک‌ها روی می‌دهد.



تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ رویداد «الف» مؤخر از رویداد «ب» می‌باشد نه مقدم بر آن!
۴ در حد فاصل رویداد «الف» و «ب»، تشکیل سیارک‌ها (نه سیارات!) روی می‌دهد.

۱۲۳- هنگام تشکیل کانسنگ ماگمایی، تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون، بر چه اساسی و در کجا صورت می‌گیرد؟

۱) براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است.
۲) براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که گرم‌تر است.
۳) براساس دمای ذوب، فقط در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است.
۴) براساس دمای ذوب، فقط در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که گرم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۹ ـ ۱۱۰۲)

بسیاری از کانسنگ‌ها حاصل سرد شدن ماگما و فرایندهای آذرین مرتبط با آن هستند. کانسنگ‌های فلزاتی چون نیکل، کروم، پلاتین و آهن می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. هم چنان که دمای ماگما کاهش می‌یابد، تبلور کانی‌ها مطابق سری واکنشی بوون و براساس دمای تبلور، عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

برای تبلور کاهش دما لازم است نه افزایش دما (نادرستی گزینهٔ ۲) ـ تبلور عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی رخ می‌دهد این یعنی سقف، تنها محل تبلور نیست (نادرستی گزینهٔ ۳ و ۴)

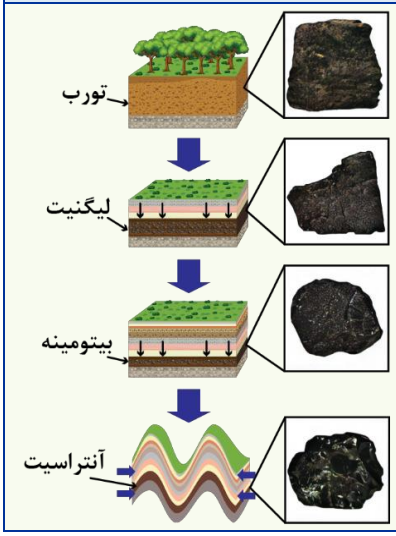
۱۲۴- کدام نوع زغال‌سنگ، توان تولید انرژی بهتری دارد؟

۱) (آب و مواد فرار ← کم)، (تخلخل ← زیاد) و (ضخامت ← کم)
۲) (ضخامت ← کم)، (آب و مواد فرار ← زیاد) و (تراکم ← کم)
۳) (متان ← کم)، (تخلخل و پوکی ← کم) و (ضخامت ← زیاد)
۴) (تراکم ← زیاد)، (کربن دی‌اکسید ← کم) و (تخلخل ← کم)

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۷ ـ ۱۱۰۲)

در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرّار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال‌سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود.

در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرّار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ بهتر شود.

نوع زغال سنگ	ویژگی	تصویر
تورب	از انباشته شدن مواد آلی در باتلاق‌ها و در محیط بدون اکسیژن به‌وجود می‌آید. یک نوع زغال نارس است. ماده‌ای پوک و متخلخل است. ☆ نکته: در کشور ایرلند، تورب به‌عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.	
لیگنیت	در اثر فشار سنگ‌های بالایی و خروج مواد فرّار از تورب به‌وجود می‌آید. نسبت به تورب، آب، مواد فرار و ضخامت کمتری دارد. نسبت به تورب، درصد کربن بیشتری دارد.	
بیتومینه	در اثر افزایش فشار و تراکم از لیگنیت به‌وجود می‌آید. نسبت به لیگنیت، آب، مواد فرار و ضخامت کمتری دارد. نسبت به لیگنیت، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.	
آنتراسیت	در اثر افزایش فشار، تراکم و چین‌خوردگی لایه‌ها از بیتومینه به‌وجود می‌آید. نسبت به بیتومینه، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.	

۱۲۵- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با «کائولینیت» درست است؟

الف ـ در تشکیل خاک نقش دارد.
ب ـ در مقابل هوازدگی شیمیایی فوق‌العاده پایدار است.
ج ـ دارای فرسایش‌پذیری بالایی است.
د ـ در صنعت کاشی‌سازی و چینی‌سازی کاربرد دارد.
هـ ـ بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها ایجاد می‌شود.
و ـ مخلوطی از ذرات منفصل آهک و رس می‌باشد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

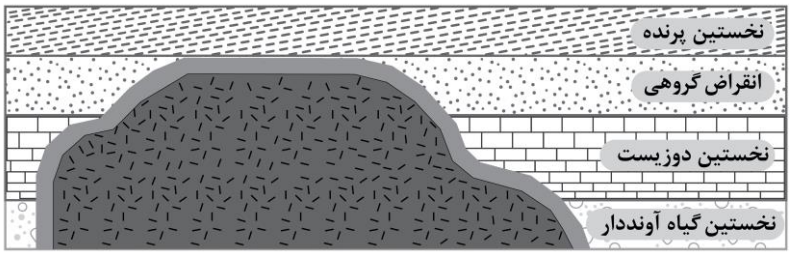
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۳ ـ ۱۱۰۳)

موارد «الف»، «د» و «هـ» درست بیان شده‌اند.

خاک‌های مناطق مختلف از نظر بافت، رنگ، ضخامت و ترکیب شیمیایی متفاوت هستند. خاک حاصل از تخریب اغلب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. به‌طور مثال، بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها، کانی‌های رسی مانند کائولینیت ایجاد می‌شود که علاوه بر اهمیت آن در تشکیل خاک، در صنعت کاشی‌سازی و چینی‌سازی نیز شرکت دارند. در اغلب اقلیم‌ها، کوارتز در مقابل هوازدگی شیمیایی فوق‌العاده پایدار است و فقط به‌طور جزئی حل می‌شود، در نتیجه خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی مقاومی مانند کوارتز، غالباً شنی و ماسه‌ای بوده و فاقد ارزش کشاورزی هستند.

ماز

۱۲۶- با توجه به لایه‌ها و فسیل‌های موجود در آن، به‌ترتیب چند نوع و چه تعداد ناپیوستگی در شکل زیر دیده می‌شود؟



۱) ۲ نوع ـ یک هم‌شیب و یک آذرین پی
۲) ۳ نوع ـ دو هم‌شیب و یک آذرین پی
۳) ۱ نوع ـ دو هم‌شیب
۴) ۱ نوع ـ آذرین پی

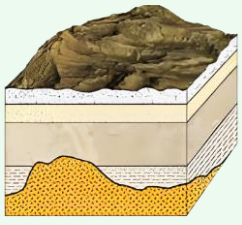
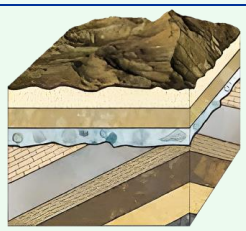
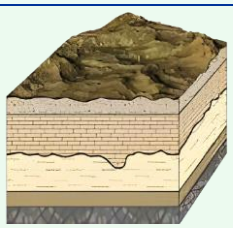
پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

در تصویر سؤال، توده آذرین به دلیل داشتن هاله دگرگونی در اطراف خود، از نوع نفوذی بوده و هیچ آثاری از هوازدگی و فرسایش در آن مشاهده نمی‌شود. با توجه به اطلاعات موجود در جدول واحدهای زمانی، نخستین گیاهان آونددار (سیلورین) ـ نخستین دوزیست (دونین) ـ نخستین خزنده (کربنیفر) ـ انقراض گروهی (پرمین) ـ نخستین دایناسور و نخستین پستاندار (تریاس) ـ نخستین پرنده (ژوراسیک)، می‌توان فهمید که در تصویر لایه‌های مربوط نخستین خزنده (کربنیفر) و نخستین دایناسور و نخستین پستاندار (تریاس) مشاهده نمی‌شوند. پس دو ناپیوستگی از نوع هم‌شیب مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به اینکه فقط یک نوع ناپیوستگی داریم، پس این گزینه نادرست است.

۲) و ۴) در تصویر ناپیوستگی از نوع آذرین پی مشاهده نمی‌شود.

انواع پیوستگی			
نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین‌پی	ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوه تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی بر روی تودهٔ آذرین	◂ غیر افقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین ◂ تشخیص آسان ◂ لایه‌های جوان‌تر رویی، اغلب افقی‌اند.	◂ عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفهٔ رسوبی یا سطح فرسایشی) ◂ ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر و نامشخص‌تر
شکل			

ماز

۱۲۷- کدام گزینه در رابطه با «حریم منابع آب و پهنه‌های حفاظتی»، به‌درستی بیان شده است؟

۱) حریم کیفی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.
۲) در حریم خارجی پهنه‌های حفاظتی، هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.
۳) حریم کمی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
۴) حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۰ ـ ۱۱۰۳)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست، حریم کمی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.

۲) نادرست، پهنه‌های حفاظتی، معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی است. در حریم داخلی هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.

۳) نادرست، حریم کیفی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.

۴) درست، حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد.

ماز

۱۲۸- با توجه به عبارت زیر که یکی از مراحل اکتشاف معدن را نشان می‌دهد، کدام گزینه به‌ترتیب یک مرحله قبل و یک مرحله بعد از آن را به‌درستی بیان می‌کند؟

«زمین شناسان می‌دانند که ذخایر زغال سنگی را همواره باید در سنگ‌های رسوبی جست‌وجو کرد، لذا مطالعات و بررسی‌های اولیه خود را در مناطقی که از سنگ‌های رسوبی تشکیل شده، متمرکز می‌کنند.»

۱) بازدیدهای صحرایی و شناسایی مناطق با احتمال تشکیل ذخایر معدنی ـ حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق تا حدی که ماده معدنی وجود دارد.

۲) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارش‌ها و مطالعات قبلی ـ حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق تا حدی که ماده معدنی وجود دارد.

۳) بازدیدهای صحرایی و شناسایی مناطق با احتمال تشکیل ذخایر معدنی ـ شناسایی ذخایر زیرسطحی و عمق آن‌ها با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی

۴) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارش‌ها و مطالعات قبلی ـ شناسایی ذخایر زیرسطحی و عمق آن‌ها با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۲)

محل اصلی کار زمین‌شناس طبیعت است، زمین شناسان می‌دانند که ذخایر زغال سنگی را همواره باید در سنگ‌های رسوبی جست‌وجو کرد، لذا مطالعات و بررسی‌های اولیه خود را در مناطقی که از سنگ‌های رسوبی تشکیل شده، متمرکز می‌کنند.

عبارت بالا نشان‌دهنده مرحله دوم فرایند اکتشاف معادن، یعنی بازدید صحرایی است. در مرحله اول: زمین شناسان به بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارش‌ها و مطالعات قبلی می‌پردازند و در مرحله سوم با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و عمق آن‌ها را شناسایی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق مربوط به مرحله چهارم اکتشاف معادن است.

۱ و ۳) دقت کنید که بازدیدهای صحرایی بیانگر خود مرحله دوم اکتشاف معادن است، در حالی که سؤال یک مرحله قبل از آن را خواسته است!

	مراحل اکتشاف معدن	ویژگی‌ها
۱	شناسایی مناطق	در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.
۲	استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی	در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.
۳	حفاری و نمونه‌برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.
۴	بررسی‌های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل شده و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
۵	تحلیل‌های نرم‌افزاری	زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به‌دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

۱۲۹- با توجه به مقیاس زمان در زمین‌شناسی، کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ جدول مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

دوره	رویدادهای زیستی
تریاس	a
دونین	b
کرتاسه	c
کربنیفر	d

۱) نخستین پستاندار ـ نخستین خزنده ـ نخستین گیاهان گل‌دار ـ نخستین دوزیست
۲) نخستین دایناسور ـ نخستین خزنده ـ انقراض دایناسورها ـ نخستین دوزیست
۳) نخستین پستاندار ـ نخستین دوزیست ـ نخستین گیاهان گل‌دار ـ نخستین خزنده
۴) نخستین دایناسور ـ نخستین دوزیست ـ انقراض دایناسورها ـ نخستین گیاهان آونددار

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به جدول زمان‌های زمین‌شناسی، به‌ترتیب:

a: نخستین دایناسور و نخستین پستاندار

b: نخستین دوزیست

c: نخستین گیاهان گل‌دار و انقراض دایناسورها

d: نخستین خزنده

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	ابر دوران
۶۶	انسان	کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک
	تنوع پستانداران	نئوژن		
		پالئوژن		
	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		
۲۵۰۰			پروتروزوئیک	پرکامبرین
۴۰۰۰			آرکئن	
۴۶۰۰	هادئن			

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰- در کدام گزینه ویژگی‌های پوکه معدنی و سنگ پا به‌درستی توصیف شده است؟

۱) بسیار متخلخل و نفوذپذیری زیاد
۲) تخلخل کم و عدم نفوذپذیری
۳) بسیار متخلخل و عدم نفوذپذیری
۴) تخلخل کم و نفوذپذیری زیاد

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۷ ـ ۱۱۰۳)

هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد. اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود، مثلاً پوکه معدنی و سنگ پا (نوعی سنگ آذرین بیرونی) با آنکه بسیار متخلخل هستند اما، به علت عدم ارتباط منافذ (عدم نفوذپذیری)، آب از آن‌ها عبور نمی‌کند.

تخلخل و نفوذپذیری

- درصد تخلخل آبخوان مقدار آبی است که می‌تواند در خود ذخیره کند.
- نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب است.

به مثال‌های زیر توجه کنید:

- ✓ پوکهٔ معدنی و سنگ پا (نوعی سنگ آذرین بیرونی) ← بسیار متخلخل هستند، ولی به علت عدم ارتباط منافذ، آب از آن‌ها عبور نمی‌کند. (یعنی نفوذپذیر نیستند.)
- ✓ رس‌ها ← متخلخل‌اند (۵۰ درصد یا بیشتر)، ولی به علت ریز بودن ذراتشان، نفوذپذیری بسیار کمی دارند. (آب را به‌خوبی از خود عبور نمی‌دهند.)
- ✓ آبرفت‌ها ← بسیار متخلخل‌اند و نفوذپذیری خوبی هم دارند. (آبخوان خوبی تشکیل می‌دهند.)

دیجی‌ماز

جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش میگه توی یک جزوه!!

- پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- بررسی کامل تست های پرتکرار کنکور و آزمون های آزمایشی
- نقشه ذهنی + قیدنامهٔ حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!

برای دریافت
روی لینک بزن!
digimaze.org

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir