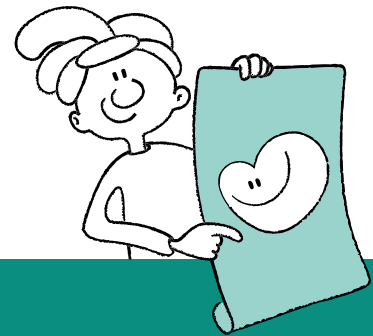




قبل مسابقه خوب گرم کن

پنجشنبه ۱۴۰۴/۱۱/۲۳

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴



گروه آزمایشی علوم تجربی

پایه دوازدهم

آزمون تاملند - مرحله ۵

دروس	مسئول درس	اعضای دپارتمان آزمون	ویراستاران
زیست	محمد پازوکی	محمد کریم آذرمی - علیرضا اکبریور محمد پازوکی - مسعود حدادی حنیف عظیمی - بهرام میرحبیبی	محمدکریم آذرمی - محمد پازوکی
فیزیک	محمودرضا ذهبی	محمودرضا ذهبی - احمد رضوانی مهدی یحییوی	مینا احمدی - عرفان مهربان محمدجواد یوسفی
شیمی	طاها مهدوی	بیژن ابوالقاسمی - علیرضا ابوالقاسمی حامد اسماعیلی - محمدرضا آقاجانی رضا بابایی - سروش عبادی - طاها مهدوی	طاها مهدوی - مینا کاووسی
ریاضی	علی مقدم‌نیا	محمد ابراهیمی - مجید رفعتی - الناز سلیمی سعید معدنی - علی مقدم‌نیا - افشین ملاک‌پور سروش موینی - امین نباخته	مبینا ایمانی - مهدی حاجی‌قاسم مبین سهرابی
زمین	فرزانه رجایی	محمدحسین احمدی - فرزانه رجایی	محمد حسین احمدی - اسماعیل رضوانی

مدیر آزمون: مهندس مرتضی زینعلی



۱ در طی انجام آزمایشی به پرسش «آیا همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند؟» پاسخ داده شده است. در این آزمایش از جاندار فتوسنتزکننده (جاندار شماره ۱) و جاندار غیرفتوسنتزکننده هوازی (جاندار شماره ۲) استفاده شده است. با توجه به مطلب مذکور کدام گزینه در طی هر شرایطی درست است؟

- ۱) هر دو جاندار طی هر چرخه یاخته‌ای، چندین بار بخش یا بخش‌هایی از دو رشته دنا را باز می‌کنند.
- ۲) فقط یکی از آن‌ها با داشتن کلروپلاست فنی‌شکل، انرژی نورانی را در سامانه‌هایی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند.
- ۳) هر دو جاندار دارای هسته‌های غیرمرکزی اتصال یافته به جدار یاخته‌ای می‌باشد.
- ۴) فقط در جاندار شماره ۲، از اتم اکسیژن مولکول یا مولکول‌هایی کاسته می‌شود.

گزینه درست	۲	سطح سؤال	متوسط	مبحث سؤال	فتوسنتز	تعداد تست معمول در کنکور	۱
------------	---	----------	-------	-----------	---------	--------------------------	---

حل و بررسی تست:

جاندار شماره ۱: اسپروژیر (نوعی آغازی پرسلولی با کلروپلاست فنی‌شکل)

جاندار شماره ۲: باکتری هوازی

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): چرخه یاخته‌ای ویژه یوکاریوت‌ها است. باکتری چرخه یاخته‌ای ندارد.

گزینه (۲): کلروپلاست اسپروژیر، فنی‌شکل، منفذدار، حاشیه‌ای (غیرمرکزی) و با بخش‌های برآمده و فرورفته است.

گزینه (۳): باکتری‌ها فاقد هسته می‌باشند.

گزینه (۴): در اکسایش پیرووات و چرخه کربس از ترکیب آلی مولکول  $CO_2$  آزاد می‌شود. این یعنی از ترکیبات آلی مذکور اتم اکسیژن و کربن کاسته می‌شود.

در ستاره:





چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «فعالیت نوعی زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید که ..... دارد، می‌تواند .....»  
الف: مولکولی در تماس با محتویات تیلاکوئید - کمبود الکترونی در سبزینه  $PV_{00}$  را جبران کند.  
ب: جزئی برای پمپ کردن یون‌های هیدروژن - الکترون را در مسیری مستقیم هدایت کند.  
ج: دو جزء متوالی در تماس با بسترة سبزیسه - پیوند کربن - هیدروژن ایجاد کند.  
د: اجزایی تماماً غیرهم‌شکل - منجر به تجزیه نوری مولکول آب شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

واکنش‌های وابسته به نور

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

### حل و بررسی تست:

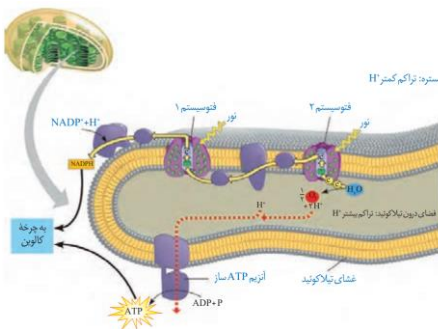
موارد (الف) و (ج) به درستی بیان شده‌اند. دو نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای یک تیلاکوئید وجود دارد. بررسی همه موارد:

(الف) زنجیره انتقال الکترون اول، دارای مولکولی است که در تماس با محتویات تیلاکوئید قرار دارد. سبزینه a در فتوسیستم ۱،  $PV_{00}$  بوده و اولین زنجیره در جبران کمبود الکترونی این قسمت نقش دارد. (تأیید مورد الف)

(ب) اولین زنجیره، واجد پروتئین برای پمپ کردن یون هیدروژن به درون تیلاکوئید است. با توجه به شکل مقابل، مسیر هدایت الکترون به صورت مستقیم نمی‌باشد. (رد مورد ب)

(ج) دومین زنجیره، دارای دو جزء متوالی در تماس با بسترة سبزیسه است. این جز می‌تواند با انتقال یون هیدروژن و الکترون به  $NADP^+$  در ایجاد پیوند کربن هیدروژن مؤثر باشد. (تأیید مورد ج)

(د) دومین زنجیره دارای اجزایی تماماً غیرهم‌شکل است. در حالی که تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ صورت می‌گیرد. (رد مورد د)



### در ستاره:

#### زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید

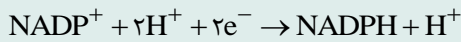
#### زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱:

- ✓ این زنجیره از ۳ عضو پروتئینی غیرهم‌اندازه تشکیل می‌شود.
- ✓ پروتئین نزدیک‌تر به فتوسیستم ۲، در بین دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد (پس آب‌گریز است). این مولکول الکترون دریافت شده را به عضو دوم انتقال می‌دهد.
- ✓ کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ به طور مستقیم الکترون برانگیخته خود را به اولین عضو این زنجیره نمی‌دهد. در واقع در مرکز واکنش فتوسیستم، مولکولی وجود دارد که الکترون را از کلروفیل a دریافت و به این بخش از زنجیره انتقال الکترون می‌دهد.
- ✓ پروتئین نزدیک‌تر به فتوسیستم ۱، در سطح داخلی لایه فسفولیپیدی غشا قرار دارد و در نتیجه آب‌دوست است. این پروتئین الکترون را از عضو میانی زنجیره دریافت و به کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ انتقال می‌دهد و کمبود الکترونی‌اش را جبران می‌کند.
- ✓ پروتئین میانی زنجیره که بزرگ‌ترین عضو هم هست (قسمتی از آن در فضای داخل تیلاکوئید است)، نوعی پمپ هیدروژنی است. این پروتئین با استفاده از انرژی الکترون، یون‌های هیدروژن را بر خلاف شیب غلظت از فضای بسته به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.

#### زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ :

- این زنجیره از ۲ عضو پروتئینی غیرهم‌اندازه تشکیل می‌شود که هر دو بر روی سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند و با محتویات بسته در تماس‌اند.
- پروتئین نزدیک‌تر به فتوسیستم ۱، اندازه‌ای کوچک‌تر دارد و الکترون را از فتوسیستم ۱، دریافت و به عضو بعدی زنجیره انتقال می‌دهد.
- پروتئین بزرگ‌تر زنجیره که از فتوسیستم ۱، دورتر هم هست، الکترون‌های دریافتی را به مولکول  $NADP^+$  انتقال می‌دهد.
- مولکول  $NADP^+$  با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می‌کند و با ایبار پیوند با پروتون به مولکول NADPH تبدیل می‌شود.





- نور به صورت همزمان به فتوسیستم‌های ۱ و ۲ برافورد می‌کند. در این فتوسیستم‌ها، انرژی نور فوراً توسط آنتن‌ها دریافت و به مرکز واکنش انتقال داده می‌شود. در هر دو فتوسیستم، کلروفیل a مرکز واکنش تحت تأثیر انرژی‌های دریافتی، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کند. این الکترون ابتدا به مولکولی در فود فتوسیستم و از آنجا به زنجیره‌های انتقال الکترون منتقل می‌شود. در این وضعیت کلروفیل a در مرکز واکنش هر دو فتوسیستم اکسایش یافته است و باید کمبود الکترونی اش جبران شود؛
- ۱- جبران کمبود الکترونی در فتوسیستم ۲؛ این فتوسیستم الکترون‌های حاصل از تجزیه آب را دریافت می‌کند. تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می‌شود. حاصل تجزیه آب در فتوسیستم ۲، پروتون و اکسیژن است ( $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^-$ ). الکترون‌ها، کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند و پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها تجمع می‌یابند.
- ۲- جبران کمبود الکترونی در فتوسیستم ۱؛ الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲، از طریق زنجیره انتقال الکترون به کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱، منتقل می‌شوند و کمبود الکترونی آن را جبران می‌کنند.
- سرنوشت اکسیژن حاصل از تجزیه نوری آب؛
- ۱- با خارج شدن از تیلاکوئید در بسته وارد واکنش‌های تنفس نوری می‌شود ← عبور فقط از غشای تیلاکوئید.
- ۲- از تیلاکوئید و کلروپلاست خارج و برای مصرف شدن در واکنش‌های تنفس یافته‌ای به میتوکندری وارد می‌شود ← عبور از ۵ غشا؛ غشای تیلاکوئید + ۲ غشای کلروپلاست + ۲ غشای راکبزه.
- ۳- از تیلاکوئید، کلروپلاست و یافته خارج می‌شود تا از طریق روزنه‌های هوایی از گیاه خارج شود ← عبور از ۴ غشا؛ غشای تیلاکوئید + ۲ غشای کلروپلاست + ۱ غشای یافته.
- ۴- اکسیژن تولید شده در باکتری‌های فتوسنتزکننده با عبور از یک غشا از یافته خارج می‌شود.
- در نتیجه فعالیت زنجیره اول مولکول ATP تولید می‌شود (به صورت غیرمستقیم) و در نتیجه فعالیت زنجیره دوم، مولکول NADPH ولی به صورت مستقیم!

### ۳ کدامیک از ویژگی‌های زیر را می‌توان به سبزدیسه اسپروژیر نسبت داد؟

- ۱) توزیع سبزینه‌ها به صورت برابر
- ۲) ظاهری شبیه به فنر
- ۳) اتصال به دیواره یاخته‌ای
- ۴) عدم تولید اکسیژن در نور قرمز

گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال فتوسنتز تعداد تست معمول در کنکور ۲

#### حل و بررسی تست:

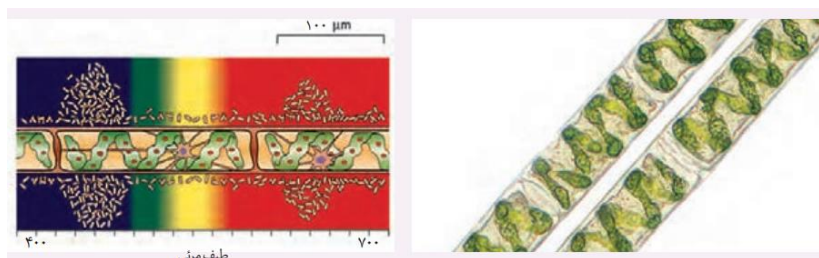
سبزدیسه اسپروژیر دارای ظاهری شبیه به فنر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل زیر، مشخص است که توزیع سبزینه‌ها در یک سبزدیسه به صورت برابر نیست و در برخی نقاط (مثلاً تا خوردگی‌ها) سبزینه‌های بیشتری یافت می‌شوند.

۳) سبزینه‌ها به غشای یاخته می‌توانند متصل باشند، نه دیواره یاخته‌ای.

۴) با توجه به شکل زیر، مشخص است که در نور قرمز هم تولید اکسیژن دیده می‌شود.





۴ کدام مورد درباره نوعی حامل الکترون که سهم بیشتری در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه دارد، نادرست است؟  
 (۱) به دنبال تولید آن، یون هیدروژن به محیط واکنش آزاد می‌شود.  
 (۲) ضمن بازسازی ترکیب شروع‌کننده چرخه کربس، تولید می‌شود.  
 (۳) فراهم‌کننده انرژی لازم برای اضافه شدن فسفات به ADP است.  
 (۴) کاهش (نه اکسایش) آن همواره در مرحله وابسته به اکسیژن انجام می‌شود.

۲

تعداد تست معمول در کنکور

تنفس یاخته‌ای

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

#### حل و بررسی تست:

مولکول NADH سهم بیشتری در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه دارد. مولکول NADH دیگر دچار کاهش نمی‌تواند بشود و ظرفیت آن پر است! بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) با تولید NADH یک مولکول هیدروژن به درون یاخته آزاد می‌شود.  
 (۲) در چرخه کربس، مولکول چهار کربنی برای گرفتن استیل کوآنزیم بازسازی می‌شود. در این مولکول NADH نیز تولید می‌شود.  
 (۳) در کتاب می‌خوانیم که در تنفس یاخته‌ای مولکول‌های NADH و  $FADH_2$  برای تولید ATP مصرف می‌شوند. در واقع این مولکول‌ها با تأمین الکترون و هیدروژن، انرژی لازم را برای اضافه شدن فسفات به ADP فراهم می‌کنند.

۵ به‌طور معمول، در ارتباط با هر آنزیم تثبیت‌کننده کربن در برگ گیاه ذرت، کدام عبارت درست است؟

- (۱) توانایی کربوکسیله کردن نوعی ترکیب قندی را دارند.
- (۲) در محیطی حفاظت شده توسط پوششی دولایه، فعالیت می‌کند.
- (۳) تغییر غلظت اکسیژن عاملی تعیین‌کننده در جهت فعالیت آن است.
- (۴) تحت تأثیر تغییر شدید pH درون یاخته، ساختار آن‌ها تغییر می‌کند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

گیاهان  $C_4$

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۴

گزینه درست

#### حل و بررسی تست:

آنزیم تولیدکننده اسید چهار کربنی در میانبرگ و آنزیم روبیسکو در غلاف آوندی، آنزیم‌های تثبیت‌کننده کربن در برگ گیاه ذرت هستند. همه این آنزیم‌ها پروتئینی هستند و تحت تأثیر تغییر شدید pH درون یاخته، ساختار آن‌ها تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) این گزاره در خصوص آنزیم‌های فعال یاخته‌های میانبرگ درست نیست.  
 (۲) این گزاره تنها در خصوص آنزیم روبیسکو درست است. در خصوص آنزیم دیگر، این آنزیم درون هیچ اندامکی فعالیت نمی‌کند.  
 (۳) تغییر غلظت اکسیژن، عاملی تعیین‌کننده در جهت فعالیت روبیسکو است.





در ستاره:

سازگارهایی برای ممانعت از تنفس نوری دارند (به ندرت تنفس نوری انجام می‌دهند)

سازوکارهای ممانعت کننده از انجام تنفس نوری:

- ۱- انجام پرفه کالوین در یافته‌های غلاف آوندی به دلیل داشتن کلوپلاست
- ۲- تثبیت دو مرحله‌ای کربن (اول در میانبرگ و بعد در یافته‌های غلاف آوندی)
- ۳- بلا تگه داشتن  $CO_2$  در محل فعالیت روپیسکو ← ایجاد شرایط لازم برای فعالیت کربوکسیلازی روپیسکو.

دلیل نامگذاری: تشکیل ترکیب  $C_4$  کربنی به عنوان اولین ماده آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن

گیاهان  $C_4$

مرحله اول تثبیت کربن: ترکیب شدن  $CO_2$  با یک ترکیب  $C_3$  کربنی توسط نوعی آنزیم در یافته‌های میانبرگ ← انتقال ترکیب  $C_4$  کربنی ایجاد شده به یافته‌های غلاف آوندی از طریق پلاسمودسم.

مرحله دوم تثبیت کربن: آزاد شدن مولکول  $CO_2$  از اسید  $C_4$  کربنی در یافته‌های غلاف آوندی ← انجام پرفه کالوین توسط روپیسکو ← برگشت اسید  $C_3$  کربنی به یافته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم.

دلیل بالا بودن  $CO_2$  در محیط فعالیت روپیسکو:

- ۱- عملکرد آنزیم‌های گوناگون در تثبیت کربن
- ۲- تقسیم بندی مکانی تثبیت کربن در دو نوع یافته (نه تقسیم بندی زمانی!)

۶ کدام مورد در خصوص مولکول‌های حامل الکترونی مطرح شده در کتاب درسی، صحیح است؟

- ۱) نوعی از آن‌ها که عدد اکسایش اتم کربن در مولکول  $CO_2$  را کاهش می‌دهد، درون تیلاکوئید تولید می‌شود.
- ۲) نوعی از آن‌ها که ضمن تولید مولکول‌های دو کربنی مصرف می‌شود، از اکسایش مولکول شش کربنی تولید می‌شود.
- ۳) نوعی از آن‌ها که ضمن تولید قندهای سه کربنی تولید می‌شود، الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۱ را حمل می‌کند.
- ۴) نوعی از آن‌ها که تنها در فضای داخلی راکیزه تولید می‌شود، در مراحل آزاد شدن  $CO_2$  در چرخه کربس هم تولید می‌شود.

۲

تعداد تست معمول در کنکور

فتوستنز و تنفس یاخته‌ای

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۲

گزینه درست

هل و بررسی تست:

مولکول NADH ضمن تولید اتانول از اتانال مصرف می‌شود. در کتاب درسی می‌خوانیم که از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش‌های چرخه کربس، مولکول‌های  $NADH$ ،  $FADH_2$  و  $ATP$  در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درون تیلاکوئید هیچ مولکول حامل الکترونی تولید نمی‌شود.

۳)  $NADPH$  ضمن تولید قند سه کربنی مصرف می‌شود نه تولید!

۴)  $FADH_2$  تنها در راکیزه تولید می‌شود. توجه کنید که مراحل تولید کربن‌دی‌اکسید و  $FADH_2$  در چرخه کربس با هم متفاوت است.





۷ در خصوص طیف‌های مختلف امواج الکترومغناطیس در نور خورشید، کدام مورد درست است؟

- (۱) انرژی نور قرمز مرئی می‌تواند در کاروتنوئیدها، الکترون برانگیخته ایجاد کند.
- (۲) انرژی نور فروسرخ توسط چشم مارها دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌شود.
- (۳) انرژی نور آبی از طیف مرئی تنها در بین آنتن‌های گیرنده نور جابه‌جا می‌شود.
- (۴) انرژی نور فرابنفش می‌تواند پیوندهای اشتراکی در یاخته ایجاد کند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال امواج الکترومغناطیس

تعداد تست معمول در کنکور ۱

### حل و بررسی تست:

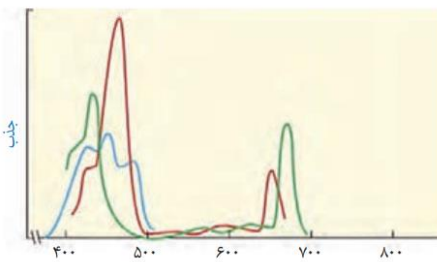
انرژی نور فرابنفش می‌تواند پیوندهای اشتراکی در یاخته ایجاد کند. چطور؟ در فصل ۴ دوازدهم خواندیم که فرابنفش یا UV می‌تواند دوپار تیمین ایجاد کند. در دوپار تیمین دو پیوند اشتراکی بین بازهای تیمین تشکیل می‌شود. در نتیجه این گزاره درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل مقابل کاروتنوئیدها در نور قرمز جذب نوری ندارند!

(۲) گیرنده‌های فروسرخ در چشم قرار ندارند!! برخی مارها می‌توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فرو سرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فرو سرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

(۳) انرژی می‌تواند به مرکز واکنش نیز منتقل شود.



طول موج (نانومتر)

### در ستاره:

#### رنگی‌های فتوسنتزی:

رنگی‌های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید قرار دارند. وجود رنگی‌های متفاوت، کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد.

#### سبزینه:

- ✓ بیشترین رنگی‌ها در سبزیسه‌ها است و هم در آنتن‌های گیرنده نور و هم در مرکز واکنش فتوسیستم وجود دارد.
- ✓ در گیاهان سبزینه‌های a و b وجود دارند ← عامل سبزی دیره شدن گیاهان
- ✓ بیشترین جذب هر دو نوع سبزینه در محدوده‌های ۳۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی قرمز) است. گرچه هرکدام جذب آن‌ها در هر یک از این محدوده‌ها با هم فرق می‌کند.

#### کاروتنوئیدها

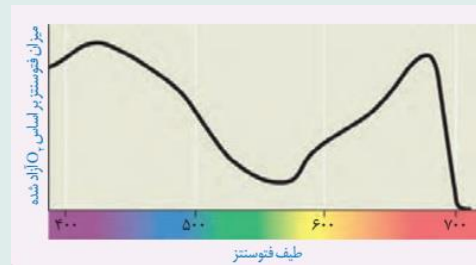
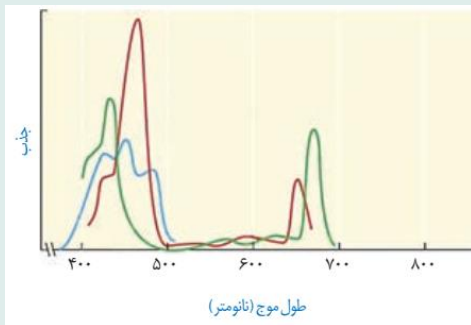
- ✓ در غشای تیلاکوئید و در بخش آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم‌ها وجود دارند. کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیره می‌شوند و بیشترین جذب آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.
- ✓ جدول مقایسه ای جذب در انواع رنگی‌ها:

رنگی‌ها	شروع جذب	پایان جذب	بیشترین جذب
سبزینه a	در ۴۰۰ نانومتر و قبل از شروع جذب توسط سبزینه b	کمی قبل از ۷۰۰ نانومتر و پس از پایان جذب توسط سبزینه b	یکبار در محدوده ۴۰۰ الی ۵۰۰ (بیشتر)
سبزینه b	کمی بعد از ۴۰۰ نانومتر	قبل از ۷۰۰ نانومتر و پیش از پایان جذب توسط سبزینه a	یکبار در محدوده ۴۰۰ الی ۵۰۰ (بیشترین)
کاروتنوئیدها	قبل از ۴۰۰ نانومتر	کمی پس از ۵۰۰ نانومتر	در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰





- ✓ هرکثر میزان جذب نور توسط رنگیزه‌های فتوسنتزی به کمک سبزینه b صورت می‌گیرد.
- ✓ در بازه ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر هرکثر جذب سبزینه a از سبزینه b بیشتر است.
- ✓ در بازه ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر نیز سبزینه a و سبزینه b دارای جذب نور هستند اما این میزان اثرک است از سوی دیگر توجه داشته باشین که کاروتنوئیدها در بازه ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر فاقد هرگونه جذب نوری هستند.
- ✓ جذب نور توسط سبزینه a تا ۷۰۰ نانومتر ادامه داره، اما جذب سبزینه b کمی قبل از ۷۰۰ نانومتر پایان می‌یابد.
- ✓ در محدوده ۳۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر ابتدا کلروفیل a سپس کاروتنوئید و در نهایت کلروفیل b به بیشترین جذب نور می‌رسند.
- ✓ تلاقی نمودارها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰:
- ✓ در طول موج نزدیک به ۴۵۰ نانومتر، میزان جذب هر ۳ نوع رنگیزه یکسان می‌شود.
- ✓ در طول موج نزدیک به ۵۰۰ (تقریباً ۴۸۰) میزان جذب کاروتنوئید و کلروفیل b یکسان می‌شود.
- ✓ در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، کلروفیل‌های a و b سه بار با هم تلاقی دارند در حالی که در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر فقط یک بار تلاقی دارند.
- ✓ در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، کلروفیل‌های a و b دو بار با هم تلاقی دارند.



۸ درباره انواع مولکول‌هایی که قادر به آزاد کردن کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ گیاه رز هستند، کدام صحیح است؟

- (۱) همه آن‌ها پیش‌ماده واکنش‌هایی اکسایشی هستند.
- (۲) همه آن‌ها از تجزیه مولکول‌های گلوکز به دست می‌آیند.
- (۳) همه آن‌ها در واکنش‌های تأمین انرژی در یاخته، تولید و مصرف می‌شوند.
- (۴) همه آن‌ها در یکی از دو بخش سیتوپلاسم یاخته تولید یا مصرف می‌شوند.

گزینه درست ۴      سطح سؤال دشوار      مبحث سؤال تنفس یاخته‌ای و تنفس نوری      تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گیاه گل رز نوعی گیاه C<sub>۳</sub> است. در این گیاه، طی تنفس نوری مولکول ۲ کربنی، طی تخمیر الکلی، پیرووات، طی تنفس یاخته‌ای پیرووات، مولکول شش کربنی و پنج کربنی، قادر به آزاد کردن کربن‌دی‌اکسید هستند. همه این‌ها یکی از دو بخش سیتوپلاسم یاخته تولید یا مصرف می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در تخمیر الکلی، واکنش کاهشی انجام می‌شود.
- (۲) تنفس نوری ارتباطی با تجزیه مولکول گلوکز ندارد.
- (۳) تنفس نوری در تأمین انرژی برای یاخته نقشی ندارد اما با تجزیه ماده آلی همراه است.





۹ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، حیات خود را از دست بدهند. در نوعی از این روش‌ها که ..... آخرین الکترون را دریافت می‌کند، به طور حتم ..... می‌شود.»

- (۱) ترکیب اسیدی - بر میزان pH درون یاخته افزوده
- (۲) ترکیب دو کربنی - بر غلظت کربن دی‌اکسید محیط، افزوده
- (۳) ترکیب سه کربنی - به دنبال افزایش اکسیژن در یاخته، فرایند متوقف
- (۴) یکی از محصولات فرایند قندکافت - تمام مراحل در خارج از اندامک‌ها، انجام

گزینه درست ۱

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال تخمیر در گیاهان

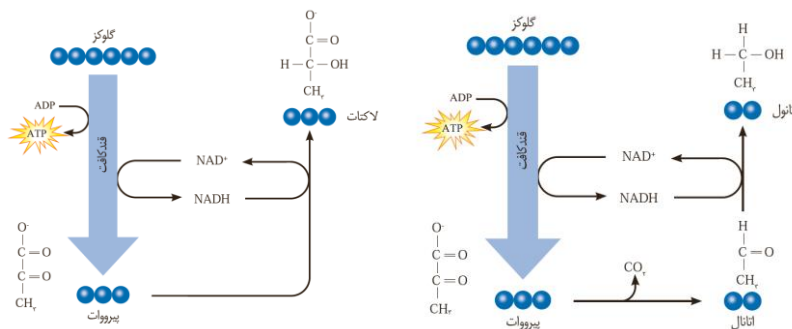
تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در تخمیر الکلی، اتانال و در تخمیر لاکتیکی، پیرووات آخرین گیرنده الکترون هستند. در تخمیر لاکتیکی، در نهایت ممکن است با تولید لاکتیک اسید از pH محیط کاسته شود.

- ✓ آخرین گیرنده الکترون در تخمیر الکلی: اتانال (دو کربنی)
  - ✓ آخرین گیرنده الکترون در تخمیر لاکتیکی: پیرووات (سه کربنی)
  - ✓ آخرین گیرنده الکترون در پی فعالیت زنجیره انتقال الکترون راکیزه: اکسیژن (فاقد کربن)
  - ✓ آخرین گیرنده الکترون در زنجیره انتقال الکترون: نوعی پروتئین سراسری از نوع پمپ (دارای کربن)
- بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) طی تخمیر الکلی، مولکول اتانال، آخرین الکترون را دریافت می‌کند. در تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.
- (۳) با ورود اکسیژن به یاخته، فرایندهای تخمیر متوقف شده و تنفس یاخته‌ای در راکیزه‌ها ادامه می‌یابد.
- (۴) پیرووات یکی از محصولات نهایی فرایند قندکافت است. تمامی مراحل فرایند تخمیر در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته انجام می‌شود.



در ستاره:

تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	در کدام یافته یا جاندار؟
باکتری - گیاه - انسان (یافته ماهیچه‌ای و گوپه قرمز)	باکتری - قارچ - گیاه	مرحله اول
قندکافت	قندکافت	مرحله دوم
تبدیل پیرووات به لاکتات	تبدیل پیرووات به اتانال	مرحله سوم
-	تبدیل اتانال به اتانول	گیرنده نهایی الکترون
پیرووات	اتانال	آزاد شدن کربن دی‌اکسید
فیر	بله	زمان بازسازی NAD <sup>+</sup>
در واکنش تولید لاکتات	در واکنش تولید اتانول	





منجر به تحریک گیرنده در می‌شود	فیر	بله
استفاده در تولید محصولات لبنی	فیر	بله
استفاده در تولید محصولات غذایی	بله (نان)	بله
استفاده در زیست‌فناوری سنتی	بله	بله

--	--

۱۰ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زنجیره انتقال الکترون راکبزه، هر ساختاری که .....»

- نوعی واکنش اکسایشی را سرعت می‌بخشد، متعلق به هر دو غشای راکبزه است.
- بازسازی  $NAD^+$  را انجام می‌دهد، در تداوم هر سه مرحله تجزیه گلوکز موثر است.
- کانالی برای عبور  $H^+$  از خود دارد، از انرژی الکترون‌های  $NADH$  استفاده می‌کند.
- الکترون‌ها را به  $FAD$  منتقل می‌کند، با اسیدهای چرب فسفولیپیدها در تماس است.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

تنفس یاخته‌ای

مبحث سؤال

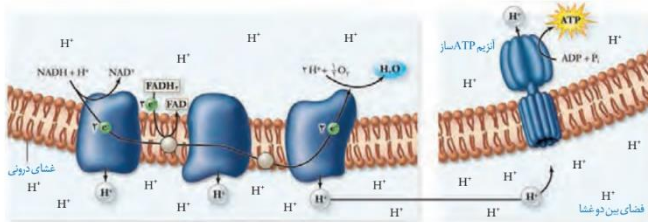
دشوار

سطح سؤال

۲

گزینه درست

هل و بررسی تست:



طبق شکل زیر اولین پمپ زنجیره در بازسازی  $NAD^+$  نقش دارد. این مولکول در مراحل قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس مصرف می‌شود؛ در نتیجه بازسازی آن برای تداوم این مراحل ضرورت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اولین و دومین عضو زنجیره انتقال الکترون واکنش‌های اکسایشی را سرعت می‌بخشد ولی دقت کنید که اجزای زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی قرار دارند.

(۳) پمپ‌های زنجیره درون خود کانالی برای عبور یون هیدروژن ندارند. در ضمن آنزیم  $ATP$  ساز هم جز زنجیره انتقال الکترون نیست.

(۴) در زنجیره انتقال الکترون راکبزه، الکترون‌ها از  $FADH_2$  جدا و مولکول  $FAD$  تولید می‌شود.





۱۱ چند مورد درباره گیاهانی که در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب، کارایی فتوسنتزی بیشتری از گیاهان  $C_3$  دارند، درست است؟

- الف) خارجی‌ترین یاخته‌های رگبرگ آنها، سبزدیسه دارد.  
ب) دو مسیر آنزیمی متفاوت برای تولید قند از  $CO_2$  دارند.  
ج) تثبیت کربن دی‌اکسید را در دو زمان مختلف انجام می‌دهند.  
د) میزان بالای  $CO_2$  در یاخته‌های میانبرگ، مانع فعالیت اکسیژن‌ای روبیسکو می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال گیاهان  $C_3$

تعداد تست معمول در کنکور ۱

#### حل و بررسی تست:

فقط «الف» درست است.

منظور صورت سؤال گیاهان  $C_4$  است.

بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های غلاف آوندی، خارجی‌ترین یاخته‌های رگبرگ هستند. این یاخته‌ها در گیاهان  $C_4$  سبزدیسه دارد و فتوسنتزکننده است.

ب) در گیاهان  $C_4$  دو مسیر آنزیمی برای تثبیت کربن وجود دارد. دقت کنید که در هر تثبیت کربن، مولکول قندی تولید نمی‌شود. به طور مثال در تثبیت اولیه از تثبیت کربن، ترکیب چهار کربنی اسیدی تولید می‌شود.

ج) در گیاهان CAM تثبیت کربن می‌تواند در دو زمان مختلف انجام شود.

د) در یاخته‌های میانبرگ گیاهان  $C_4$  اصلاً آنزیم روبیسکو وجود ندارد.

۱۲ در یاخته‌های میانبرگ گل رز دو فرایند با مصرف ریبولوزیبیس‌فسفات رخ می‌دهد. کدام مورد درباره این فرایندها درست است؟

- ۱) در هر دوی آنها ماده آلی تجزیه و تولید می‌شود.  
۲) فقط در یکی از آنها ترکیب سه کربنی تشکیل می‌شود.  
۳) هر دوی آنها از روش‌های تثبیت کربن در گیاهان هستند.  
۴) فقط در یکی از آنها، محصول کربن‌دار از سبزدیسه خارج می‌شود.

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال چرخه کالوین

تعداد تست معمول در کنکور ۱

#### حل و بررسی تست:

فرایندهای چرخه کالوین و تنفس نوری با مصرف ریبولوزیبیس‌فسفات رخ می‌دهند. در چرخه کالوین ترکیب آلی شش کربنی تجزیه و در نهایت ریبولوزیبیس‌فسفات تولید می‌شود. در تنفس نوری در ابتدا ریبولوزیبیس‌فسفات تجزیه می‌شود. از ترکیب سه کربنی حاصل برای بازسازی ریبولوزیبیس‌فسفات استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در چرخه کالوین ترکیبات سه کربنی اسیدی و قندی تولید می‌شود. در تنفس نوری هم از تجزیه ریبولوزیبیس‌فسفات، ترکیب سه کربنی ایجاد می‌شود.

۳) تنفس نوری از روش‌های تثبیت کربن محسوب نمی‌شود.

۴) در چرخه کالوین، گلوکزهای ساخته شده از سبزدیسه می‌تواند خارج شود. در تنفس نوری نیز ترکیب دو کربنی حاصل از تجزیه ریبولوزیبیس‌فسفات از سبزدیسه خارج می‌شود.





در ستاره:

تنفس  
نوری

فرایندی که با مصرف اکسیژن، آزاد شدن کربن دی‌اکسید و همراه با فتوسنتز است.

با تیزیه ماده آلی و عدم سافت ATP در آن، فراورده‌های فتوسنتز کاهش می‌یابد.

شرایط مساعد برای انجام: افزایش پیش از مردها و نور ← بسته بودن روزنه‌های هوایی به منظور کاهش تعرق ← توقف تبادل گازهای  $O_2$  و  $CO_2$  بین محیط و گیاه از طریق روزنه ← کاهش  $CO_2$  در برگ و افزایش  $O_2$  در آن به دنبال واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز ← مساعد شدن شرایط برای تنفس نوری (شکل ب).  
بیشتر بودن  $CO_2$  نسبت به  $O_2$  در زمان باز بودن روزنه‌ها در گیاه (شکل الف) مانع تنفس نوری می‌شود.

مراحل:

- ۱- مساعد شدن شرایط برای انجام فعالیت اکسیژنازی، رویسکو به زیاده شدن نسبت  $O_2$  به  $CO_2$  در محیط فعالیت این آنزیم.
- ۲- ترکیب شدن  $O_2$  با ریپولوزیسی فسفات توسط رویسکو ← تشکیل ترکیب ناپایدار
- ۳- تیزیه این ترکیب به دو مولکول  $3$  کربنی و  $4$  کربنی پایدار
- ۴- مصرف شدن مولکول  $3$  کربنی برای بازسازی ریپولوزیسی فسفات در کلروپلاست
- ۵- قارچ شدن مولکول  $4$  کربنی از کلروپلاست و آزاد شدن  $CO_2$  از آن طی واکنش‌هایی که بخشی از آن در راکتیه انجام می‌شود.

۱۳

در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهی  $C_4$  در تعدادی از واکنش‌ها، مولکول اسیدی و مولکول قندی بدون تولید یا مصرف  $CO_2$  به یکدیگر تبدیل می‌شوند. ویژگی مشترک این واکنش‌ها کدام است؟ (تنها واکنش‌های ذکر شده در کتاب درسی مدنظر است).

- ۱) همراه با کاهش عدد اکسایشی کربن رخ می‌دهند.
- ۲) جزئی از واکنش‌های یک چرخه محسوب می‌شوند.
- ۳) سبب کاهش مقدار فسفات در محیط واکنش می‌شوند.
- ۴) مولکول‌های یک فسفات یا دو فسفات هم تولید می‌شوند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال

دشواری

مبحث سؤال

فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای

تعداد تست معمول در کنکور

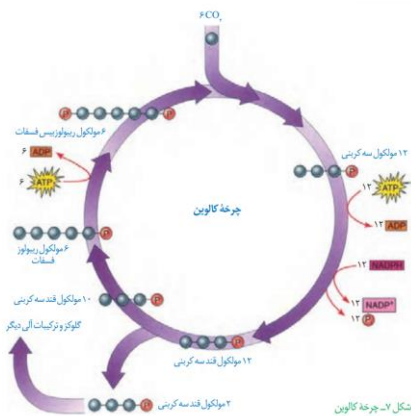
۲

حل و بررسی تست:

در فتوسنتز و طی چرخه کالوین، اسید سه کربنی به قند سه سرکربنی تبدیل می‌شود. از سوی دیگر در فرایند قندکافت، در گام سوم نیز مولکول قندفسفات به مولکول اسید دو فسفات تبدیل می‌شود. در هر دو این مراحل مولکول‌های یک فسفات یا دو فسفات تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در گام سوم قندکافت، ترکیب کربن دار (قند) اکسایش پیدا می‌کند اما در چرخه کالوین ترکیب کربن دار دچار کاهش می‌شود. در نتیجه عدد اکسایشی کاهش می‌یابد.
- ۲) دقت کنید که فرایند قندکافت نوعی چرخه محسوب نمی‌شود!
- ۳) با توجه به نمودار چرخه کالوین، حین تبدیل اسید به قند، مقدار فسفات در محیط افزایش می‌یابد.





۱۴ در مثال‌های ذکر شده در کتاب درسی، به دنبال قطع یا کاهش منبع نور، تعداد سبزینه‌های جانداران خاصی کاهش می‌یابد. با قاطعیت می‌توان بیان داشت که .....

- ۱) تعداد دیسه‌های موجود در جاندار بدون تغییر باقی می‌ماند.
- ۲) تعداد کاروتنوئیدها در دیسه‌های متعلق به گیاه، افزایش می‌یابد.
- ۳) رنگ بخش‌های سبز جاندار، دچار تغییرات قابل ملاحظه‌ای می‌شود.
- ۴) جاندار با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال فتوسنتز تعداد تست معمول در کنکور ۱

#### حل و بررسی تست:

مقصود صورت سؤال، اوگلنا و تعدادی از گیاهان است. در همه این جانداران با حذف سبزینه‌ها دیگر جاندار رنگ سبزی نخواهد داشت و رنگ بخش‌های سبز جاندار، دچار تغییرات قابل ملاحظه‌ای می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در اوگلنا، سبزدیسه به صورت کامل حذف شده اما در گیاهان سبزدیسه تبدیل به رنگ‌دیسه می‌شود. در نتیجه در اوگلنا تعداد دیسه کاهش می‌یابد.
- ۲) با توجه به توضیحات فوق این گزینه نادرست است. همچنین دقت کنید که اوگلنا آغازی است نه گیاه!
- ۴) اوگلنا با حذف سبزدیسه‌های خود، از طریق مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

۱۵ اولین مولکولی که الکترون‌های خارج شده از رنگیزه مرکز واکنش فتوسیستم «۱» را دریافت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) بخشی از مرکز واکنش فتوسیستم محسوب می‌شود.
- ۲) در تماس با اسیدهای چرب هر دو لایه غشای تیلاکوئید است.
- ۳) انرژی فعال‌سازی واکنش تولید NADPH را کاهش می‌دهد.
- ۴) در تماس با فسفولیپیدهای لایه خارجی غشای تیلاکوئید است.

گزینه درست ۱ سطح سؤال ساده مبحث سؤال فتوسنتز تعداد تست معمول در کنکور ۱

#### حل و بررسی تست:

برای حل این سؤال باید کمی زنگ باشید! در صورت سؤال ذکر شده که «اولین مولکولی .....» اولین مولکول همواره در خود فتوسیستم قرار دارد و الکترون مربوطه را دریافت می‌کند. اما اگر در صورت سؤال ذکر می‌شد اولین جز زنجیره قضایه متفاوت بود. همچنین اگر در شکل کتاب دقت کنید الکترون خارج شده از سبزینه a مرکز واکنش به مولکولی درون مرکز واکنش منتقل شده و سپس از فتوسیستم خارج می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مولکول ذکر شده در مرکز واکنش بوده و تماسی با اسیدهای چرب و یا گلیسرول ندارد.
- ۳) مولکول مشخص شده تنها ناقل الکترون بوده و نقش آنزیمی ندارد.
- ۴) با توجه به توضیحات گزینه ۲ این گزینه نیز نادرست است.

۱۶ چند مورد دربارهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا صحیح است؟

- الف: منبع تأمین الکترون در همهٔ آن‌ها، سولفید هیدروژن است.
- ب: انواعی از آن‌ها در معادن و اعماق اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند.
- ج: همهٔ آن‌ها ضمن تولید گلوکز از کربن دی‌اکسید، آب تولید می‌کنند.
- د: بعضی از آن‌ها از باکتریوکلووفیل برای جذب نور خورشید بهره می‌برند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال باکتری‌های فتوسنتزکننده تعداد تست معمول در کنکور ۱





هل و بررسی تست:

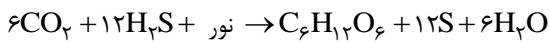
موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است. مثلاً سولفید هیدروژن! بنابراین منبع الکترون الزاماً سولفید هیدروژن نیست.

ب) انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید مادهٔ آلی بسازند. دقت کنید که این باکتری‌ها شیمیوسنتزکننده هستند نه فتوسنتزکننده!

ج) فتوسنتزکنندگان می‌توانند ترکیبات آلی را از کربن دی‌اکسید تولید کنند. مطابق واکنش زیر ضمن تولید گلوکز از کربن دی‌اکسید، آب تولید می‌شود.



د) باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز انواعی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا هستند که رنگیژه فتوسنتزی این باکتری‌ها، **باکتريوکلروفیل** است.

در ستاره:

باکتری‌ها

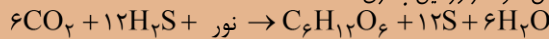
باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا

- سبزیسه ندارند ولی رنگیژه‌های جذب کننده نور را دارند.
- بعضی از باکتری‌ها، که سبزیینه دارند، مثل سیانوباکتری که سبزیینه a دارد.
- همانند گیاهان با استغاره از  $CO_2$  و نور، ماده آلی می‌سازند.
- همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند.

باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا

- رنگیژه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتريوکلروفیل است
- کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است.

باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه اند. این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است. در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون  $H_2S$  است و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود. از این باکتری‌ها در تهیهٔ فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم مرغ گندیده دارد. واکنش فتوسنتز در این باکتری‌ها:



۱۷ کدام مورد دربارهٔ گیاه آناناس، نادرست است؟

- ۱) آنزیم تثبیت‌کنندهٔ کربن جو، تمایلی به اکسیژن ندارد.
- ۲) خارجی‌ترین یاخته‌های رگبرگ آن، رنگیژه فتوسنتزی دارد.
- ۳) محصول آنزیم شروع‌کنندهٔ تثبیت کربن، خاصیت اسیدی دارد.
- ۴) در محیط‌هایی با دمای بالا و تابش شدید نور زندگی می‌کنند.





هل و بررسی تست:

گیاه آناناس نوعی گیاه CAM محسوب می‌شود. در گیاهان CAM، فتوسنتز در باخته‌های میانبرگ رخ داده و جدایی مکانی وجود ندارد. در این گیاهان برخلاف گیاه C<sub>۳</sub>، در غلاف آوندی سبزیسه وجود ندارد. این مطلب از نظر علمی هم درست هستش! اگر هم به این جواب نرسیدین باید با رد گزینه به آن می‌رسیدین!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) آنزیم تثبیت‌کننده کربن جو، کربن دی‌اکسید را به اسیدچهار کربنه تبدیل می‌کند این آنزیم برخلاف آنزیم روبیسکو تمایلی به اکسیژن ندارد.
- ۳) محصول اولین آنزیم تثبیت‌کننده کربن، اسیدچهار کربنه می‌سازد.
- ۴) گیاه آناناس از دسته گیاهان CAM بوده و در محیط‌هایی با دمای بالا و تابش شدید نور زندگی می‌کنند.

در ستاره:



۱۸ با توجه به ساختار آنزیم ATP ساز واقع در راکیزه، ویژگی متمایزکننده بخش قرار گرفته در غشای داخلی از بخش درون میتوکندری (راکیزه)، کدام است؟

- ۱) با یون‌های هیدروژن مجاورت دارد.
- ۲) از قطعات حجیم‌تری ساخته شده است.
- ۳) تعداد استوانه‌های پروتئینی آن بیشتر است.
- ۴) در کاهش انرژی فعالسازی نوعی واکنش دخالت دارد.

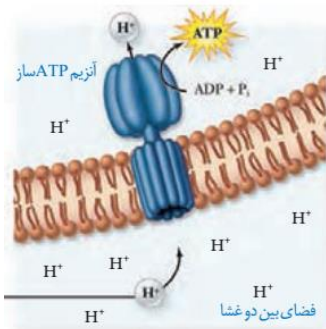
گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال غشا درونی میتوکندری تعداد تست معمول در کنکور ۱

هل و بررسی تست:

با توجه به شکل، تعداد ساختارهای پروتئینی استوانه مانند در بخش واقع در غشا، بیشتر از بخش حجیم خارج از غشا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هر دو بخش این ساختار با یون‌های هیدروژن مجاورت دارند.
- ۲) قطعات موجود در بخش واقع در غشا نسبت به بخش واقع در فضای داخلی میتوکندری، باریک‌تر بوده و حجم کمتری دارند.
- ۴) بخش واقع در غشا فقط در انتشار یون هیدروژن نقش دارد و فاقد نقش آنزیمی است اما بخش دیگر به عنوان آنزیم، در کاهش انرژی فعالسازی واکنش ساخته شدن ATP نقش دارد.





در ستاره:

آنزیم ATP ساز کلوپلاست	آنزیم ATP ساز میتوکندری	
X	✓	در غشای اندامک قرار دارد
X	X	پیزه زنجیره انتقال الکترون است
✓	✓	تعدت تاثیر زنجیره انتقال الکترون قرار می‌گیرد
X	X	می‌تواند الکترون را در غشا جابه‌جا کند
✓	✓	یون هیدروژن را در جهت شیب غلظتش حرکت می‌دهد
✓	✓	دو بخش کاتالی و آنزیمی دارد.
✓	X	بخش کاتالی اش بزرگ‌تر از بخش آنزیمی اش است
✓	✓	از فسفات آزاد موجود در فضای داخلی اندامک استفاده می‌کند
✓	✓	پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند

۱۹ در رابطه با عواملی که عملکرد راکیزه در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد را مختل می‌کند، چند مورد صحیح است؟  
الف: سیانید از تولید رادیکال‌های آزاد در راکیزه می‌کاهد.  
ب: الکل سرعت انتقال الکترون به اکسیژن را افزایش می‌دهد.  
ج: الکل با حمله به دنای حلقوی، سبب تخریب راکیزه و مرگ یاخته می‌شود.  
د: نقص در ژن (های) مربوط به آنزیم ATP ساز مستقیماً تولید رادیکال آزاد را کم می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال رادیکال‌های آزاد تعداد تست معمول در کنکور ۱

#### حل و بررسی تست:

موارد (الف) و (ب) صحیح است.

بررسی همه موارد:

(الف) سیانید واکنش انتقال الکترون به اکسیژن را مهار می‌کند. اکسیژن با دریافت الکترون به یون اکسید تبدیل می‌شود که نوعی رادیکال آزاد است. بنابراین سیانید با مهار انتقال الکترون، تولید رادیکال آزاد را مهار می‌کند.

(ب) الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد. بنابراین سرعت انتقال الکترون به این مولکول را می‌افزاید.

(ج) رادیکال‌های آزاد (نه خود الکل!) به دنای میتوکندری (حلقوی) حمله می‌کنند.

(د) نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون می‌تواند منجر به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب شود. راکیزه‌ای که دارای این پروتئین‌ها است، عملکرد مناسبی در مبارزه با رادیکال‌های آزاد نخواهد داشت. دقت داشته باشید که آنزیم ATP ساز جزء پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون نیست!

۲۰ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌های اصلی بافت عصبی..... فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی.....»

(الف) برخلاف - پیام عصبی را از جسم سلولی خود به پایانه آکسونی به صورت جهشی هدایت می‌کند.

(ب) همانند - توانایی حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود را مستقل از یاخته‌های دیگر دارند.

(ج) همانند - در ایجاد داربست‌هایی جهت استقرار گروهی از یاخته‌های این بافت دخالت دارند.

(د) برخلاف - ماده اصلی ژنتیکی خود را در قسمتی ویژه و مجزا به نام جسم یاخته‌ای ذخیره می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال بافت عصبی تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

بررسی همه موارد:

الف) همانطور که گفته شد یاخته‌های عصبی برخلاف یاخته‌های پشتیبان توانایی هدایت پیام عصبی را در طول خود دارند اما به این نکته توجه کنید که هدایت جهشی مختص به نورون‌های دارای غلاف میلین است. ولی تمام نورون‌ها غلاف میلین ندارند پس نمی‌توان گفت همه نورون‌ها هدایت جهشی دارند.  
ب) یاخته‌های پشتیبان، در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند. بنابراین یاخته‌های پشتیبان برخلاف یاخته‌های عصبی، می‌توانند هم‌ایستایی مایع اطراف خود را مستقل از یاخته‌های دیگر حفظ کنند.  
ج) یاخته‌های پشتیبان، در ایجاد داربست‌هایی جهت استقرار یاخته‌های اصلی بافت عصبی (نورون‌ها) نقش دارند. بنابراین یاخته‌های پشتیبان برخلاف یاخته‌های عصبی، می‌توانند داربست‌هایی جهت استقرار یاخته‌های اصلی بافت عصبی (نورون‌ها) ایجاد کنند.  
د) در نورون‌ها دنا در هسته و در جسم یاخته‌ای قرار دارند.

در ستاره:

یافته‌های پشتیبان	نورون‌ها
بیشترین و متنوع‌ترین یافته در بافت عصبی هستند.	یافته‌های اصلی بافت عصبی هستند.
توانایی ایبار، هدایت و انتقال پیام عصبی را ندارند.	توانایی تحریک‌پذیری، ایبار پیام عصبی، هدایت و انتقال آن را دارند.
ناقل عصبی تولید نمی‌کنند.	توانایی تولید ناقل عصبی را دارند.
آکسون و دندریت ندارند.	آکسون و دندریت دارند.
هر دو نوع یافته، دارای یک هسته هستند که همه ژن‌ها را دارد.	
گروهی از یافته‌های پشتیبان در اطراف آکسون و دندریت بسیاری از نورون‌ها، غلاف میلین را ایبار می‌کنند.	هیچ یک از انواع نورون‌ها، با وجود ژن مربوط به آنزیم میلین‌ساز، غلاف میلین تولید نمی‌کنند.
توانایی تقسیم شدن دارند.	نورون‌ها به ندرت توانایی تقسیم دارند.
عدم نقش در ایبار نور مغز	در ایبار نور مغز نقش دارند.
مراحل مختلف از واکنش‌های تنفس یافته‌ای را انجام می‌دهند.	
آنزیم دنا‌بسیاراز هم در هسته و هم در میتوکندری فعالیت دارد.	آنزیم دنا‌بسیاراز همواره درون میتوکندری و به ندرت در هسته فعالیت دارد.
بیماری MS از بیماری‌های مرتبط با این یافته‌ها است.	از بیماری‌های مرتبط با آن می‌توان به سکته مغزی اشاره کرد.
در غشای هر دو نوع یافته، انواعی از پروتئین‌هایی غشایی مانند پمپ سدیم-پتاسیم وجود دارد.	

۲۱ در یک یاخته عصبی، پمپ سدیم - پتاسیم ..... کانال نشستی سدیمی .....

- همانند - با تغییر شکل خود، به مبادله بار الکتریکی بین دو سوی غشا کمک می‌کند.
- برخلاف - با فعال شدن هنگام پتانسیل عمل، در برقراری حالت آرامش مؤثر است.
- همانند - سبب افزایش اختلاف بین پتانسیل دو سوی غشای یاخته می‌شود.
- برخلاف - دارای جایگاهی در ساختار خود برای تجزیه مولکول ATP است.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

پمپ سدیم - پتاسیم

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

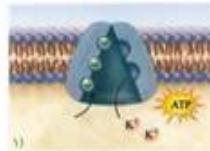
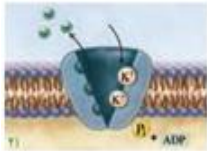
۴

گزینه درست





حل و بررسی تست:



باتوجه به شکل مقابل، پمپ سدیم - پتاسیم برخلاف کانال نشستی سدیمی، به علت انجام انتقال فعال و نیاز به مصرف ATP برای آن، دارای جایگاهی در ساختار خود برای تجزیه مولکول ATP است. اما کانال‌های نشستی برخلاف پمپ سدیم - پتاسیم، ATP مصرف نمی‌کنند و با روش انتشار تسهیل شده کار می‌کنند؛ بنابراین نیازی به چنین جایگاهی ندارند و فاقد آن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باتوجه به شکل بالا، کانال نشستی سدیمی برخلاف پمپ سدیم - پتاسیم، شکل خود را برای عبور بارهای الکتریکی تغییر نمی‌دهد.

(۲) پمپ سدیم - پتاسیم و کانال‌های نشستی همواره فعال هستند؛ چه در حین پتانسیل آرامش و چه در حین پتانسیل عمل!

(۳) کانال‌های نشستی سدیمی موجب ورود یون‌های سدیم به درون یاخته می‌شوند. این عمل با افزایش پتانسیل غشای یاخته عصبی به کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌انجامد. پمپ سدیم - پتاسیم با روش انتقال فعال، ۳ یون سدیم را از درون یاخته عصبی به مایع بین یاخته‌ای و ۲ یون پتاسیم را از مایع بین یاخته‌ای به درون یاخته عصبی منتقل می‌کند و غلظت یون‌های سدیم مایع بین یاخته‌ای را افزایش می‌دهد؛ بنابراین فعالیت پمپ سدیم پتاسیم با کاهش ۱ بار مثبت خالص درون یاخته، پتانسیل سطح داخل غشا را کاهش و اختلاف پتانسیل دو سوی غشا را افزایش می‌دهد.

در ستاره:

عملکرد	زمان فعالیت	مصرف انرژی زیستی	روش انتقال	محل قرارگیری	نوع پروتئین
ورود سدیم به درون یاخته فروج پتاسیم از یاخته	همیشه	ندارد	انتشار تسهیل شده	سراسر عرض غشا	کانال نشستی
ورود سدیم به درون یاخته فروج پتاسیم از یاخته	بفش صعودی پتانسیل عمل				کانال دریچه‌دار سدیمی
فروج پتاسیم از یاخته	بفش نزولی پتانسیل عمل				کانال دریچه‌دار پتاسیمی
فروج سدیم از یاخته (۳) یون ورود پتاسیم به درون یاخته (۲ یون)	همیشه (پس از پایان پتانسیل عمل بیشتر)	دارد (ATP)	انتقال فعال		پمپ سدیم - پتاسیم

۲۲ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن انسان، یکی از شرایط ..... است.»

- بیماری و ایجاد اختلال در کار دستگاه عصبی، تغییر در میزان طبیعی مولکول‌های ناقل عصبی
- ایجاد شده به دنبال بیماری خود ایمنی مالتیپل اسکلروزیس، کاهش سرعت هدایت پیام عصبی
- ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از یک یاخته فاقد میلین، ایجاد پتانسیل عمل در نقطه پیش از خود
- فراهم آمدن امکان انتقال پیام جدید در یک سیناپس، فعالیت برخی مولکول‌های پروتئینی تجزیه کننده

گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال هدایت و انتقال پیام عصبی تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

در بدن انسان، یکی از شرایط ایجاد پتانسیل در هر نقطه از یک یاخته فاقد میلین، ایجاد پتانسیل عمل در نقطه پیش از خود نیست و ممکن است آن نقطه در اثر تحریک شدن، دارای پتانسیل عمل شده باشد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یکی از شرایط بیماری و ایجاد اختلال در کار دستگاه عصبی، تغییر در میزان طبیعی مولکول‌های ناقل عصبی است. این تغییر می‌تواند کاهش یا افزایش غیرطبیعی باشد.
- (۲) در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند یکی از شرایطی که در اثر بیماری مالتیپل اسکلروزیس ایجاد می‌شود، کاهش سرعت هدایت پیام عصبی به دنبال تخریب یاخته‌های میلین‌ساز است.
- (۴) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته‌ی پیش همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.

۲۳ در شکل مقابل، بخش «۱» ..... بخش «۲» .....



- (۱) برخلاف - اطلاعات دریافتی را پردازش می‌کند.
- (۲) همانند - دارای رشته‌های حاوی گره رانویه است.
- (۳) همانند - فقط با رشته‌های عصبی حسی ارتباط دارد.
- (۴) برخلاف - در رشته‌های خود می‌تواند پیام‌های عصبی را هدایت کند.

گزینه درست ۱

سطح سؤال ساده

مبحث سؤال

نخاع

تعداد تست معمول در کنکور ۱

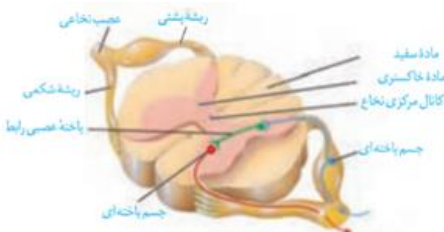
۱

#### حل و بررسی تست:

شکل، نشان‌دهنده نخاع و بخش‌های مشخص شده عبارت‌اند از: ۱- ماده خاکستری ۲- ماده سفید. پردازش اطلاعات دریافتی در جسم یاخته‌ای و در هسته انجام می‌شود. جسم یاخته‌ای در بخش خاکستری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گره رانویه می‌نامند. رشته‌های عصبی میلین‌دار در ماده سفید قرار دارند. بخش خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.
- (۳) بخش خاکستری نخاع، با بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط دارند. همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، ریشه‌های پشتی و شکمی، با بخش خاکستری نخاع در ارتباط هستند. ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است.
- (۴) بخش خاکستری شامل جسم سلولی و رشته‌های بدون میلین و بخش سفید، رشته‌های میلین‌دار دارد. یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها تحریک پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند؛ آن‌ها این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند. پس هدایت پیام عصبی ویژگی همه نورون‌هاست؛ بنابراین، هم در ماده سفید و هم در ماده خاکستری، هدایت پیام عصبی انجام می‌شود.



۲۴ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از ساختار مغز انسان که ..... الزاماً .....»

- (الف) پیام‌های عصبی گوش را دریافت می‌کند - در تماس با کوچک‌ترین لوب مخ قرار گرفته است.
- (ب) اطلاعات بینایی را از تالاموس دریافت می‌کند - ماده خاکستری آن دارای ضخامت چند میلی‌متری است.
- (ج) از گیرنده‌های بویایی، پیام عصبی دریافت می‌کند - دارای قشر چین‌خورده به همراه شیارهای متعدد است.
- (د) پیام‌های گیرنده حس وضعیت را دریافت می‌کند - توسط شیارهای عمیق به چندین لوب، تقسیم شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

ساختار مغز

تعداد تست معمول در کنکور ۱

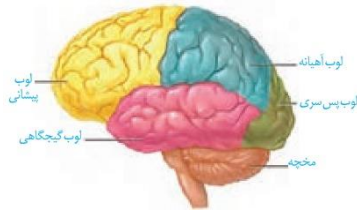
۱





### هل و بررسی تست:

بررسی همه موارد:



الف) لوب گیجگاهی، مخچه و ساقه مغز پیام‌های عصبی گوش را دریافت می‌کنند. همچنین تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی‌اند. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. کوچک‌ترین لوب مخ، لوب پس‌سری است که با ساقه مغز در تماس نیست.

ب) لوب پس‌سری قشر مخ، پیام‌های بینایی را از تالاموس‌ها دریافت و پردازش می‌کند. قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد.

ج) لوب‌های بویایی پیام‌های بویایی را مستقیماً از گیرنده‌های بویایی دریافت می‌کنند. لوب‌های بویایی فاقد چین‌خوردگی و شیار در سطح خود هستند.

د) مخ از همه بدن اطلاعات را دریافت می‌کند. مخچه نیز از آنجا که مرکز تنظیم وضعیت بدن است، از گیرنده‌های حس وضعیت پیام‌های عصبی دریافت می‌کند؛ بنابراین، منظور بخش اول این مورد، مخ و مخچه است که هر دو پیام‌های گیرنده حس وضعیت را دریافت می‌کنند. ولی فقط مخ توسط شیارهای عمیق به چندین لوب تقسیم شده است. مخچه، لوب‌های حاصل از وجود شیارهای عمیق را ندارد.

**۲۵** به طور معمول، با تولید پیام عصبی توسط بخشی از مغز که در ..... نقش دارد و رسیدن آن به یاخته‌های ماهیچه‌ای مؤثر در تنفس، ماهیچه ..... در می‌آید.

- ۱) ضربان قلب - بین دنده‌های داخلی، به حالت انقباض
- ۲) ترشح مواد لیزوزیم دار - میان‌بند، به حالت استراحت
- ۳) انجام انعکاس بلع - میان‌بند، به حالت منقبض و مسطح
- ۴) حفاظت از قرنیه - بین دنده‌های خارجی، به حالت استراحت

گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال دستگاه عصبی تعداد تست معمول در کنکور ۱

### هل و بررسی تست:

بصل‌النخاع، مرکز انعکاس بلع است. دم، با انقباض میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است. میان‌بند، در حالت استراحت گنبدی‌شکل است و وقتی منقبض می‌شود، به شکل مسطح در می‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بصل‌النخاع ضربان قلب را تنظیم می‌کند. همان‌طور که گفتیم، بصل‌النخاع موجب آغاز تنفس و انقباض میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی می‌شود. درحالی‌که ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق به حالت انقباض در می‌آیند.
- ۲) پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش دارد. بزاق و اشک، لیزوزیم دارند. مرکز تنفس در پل مغز، با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. دقت کنید که پل مغز، پیام‌های عصبی را به بصل‌النخاع می‌فرستد و پیامی را به ماهیچه‌های مؤثر در تنفس (مانند میان‌بند) منتقل نمی‌کند. درحالی‌که صورت سؤال گفته است پیام‌های این بخش، به ماهیچه‌های مؤثر در تنفس می‌رسند.
- ۴) پل مغزی، در ترشح اشک (ماده محافظت‌کننده از قرنیه) نقش دارد. مرکز تنفس در پل مغزی، با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. دم، با انقباض میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود؛ بنابراین توقف دم با به استراحت در آمدن ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی همراه است. همان‌طور که گفتیم، پل مغزی پیامی را به ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی (مؤثر در تنفس) ارسال نمی‌کند.





در ستاره:

اجزای اصلی	<p>نخ</p> <p>مغز</p> <p>ساقه مغز کوچک ترین بخش اصلی مغز</p>	<p>✓ دریافت اطلاعات از همه بدن و پردازش نهایی ← فعالیت بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ + یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه.</p> <p>✓ بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد.</p> <p>✓ دو نیمکره دارد که توسط رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش (از جنس رشته‌های عصبی) به هم متصل‌اند.</p> <p>✓ دو نیمکره به طور همزمان از همه بدن اطلاعات دریافت می‌کنند و هر نیمکره، کار اختصاصی نیز دارد.</p> <p>✓ بخش‌هایی از نیمکره چپ ← توانایی در ریاضیات + استدلال و نیمکره راست ← مهارت‌های هنری.</p> <p>✓ قشر مخ ← بخش قارچی نیمکره‌های مخ + سطح وسیع با ضخامت چند میلی‌متر + پین‌فوره + دارای شیار متعدد + شامل سه بخش عسی (دریافت پیام اندام‌های عسی)، رابط (برقراری ارتباط بین بخش عسی و حرکتی) و حرکتی (فرستادن پیام به ماهیچه‌ها و غده‌ها)</p> <p>✓ در پشت ساقه مغز و دارای دو نیمکره و بخشی به نام کرینه در وسط آنها.</p> <p>✓ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است. مغز با دریافت پیام به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های عسی مانند گوش (بخش دهلیزی گوش درونی) ← هماهنگ کردن فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع.</p> <p>✓ در صورت آسیب به مغز، ناهماهنگی در پردازش اطلاعات گیرنده حس وضعیت قابل انتظار است.</p> <p>✓ در بالای پل مغزی قرار دارد و یافته‌های عصبی آن در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. + بریستگی‌های چهارگانه بخشی از مغزیانی‌اند. + نزدیک‌ترین بخش ساقه مغز به تالاموس.</p> <p>✓ بریستگی‌های چهارگانه و سایر بخش‌های مغزیانی در دوسوی میرایی قرار گرفته‌اند که بطن سوم را به بطن چهارم مغز مرتبط می‌کند.</p> <p>✓ بین مغزیانی و بصل النخاع است + تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق (مايع هاوي انواعی از پروتئین‌های آنزیمی و غیر آنزیمی و بیکربنات) و اسک (مايع داراي ترکیبات نمکی)</p> <p>✓ دریافت پیام توسط مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی از ← زبان، بینی، چشم و حتی مخ!</p> <p>✓ مرکز تنفس پل مغزی، مدت زمان دم را تعیین می‌کند و با اثر بر بصل النخاع، دم را فایده می‌دهد.</p> <p>✓ در بخش پهن (قطور) ساقه مغز قرار دارد + آسیب به پل مغزی می‌تواند منجر به افتلال در تشفیص و درک درست مزه غذا شود.</p> <p>✓ پایینی ترین بخش مغز است و در بالای نخاع قرار دارد.</p> <p>✓ تنظیم فشارفون و زنش قلب و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه و مرکز اصلی تنفس است.</p> <p>✓ دارای گیرنده حساس به افزایش CO<sub>2</sub> (نوعی گیرنده عسی شیمیایی) که تحریک آن ← افزایش آهنگ تنفس + حفظ فشار سرشگی در هر طبیعی.</p> <p>✓ مرکز تنفس آن هم تحت تاثیر مرکز بلع (در خود بصل النخاع) و هم توسط مرکز تنفس پل مغزی قرار می‌گیرد و دم را متوقف می‌کند.</p>
اجزای فرعی	<p>تالاموس</p> <p>هیپو تالاموس</p> <p>سامانه لیمبیک</p>	<p>✓ ممل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات عسی است.</p> <p>✓ اغلب پیام‌های عسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط به قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.</p> <p>✓ در هر نیمکره مغز، یک تالاموس وجود دارد. دو تالاموس توسط یک رابط به یکدیگر مرتبط می‌شوند.</p> <p>✓ در زیر تالاموس قرار دارد.</p> <p>✓ دمای بدن، تعراز ضربان قلب، فشار فون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.</p> <p>✓ در تولید هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، آکسی‌توسین و فداداری نقش دارد.</p> <p>✓ در تنظیم کار سایر غدد درون‌ریز نقش دارد.</p> <p>✓ با قشر مخ، تالاموس، هیپو تالاموس و پیاز (لوب) بویایی ارتباط دارد.</p> <p>✓ سامانه لیمبیک در حافظه و احساساتی مانند ترس، ششم و لذت نقش ایفا می‌کند</p> <p>✓ اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.</p>





۲۶ کدام عبارت در رابطه با محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، درست است؟

- (۱) محل جمع‌آوری همه اطلاعات حسی است.
- (۲) در تنظیم دمای بدن نقش اصلی را دارد.
- (۳) بخشی از سامانه کناره‌ای محسوب می‌شود.
- (۴) پیام‌هایی را به سمت قشر خاکستری مخ ارسال می‌کند.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

دستگاه عصبی مرکزی

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۴

گزینه درست

#### حل و بررسی تست:

تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی‌اند. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. قشر مخ، از ماده خاکستری تشکیل شده‌است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همانطور که گفتیم، اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند. بنابراین تالاموس، محل جمع‌آوری اغلب (نه همه) اطلاعات حسی است. به‌طور مثال، پیام‌های حس بویایی، وارد تالاموس نمی‌شوند و از طریق لوب بویایی وارد قشر مخ می‌شوند.
- (۲) هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. توجه داشته باشید که تالاموس‌ها نقشی در تنظیم دمای بدن ندارند.
- (۳) سامانه کناره‌ای با تالاموس‌ها ارتباط دارد؛ دقت کنید که تالاموس‌ها بخشی از سامانه لیمبیک محسوب نمی‌شوند.

۲۷ چند مورد، می‌تواند از اثرات سوء مصرف الکل در انسان باشد؟

- (الف) اختلال در ذخیره آهن در بدن
- (ب) افزایش زمان واکنش به محرک‌های طبیعی
- (ج) اختلال در فعالیت انقباضی نوعی بنداره (اسفنکتر)
- (د) عدم اکسیژن‌رسانی کافی به بخشی از ماهیچه قلب

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

اثر انگل بر بدن انسان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

#### حل و بررسی تست:

هر چهار مورد می‌توانند از اثرات سوء مصرف الکل باشند.

بررسی همه موارد:

(الف) مشکلات کبدی از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است. در کبد آهن ذخیره می‌شود. بنابراین، در صورت وجود مشکلاتی در کبد، در ذخیره آهن در بدن اختلال ایجاد می‌شود.

(ب) الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند.

(ج) الکل از علت‌های ریفلاکس است. در ریفلاکس، انقباض بنداره انتهای مری کافی نیست (اختلال در انقباض آن) و فرد دچار برگشت اسید معده به مری می‌شود. خلاصه اینکه مصرف الکل، می‌تواند موجب اختلال در فعالیت انقباضی بنداره (اسفنکتر) انتهای مری شود.

(د) سکته قلبی نیز از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است. هنگام سکته قلبی، به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند. خلاصه اینکه، عدم اکسیژن‌رسانی کافی به بخشی از ماهیچه قلب نیز از اثرات سوء مصرف بلندمدت الکل است.





در ستاره:

سرعت چرب بالایی در دستگاه گوارش دارد. در پربی مملول بوده و از غشای فسفولیپیدی یافته‌های عصبی با انتشار ساده عبور می‌کند + توانایی عبور از سرفونی-مغزی را دارد + کمترین میزان مصرف آن بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.	ویژگی‌های الکل
علاوه بر تریک ترشح بیشتر دوپامین، با تأثیر بر سایر ناقل‌های عصبی (تفریکی-مهارتی)، فعالیت نورون‌ها را مختل می‌کند. + آرام‌سازی ماهیچه + ایبار ناهماهنگی در حرکات بدن با تأثیر برمفقه + افتلال در گفتار + باکند کردن فعالیت مغز، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.	پیامدهای مصرف کوتاه مدت
کم فونی، تضعیف سیستم ایمنی، کاهش تولید صفرا، افتلال در انعقاد خون، افتلال در سم‌زدایی آمونیاک	مشکلات کبری
افزایش فاصله بین موج‌های الکتروکاردیوگرام QRS و کاهش ارتفاع QRS	سکته قلبی
افتلال در پرفه یافته‌ای و افزایش سرعت تقسیم شدن یافته‌ها، ایبار تومورهای فوش‌شیم و برشیم	انواع سرطان

۲۸ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در تشریح بخش‌های خارجی مغز گوسفند، ..... دیده می‌شود.»

- کیاسمای بینایی همانند کریمینه، فقط از یک سطح
- مغز میانی برخلاف بصل‌النخاع، فقط از یک سطح
- پرده منژ همانند مخچه، از هر دو سطح شکمی و پشتی
- لوب‌های بویایی برخلاف کریمینه، از هر دو سطح شکمی و پشتی

گزینه درست ۲

سطح سؤال

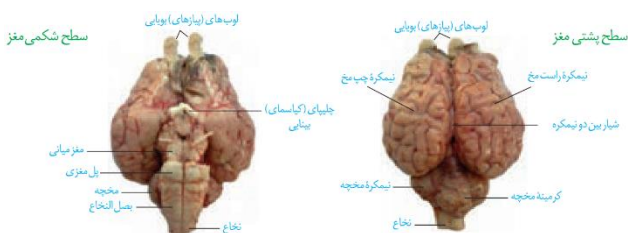
ساده

مبحث سؤال

تشریح مغز

تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:



همانطور که در شکل روبه‌رو می‌بینید، هم مغز میانی و هم بصل‌النخاع، فقط از سطح شکمی دیده می‌شوند. بنابراین استفاده از کلمه «برخلاف» برای این گزینه، نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کیاسمای بینایی فقط از سطح شکمی و کریمینه فقط از سطح پشتی قابل مشاهده است.

۳) پرده‌های منژ، هر دو سطح پشتی و شکمی مغز را می‌پوشانند. بنابراین از هر دو سطح قابل مشاهده‌اند. طبق شکل، مخچه نیز در هر دو سطح شکمی و پشتی مغز، دیده می‌شود.

۴) لوب‌های بویایی در هر دو سطح پشتی و شکمی دیده می‌شوند ولی کریمینه، در بخش عقبی مخچه قرار دارد و فقط از سطح پشتی قابل مشاهده است.

۲۹

برای انجام انعکاس عقب کشیدن دست در تماس با جسم داغ، ..... پیش از سایرین صورت می‌گیرد.

- تولید پیام عصبی به دنبال تغییر شکل پوشش چندلایه اطراف گیرنده فشار پوست
- هدایت پیام عصبی به سمت نخاع درون عصبی که فقط محتوی پیام‌های حسی است
- پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها به محرک در پی انتقال جهشی پیام عصبی به آنها
- ترشح ناقل‌های عصبی تحریکی از انتهای آسه یاخته حسی به درون ماده خاکستری نخاع

گزینه درست ۴

سطح سؤال

ساده

مبحث سؤال

انعکاس

تعداد تست معمول در کنکور ۱





### هل و بررسی تست:

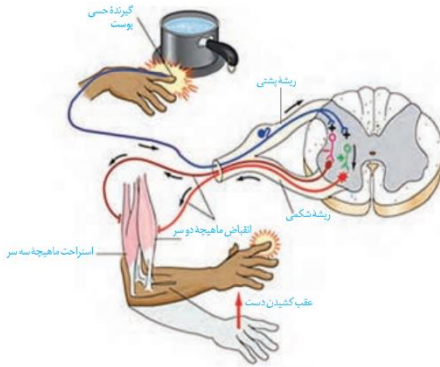
مراحل کلی تحریک یاخته‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست عبارت‌اند از: (۱) تحریک گیرنده دمایی، (۲) تحریک سایر قسمت‌های نورون حسی، (۳) تحریک نورون‌های رابط، (۴) تحریک نورون مرتبط با ماهیچه دوسر و مهار نورون مرتبط با ماهیچه سه‌سر. همانطور که در شکل مقابل می‌بینید، یاخته عصبی حسی، ناقل عصبی تحریکی را توسط انتهای آکسون خود در ماده خاکستری نخاع ترشح می‌کند. در واقع، یاخته عصبی حسی با ترشح این ناقل‌های عصبی، موجب تحریک دو یاخته عصبی رابط می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده موجود در این انعکاس، گیرنده دمایی است، نه گیرنده فشار. گیرنده دمایی با برخورد دست به جسم داغ تحریک می‌شود. ولی گیرنده فشار پوست، در اطراف خود پوششی چندلایه از بافت پیوندی دارد و پس از تغییر شکل این پوشش چندلایه توسط فشار، تحریک می‌شود.

(۲) در این انعکاس، پیام‌های حسی درون یک عصب هدایت می‌شوند که در همان عصب، پیام‌های حرکتی یاخته‌های پیام‌رسان ماهیچه‌ها نیز هدایت می‌شوند. بنابراین، این عصب نخاعی، هم محتوی پیام حسی است و هم پیام حرکتی.

(۳) دقت کنید که چیزی به نام انتقال جهشی نداریم! در یک رشته عصبی میلین دار پیام به صورت جهشی، هدایت می‌شود. منظور از انتقال پیام، ارسال آن از یک یاخته به یاخته دیگر از طریق سیناپس است که در این حالت هیچ‌گونه حرکت جهشی وجود ندارد. هدایت جهشی پیام عصبی، فقط درون یک یاخته عصبی انجام می‌شود.



۳۰ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از گیرنده‌های حسی در بخش‌های گوناگون پراکنده شده‌اند. ویژگی مشترک این گیرنده‌ها، کدام یک از موارد زیر است؟

الف: براساس نوع محرک، نمی‌توانند در دسته شیمیایی قرار بگیرند.

ب: در اندام حسی دارای نوعی یاخته تغییر شکل یافته بافت پیوندی، وجود دارند.

ج: در ایجاد عصب انتقال دهنده پیام به دستگاه عصبی مرکزی نقش مستقیم دارند.

د: به منظور پاسخ به محرک، ابتدا باید نفوذپذیری غشای آن‌ها به یون‌ها تغییر کند.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف» و «ج»

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال حواس

تعداد تست معمول در کنکور ۱

### هل و بررسی تست:

گیرنده‌های حواس پیکری در بخش‌های گوناگون بدن پراکنده شده‌اند. حواس پیکری شامل حس تماس، دما، درد و وضعیت است. بررسی همه موارد:

الف) گیرنده‌های حس پیکری براساس نوع محرک در دسته مکانیکی، درد و دمایی قرار می‌گیرند.

نکته: دقت داشته باشید که طبق کتاب درسی، گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش اکسیژن در آنورت، جز گیرنده‌های حواس پیکری نیستند.

ب) پوست نوعی اندام حسی است که در آن مقادیر زیادی از درشت‌خوار و یاخته‌های دارینه‌ای وجود دارد. این یاخته‌ها از تغییر مونسیت ایجاد می‌شوند. مونسیت یکی از یاخته‌های بافت پیوندی خون است.

ج) مطابق با کتاب درسی، همه گیرنده‌های حواس پیکری انتهای دندربیت نورون حسی هستند؛ بنابراین خود این گیرنده‌ها در ایجاد عصب انتقال دهنده پیام به دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند.

د) در همه گیرنده‌های حسی برای پاسخ به محرک، ابتدا نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها تغییر و در نتیجه آن، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای گیرنده نیز تغییر می‌کند.





۳۱

در مشاهده گیرنده‌های نوری شبکیه با میکروسکوپ الکترونی، کدام ویژگی، گیرنده‌های نوری بلندتر را از گیرنده‌های نوری کوتاه‌تر متمایز می‌سازد؟

- (۱) تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند.
- (۲) صفحات محتوی ماده حساس به نور، فقط در یک انتهای آن‌ها وجود دارد.
- (۳) سرعت هدایت پیام عصبی از محل ایجاد تا محل قرارگیری هسته آن‌ها، متغیر است.
- (۴) تجزیه ماده حساس به نور در آن‌ها در زمان انقباض ماهیچه حلقوی عنبیه زیاد است.

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال چشم

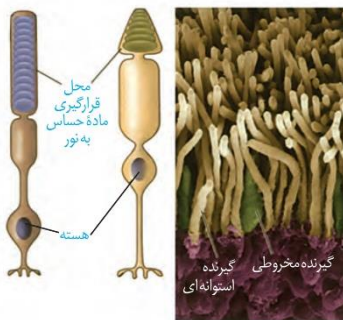
تعداد تست معمول در کنکور ۱

### هل و بررسی تست:

مطابق شکل مقابل، یاخته‌های استوانه‌ای نسبت به یاخته‌های مخروطی، بلندتر هستند. در یاخته‌های استوانه‌ای بخشی که در بین محل قرارگیری هسته و محل قرارگیری ماده حساس به نور قرار دارد، قطر متفاوتی دارد؛ نتیجه سرعت هدایت پیام عصبی در آن متغیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های مخروطی تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند.
- (۲) در هر دو گیرنده، صفحات دارای ماده حساس به نور فقط در یک انتهای یاخته قرار دارند.
- (۴) ماهیچه‌های حلقوی عنبیه در نور زیاد منقبض می‌شوند. در نور زیاد، یاخته‌های مخروطی تحریک می‌شوند. در زمان تحریک یاخته‌های گیرنده نور، ماده حساس به نور تجزیه می‌شود.



### در ستاره:

گیرنده مفروطی	گیرنده استوانه‌ای
حساسیت کمتری به نور دارد	حساسیت بیشتری به نور دارد
در نور قوی، بیشتر از گیرنده استوانه‌ای تحریک می‌شود	در نور ضعیف، بیشتر از گیرنده مفروطی تحریک می‌شود.
بخش حاوی ماده حساس به نور، طول کمتری دارد.	بخش حاوی ماده حساس به نور، طول بیشتری دارد.
تحریک آن‌ها تصویر رنگی ایجاد می‌کند.	تحریک آن‌ها تصویر سیاه و سفید ایجاد می‌کند.
دیسک‌های حاوی ماده حساس به نور غیر هم‌اندازه‌اند.	دیسک‌های حاوی ماده حساس به نور هم‌اندازه‌اند.
بخش بین هسته و محل ماده حساس به نور، ضخامت یکنواخت دارد.	بخش بین هسته و محل ماده حساس به نور، ضخامت غیر یکنواخت دارد (در سمت ماده حساس به نور، قطورتر است)
در کل چشم فراوانی کمتری دارند.	در کل چشم فراوانی بیشتری دارند.
هسته بیضی شکل دارند.	
فقط در یک انتهای فود ماده حساس به نور دارند.	





۳۲ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که میزان همگرایی عدسی چشم در یک فرد نسبت به حالت عادی ..... یابد، به منظور دیدن .....

- (۱) کاهش - نزدیک‌ترین اجسام قابل رویت، باید اعصاب بخش خودمختار فعال باشند.
- (۲) کاهش - دورترین اجسام قابل رویت، باید عدسی در باریک‌ترین وضعیت خود قرار بگیرد.
- (۳) افزایش - دورترین اجسام قابل رویت، باید قطر حلقه‌ی اطراف محل استقرار عدسی، کاهش یابد.
- (۴) افزایش - نزدیک‌ترین اجسام قابل رویت، باید فشار وارد شده از عدسی به زجاجیه افزایش یابد.

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال چشم تعداد تست معمول در کنکور ۱

هل و بررسی تست:

افزایش میزان همگرایی عدسی باعث نزدیک‌بینی و کاهش آن، باعث دوربینی می‌شود. در زمان مشاهده اجسام دور، هم در افراد سالم و هم در افراد نزدیک‌بین و حتی دوربین، ماهیچه‌های مژگانی در حال استراحت هستند. همان‌طور که می‌دانید که جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای اطراف محل استقرار عدسی قرار دارد. در زمان استراحت این ماهیچه‌ها، قطر حلقه کاهش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اعصاب خودمختار همواره فعال هستند!

(۲) وقتی به اجسام دور نگاه می‌کنیم، با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی باریک‌تر می‌شود.

(۴) هنگام دیدن اشیای نزدیک با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود و به زجاجیه فشار وارد می‌کند. در صورت مشاهده نزدیک‌ترین جسم قابل رویت، تحدب عدسی باید افزایش بیشتری داشته باشد؛ در نتیجه فشار وارد شده از سمت آن به زجاجیه بیشتر می‌شود.

در ستاره:

عادت بیماری	نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
افتلال در سفت شدن عرسی و کاهش انعطاف آن	پیرپشمی	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
عرسی یا قرنیه کروی نبودن انحنای عرسی یا قرنیه	آستیگماتیسم	نامنظم رسیدن پرتوها به یکدیگر روی یک نقطه از شبکیه	-	استفاده از عینک برای پیران عدم یکنواختی انحنای عرسی یا قرنیه
افتلال در کره	دوربینی	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه	-	استفاده از عرسی همگرا
پشم	نزدیک‌بینی	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه	-	استفاده از عرسی واگرا

۳۳ در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده گوش انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) جسم یاخته‌های گیرنده‌های شنوایی در مجرای میانی حلزون گوش قرار دارند.
- (۲) پرده دایره‌ای شکل در پشت استخوان رکابی، مایع درون بخش حلزونی را می‌لرزاند.
- (۳) یاخته‌های پوششی اطراف گیرنده‌های تعادلی همانند شنوایی در یک لایه قرار می‌گیرند.
- (۴) باز شدن سوراخ شیپوراستاش در حلق به هنگام بلع، به برابر شدن فشار هوای دو طرف صماخ منجر می‌شود.

گزینه درست ۴ سطح سؤال ساده مبحث سؤال گوش تعداد تست معمول در کنکور ۱





### هل و بررسی تست:

بخشی به نام شیپوراستاش حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد. سوراخ شیپوراستاش در زمان بلع باز می‌شود تا این برابری فشارها صورت بگیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جسم یاخته‌ای رشته‌های عصبی مرتبط با گیرنده‌های شنوایی در خارج از سه مجرای حلزون گوش قرار دارد. در ضمن بدانید و آگاه باشید که گیرنده‌های شنوایی یاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند و جسم یاخته‌ای ندارند.
- (۲) در پشت استخوان رکابی دریچه بیضی قرار دارد و قاعدتاً دایره‌ای شکل نیست!
- (۳) یاخته‌های پوششی اطراف گیرنده‌های شنوایی در بیش از یک لایه قرار می‌گیرند.

۳۴ در مغز انسان، ساختاری که ..... معادل با بخشی می‌باشد که با شماره ..... مشخص شده است.



- (۱) در تقویت و پردازش اولیه برخی از اطلاعات حسی نقش دارد - (۱)
- (۲) با مصرف مواد الکلی سبب ناهماهنگی میان عضلات می‌شود - (۳)
- (۳) با مصرف مواد اعتیاد آور، توانایی قضاوت فرد مختل می‌کند - (۲)
- (۴) تنها مرکز تنظیم میزان فشار خون و تعداد تنفس فرد است - (۴)

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال حواس تعداد تست معمول در کنکور ۱

### هل و بررسی تست:

بخش‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب نشان دهنده مخ، لوب بینایی، مخچه و بصل النخاع است. الکل کاهش دهنده فعالیت‌های بدنی است. موجب آرام سازی ماهیچه‌ها و ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن، اختلال در گفتار، کاهش درد و اضطراب، خواب آلودگی، اختلال در حافظه، گیجی و کاهش هوشیاری می‌شود. ایجاد اختلال در عضلات بدن مربوط به اثر الکل بر روی مخچه فرد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تقویت و پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی جز حس بویایی در تالاموس انجام می‌شود. پردازش اولیه اطلاعات بویایی در پیاز بویایی انجام می‌شود اما پردازش نهایی همه اطلاعات حسی در قشر مخ صورت می‌گیرد.
- (۳) مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می‌دهند.
- (۴) بصل النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع، فشار خون و زنش قلب را تنظیم می‌کند به جز بصل النخاع زیرنهنج (هیپوتالاموس) که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

۳۵ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه اشتراک میان ساختار ..... در انسان و ..... در ..... است.»

- (۱) گیرنده‌های سقف حفره بینی - گیرنده‌های شیمیایی پای مگس - تشخیص هر مولکولی
- (۲) گیرنده‌های حس تعادل - گیرنده خط جانبی ماهی - عدم تشکیل عصب از یاخته گیرنده
- (۳) دستگاه عصبی مرکزی - دستگاه عصبی مرکزی ماهی - بزرگ‌تر بودن مخ نسبت به مخچه
- (۴) دستگاه عصبی - دستگاه عصبی در حشرات - یکپارچه کردن اطلاعات واحدهای بینایی

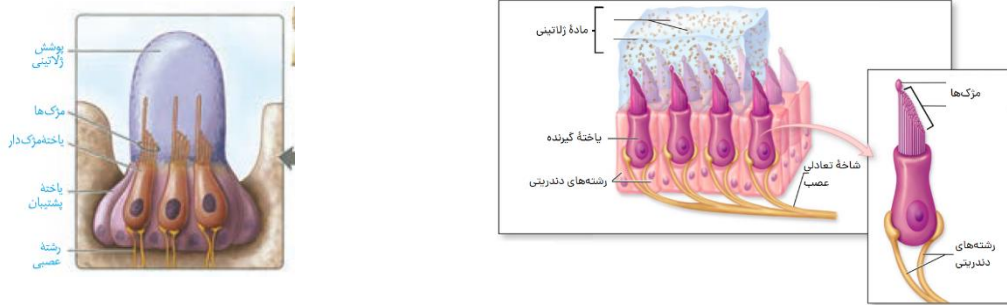
گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال حواس تعداد تست معمول در کنکور ۱





هل و بررسی تست:

با توجه به شکل زیر، گیرنده‌های موجود در خط جانبی، فاقد آکسون بوده و در تشکیل عصب نقشی ندارند از سوی دیگر در گیرنده‌های حس تعادل در مجاری نیم‌دایره نیز، گیرنده‌های مژک‌دار فاقد بخش آکسون هستند که در تشکیل عصب نقشی ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی، صرفاً برخی مولکول‌های بویایی را شناسایی می‌کنند. از سوی دیگر مگس‌ها به کمک گیرنده‌های شیمیایی در موهای پای خود انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند. دقت داشته باشید هر دو نوع گیرنده به کمک دندرنی‌های خود مولکول‌ها را شناسایی می‌کنند.
- در دستگاه عصبی انسان، مخ از مخچه بزرگ‌تر است اما در دستگاه عصبی ماهی اندازه مخچه نسبت به مخ به وضوح بیشتر است. علت این امر مهم‌تر بودن هماهنگی حرکات عضلات در ماهی‌ها است.
- واحدهای بینایی تنها در حشرات دیده می‌شوند. چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳۶ کدام دو مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیرنده‌های بویایی ..... گیرنده‌های چشایی .....»

- برخلاف - در مجاورت نوعی یاخته‌های پوششی قرار دارند که ماده‌ای حاوی گلیکوپروتئین ترشح می‌کنند.
- برخلاف - نوعی گیرنده شیمیایی محسوب می‌شوند که با یاخته‌های استوانه‌ای شکل در تماس هستند.
- همانند - بلافاصله پس از عبور از لایه پوششی زیرین با نورون‌های حسی سیناپس برقرار می‌کنند.
- همانند - بر درک مزه غذاهای مختلف که توسط مغز انجام می‌گیرد، تأثیرگذار می‌باشند.

(۱) ب و د      (۲) ج و د      (۳) الف و ب      (۴) الف و ج

گزینه درست ۱

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال گیرنده‌های بویایی و چشایی

تعداد تست معمول در کنکور ۱

هل و بررسی تست:

موارد (ب) و (د) برای تکمیل عبارت مناسب می‌باشند.

بررسی همه موارد:

- توجه داشته باشید که این گیرنده‌های چشایی هستند که در مجاورت یاخته‌های پوششی قرار دارند. یاخته‌های مجاور گیرنده‌های بویایی قادر هستند که ماده مخاطی ترشح کنند که حاوی گلیکوپروتئین موسین است.
- هر دو نوع گیرنده نوعی گیرنده شیمیایی محسوب می‌شوند اما فقط گیرنده بویایی با یاخته‌های پوششی استوانه‌ای شکل در تماس است.
- دقت کنید که گیرنده‌های بویایی در لوب بویایی در مغز، با نورون‌های حسی سیناپس برقرار می‌کنند و در طی این مسیر، بخش آکسون مانند گیرنده، از تمام بافت‌ها عبور می‌نماید. گیرنده‌های چشایی هم در همان محل با دندرنی‌ها سیناپس برقرار می‌کنند.
- حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم. گیرنده‌های چشایی نیز با ارسال پیام چشایی مستقیماً در درک مزه غذا مؤثر می‌باشند.





در ستاره:

مقایسه گیرنده پشایی و بویایی	
گیرنده پشایی	(۱) نوعی سلول غیرعصبی تمایز یافته است. (۲) با بزاق و مواد حل شده در آن، در تماس است. (۳) در اندامی قرار دارد که محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها است و دارای بافت پوششی سنگفرشی پنزلایه و ماهیچه‌های اسکلتی است.
گیرنده بویایی	(۱) پیام‌های عصبی را مستقیماً به مغز می‌فرستد. (۲) سلول عصبی تمایز یافته است. (۳) مایع پیرامونی آنها، ماده‌ی مفاطی است. (۴) در اندامی قرار دارد که اولین بخش از ماباری هادی دستگاه تنفسی است و دارای یافته‌های مژک‌دار بوده و ابتدای آن دارای پوست نازک و موهای تصفیه‌کننده هوا است.
مشترک	(۱) جزء مواس ویژه و نوعی گیرنده حسی شیمیایی هستند. (۲) در غشای فود دارای کانال‌های یونی و کلسترول هستند. (۳) در آن‌ها ATP تولید، ذخیره و مصرف می‌شود. (۴) در درک مزه غذا نقش دارند. (۵) در میاورت با یافته‌های پوششی (فضای بین یافته‌ای انزک) هستند.

۳۷ کدام یک از گزینه‌های زیر درباره هر یک از گیرنده‌های مربوط به تعادل در انسان صحیح است؟

- یاخته‌هایی عصبی هستند که در یک سمت خود دندریتهایی مژک‌دار دارند.
- در اطراف نخستین بخش تحریک شده یاخته، پوششی از بافت پیوندی دیده می‌شود.
- اطلاعات عصبی منتقل شده به وسیله آن‌ها به بخشی در پشت ساقه مغز وارد می‌شود.
- جریان نوعی مایع در پیرامون آن‌ها موجب شروع تحریک الکتریکی در سیتوپلاسم می‌شود.

گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال حواس تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

گیرنده‌های مربوط به تعادل در انسان گیرنده‌های حس وضعیت و گیرنده‌های تعادلی موجود در گوش هستند که همه این گیرنده‌ها پیام عصبی ایجاد شده در خود را به مخچه که ساختاری در پشت ساقه مغز است، منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- دقت کنید که دندریته مژک‌دار فقط در گیرنده‌های بویایی بینی دیده می‌شوند. همچنین توجه داشته باشید که گیرنده‌های تعادلی یاخته غیرعصبی بوده و فاقد دندریته هستند.
- گیرنده‌های مربوط به حس وضعیت و گیرنده‌های تعادلی درون گوش همگی فاقد پوشش پیوندی در اطراف نخستین محل تحریک خود فاقد پوششی پیوندی می‌باشند.
- در اطراف گیرنده‌های تعادلی درون گوش نوعی مایع جریان دارد که حرکت آن موجب خم شدن مژک‌های این یاخته‌ها شده و در نهایت منجر به تشکیل پیام عصبی می‌گردد درحالی‌که این مایع در اطراف گیرنده‌های حس وضعیت وجود ندارد.

۳۸ با توجه به کتاب درسی و سه نوع مفصل متحرکی که معرفی شده است، کدام مورد درست است؟

- هر مفصلی که در آن دو استخوان در چهار جهت حرکت می‌کنند، بین بخش‌های صفحه‌مانند مهره‌ها است.
- هر مفصلی که در آن یکی از دو استخوان ثابت است، استخوان دیگر حداکثر در چهار جهت حرکت می‌کند.
- هر مفصلی که در آن یکی از استخوان‌ها حرکت دورانی دارد، بین استخوان اسکلت جانبی و محوری است.
- هر مفصلی که در آن یکی از استخوان‌ها حداکثر در دو جهت حرکت می‌کند، بین دو استخوان دراز است.

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مفصل تعداد تست معمول در کنکور ۱









هل و بررسی تست:

میانگین تراکم استخوان		
مرد	زن	سن
۰/۹۷۹	۰/۸۹۵	۲۰
۰/۹۳۶	۰/۸۸۶	۳۰
۰/۸۹۴	۰/۸۵۰	۴۰
۰/۸۵۱	۰/۷۹۷	۵۰
۰/۸۰۹	۰/۷۴۳	۶۰
۰/۷۶۶	۰/۶۶۷	۷۰
۰/۷۲۴	۰/۶۰۷	۸۰

تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوانی در زنان کمتر از مردان است ولی بعد از ۵۰ سالگی این روند در زنان سریع‌تر است؛ بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- با توجه به شکل مقابل در مورد مردان و زنان هم سن تراکم استخوانی در مردان بالاتر است.
- هم در زنان و هم در مردان با افزایش سن تراکم استخوان کاهش می‌یابد.
- تراکم توده استخوانی و شاخص توده بدنی به سن و جنس افراد بستگی دارند.

۴۲ کدام عبارت صحیح است؟

- رشته‌های پروتئینی اکتین سرهایی برای اتصال به رشته‌های میوزین دارند.
- در هر سارکومر، تعداد رشته‌های پروتئینی ضخیم کم‌تر از تعداد رشته‌های نازک است.
- برای جابه‌جایی کوچک یک استخوان، نیازمند کوتاه شدن بسیار زیاد یک ماهیچه است.
- تارها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به آن‌ها ظاهری مخطط می‌دهند.

گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال ماهیچه تعداد تست معمول در کنکور ۱

هل و بررسی تست:

هر سارکومر، از رشته‌های پروتئینی ضخیم میوزین و رشته‌های پروتئینی نازک اکتین تشکیل شده است. تعداد رشته‌های اکتین تقریباً دوبرابر رشته‌های میوزین است و هر رشته میوزین با ۴ رشته اکتین احاطه شده است. (شکل ۱۲ کتاب درسی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در واقع، رشته‌های میوزین سرهایی برای اتصال به رشته‌های اکتین دارند (شکل ۱۴ کتاب درسی). رشته‌های اکتین نازک‌اند، از یک طرف به خط Z متصل‌اند و به درون سارکومر کشیده شده‌اند.
- دقیقاً برعکس! نحوه اتصال ماهیچه به استخوان، به‌گونه‌ای است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود ۱ سانتی‌متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.
- درون هر تار ماهیچه‌ای، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند. هر تارچه از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده است که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط می‌دهد. پس تارچه‌های ماهیچه‌ای از سارکومرها و تار ماهیچه‌ای از تارچه‌های ماهیچه‌ای تشکیل شده است.

۴۳ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«برای به ..... در آمدن ماهیچه دلتایی ..... قبل از ..... رخ می‌دهد.»

- انقباض - تماس ATP با سر پروتئین میوزین - تماس پروتئین اکتین با یون‌های کلسیم
- استراحت - اتصال ATP به سر میوزین - ورود یون‌های کلسیم به داخل شبکه آندوپلاسمی
- انقباض - وقوع موج تحریکی در طول غشای تار ماهیچه‌ای - اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود در تارچه
- استراحت - جداسدن خط Z از مولکول میوزین - کاهش میزان یون‌های کلسیم موجود در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای

گزینه درست ۲ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال انقباض ماهیچه تعداد تست معمول در کنکور ۱





هل و بررسی تست:

- ۱) برای آغاز فرایند انقباض ماهیچه دلتایی و یا هر ماهیچه اسکلتی دیگری، لازم است که در ابتدا یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم آزاد شوند و با پروتئین اکتین، در تماس باشند. با شروع فرایند انقباض، برای جداسدن میوزین از اکتین (برای اتصال میوزین به بخش جلوتر اکتین یا توقف انقباض) و تأمین انرژی، مولکول ATP به سر میوزین متصل می‌شود که این عمل پس از تماس اکتین با یون کلسیم رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) برای وارد شدن ماهیچه به حالت استراحت، لازم است که یون‌های کلسیم از سیتوپلاسم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده شوند؛ البته این فرآیند بعد از جدا شدن میوزین از اکتین صورت می‌گیرد.
- ۳) تارچه‌های ماهیچه‌ای خود بخشی از تار ماهیچه‌ای هستند و فاقد گیرنده برای اتصال ناقلین عصبی می‌باشند. در واقع برای انقباض ماهیچه دلتایی و یا هر ماهیچه اسکلتی دیگری، ابتدا باید ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود در تار ماهیچه‌ای اتصال یابند و سپس بر اثر و به دنبال این اتصال، موج تحریکی در غشای تار ماهیچه‌ای به وجود می‌آید.
- ۴) برای به استراحت در آمدن ماهیچه دلتایی و یا هر ماهیچه اسکلتی دیگری، لازم است که پروتئین میوزین از اکتین جدا شود نه خط Z! میوزین و خط Z هیچگاه، حتی در طول انقباض هم با هم اتصالی ندارند. در فرایند به استراحت در آمدن ماهیچه اسکلتی، ابتدا میزان کلسیم سیتوپلاسم با ورود فعال یون کلسیم به شبکه آندوپلاسمی کاهش می‌یابد و سپس در اثر این کاهش اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

در ستاره:

جمع بندی مکانیسم انقباض و توقف آن	
۱- رسیدن پیام از مراکز عصبی	۲- آزاد شدن ناقل عصبی از یافته پیش‌سیناپسی
۳- اتصال ناقل به گیرنده در سطح تار ماهیچه‌ای	۴- ورود یون سدیم و ایجاد یک موج تحریکی در طول غشای تار
۵- آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با انتشار تسهیل شده	۶- اتصال سر میوزین به اکتین (که نیازمند $Ca^{2+}$ می‌باشد)
۷- تغییر شکل میوزین و رخ دادن حرکات پارویی	۸- کاهش طول سارکومر با نزدیک شدن قطب Z
۱- توقف پیام عصبی	۲- تیزیه یا بازپژب ناقل عصبی
۳- بازگشت یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی با انتقال فعال	۴- پرا شدن اکتین و میوزین
* غلظت یون کلسیم در شبکه آندوپلاسمی بیشتر از ماده زمینه‌ای تار می‌باشد.	
* ATP سبب جدا شدن سر میوزین از اکتین در هرچه انقباض می‌گردد.	

۴۴ کدام گزینه، در هر روش تأمین انرژی در یاخته ماهیچه مخطط مشاهده می‌شود؟

- ۱) گروه فسفات از یک ترکیب آلی به ADP منتقل می‌شود.
- ۲) بازسازی  $NAD^+$  صورت می‌گیرد.
- ۳) اسیدهای چرب در واکنش تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند.
- ۴) با مصرف دو ATP، واکنش قندکافت (گلیکولیز) آغاز می‌شود.

گزینه درست ۱ | سطح سؤال دشوار | مبحث سؤال تنفس یاخته‌ای | تعداد تست معمول در کنکور ۱

هل و بررسی تست:

ماهیچه مخطط برای تأمین انرژی انقباض یا از کراتین فسفات استفاده می‌کند یا واکنش‌های تنفس هوازی و یا تخمیر را انجام می‌دهد. در همه این موارد، تولید ATP در سطح پیش ماده مشاهده می‌شود. به این صورت که، در استفاده از کراتین فسفات، فسفات از این ماده جدا و به ADP منتقل می‌شود. در فرایندهای تنفس هوازی و تخمیر نیز، در قندکافت فسفات از اسید دوفسفاته جدا و به ADP منتقل می‌شود.





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بازسازی  $NAD^+$  در تنفس یاخته‌ای (حضور اکسیژن) در زنجیره انتقال الکترون و در تخمیر (عدم حضور اکسیژن) در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

(۳) اسیدهای چرب در انقباض‌های طولانی برای تأمین انرژی استفاده می‌شود. در ضمن یاخته می‌تواند از کراتین فسفات یا گلوکز نیز استفاده کند.

(۴) اگر ماهیچه از کراتین فسفات برای تأمین انرژی انقباض استفاده کند، دیگر قندکافت انجام نمی‌شود.

چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ **۴۵**

«در گروهی از جانوران که ..... اسکلت بدن .....»

(الف) روی هریک از پاهای جلویی خود، گیرنده‌های مکانیکی صدا دارند - با افزایش اندازه جانور، بزرگتر می‌شود.

(ب) غدد راست روده‌ای محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند - از نوع درونی و واجد استخوان است.

(ج) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند - علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی دارد.

(د) حفره گوارشی به گردش مواد در بدن کمک می‌کند - در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

گزینه درست ۲ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال جانوران تعداد تست معمول در کنکور ۳

#### حل و بررسی تست:

موارد (الف) و (ج) و (د) عبارت را به طور مناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) جیرجیرک‌ها (نوعی حشره) بر روی هریک از پاهای جلویی خود، گیرنده‌های مکانیکی صدا دارند. حشرات اسکلت خارجی دارند و با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن‌هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.

(ب) ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، واجد غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک سدیم کلرید بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. این ماهیان در اسکلت درونی خود فاقد استخوان هستند.

(ج) زنبورها (نوعی حشره) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند. حشرات اسکلت بیرونی دارند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت وظیفه حفاظتی نیز دارد.

(د) در مرجانیان مثل هیدر و عروس دریایی، کیسه گوارشی به گردش مواد در بدن جانور کمک می‌کند. این جانوران اسکلت آب ایستایی دارند. اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد.





۴۶ توسط چشمه‌ای، موج عرضی در یک فنر کشیده شده ایجاد شده است. اگر نیروی کشش فنر را افزایش دهیم، کدام گزینه درست خواهد بود؟

- (۱) فاصله برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌ها از یکدیگر افزایش می‌یابد.
- (۲) تعداد نوسان‌های هر حلقه از فنر در یک ثانیه افزایش می‌یابد.
- (۳) مسافت طی شده توسط موج در هر ثانیه کاهش می‌یابد.
- (۴) فاصله برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌ها از یکدیگر کاهش می‌یابد.

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴ موج

حل و بررسی تست:

بسامد موج همان بسامد چشمه است که ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند ← رد گزینه ۲

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\text{با افزایش } F} \text{افزایش می‌یابد } V \rightarrow \lambda = \frac{V}{f} \rightarrow \lambda \text{ افزایش می‌یابد}$$

و باعث افزایش فاصله برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌ها از هم می‌شود.

۴۷ نوسان‌سازی در سیم کشیده‌ای موج عرضی با دامنه ۲ سانتی‌متر ایجاد می‌کند. اگر سیم تحت کشش  $1/125\text{N}$  باشد و قطر آن  $2\text{mm}$  و

چگالی آن  $15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، در صورتی که نوسان‌ساز در هر دقیقه ۱۲۰ نوسان انجام دهد، فاصله یک برآمدگی از فرورفتگی مجاور آن چند متر است؟ ( $\pi = 3$ )

۱/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۲/۵ (۱)

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴ موج

حل و بررسی تست:

$$V = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} = \frac{2}{2 \times 10^{-3}} \times \sqrt{\frac{1/125}{15 \times 10^3 \times 3}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

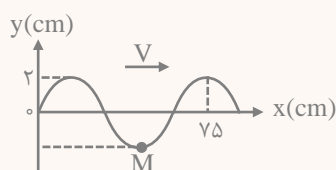
$$n = \frac{t}{T} \rightarrow 120 = \frac{60}{T} \rightarrow T = \frac{1}{2} \text{s}$$

$$\lambda = VT = 5 \times \frac{1}{2} = 2.5 \text{m}$$

$$\text{فاصله یک برآمدگی از فرورفتگی مجاور} = \frac{\lambda}{2} = 1.25 \text{m}$$

۴۸ شکل زیر، یک تصویر لحظه‌ای از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده شده را نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط ذره M در مدت  $125\text{ms}$

برابر  $32 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



۸ (۱)

۴ (۲)

۴/۸ (۳)

۲/۴ (۴)

گزینه درست ۴ سطح سؤال سخت مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴ موج





حل و بررسی تست:

ابتدا مسافت طی شده توسط ذره M را در مدت زمان داده شده، محاسبه می‌کنیم:

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \rightarrow 32 = \frac{l}{125 \times 10^{-3}} \rightarrow l = 4 \text{ cm}$$

$$\frac{l}{A} = \frac{4}{2} = 2 \rightarrow l = 2A \rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} \rightarrow 125 \times 10^{-3} = \frac{T}{2} \rightarrow T = 0.25 \text{ s}$$

$$5 \frac{\lambda}{4} = 75 \rightarrow \lambda = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$$

$$V = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.6}{0.25} = 2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۹ کدام گزینه در مورد موج‌های الکترومغناطیسی درست نیست؟

- (۱) بیشترین تندی انتشار آن‌ها در خلأ است.
- (۲) روش تولید طیف امواج الکترومغناطیسی یکسان نیست.
- (۳) دوره تناوب موج FM بیشتر از دوره تناوب امواج ELF است.
- (۴) بسامد میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی در این موج یکسان است.

گزینه درست ۳ سطح سؤال ساده مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

- (۱) امواج الکترومغناطیسی در خلأ با سرعت نور منتشر می‌شود و در محیط‌های دیگر سرعت آن‌ها کمتر است.
- (۲) دوره تناوب موج FM کمتر از دوره تناوب امواج ELF است.
- (۳) در موج الکترومغناطیسی میدان‌های E و B هم‌فاز و با فرکانس یکسان در حال نوسان هستند.

۵۰ یک تصویر لحظه‌ای از موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد این موج درست است؟



$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) بسامد موج  $6 \times 10^{14} \text{ MHz}$  است.
- (۲) موج در جهت مثبت محور X منتشر می‌شود.
- (۳) موج مربوط به امواج رادیویی است.
- (۴) موج در مدت  $1/5 \text{ ns}$ ، مسافت  $45 \text{ cm}$  را طی می‌کند.

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

با توجه به شکل:

$$\frac{\lambda}{2} = 250 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 500 \text{ nm} \rightarrow \text{مربوط به نور مرئی}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz} = 6 \times 10^8 \text{ MHz}$$

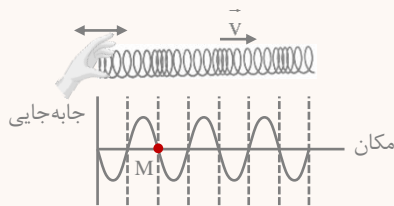
با استفاده از قاعده دست راست، موج در خلاف جهت محور X منتشر می‌شود.

$$l = c\Delta t = 3 \times 10^8 \times 1/5 \times 10^{-9} = 0.45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$





۵۱ شکل زیر تصویری لحظه‌ای از ایجاد یک موج ..... در فنر را هنگام انتشار موج سینوسی به همراه نمودار جابجایی-مکان برای موج ایجاد شده نشان می‌دهد. در این لحظه نقطه M در ..... قرار دارد.



- (۱) طولی - وسط فاصله بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه مجاور هم
- (۲) طولی - بیشترین جمع‌شدگی یا بیشترین بازشدگی
- (۳) عرضی - بیشترین جمع‌شدگی یا بیشترین بازشدگی
- (۴) عرضی - وسط فاصله بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه مجاور هم

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳ موج

مل و بررسی تست:

با توجه به جمع‌شدگی و بازشدگی‌ها در فنر و اینکه راستای نوسان حلقه‌ها منطبق بر راستای انتشار است، موج طولی است. جابجایی نقطه M صفر است در نتیجه در بیشترین جمع‌شدگی یا بازشدگی است.

۵۲ یک دستگاه لرزه‌نگار، موج‌های P و S حاصل از یک زمین‌لرزه را ثبت می‌کند. فرض کنید نخستین امواج P، ۳ دقیقه پیش از نخستین

امواج S دریافت شوند. امواج P چه امواجی هستند و زمین‌لرزه در چه فاصله‌ای از لرزه‌نگار رخ داده است؟ ( $V_S = 5 \frac{km}{s}$  و  $V_P = 8 \frac{km}{s}$ )

- (۱) طولی - ۲۴۰
- (۲) طولی - ۲۴۰۰
- (۳) عرضی - ۲۴۰۰
- (۴) عرضی - ۲۴۰

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳ موج

مل و بررسی تست:

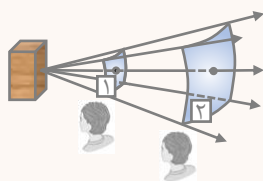
$$l = Vt \rightarrow t = \frac{l}{V} \rightarrow \Delta t = t_S - t_P = \frac{l}{V_S} - \frac{l}{V_P}$$

$$\rightarrow \Delta t = \frac{l(V_P - V_S)}{V_S V_P} \rightarrow l = \frac{\Delta t \times V_S V_P}{V_P - V_S} = \frac{3 \times 60 \times 5 \times 8}{8 - 5} = 2400 \text{ km}$$

موج اولیه که با تندی بیشتر منتشر می‌شود، موج طولی است.

۵۳ در شکل زیر، تراز شدت صوت چشمه برای ناظر (۱) به اندازه ۷dB از تراز شدت صوت چشمه برای ناظر (۲) بیشتر است. مساحت سطح

(۲) چند برابر مساحت سطح (۱) است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ) و توان صوتی‌ای که به هر دو سطح می‌رسد، یکسان است)



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

گزینه درست ۴ سطح سؤال سخت مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳ موج

مل و بررسی تست:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{A_1}{A_2}, \quad \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$





$$\beta_1 - \beta_2 = 1 \cdot \log \frac{I_1}{I_2} = \log \frac{A_2}{A_1} \rightarrow \gamma = 1 \cdot \log \frac{A_2}{A_1} \rightarrow \circ / \gamma = \log \frac{A_2}{A_1} \rightarrow 1 - \circ / 3 = \log \frac{A_2}{A_1}$$

$$\rightarrow \log 1 \circ - \log 2 = \log \frac{A_2}{A_1} \rightarrow \log \frac{1 \circ}{2} = \log \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 5$$

کدام گزینه درست است؟ **۵۴**

- (۱) ارتفاع صوت، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.
- (۲) در دستگاه سونار، از مکان‌یابی پژواکی امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود.
- (۳) با نزدیک شدن شنونده به چشمه ساکن، طول موج صوت دریافتی توسط شنونده، برابر طول موج چشمه است.
- (۴) در دستگاه لیتوتریپسی از بازتابنده‌های دایره‌ای استفاده شده است.

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

- گزینه ۱: ارتفاع صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.
- گزینه ۲: در این دستگاه از امواج فراصوتی که مکانیکی هستند استفاده می‌شود.
- گزینه ۳: تا زمانی که چشمه ساکن است، طول موج صوت دریافتی توسط شنونده برابر طول موج چشمه است.
- گزینه ۴: از بازتابنده‌های بیضوی استفاده شده است.

**۵۵**

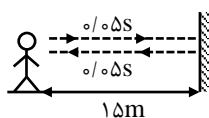
کمترین فاصله شخصی ساکن از یک دیوار بلند در محیطی، برای آنکه پژواک صدایش را از صدای اصلی تشخیص دهد برابر ۱۵m است. اگر بسامد صدای شخص ۲۰۰Hz باشد، طول موج صوت در محیط چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱/۵ (۳) ۷۵ (۴) ۷/۵

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

برای آنکه بتوان پژواک را از صدای اصلی تشخیص داد، باید تأخیر زمانی آن‌ها حداقل ۱/۸۰ باشد.

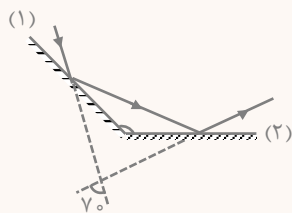


$$l = Vt \rightarrow 15 = V \times \frac{1}{80} \rightarrow V = 3000 \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{3000}{200} = 15 \text{ m} = 1500 \text{ cm}$$

**۵۶**

مطابق شکل، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می‌تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بین دو آینه چند درجه است؟



- (۱) ۱۲۵  
(۲) ۱۳۵  
(۳) ۱۴۵  
(۴) ۱۱۰

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳



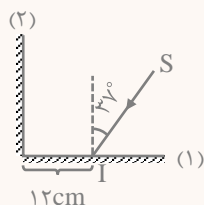


حل و بررسی تست:

$$۳۶^\circ - ۲\theta = ۱۱^\circ \rightarrow \theta = ۱۲.۵^\circ$$

زاویه مکمل در شکل، برابر  $۱۱^\circ$  است:

۵۷ در شکل زیر، دو آینه بر هم عمودند. چه مدت طول می‌کشد تا پرتو نور SI پس از بازتاب از آینه (۱) به آینه (۲) برسد؟  $c = ۳ \times ۱۰^8 \frac{m}{s}$



و  $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$

(۱)  $۰/۵ ns$

(۲)  $\frac{۲}{۳} ns$

(۳)  $۰/۶ ns$

(۴)  $\frac{۴}{۳} ns$

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

موج

مبحث سؤال

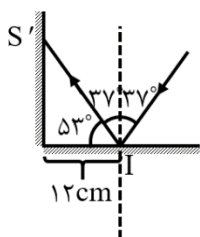
سخت

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:



$$\cos ۵۳^\circ = \sin ۳۷^\circ = \frac{۱۲}{S'I} \rightarrow ۰/۶ = \frac{۱۲}{S'I} \rightarrow S'I = ۲۰ cm = ۰/۲ m$$

$$l = ct \rightarrow ۰/۲ = ۳ \times ۱۰^8 t \rightarrow t = \frac{۲}{۳} \times ۱۰^{-9} s = \frac{۲}{۳} ns$$

۵۸ دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیک تر  $۲۴۰ m$  است. دانش آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای

خود را پس از  $۱/۵ s$  و صدای پژواک دوم را یک ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

۹۶۰ (۴)

۵۸۰ (۳)

۷۵۰ (۲)

۶۴۰ (۱)

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

موج

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$l = vt \rightarrow \begin{cases} \text{برای پژواک اول: } ۲۴۰ = v \times ۰/۷۵ \rightarrow v = ۳۲۰ \frac{m}{s} \\ \text{برای پژواک دوم: } l_۲ = ۳۲۰ \times ۱/۲۵ = ۴۰۰ m \end{cases}$$

$$\text{فاصله دو صخره} = l_۱ + l_۲ = ۲۴۰ + ۴۰۰ = ۶۴۰ m$$

۵۹ کدام جمله‌ها درست است؟

(الف) در عبور یک موج از یک محیط به محیط دیگر، الزاماً پدیده شکست مشاهده می‌شود.

(ب) در عبور امواج سطحی از آب عمیق به آب کم عمق، جبهه‌های موج به هم نزدیک می‌شوند.

(پ) ضریب شکست هر محیطی به جز خلأ به طول موج نور بستگی دارد.

(ت) با افزایش دما، ضریب شکست هوا افزایش می‌یابد.

(۴) ب و پ

(۳) الف و ب و پ

(۲) ب و پ و ت

(۱) الف و ب

۴ یا ۳

تعداد تست معمول در کنکور

موج

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

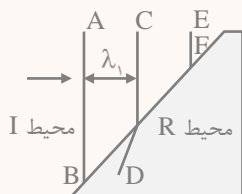




حل و بررسی تست:

الف) شکست هنگامی رخ می‌دهد که اولاً در دو یا سه بُعد موج حرکت کند، ثانیاً پرتو موج عمود بر سطح جدایی دو محیط نباشد.  
 ب) به دلیل کاهش تندی موج و در نتیجه کاهش طول موج، جبهه‌های موج به هم نزدیک می‌شوند.  
 پ) بهترین مثال، پاشندگی نور در منشور است.  
 ت) با افزایش دما، ضریب شکست کاهش می‌یابد.

۶۰ شکل زیر، جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که مرز بین محیط I و محیط R فرود آمده‌اند. اگر  $f_I$  و  $f_R$  بسامد و  $\lambda_I$  و  $\lambda_R$  طول موج در



این دو محیط باشند، کدام گزینه درست است؟

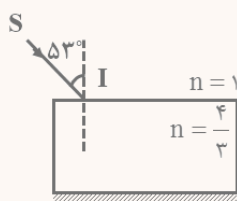
- (۱)  $\lambda_I > \lambda_R$  ,  $f_I > f_R$
- (۲)  $\lambda_I < \lambda_R$  ,  $f_I = f_R$
- (۳)  $\lambda_I > \lambda_R$  ,  $f_I = f_R$
- (۴)  $\lambda_I < \lambda_R$  ,  $f_I < f_R$

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳ | موج | مبحث سؤال ساده | سطح سؤال ۳ | گزینه درست

حل و بررسی تست:

بسامد موج، با تغییر محیط تغییر نمی‌کند و با توجه به شکل، تندی موج کاهش یافته، در نتیجه طول موج نیز کاهش می‌یابد.

۶۱ در شکل زیر، ضخامت تیغه ۶cm بوده و کف تیغه با یک آینه تخت پوشانده شده است. زمان حرکت پرتو نور تک‌رنگ در داخل تیغه



چند ثانیه است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )

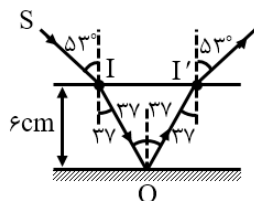
- (۱)  $\frac{1}{3} \times 10^{-9}$
- (۲)  $\frac{2}{3} \times 10^{-9}$
- (۳)  $\frac{2}{3} \times 10^{-8}$
- (۴)  $\frac{1}{3} \times 10^{-8}$

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳ | موج | مبحث سؤال سخت | سطح سؤال ۲ | گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$53^\circ \quad n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow 1 \times \frac{4}{5} = \frac{4}{3} \sin \theta_2 \rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

مسیر پرتو نور پس از ورود به تیغه به صورت زیر است:



$$\cos 37^\circ = \frac{6}{IO} \rightarrow \frac{4}{5} = \frac{6}{IO} \rightarrow IO = \frac{15}{2} \text{ cm}$$

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{4}{3}} = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$l = vt \rightarrow t = \frac{l}{v} = \frac{\frac{15}{2} \times 10^{-2}}{\frac{9}{4} \times 10^8} = \frac{1}{3} \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$\text{زمان کل} = 2t = \frac{2}{3} \times 10^{-9} \text{ s}$$





۶۲ ولتاژ باتری یک ماشین حساب ۳ ولت است. وقتی ماشین حساب روشن می‌شود، این باتری باعث عبور جریان  $17mA$  در آن می‌شود. اگر این ماشین حساب یک ساعت روشن باشد، انرژی‌ای که باتری به مدار می‌دهد چند ژول است؟

(۱)  $1/821$  (۲)  $1/715$  (۳)  $1/836$  (۴)  $1/746$

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مدارهای الکتریکی تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

$$W = q\Delta V = I(\Delta t) \times \Delta V = 0.017 \times 10^{-3} \times 3600 \times 3 = 1/836 J$$

۶۳ جرم سیم A، ۲ برابر جرم سیم B و سطح مقطع B، ۳ برابر سطح مقطع سیم A است. اگر دو سیم هم‌جنس باشند، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{2}{9}$  (۳) ۶ (۴) ۱۸

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مدارهای الکتریکی تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

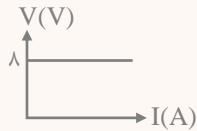
حل و بررسی تست:

چون سیم‌ها هم‌جنس هستند، مقاومت ویژه و چگالی یکسانی دارند:

$$m_A = 2m_B \rightarrow \rho_A V_A = 2\rho_B V_B \rightarrow A_A L_A = 2A_B L_B \rightarrow A_A L_A = 2 \times 2 A_A \times L_B \rightarrow L_A = 4L_B$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \times 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

۶۴ نمودار اختلاف پتانسیل برحسب جریان یک باتری مطابق شکل است. کدام گزینه درست است؟



- (۱) یک باتری واقعی است که با عبور جریان  $3A$  از آن، اختلاف پتانسیل آن نصف می‌شود.
- (۲) یک باتری آرمانی است که برای عبور بار  $2\mu C$  از پایانه منفی به پایانه مثبت  $4\mu J$  انرژی مصرف می‌کند.
- (۳) یک باتری آرمانی است که برای عبور بار  $2\mu C$  از پایانه منفی به پایانه مثبت  $16\mu J$  کار انجام می‌دهد.
- (۴) یک باتری واقعی است که اگر ولت‌سنجی آرمانی را به دو سر آن وصل کنیم، کمتر از  $8$  ولت را نشان می‌دهد.

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مدارهای الکتریکی تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q} \rightarrow \Delta W = \varepsilon \times \Delta q = 8 \times 2 = 16 \mu J$$

۶۵ روی یک وسیله برقی دو عدد  $220V$  و  $880W$  ثبت شده است. این وسیله هفته‌ای یک بار و هر بار به مدت  $30$  دقیقه در مدار خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. قیمت برق مصرفی در یک ماه چند تومان است؟ (قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت را  $300$  تومان در نظر بگیرید)

(۱)  $5280$  (۲)  $528$  (۳)  $330$  (۴)  $33000$

گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال مدارهای الکتریکی تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳





حل و بررسی تست:

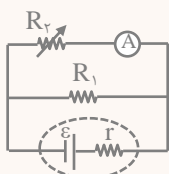
هر ماه، ۴ هفته است و هر ۳۰ دقیقه برابر نیم ساعت

$$U = Pt = 880 \times 4 \times 30 / 60 = 1760 \text{ wh} = 1/76 \text{ kwh}$$

$$\text{قیمت} = 1/76 \times 3000 = 528$$

۶۶ در مدار شکل زیر با کاهش مقاومت  $R_2$  به ترتیب افت پتانسیل الکتریکی در باتری و عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چگونه

تغییر می‌کند؟



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

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مدارهای الکتریکی تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:

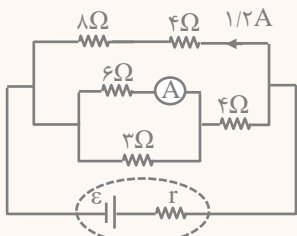
با کاهش  $R_2$ ، مقاومت مدار نیز کاهش می‌یابد در نتیجه جریان کل مدار افزایش می‌یابد و افت پتانسیل یعنی  $Ir$  نیز افزایش می‌یابد.

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \rightarrow \text{کاهش می‌یابد } V$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_{\text{باتری}}}{R_1} \rightarrow \text{کاهش می‌یابد } I_1$$

با توجه به افزایش جریان کل،  $I_2$  یعنی جریان گذرنده  $R_2$  افزایش می‌یابد.

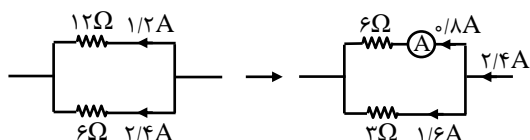
۶۷ در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



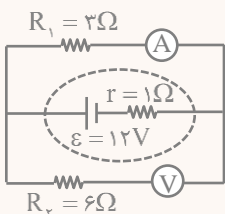
- (۱) ۲/۴
- (۲) ۴/۸
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۵/۸

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مدارهای الکتریکی تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

حل و بررسی تست:



۶۸ در مدار زیر، اعدادی که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب چند آمپر و چند ولت است؟



- (۱) ۸، ۴
- (۲) ۴، ۴
- (۳) ۹، ۳
- (۴) ۳، ۳

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مدارهای الکتریکی تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳





حل و بررسی تست:

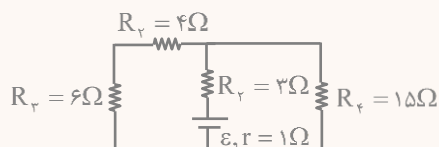
از شاخه‌ای که ولت‌سنج دارد، جریان عبور نمی‌کند در نتیجه  $R_2$  به حساب نمی‌آید.

$$\textcircled{A} = I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{3+1} = 3A$$

$$\textcircled{V} = R_1 I = 3 \times 3 = 9V$$

۶۹ در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت  $R_2$ ،  $4/5$  وات بیشتر از توان مصرفی در مقاومت  $R_1$  باشد، نیروی محرکه باتری چند

ولت است؟



۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۲۵ (۳)

۳۰ (۴)

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

مدارهای الکتریکی

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$R_1$  و  $R_2$  متوالی بوده و جریان‌های یکسانی دارند.

$$P_2 - P_1 = 4/5 \rightarrow R_2 I^2 - R_1 I^2 = 4/5 \rightarrow 6I^2 - 3I^2 = 4/5 \rightarrow I = 1/5A$$

در نتیجه جریان عبوری از  $R_4$  که با مقاومت معادل  $R_2$  و  $R_1$  موازی است برابر  $1A$  می‌شود.

$$I_T = 1/5 + 1 = 2/5A \rightarrow \varepsilon = I(R+r) = 2/5 \times (9+1) = 25V$$

۷۰ وقتی یک سیم رسانا به طول  $120$  متر و قطر مقطع  $4mm$  را به اختلاف پتانسیل  $50V$  وصل می‌کنیم در مدت  $5$  دقیقه، انرژی مصرف

شده در آن  $150kJ$  می‌شود. مقاومت ویژه سیم چند اهم-متر است؟ ( $R = 3$ )

$$2/5 \times 10^{-8} \quad (4)$$

$$10^{-6} \quad (3)$$

$$5 \times 10^{-7} \quad (2)$$

$$1/25 \times 10^{-7} \quad (1)$$

۳ یا ۴

تعداد تست معمول در کنکور

مدارهای الکتریکی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$U = Pt = \frac{V^2}{R} t \rightarrow R = \frac{V^2 t}{U} = \frac{50^2 \times 5 \times 60}{150 \times 10^3} = 5\Omega$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times (2 \times 10^{-3})^2 = 12 \times 10^{-6} m^2$$

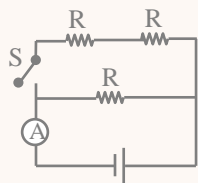
$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \rho = \frac{RA}{L} = \frac{5 \times 12 \times 10^{-6}}{120} = 5 \times 10^{-7} \Omega.m$$





۷۱

در مدار زیر، آمپرسنج و باتری آرمانی هستند. اگر هنگامی که کلید S باز است، آمپرسنج جریان  $I_1$  و هنگامی که کلید بسته است،



آمپرسنج جریان  $I_2$  را نشان دهد، نسبت  $\frac{I_2}{I_1}$  کدام است؟

۱/۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

مدارهای الکتریکی

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

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

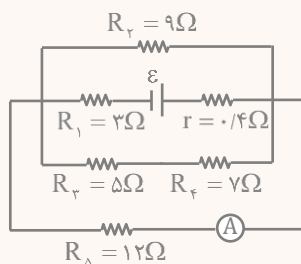
آمپرسنج جریان عبوری از باتری را نشان می‌دهد، یعنی:

$$\text{کلید باز: } I_1 = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$\text{کلید بسته: } I_2 = \frac{\varepsilon}{\frac{2}{3}R} = \frac{3\varepsilon}{2R} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{2} = 1.5$$

۷۲

در مدار شکل زیر، اگر عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد برابر  $1/5A$  باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



۷۵/۵ (۱)

۸۰/۵ (۲)

۷۵/۸ (۳)

۱۶۵ (۴)

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

مدارهای الکتریکی

مبحث سؤال

سخت

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

اگر جریان  $R_5$  برابر  $1/5A$  باشد، جریان  $R_2$  برابر  $2A$  شده و جریان  $R_3$  و  $R_4$  نیز  $1/5A$  شده و در نتیجه جریان کل  $5A$  است. مقاومت معادل مدار برابر  $6/6\Omega$  است.

$$P = RI^2 = 6/6 \times 5^2 = 165 \text{ W}$$

۷۳

دو مقاومت مشابه  $R$  را یک بار به‌طور موازی و بار دیگر به‌طور متوالی به دو سر یک باتری می‌بندیم. جریان الکتریکی‌ای که از هر کدام

از این مقاومت‌ها می‌گذرد در هر دو حالت یکسان است. مقاومت درونی باتری برابر کدام گزینه است؟

(۴)  $\frac{R}{2}$

(۳)  $2R$

(۲)  $R$

(۱) صفر

تعداد تست معمول در کنکور ۴ یا ۳

مدارهای الکتریکی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست





حل و بررسی تست:

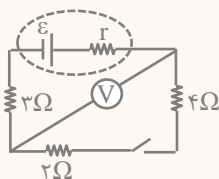
در حالت متوالی جریان عبوری از هر مقاومت، برابر جریان کل است ولی در حالت موازی جریان عبوری از هر مقاومت، نصف جریان کل است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \rightarrow \begin{cases} \text{متوالی: } I = \frac{\varepsilon}{2R+r} \\ \text{موازی: } I' = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{2}+r} = \frac{2\varepsilon}{R+2r} \rightarrow \frac{I'}{2} = \frac{\varepsilon}{R+2r} \end{cases}$$

$$\rightarrow I = \frac{I'}{2} \rightarrow \frac{\varepsilon}{2R+r} = \frac{\varepsilon}{R+2r} \rightarrow 2R+r = R+2r \rightarrow r = R$$

۷۴ در مدار شکل زیر، وقتی کلید بسته شود، توان تلف شده در باتری  $4W$  می‌شود و ولت‌سنج آرمانی  $12V$  را نشان می‌دهد. مقاومت درونی

باتری و نیروی محرکه الکتریکی آن به ترتیب چه مقدار هستند؟



(۱)  $18V, 0.5\Omega$

(۲)  $20V, 1\Omega$

(۳)  $20V, 0.5\Omega$

(۴)  $18V, 1\Omega$

تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

مدارهای الکتریکی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

گزینه درست ۲

حل و بررسی تست:

با بستن کلید، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل شاخه پایین یعنی  $6\Omega$  را نشان می‌دهد.

$$V = RI \rightarrow 12 = 6I \rightarrow I = 2A$$

$$P = rI^2 \rightarrow 4 = r \times 2^2 \rightarrow r = 1\Omega$$

$$\varepsilon = I(R+r) = 2 \times (9+1) = 20V$$

۷۵ کدام گزینه درست است؟

(۱) آمپر-ساعت، یکای انرژی الکتریکی است.

(۲) کنتور برق، توان مصرفی را نشان می‌دهد.

(۳) پتانسیومتر، نوعی ولت‌سنج است.

(۴) رابطه  $R = \frac{V}{I}$  برای رساناهای غیراومی نیز به کار می‌رود.

تعداد تست معمول در کنکور ۳ یا ۴

مدارهای الکتریکی

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

گزینه درست ۴

حل و بررسی تست:

آمپر-ساعت یکای بار الکتریکی است.

کنتور برق، انرژی مصرفی را نشان می‌دهد.

پتانسیومتر، نوعی مقاومت متغیر است.





۷۶ چه تعداد از جملات زیر درست است؟

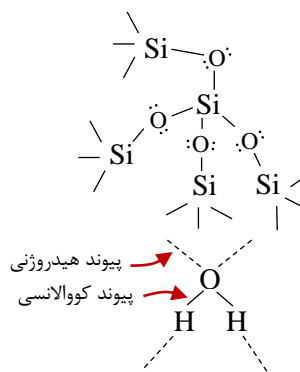
- مقاومت کششی گرافن، حدوداً ۵ برابر فولاد است.
- در بلور کوارتز شمار جفت الکترون‌های پیوندی پیرامون هر اتم O با شمار اتم‌های Si پیرامون هر اتم O برابر است.
- در بلور یخ شمار پیوندهای هیدروژنی و کووالانسی پیرامون هر اتم O برابر است.
- اگر شعاع اتمی، شعاع یونی و نسبت بار به شعاع یک یون به ترتیب ۷۲، ۱۶۰ و  $2/77 \times 10^{-2}$  باشد، اتم این یون مربوط به گروه ۱۶ جدول می‌تواند باشد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

گزینه درست ۲      سطح سؤال دشوار      مبحث سؤال حفظیات فصل ۳ دوازدهم      تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

(۱) نادرست: حدوداً ۱۰۰ برابر نه ۵ برابر!



(۲) درست: هر دو برابر ۲ است!

(۳) درست: هر دو برابر ۲ است!

$$(۴) \text{ نادرست: } ۲ = |\text{بار یون}| = \frac{|\text{بار یون}|}{۷۲} = \frac{2/77 \times 10^{-2}}{\text{شعاع یون}} = \text{نسبت بار به شعاع} \rightarrow \text{نسبت بار به شعاع}$$

حالا برای این‌که ببینیم بار یون موردنظر +۲ بوده یا -۲ کافی‌ه به مقایسه شعاع اتمی و یونی دقت کنیم که می‌بینیم شعاع یونی از شعاع اتمی کمتره پس با کاتیون طرف بودیم و نمی‌تونسته برای گروه ۱۶ باشه.

۷۷ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جامد شکل‌پذیری که در حالت فیزیکی جامد و مایع رسانایی الکتریکی دارد، در هر ۴ دسته جدول تناوبی عناصر دیده می‌شود.
- (۲) ثابت بودن عدد اکسایش برخی فلزات واسطه، براساس مدل دریای الکترونی قابل توجیه است.
- (۳) دوده تمام طول موج‌های ناحیه مرئی را جذب می‌کند.
- (۴) عدد کوئوردیناسیون کاتیون با عدد کوئوردیناسیون آنیون در شبکه بلور آمونیوم کلرید برابر است.

گزینه درست ۲      سطح سؤال آسان      مبحث سؤال حفظیات فصل ۳ دوازدهم      تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

(۱) این توضیحات مربوط به جامدات فلزی است که در هر ۴ دسته s و p و d و f جدول دیده می‌شوند.

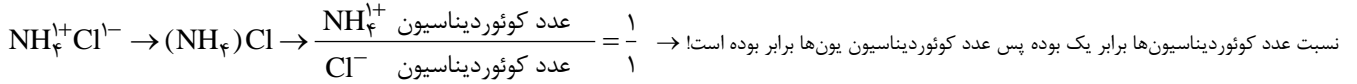
(۲) برخی فلزات واسطه عدد اکسایش ثابت دارند (Sc<sup>3+</sup>, Zn<sup>2+</sup> و...) اما این موضوع رفتار شیمیایی محسوب می‌شود و براساس مدل دریای الکترونی توجیه‌پذیر نیست.





۳ اجسام

- ← سیاه (دوده): تمام طول موج‌های ناحیه مرئی را جذب می‌کنند.
  - ← سفید ( $TiO_2$ ): تمام طول موج‌های ناحیه مرئی را عبور یا بازتاب می‌دهند.
  - ← رنگی: فقط رنگ مربوط به خودشان رو عبور یا بازتاب می‌دهند و باقی طول موج‌ها رو جذب می‌کنند.
- (۴) در ترکیب یونی  $A_x B_y$  نسبت عدد کوئوردیناسیون A به B برابر است با  $y$  به  $x$ !



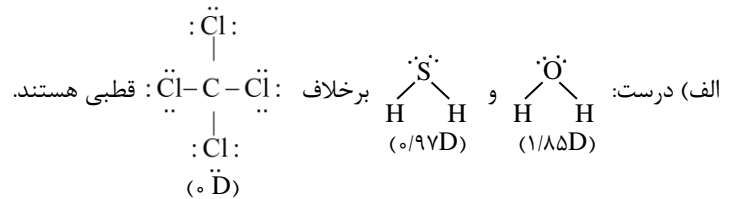
۷۸ کدام گزینه، جملات درست را نشان می‌دهد؟

- الف) مقایسه مقابل برای گشتاور دوقطبی قابل قبول است:  $CCl_4 < H_2S < H_2O$   
 ب) معادله فروپاشی شبکه بلور منیزیم کلرید، به صورت  $Q + MgCl_{2(s)} \rightarrow Mg_{(g)} + Cl_{2(g)}$  می‌باشد.  
 پ) در فناوری تولید برق از انرژی خورشیدی، هر یک از شاره‌های یونی و مولکولی نقش متفاوتی دارند.  
 ت) چگالی و نقطه ذوب Ti از فولاد بیشتر است.

(۱) پ و ت      (۲) الف و ب      (۳) الف و پ      (۴) ب و ت

گزینه درست ۳      سطح سؤال متوسط      مبحث سؤال حفظیات فصل ۳ دوازدهم      تعداد تست معمول در کنکور ۱

مل و بررسی تست:



- ب) نادرست:  $Q + MgCl_{2(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 2Cl^-_{(g)}$   
 پ) درست: شاره یونی ( $NaCl_{(l)}$ ) ← منبع ذخیره انرژی گرمایی و انتقال گرما به آب  
 شاره مولکولی ( $H_2O_{(g)}$ ) ← به حرکت درآوردن توربین  
 ت) نادرست: مطابق جدول صفحه ۸۷ شیمی دوازدهم چگالی تیتانیم برخلاف نقطه ذوب آن، از فولاد کمتر است.

۷۹ چه تعداد از جملات زیر درست است؟

- فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین، در حالت خالص، در ساخت منشور و عدسی به کار می‌رود.
- یخ مانند گرافن، یک آرایش سه‌بعدی و منظم با تشکیل حلقه‌های ۶ گوشه دارد.
- در مولکول  $Cl_2$ ، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای میان دو هسته کمتر است.
- نسبت بار به شعاع یون منیزیم از یون کلسیم و یون اکسید از یون کلرید بیشتر است.

(۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱

گزینه درست ۳      سطح سؤال متوسط      مبحث سؤال حفظیات فصل ۳ دوازدهم      تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

- عبارت (۱) درست: فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) است که در حالت خالص (کوارتز) به دلیل داشتن خواص ویژه نوری در ابزارهای نوری به کار می‌رود.
- عبارت (۲) نادرست: ساختار گرافن به صورت حلقه‌های ۶ گوشه و منظم ولی به صورت ورقه‌ای (دو بعدی) می‌باشد.
- عبارت (۳) نادرست: اتفاقاً برعکس، بیشتر است!
- عبارت (۴) درست: برای مقایسه نسبت بار به شعاع (چگالی بار)، اول به بار یون (رابطه مستقیم) و اگر بار یون یکی بود به شعاع یونی (رابطه عکس) رجوع می‌کنیم:
- $$\text{Ca}^{2+} < \text{Mg}^{2+} \text{ (به خاطر شعاع یونی کمتر منیزیم)}$$
- $$\text{Cl}^- < \text{O}^{2-} \text{ (به خاطر بار بیشتر اکسید)}$$

۸۰ کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- (الف) در شبکه بلور ترکیبات یونی، نیروی جاذبه یون‌های ناهمنام با نیروی دافعه یون‌های همنام برابر است.
- (ب) پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ، نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیسیم است.
- (پ) دسته‌ای از مواد که در دما و فشار اتاق می‌توانند به حالت گاز باشند، از جامدات کووالانسی متنوع‌ترند.
- (ت) سدیم سیلیکات، جامدی شکننده و در حالت مذاب رسانای الکتریسیته است.

(۱) پ و ت (۲) ب و ت (۳) الف و ب (۴) الف و پ

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال حفظیات فصل ۳ دوازدهم تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

- (الف) نادرست: پایداری شبکه بلور ترکیبات یونی نشان‌دهنده این است که نیروهای جاذبه > دافعه!
- (ب) نادرست: سیلیس نه سیلیسیم!
- (پ) درست: منظور مواد مولکولی است که به مراتب متنوع‌تر و فراوان‌تر از جامدات کووالانسی هستند.
- (ت) درست: سدیم سیلیکات ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) یک جامد یونی است و با وارد شدن ضربه به دلیل قرار گرفتن یون‌های همنام کنار یکدیگر و دافعه میان آن‌ها، در اثر ضربه می‌شکند و برخلاف حالت فیزیکی جامد، در حالت مذاب و محلول (به دلیل حرکت آزادانه یون‌ها) رسانایی الکتریکی دارد.

۸۱ کدام گزینه درست است؟

- (۱) نیتینول قطعه‌ای از نیکل با روکش تیتانیوم است.
- (۲) فلزات واسطه در ویژگی‌هایی مانند سختی، جلا و تنوع عدد اکسایش، با فلزات گروه ۱ و ۲ تفاوت دارند.
- (۳) تفاوت آنتالپی فروپاشی بین فلوتورید و کلرید یک فلز قلیایی از تفاوت آنتالپی فروپاشی بین کلرید و برمید همان فلز، کمتر است.
- (۴) الکترون‌های دریای الکترونی فلز، همان الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها بوده و آن‌ها را نمی‌توان متعلق به یک اتم خاص دانست.

گزینه درست ۴ سطح سؤال آسان مبحث سؤال حفظیات فصل ۳ دوازدهم تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

- (۱) نیتینول آلیاژ نیکل و تیتانیوم است!
- (۲) جلا جزو رفتارهای فیزیکی مشابه فلزات اصلی و واسطه می‌باشد.
- (۳) مطابق نمودار صفحه ۸۲ شیمی دوازدهم برعکس این موضوع درست است!
- (۴) درست!





۸۲ کدام گزینه درست است؟

- (۱) مواد اولیه برای ساخت آثار باستانی باید فراوان، در دسترس، واکنش‌پذیر، محکم و پایدار باشند.
- (۲) ساختار  $\text{SiO}_2$  مشابه  $\text{CO}_2$  است.
- (۳) عامل رنگ قرمز خاک رس، ترکیبی با فرمول مولکولی  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  است.
- (۴) دو عنصر اصلی سازنده جامدات کووالانسی، ممکن است در ترکیبات یونی نیز دیده شوند.

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

حفظیات فصل ۳ دوازدهم

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

- (۱) واکنش‌پذیری کمی باید داشته باشند!
- (۲)  $\text{SiO}_2(\text{s})$  جامد کووالانسی (واحد سازنده اتم) و  $\text{CO}_2(\text{g})$  مولکول (واحد سازنده مولکول) می‌باشد.
- (۳) واژه فرمول مولکولی فقط برای مولکول‌ها به کار می‌رود و آهن (III) اکسید به‌عنوان یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  معرفی می‌شود.
- (۴) منظور کربن و سیلیسیم است که به‌واسطه حضور در یون‌هایی مانند کربنات ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) و سیلیکات ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) ممکن است در ترکیبات یونی دیده شوند.

۸۳ چه تعداد از مقایسه‌های زیر به‌درستی انجام شده است؟

- درصد خلوص  $\text{SiO}_2$ : کوارتز < شن و ماسه
- نقطه ذوب: سیلیسیم کاربرد < سیلیسیم
- آنتالپی: الماس < گرافیت
- آنتالپی پیوند:  $\text{Si}-\text{Si} < \text{Si}-\text{O}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه درست ۴

سطح سؤال دشوار

مبحث سؤال

جامدات کووالانسی

تعداد تست معمول در کنکور

۱

حل و بررسی تست:

- (۱) درست، کوارتز نمونه خالص  $\text{SiO}_2$  (درصد خلوص = ۱۰۰) و شن و ماسه نمونه ناخالص  $\text{SiO}_2$  (درصد خلوص = کمتر از ۱۰۰) می‌باشد.
- (۲) درست، آنتالپی پیوند  $\text{Si}-\text{Si} < \text{Si}-\text{C}$  است پس انتظار می‌رود نقطه ذوب  $\text{SiC}$  بیشتر از  $\text{Si}$  باشد.
- (۳) درست، گرافیت از الماس پایدارتر است و به دلیل رابطه عکس انرژی و پایداری، آنتالپی الماس بالاتر است.
- (۴) درست، به دلیل طول پیوند کوتاه‌تر، آنتالپی پیوند  $\text{Si}-\text{Si} < \text{Si}-\text{O}$  می‌باشد.

۸۴ در کدام گزینه، شعاع به‌درستی مقایسه نشده است؟

- (۱)  $\text{Na} > \text{Cl}^- > \text{Na}^+$
- (۲)  $\text{Li}^+ < \text{N}^{3-} < \text{P}^{3-}$
- (۳)  $\text{Mg}^{2+} > \text{F}^- > \text{O}^{2-}$
- (۴)  $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

شعاع یونی

تعداد تست معمول در کنکور

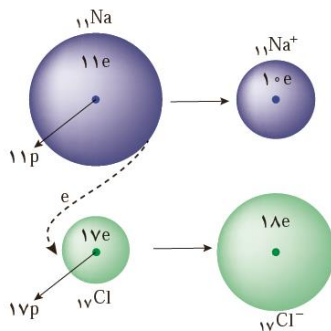
۱





حل و بررسی تست:

(۱) بر اساس شکل صفحه ۷۹ شیمی دوازدهم این مقایسه به‌درستی انجام شده است.



- (۲) در یک دوره، شعاع یونی آنیون‌ها بیشتر از کاتیون‌هاست ( $Li^+ < N^{3-}$ ) و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع یونی افزایش می‌یابد ( $N^{3-} < P^{3-}$ ).
- (۳) در یون‌هایی که آرایش الکترونی آن‌ها مشابه یک گاز نجیب معین است (هم‌الکترون‌ها) هرچه بار یون منفی‌تر باشد، شعاع یونی بیشتر و هرچه یون مثبت‌تر باشد، شعاع یونی کمتر خواهد بود پس  $Mg^{2+} < F^- < O^{2-}$
- (۴) در یک گروه از بالا به پایین، شعاع یونی افزایش می‌یابد.

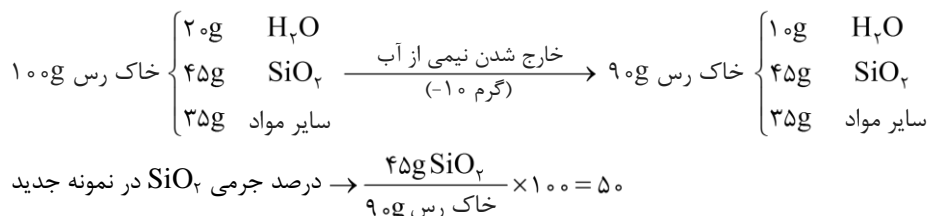
**۸۵** نمونه‌ای از خاک رس، دارای ۲۰ درصد جرمی آب و ۴۵ درصد جرمی  $SiO_2$  می‌باشد. در صورتی که پس از حرارت، این نمونه نیمی از آب خود را از دست دهد، درصد جرمی  $SiO_2$  در آن به چه عددی خواهد رسید؟

۴۰ (۱)	۶۰ (۲)	۵۰ (۳)	۴۵ (۴)
--------	--------	--------	--------

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال خاک رس تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا خاک رس را ۱۰۰ گرم فرض می‌کنیم:



**۸۶** کدام مقایسه در مورد نقطه جوش گونه‌ها نادرست است؟

(۱)  $Al_2O_3 > MgO > Na_2O > NaBr$  (۲)  $CCl_4 > NH_3 > CO_2 > CH_4$

(۳)  $LiF > KBr > C_2H_5OH > CH_3 - \overset{O}{\parallel}{C} - CH_3$  (۴)  $CHCl_3 > HF > C_2H_6 > CH_3 - O - CH_3$

گزینه درست ۴ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال نقطه ذوب و جوش مواد شیمیایی تعداد تست معمول در کنکور ۱





هل و بررسی تست:

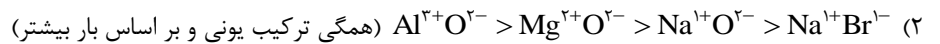
در مقایسه دمای جوش چند تا نکته رو باید دقت کرد:

۱. ترکیب یونی < مولکولی

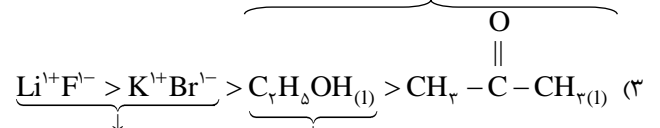
۲. تو خود ترکیبات یونی } ← نقطه جوش بیشتر داشتن  
↑ بار یون‌ها  
↓ شعاع یونی

۳. تو مواد مولکولی } ← نقطه جوش بیشتر داشتن  
پیوند هیدروژنی زدن  
جرم مولی بیشتر داشتن  
قطبیت بیشتر مولکول

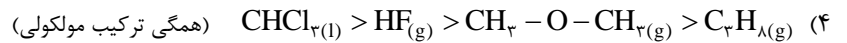
جرم مولی ↓ جرم مولی ↑ پیوند هیدروژنی حالت فیزیکی در دمای اتاق



ترکیب مولکولی



ترکیب‌های یونی (بار یون‌های یکسان و شعاع یونی ↓) پیوند هیدروژنی



جرم مولی ≈ برابر، پس معیار قطبیت پیوند هیدروژنی حالت فیزیکی در دمای اتاق

۸۷ تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در کدام دو ترکیب کمتر است؟



۱

تعداد تست معمول در کنکور

بحث سؤال آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

هل و بررسی تست:

به‌طور کلی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور، با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد. اما در گزینه ۴ بار یون‌ها یکسان بوده و تنها به دلیل شعاع یونی کمتر  $\text{Cl}^-$  نسبت به  $\text{Br}^-$  کمی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $\text{KBr} < \text{KCl}$  خواهد بود. در مقایسه بین آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب‌های یونی، هر چه اندازه (قدرمطلق) بار یون‌های سازنده یک ترکیب بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن ترکیب بیشتر است و در واقع همین تفاوت اندازه بار یون‌ها، عامل اصلی ایجاد بیشترین تفاوت بین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در ترکیب‌های یونی است. در تمام گزینه‌ها به‌جز گزینه ۴، تفاوت اندازه بار یون‌های سازنده دو ترکیب به‌ترتیب در گزینه ۱ < گزینه ۲ < گزینه ۳ است، بنابراین تفاوت بین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور دو ترکیب نیز، به‌ترتیب در گزینه ۱ < گزینه ۲ < گزینه ۳ است.





۸۸ کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«مولکول .....، .....، ..... مولکول کربن دی‌اکسید ..... دارد.»

- ۱) هیدروژن سولفید - برخلاف - اتم مرکزی با رنگ قرمز در نقشه پتانسیل الکترواستاتیک
- ۲) گوگرد دی‌اکسید - برخلاف - ساختار خمیده
- ۳) کربونیل سولفید - همانند - توزیع متقارن الکترون در ساختار خود
- ۴) گوگرد تری‌اکسید - همانند - ۴ جفت الکترون پیوندی

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مباحث مولکولی تعداد تست معمول در کنکور ۱

مل و بررسی تست:

۱) در  $H_2S$  اتم مرکزی (S) نسبت به اتم‌های جانبی نافلزتر بوده و بار جزئی منفی دارد و رنگ قرمز را به خود اختصاص می‌دهد در صورتی که اتم مرکزی در مولکول  $CO_2$  (کربن) بار جزئی مثبت دارد و رنگ آبی در نقشه پتانسیل الکترواستاتیک را خواهد داشت.

۲) در  $SO_2$  ( ) به دلیل حضور جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، مولکول خمیده است اما در  $CO_2$  ( ) به دلیل عدم حضور الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، مولکول خطی است.

۳)  $\ddot{O}=\ddot{C}=\ddot{O}$  قطبی و  $\ddot{O}=\ddot{C}=\ddot{O}$  ناقطبی هستند پس در اولی برخلاف دومی، توزیع الکترون متقارن نیست.

۴) در ساختار لوویس هر دو ( ) - چهار جفت الکترون پیوندی دیده می‌شود.

۸۹ نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب اول به دوم، در کدام گزینه کوچک‌تر است؟

- ۱)  $KI - CaCl_2$       ۲)  $NaCl - KF$       ۳)  $MgO - AlF_3$       ۴)  $NaF - CsI$

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال آنتالپی فروپاشی شبکه بلور تعداد تست معمول در کنکور ۱

مل و بررسی تست:

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یونی رابطه عکس دارد:

گزینه ۱: آنتالپی فروپاشی شبکه بلور:  $K^+I^- < Ca^{2+}Cl^-$  (به دلیل بار بیشتر یون‌ها) پس نسبت آنتالپی فروپاشی ترکیب اول به دوم بزرگ‌تر از ۱ است.

گزینه ۲: آنتالپی فروپاشی شبکه بلور:  $Na^+Cl^- < K^+F^-$  (مطابق نمودار صفحه ۸۲ کتاب شیمی دوازدهم که باید ترتیبشون رو حفظ باشیم) پس نسبت آن‌ها بزرگ‌تر از ۱ است.

گزینه ۳: آنتالپی فروپاشی شبکه بلور:  $Mg^{2+}O^{2-} < Al^{3+}F^-$  (در مواردی که جمع قدرمطلق بار یون‌ها برابر است بر اساس شعاع یونی کوچک‌تر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را تشخیص می‌دهیم) پس نسبت آنتالپی فروپاشی ترکیب اول به دوم بزرگ‌تر از ۱ است.

گزینه ۴: آنتالپی فروپاشی شبکه بلور:  $Na^+F^{1-} > Cs^+I^{1-}$  (در مواردی که جمع قدرمطلق بار یون‌ها برابر است بر اساس شعاع یونی کوچک‌تر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بیشتر را تشخیص می‌دهیم) پس نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب اول به دوم کوچک‌تر از ۱ است.





۹۰ با توجه به معادله واکنش داده شده، با مصرف ۶/۵ گرم فلز روی، ۱۰ لیتر محلول ۰/۰۱ مولار وانادیم (II) کلرید تشکیل می‌شود، محلول اولیه کدام رنگ را داشته است؟ ( $Zn = 65g.mol^{-1}$ )



(۴) سبز

(۳) آبی

(۲) زرد

(۱) بنفش

۱

تعداد تست معمول در کنکور

رنگ‌های متنوع وانادیم و استوکیومتری واکنش

مبحث سؤال

متوسط

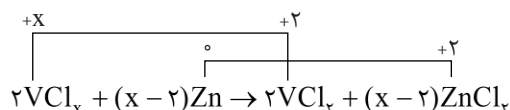
سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

اول واکنش را موازنه می‌کنیم (مثلاً به شیوه اکسایش-کاهش):



$$\frac{6/5g Zn}{65 \times (x-2)} = \frac{10L \times 0/01 \frac{mol}{L} VCl_y}{2} \rightarrow x = 4$$

حالا می‌ریم سراغ استوواکنش:

و اما رنگ‌های متنوع وانادیم

$V^{2+}$ : بنفش	}
$V^{3+}$ : سبز	
$V^{4+}$ : آبی	
$V^{5+}$ : زرد	

۹۱ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تأمین ماده اولیه و خام برای ساخت پکت کاغذی، نسبتاً پایدار و تأمین ماده اولیه و خام برای ساخت کیسه پلاستیکی ناپایدار است.
- (۲) فلز طلا چکش‌خوار و نرم است و مجتمع طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند.
- (۳) ارزیابی چرخه عمر شامل ۴ مرحله ارزیابی در استخراج و تولید مواد اولیه و خام برای تولید یک فرآورده، توزیع، مصرف و دفع آن است.
- (۴) در فلزاتی که نگهداری دشوارتری دارند، پایداری فلز از ترکیبات آن بیشتر است.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

حفظیات فصل ۱ یازدهم

مبحث سؤال

آسان

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

گزینه ۱: درست، جدول صفحه ۲۹ کتاب شیمی یازدهم

گزینه ۲: درست!

گزینه ۳: درست

گزینه ۴: دقیقاً برعکس، هرچه فلز فعال‌تر باشد، ترکیبات فلز از خود فلز پایدارترند و این موضوع استخراج فلز را دشوارتر می‌کند.





۹۲ چه تعداد از جملات زیر درست است؟

- اتانول مایعی بی‌رنگ و فرار است و به‌عنوان ضدعفونی‌کننده در بیمارستان به کار می‌رود.
- از سوزاندن اتیلن در جوشکاری و برشکاری فلزات استفاده می‌شود.
- گرانروی و فرار بودن به ترتیب تمایل مایع به جاری شدن و بخار شدن است.
- Si عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی و Ti به دلیل چگالی کم و استحکام و مقاومت زیاد در برابر خوردگی، در بدنه دوچرخه به کار می‌رود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

حفظیات فصل ۱ یازدهم

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

مل و بررسی تست:

- درست!
- نادرست، این کاربردها مربوط به اتین (استیلن) است.
- نادرست، گرانروی مقاومت در برابر جاری شدن است.
- درست!

۹۳ کدام گزینه درست است؟

- یکای اندازه‌گیری گرما (Q) در SI کالری است و هر کالری حدوداً برابر  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{1}{4/18}$  است.
- دگرشکل پایدارتر کربن، گرافیت می‌باشد.
- ظرفیت گرمایی ویژه جامدات همواره از گازها بیشتر است.
- در فرآیند خوردن شیر  $60^\circ\text{C}$  و سوخت‌وساز آن در بدن، بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ، هنگام هم‌دما شدن آن با بدن، آزاد می‌شود.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

حفظیات فصل ۲ یازدهم

مبحث سؤال

آسان

سطح سؤال

۲

گزینه درست

مل و بررسی تست:

- نادرست، یکای اندازه‌گیری گرما در SI ژول است نه کالری!
- درست، آلوتروپ یا دگرشکل پایدارتر و کم‌انرژی‌تر کربن، گرافیت است.
- نادرست، ارتباطی میان ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده و حالت فیزیکی آن در دمای اتاق وجود ندارد، برای مثال طبق جدول صفحه ۶۰ کتاب شیمی یازدهم، ظرفیت گرمایی ویژه گازهای  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  از طلا و نقره جامد بیشتر است.
- نادرست، بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ هنگام سوخت‌وساز و اکسایش آن به بدن می‌رسد.

۹۴ با توجه به نام، ساختار کدام آلکان درست نشان داده شده است و شمار پیوندهای کووالانسی آن بیشتر است؟

- ۳ و ۴-دی‌متیل‌هپتان -  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3$
- ۳-اتیل‌هپتان -  $(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
- ۲-متیل‌اوکتان -  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
- ۲ و ۳ و ۳-تری‌متیل‌هگزان -  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$

۱

تعداد تست معمول در کنکور

آلکان‌ها

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست





حل و بررسی تست:

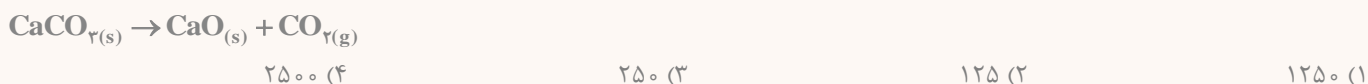
- (۱) ساختار آلکان:  $C_7H_{16}CH(CH_3)CH(CH_3)(CH_3)_2CH_3$   
 (۲) ساختار آلکان:  $(C_7H_{15})_2CH(CH_3)_2CH_3$   
 (۳) ساختار آلکان:  $(CH_3)_2CH(CH_2)_5CH_3$   
 (۴) ساختار آلکان:  $(CH_3)_2CHC(CH_3)_2(CH_2)_2CH_3$

هر چهار آلکان دارای فرمول شیمیایی  $C_9H_{20}$  می‌باشند، پس تعداد پیوندهای کووالانسی در همه آن‌ها با هم برابر و برابر با ۲۸ پیوند است.

$$(3n + 1 = 3(9) + 1 = 28)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد پیوند } C-C \leftarrow n-1 \\ \text{تعداد پیوند } C-H \leftarrow 2n+2 \\ \text{تعداد کل پیوندها} \leftarrow 3n+1 \end{array} \right\} C_nH_{2n+2} \text{ در هر آلکان با فرمول شیمیایی}$$

۹۵ اگر تفاوت جرم فرآورده‌های تولید شده در واکنش زیر برابر ۶۰ گرم باشد، چند گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد خلص تجزیه شده است؟  
 (بازده درصدی واکنش را برابر ۵۰ در نظر بگیرید) ( $Ca = 40, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



گزینه درست ۱ | سطح سؤال متوسط | مبحث سؤال درصد خلوص و بازده درصدی | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$\frac{50}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{x \text{ g } CaCO_3}{1 \times 100} = \frac{60 \text{ g تفاوت جرم}}{(1 \times 56) - (1 \times 44)} \Rightarrow x = 125 \text{ g جرم کلسیم کربنات ناخالص}$$

۱۲

با توجه به معادله موازنه شده واکنش، به‌ازای مصرف هر مول  $CaCO_3$ ، یک مول  $CaO$  (با جرم مولی ۵۶ گرم بر مول) و یک مول  $CO_2$  (با جرم مولی ۴۴ گرم بر مول) تولید می‌شود، بنابراین تفاوت جرم  $CaO$  و  $CO_2$  تولید شده به‌ازای مصرف یک مول  $CaCO_3$ ، برابر با ۱۲ گرم است.

$$(1 \times 56) - (1 \times 44) = 12$$

۹۶ اگر ۱۲ گرم مخلوطی از اتین و پروپین، با ۰/۷ مول برم مایع، به طور کامل واکنش داده و ترکیب‌هایی سیر شده تشکیل شوند، درصد مولی آلکن در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ ( $C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

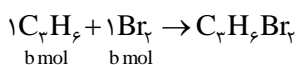
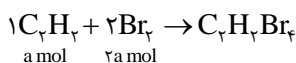
۲۵ (۱)      ۵۰ (۲)      ۷۵ (۳)      ۳۳ (۴)

گزینه درست ۱ | سطح سؤال دشوار | مبحث سؤال استوکیومتری هیدروکربن‌ها | تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

فرض می‌کنیم a مول اتین ( $C_2H_2$ ) و b مول پروپین ( $C_3H_4$ ) در واکنش‌ها شرکت کرده است:

$$2a + b = 0.7 \text{ مجموع مول‌های برم مصرف‌شده در هر دو واکنش}$$



$$(a \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{26 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2}) + (b \text{ mol } C_3H_4 \times \frac{42 \text{ g } C_3H_4}{1 \text{ mol } C_3H_4}) = 12 \text{ g جرم مخلوط اولیه}$$







۹۹

با توجه به جدول تناوبی عناصر، کدام مطالب زیر درست عنوان شده‌اند؟

الف) اگر  $X$ ، نخستین نافلز جامد گروهی از جدول باشد که تنها یک عنصر گازی در آن دیده می‌شود، در دوره متعلق به  $X$  می‌تواند دو شبه فلز وجود داشته باشد.

ب) عنصری از جدول که دارای ۱۴ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  است و عناصر هم‌گروه با آن و با شعاع اتمی کوچک‌تر، یون تک اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهند.

پ) شبه‌فلزی از جدول که هالوژن هم‌دوره با آن، در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، نسبت به نافلز(های) هم‌گروه با خود، واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد.

ت) اگر آرایش الکترونی یون  $M^{2+}$ ، به  $5s^2$  ختم شود، عنصر  $M$ ، متعلق به گروهی از جدول است که در تمام عناصر این گروه، رسانایی الکتریکی مشاهده می‌شود.

(۱) «ب» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «الف» و «ت»

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال رفتار عناصر

تعداد تست معمول در کنکور

۱

### حل و بررسی تست:

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است: گروه‌های مورد نظر سوال، گروه ۱۵ یا ۱۶ جدول هستند. در گروه ۱۵، تنها  $N_2$  گازی است و اولین نافلز جامد در این گروه،  $P_{15}$  است و در گروه ۱۶، تنها  $O_2$  گازی است و اولین نافلز جامد در این گروه،  $S_{16}$  است. پس نافلز جامد مورد نظر سؤال، متعلق به دوره سوم جدول است و در دوره سوم جدول، تنها یک عنصر شبه فلزی که همان  $Si_{14}$  است وجود دارد.

ب) درست است: عنصری از جدول که دارای ۱۴ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  است، یعنی ۱۴ الکترون در زیرلایه‌های  $p$  خود دارد، عنصر ژرمانیم با آرایش الکترونی:  $4p^2, 4s^2, 3d^{10}, 3p^6, 3s^2, 2p^6, 2s^2, 1s^2$   $Ge_{32}$  است که شبه‌فلزی متعلق به گروه ۱۴ جدول تناوبی است و عناصر هم‌گروه با آن با شعاع اتمی کوچک‌تر، یعنی عناصر هم‌گروه و بالاتر از آن در جدول، شبه‌فلز  $Si_{14}$  و نافلز  $C$  هستند و همانطور که می‌دانیم، شبه‌فلزها در واکنش‌ها، یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهند و تنها الکترون به اشتراک می‌گذارند، در ضمن کربن نافلزی است که یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهد.

پ) نادرست است: هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، کلر است و شبه‌فلز هم‌دوره با آن، سیلیسیم ( $Si_{14}$ ) است که نسبت به کربن ( $C$ ) که تنها نافلز هم‌گروه با آن است، واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.

ت) درست است: اگر آرایش الکترونی یون  $M^{2+}$ ، به  $5s^2$  ختم شده است، پس اتم  $M$ ، دارای آرایش الکترونی فشرده:  $5p^2, 5s^2, 4d^10, [Kr]_{36}$   $Sn_{50}$  است. یعنی  $M$ ، فلز قلع و متعلق به گروه ۱۴ جدول است و در گروه ۱۴، به ترتیب کربن دارای آلوتروپ گرافیت است که رسانایی الکتریکی دارد و سیلیسیم و ژرمانیم نیز شبه‌فلزات این گروه و دارای رسانایی الکتریکی هستند و همچنین فلزهای قلع و سرب نیز در این گروه قرار دارند که دارای رسانایی الکتریکی هستند.

۱۰۰

چه تعداد از جملات زیر درست است؟

- در دمای  $22^\circ$  و فشار  $1 \text{ atm}$  آلکان‌هایی که نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن آن‌ها بزرگ‌تر یا مساوی  $2/5$  باشد به حالت گاز هستند.
- شعاع اتمی  $K_{19}$  از  $Sr_{38}$  بیشتر است.
- عناصر در جدول بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی خود یعنی عدد اتمی ( $A$ ) مرتب شده‌اند.
- در فرایند ترمیت از  $Fe_2O_3(l)$  تولید شده برای جوشکاری خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال حفظیات فصل ۱ یازدهم

تعداد تست معمول در کنکور

۱





حل و بررسی تست:

- عبارت (۱): درست، آلکان‌های  $\text{CH}_4$ ،  $\text{C}_2\text{H}_6$ ،  $\text{C}_3\text{H}_8$  و  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  در دمای  $22^\circ$  و فشار  $1\text{atm}$  به حالت گازی هستند و نسبت شمار اتم‌های H به C در آن‌ها یا مساوی  $2/5$  است ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) یا بزرگ‌تر از  $2/5$  (۳ آلکان دیگر).
- عبارت (۲): درست، بر اساس جدول‌های صفحه ۱۲ کتاب شیمی یازدهم شعاع اتمی  $19\text{K}$  از  $38\text{Sr}$  بزرگ‌تر است.
- عبارت (۳): نادرست، نماد بنیادی‌ترین ویژگی عناصر یعنی عدد اتمی  $Z$  و نماد عدد جرمی  $A$  می‌باشد.
- عبارت (۴): نادرست، فرایند ترمیمت به صورت  $\text{Al}_{(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + \text{Fe}_{(l)}$  می‌باشد که از Fe مذاب تولید شده برای جوشکاری خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

۱۰۱ در کدام ردیف از جدول زیر، همه موارد درباره عنصری که عدد اتمی آن داده شده، درست است؟

ردیف	عدد اتمی	آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اشغال شده اتم	ویژگی
۱	۳۲	$4p^2$	فاقد رسانایی گرمایی
۲	۵۰	$5p^4$	جامدی شکل‌پذیر
۳	۱۲	$3s^2$	واکنش‌پذیری بیشتر نسبت به $11\text{Na}$
۴	۱۵	$3p^3$	عنصری جامد با تمایل به گرفتن و اشتراک گذاشتن الکترون

(۴) ردیف (۴)

(۳) ردیف (۳)

(۲) ردیف (۲)

(۱) ردیف (۱)

گزینه درست ۴ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال رفتار عناصر تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

- عنصری با عدد اتمی ۱۵، همان فسفر ( $15\text{P}$ ) است که در دمای اتاق جامد بوده و تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون و همچنین به اشتراک گذاشتن الکترون دارد.
- بررسی سایر ردیف‌ها:
- ردیف (۱): شبه‌فلز ژرمانیم ( $32\text{Ge}$ ) رسانایی دارد. (مطابق جدول صفحه ۹ کتاب شیمی یازدهم)
- ردیف (۲): عنصری با عدد اتمی ۵۰، همان عنصر قلع ( $50\text{Sn}$ ) از گروه ۱۴ جدول تناوبی است که آرایش الکترونی اتم آن به  $5p^2$  ختم می‌شود.
- ردیف (۳): واکنش‌پذیری فلز منیزیم ( $12\text{Mg}$ ) از فلز سدیم ( $11\text{Na}$ ) کمتر است.

۱۰۲ با توجه به واکنش هالوژن  $\text{X}_2$  با گاز هیدروژن در شرایط مختلف ( $\text{X}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HX}$ )، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- الف) اگر مجموع  $n+1$  الکترون‌های ظرفیت در اتم عنصر  $\text{X}$  برابر با ۲۶ باشد، واکنش در دمای اتاق انجام‌پذیر است.
- ب) اگر عنصر  $\text{X}$  در جدول تناوبی هم‌دوره با فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره در لایه تروپوسفر باشد، آنیون حاصل از آن را می‌توان به منظور حفظ سلامت دندان‌ها به آب آشامیدنی افزود.
- پ) با قرار گرفتن مولکول‌های  $\text{HX}$  در میدان الکتریکی، اتم  $\text{X}$  از این مولکول‌ها به سمت قطب منفی جهت‌گیری پیدا می‌کند.
- ت) اگر این واکنش در دمای  $200^\circ\text{C}$  به سرعت انجام شود، نقطه جوش  $\text{HX}$  بالاتر از  $273\text{K}$  خواهد بود.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و ب

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال واکنش‌پذیری عناصر تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم‌های هالوژن به صورت  $ns^2 np^5$  است. بنابراین مجموع  $n+1$  برای هفت الکترون ظرفیت هالوژن‌ها برابر است با:

$$2(n+0) + 5(n+1) = 7n + 5 \rightarrow 7n + 5 = 26 \rightarrow 7n = 21 \rightarrow n = 3$$

پس هالوژن X متعلق به دوره سوم جدول تناوبی بوده و همان کلر ( ${}_{17}\text{Cl}$ ) است. واکنش  $\text{Cl}_2$  با گاز هیدروژن در دمای اتاق، به آرامی انجام می‌شود.

ب) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون ( ${}_{18}\text{Ar}$ ) است که در جدول تناوبی، در دوره سوم و هم‌دوره با کلر ( ${}_{17}\text{Cl}$ ) می‌باشد. دقت کنید که آنیون فلوئورید ( $\text{F}^-$ ) برای حفظ سلامت دندان‌ها به آب آشامیدنی افزوده می‌شود؛ نه کلرید ( $\text{Cl}^-$ )!

پ) با توجه به خاصیت نافلزتی بیشتری هالوژن‌ها نسبت به عنصر هیدروژن، می‌توان گفت که با قرار گرفتن مولکول‌های HX در میدان الکتریکی، اتم X از این مولکول‌ها به سمت قطب مثبت جهت‌گیری پیدا می‌کند.

ت) تنها گاز فلوئور ( $\text{F}_2$ ) در دمای  $20^\circ\text{C}$  به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. هیدروژن فلوئورید (HF) به‌عنوان فراورده این واکنش به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های خود، نقطه‌جوش بالاتر از  ${}^\circ\text{C}$  یا  $273\text{K}$  دارد. ( $19^\circ\text{C}$ )

۱۰۳ ۲۰۲ گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش موازنه نشده زیر در یک ظرف سرباز تجزیه می‌شود. اگر پس از مدتی اختلاف جرم واکنش دهنده باقی‌مانده و فراورده جامد تشکیل شده برابر  $83/6$  گرم باشد، چند درصد از پتاسیم نیترات در این لحظه تجزیه شده است؟

$$(N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1})$$



۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

بازده درصدی

مبحث سؤال

متوسط

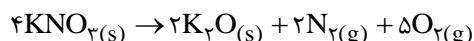
سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

گام اول: معادله واکنش انجام شده را موازنه می‌کنیم:



گام دوم: مقدار  $\text{KNO}_3$  مصرف شده را X گرم در نظر می‌گیریم و مقدار فراورده جامد ( $\text{K}_2\text{O}$ ) تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$?g \text{K}_2\text{O} = x g \text{KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 g \text{KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol K}_2\text{O}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{94 g \text{K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} = \frac{94x}{202} g \text{K}_2\text{O}$$

گام سوم: مقدار باقی‌مانده پتاسیم نیترات ( $\text{KNO}_3$ ) برابر با  $(202 - x)$  گرم است؛ بنابراین به راحتی می‌توانیم درصدی از پتاسیم نیترات که تجزیه شده را محاسبه کنیم:

$$(202 - x) - \frac{94}{202} x = 83/6 \rightarrow x = 80/8 g \text{KNO}_3 \text{ مصرف شده}$$

$$\text{درصد تجزیه شده } \text{KNO}_3 = \frac{80/8}{202} \times 100 = 40\%$$





۱۰۴

شکل‌های زیر، میزان گرانیوزن دو آلکان راست زنجیر متوالی را نشان می‌دهد که مجموع جرم مولی آن‌ها برابر با ۱۸۶ گرم است. کدام موارد از مطالب زیر در ارتباط با این مواد درست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )



الف) شمار اتم‌های هیدروژن در آلکان B، دو برابر شمار اتم‌های کربن در آلکان A است.  
ب) آلکان B یکی از حلال‌های آلی است که به‌عنوان رقیق‌کننده رنگ به کار می‌رود و چگالی بیشتری نسبت به آب دارد.  
پ) شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان A، دو واحد کمتر از شمار پیوندهای اشتراکی در نفتالن است.  
ت) چسبندگی و نیروی بین‌مولکولی آلکان B برخلاف آلکان A، کمتر از آلکان‌های سازنده نفت سفید می‌باشد.

الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) پ و ت (۴)

گزینه درست ۳ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال ویژگی‌های هیدروکربن‌ها تعداد تست معمول در کنکور ۱

### حل و بررسی تست:

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

هر دو آلکان متوالی در یک گروه  $CH_2$  باهم اختلاف دارند؛ در نتیجه تفاوت جرم مولی هر دو آلکان متوالی برابر ۱۴ گرم است؛ بنابراین می‌توانیم جرم مولی آلکان اول را  $(14n + 2)$  و جرم مولی آلکان بعد از آن را  $(14n + 16)$  در نظر گرفت:

$$(14n + 2) + (14n + 16) = 186 \rightarrow 28n + 18 = 186 \rightarrow 28n = 168 \rightarrow n = 6$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکان‌های موردنظر به‌صورت  $C_6H_{14}$  و  $C_7H_{16}$  می‌باشد. با توجه به شکل‌های داده شده می‌توان دریافت که آلکان A، گرانیوزن بیشتری نسبت به آلکان B دارد؛ بنابراین نیروهای بین‌مولکولی در آلکان A قوی‌تر از آلکان B بوده و می‌توان گفت که آلکان A دارای جرم مولی بیشتری نسبت به آلکان B می‌باشد.

پس آلکان B، هگزان ( $C_6H_{14}$ ) و آلکان A، هپتان ( $C_7H_{16}$ ) می‌باشد.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) شمار اتم‌های هیدروژن در هگزان، برابر با ۱۴ و شمار اتم‌های کربن در هپتان، برابر با ۷ است؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر با ۲ خواهد بود.

ب) هگزان یکی از حلال‌های آلی (غیرآبی) است که به‌عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ (تینر) به کار می‌رود، اما حواستان باشد که چگالی آن نسبت به آب کمتر بوده و مایعی است که روی آب قرار می‌گیرد.

پ) شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان A ( $C_7H_{16}$ ) و نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) برابر است با:

$$C_7H_{16} \text{ در شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 7) + (1 \times 16)}{2} = 22$$

$$C_{10}H_8 \text{ در شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 10) + (1 \times 8)}{2} = 24$$

ت) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است؛ بنابراین چسبندگی و نیروی بین‌مولکولی در هر دو آلکان A و B، کمتر از آلکان‌های موجود در نفت سفید می‌باشد.

نام  $CH(CH_3)_2CH(C_2H_5)CH(CH_3)_2$  پنتان است و در ساختار آن، ..... گروه  $CH_2$  وجود دارد. ۱۰۵

(۱) ۳-اتیل-۲،۴-دی‌متیل-۲ (۲) ۳-اتیل-۲،۴-دی‌متیل-۱

(۳) ۲،۳،۴-تری‌متیل-۲ (۴) ۲،۳،۴-تری‌متیل-۱

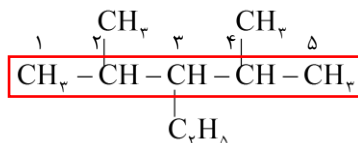
گزینه درست ۲ سطح سؤال ساده مبحث سؤال نام‌گذاری آلکان‌ها تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

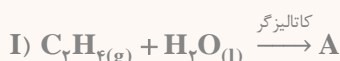
ساختار آلکان داده شده و نام‌گذاری آن بر اساس قواعد آیوپاک به صورت زیر است:



۳ - اتیل - ۲، ۴ - دی متیل پنتان

همچنین در این ساختار، تنها یک گروه  $\text{CH}_2$  (در شاخه فرعی اتیل) وجود دارد.

۱۰۶ با توجه به واکنش‌های (I) و (II) کدام مطلب درست است؟



(۱) ترکیب B، یک هیدروکربن سیر شده است که در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی مشابهی با ترکیب A دارد.

(۲) شمار پیوندهای C-H در ساختار ترکیب A، یک واحد بیشتر از ترکیب B می‌باشد.

(۳) گاز اتن، واکنش‌دهنده مشترک دو واکنش است که به‌عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی کاربرد داشته و در ساختار آن، هر اتم کربن سه پیوند اشتراکی دارد.

(۴) کاتالیزگر به کار رفته در واکنش (I)، فلزی است که استخراج آن به روش گیاه‌پالایی صرفه اقتصادی ندارد.

۱

تعداد تست معمول در کنکور

هیدروکربن‌ها

مبحث سؤال

متوسط

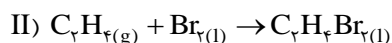
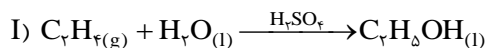
سطح سؤال

۲

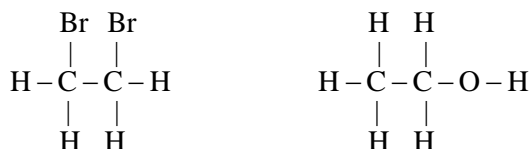
گزینه درست

حل و بررسی تست:

معادله واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



بنابراین مواد A و B به ترتیب اتانول ( $\text{C}_7\text{H}_8\text{OH}$ ) و ۱، ۲-دی برمواتان ( $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}_2$ ) هستند. ساختار ترکیب‌های A و B به صورت زیر است:

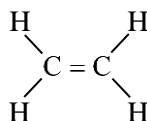


مشخص است که در ساختار اتانول و ۱، ۲-دی برمواتان به ترتیب ۵ و ۴ پیوند C-H وجود دارد؛ بنابراین می‌توان گفت که شمار پیوندهای C-H در ساختار ترکیب A، یک واحد بیشتر از ترکیب B می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید که ۱، ۲-دی برمواتان ( $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}_2$ )، علاوه بر عنصرهای کربن (C) و هیدروژن (H)، دارای عنصر برم (Br) نیز می‌باشد؛ در نتیجه هیدروکربن محسوب نمی‌شود!

گزینه (۳): اتن ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) نخستین عضو خانواده آلکن‌هاست که از آن به‌عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود. ساختار اتن به صورت زیر است:



مشخص است که در ساختار اتن، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم دیگر متصل شده است.

گزینه (۴): حواستان باشد که واکنش اتن با آب و تولید اتانول در حضور کاتالیزگر اسیدی ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) انجام می‌شود.





۱۰۷ اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن در آلکان X، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن و مجموع جرم مولی آلکان X و آلکن Y، برابر با جرم مولی نفتالن باشد، تفاوت جرم گاز اکسیژن موردنیاز برای سوختن کامل ۰/۲ مول آلکان X و ۰/۲ مول آلکن Y، برابر چند گرم است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

۳۲ (۱)      ۴۸ (۲)      ۴۰ (۳)      ۶۰ (۴)

گزینه درست ۱

سطح سؤال

دشواری

مبحث سؤال

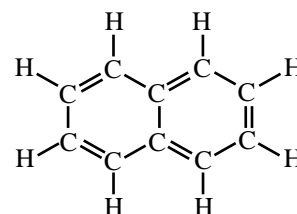
هیدروکربن‌ها

تعداد تست معمول در کنکور

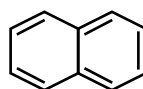
۱

### حل و بررسی تست:

نفتالن، هیدروکربنی آروماتیک با ساختار و فرمول مولکولی زیر است:



ساختار لوویس



فرمول پیوند-خط



فرمول مولکولی

تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در آلکان X (با فرمول مولکولی  $C_xH_{2x+2}$ ) برابر با شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن (۸) است؛ بدین ترتیب می‌توانیم آلکان X را شناسایی کنیم:

$$C_6H_{14} : \text{آلکان X} \rightarrow x = 6 \rightarrow x + 2 = 8 \rightarrow x = 6$$

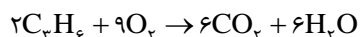
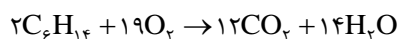
از آنجا که مجموع جرم مولی آلکان X و آلکن Y برابر با جرم مولی نفتالن است، می‌توانیم جرم مولی آلکن Y (با فرمول مولکولی  $C_yH_{2y}$ ) را محاسبه کرده و این آلکن را شناسایی کنیم:

$$\text{جرم مولی آلکان X} = 6(12) + 14(1) = 86 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی نفتالن } (C_{10}H_8) = 10(12) + 8(1) = 128 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_4H_6 : \text{آلکن Y} \rightarrow y = 3 \rightarrow 14y = 42 \rightarrow 42 = 128 - 86$$

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکان X ( $C_6H_{14}$ ) و آلکن Y ( $C_4H_6$ ) به صورت زیر است:



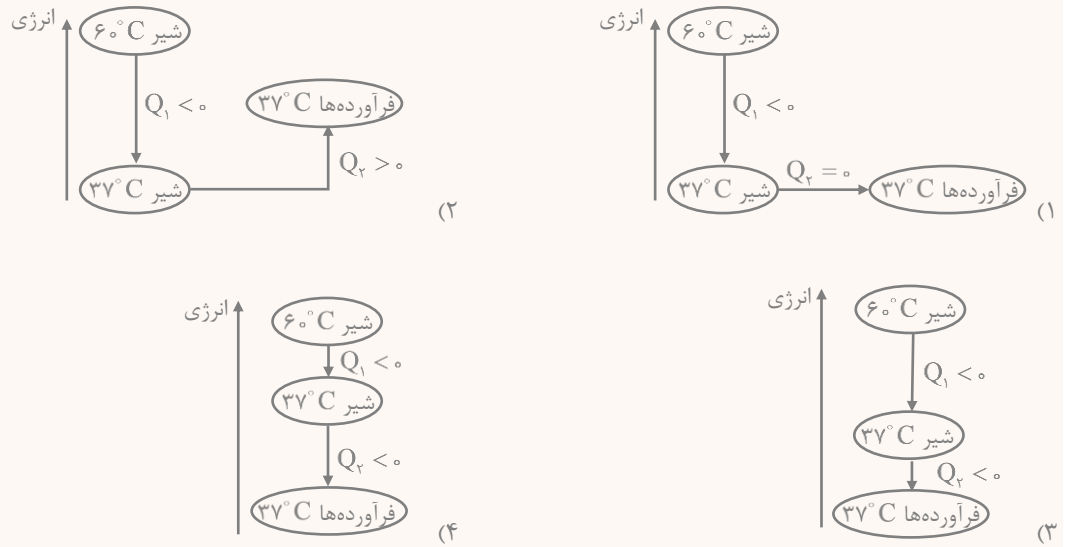
با توجه به معادله واکنش‌های فوق، مشخص است که تفاوت شمار مول‌های گاز اکسیژن ( $O_2$ ) مصرف شده به ازای سوختن کامل ۲ مول آلکان X و ۲ مول آلکن Y، برابر با  $10 = 19 - 9$  مول است؛ بدین ترتیب می‌توانیم جرم گاز اکسیژن موردنیاز برای سوختن کامل ۰/۲ مول آلکان X و ۰/۲ مول آلکن Y را به دست آوریم:

$$0.2 \text{ mol (آلکان X, آلکن Y)} \times \frac{10 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol (آلکان X, آلکن Y)}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 32 \text{ g } O_2$$





۱۰۸ نمودار موجود در کدام گزینه، تغییرات انرژی مقدراری شیر  $6^{\circ}\text{C}$  را پس از ورود به بدن به درستی نشان می‌دهد؟



۱

تعداد تست معمول در کنکور

مبادله گرما میان سامانه و محیط

مبحث سؤال

ساده

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

شیر  $6^{\circ}\text{C}$  پس از ورود به بدن، نخست مقدراری انرژی به شکل گرما از دست می‌دهد تا با بدن هم‌دما شود ( $Q_1 < 0$ )، اما بخش عمده انرژی موجود در شیر در هنگام سوخت‌وساز به بدن می‌رسد ( $Q_2 < 0$ )؛ بنابراین داریم:  $|Q_2| > |Q_1|$

۱۰۹ دو نمونه ماده با ویژگی‌های زیر را در نظر بگیرید:

A ماده:  $m = 100\text{g}$   $c = 0.5\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$   $\theta = 2^{\circ}\text{C}$

B ماده:  $m = 200\text{g}$   $c = 0.75\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$   $\theta = 4^{\circ}\text{C}$

بر این اساس می‌توان گفت که شدت جنبش ذرات نمونه ماده ..... بیشتر و انرژی لازم برای افزایش دمای نمونه ماده ..... به اندازه  $15^{\circ}\text{C}$  نسبت به ماده دیگر بیشتر است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

B - B (۴)

A - B (۳)

B - A (۲)

A - A (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

ظرفیت گرمایی

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

همان‌طور که می‌دانیم، هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، سرعت و شدت جنبش ذرات سازنده آن نیز بالاتر خواهد بود؛ در نتیجه می‌توان گفت که شدت جنبش ذرات سازنده ماده B بالاتر است. همچنین هرچه ظرفیت گرمایی ( $C = mc$ ) ماده‌ای بالاتر باشد، انرژی لازم برای میزان یکسانی از تغییر دمای آن بیشتر است؛ بنابراین می‌توان گفت که انرژی لازم به ازای میزان یکسانی از افزایش دما، برای ماده B بیشتر است:

$$m_A c_A = 100 \times 0.5 = 50 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

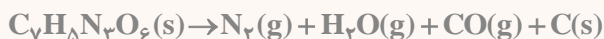
$$m_B c_B = 200 \times 0.75 = 150 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$





۱۱۰ از تجزیه گرمایی ۵۰۰ گرم  $C_7H_8N_3O_6$  با درصد خلوص ۴/۴۵، چند لیتر گاز پس از تبدیل به شرایط استاندارد تشکیل می‌شود.

(ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، معادله واکنش موازنه شود،  $(N=14, H=1, C=12, O=16 : g \cdot mol^{-1})$ )



۳۳۶ (۴)

۲۲۴ (۳)

۱۶۸ (۲)

۱۱۲ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

درصد خلوص

مبحث سؤال

متوسط

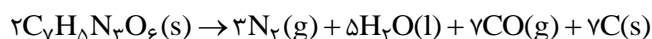
سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

معادله موازنه شده واکنش و پس از تبدیل به شرایط استاندارد، به صورت زیر است:



نکته اصلی در حل این سؤال این است که توجه کنیم در شرایط استاندارد (STP)،  $H_2O$  دارای حالت فیزیکی مایع است، بنابراین پس از بازگشت واکنش به شرایط استاندارد، تنها  $N_2$  و  $CO$ ، به حالت گاز هستند.

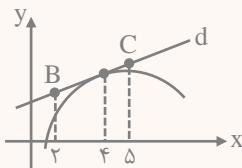
$$\frac{P}{100} \times \frac{C_7H_8N_3O_6 \text{ جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} = \frac{\text{حجم گازهای } CO, N_2}{\text{حجم مولی گازها} \times \text{مجموع ضرایب گازها}} = \frac{\text{حجم گازهای } CO, N_2}{(3N_2 + 7CO)}$$

$$\Rightarrow \frac{45/4}{100} \times \frac{500}{2 \times 227} = \frac{xL}{10 \times 22/4} \Rightarrow x = 112LN_2, CO$$





۱۱۱ در شکل مقابل، خط  $d$  در نقطه  $x = 4$  بر تابع  $y = f(x)$  مماس است. اگر  $f'(4) = 3$  باشد، طول پاره خط  $BC$  کدام است؟

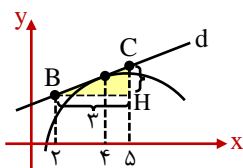


- (۱)  $3\sqrt{3}$
- (۲)  $2\sqrt{10}$
- (۳)  $3\sqrt{10}$
- (۴)  $2\sqrt{3}$

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال مشتق (تعریف و مفهوم مشتق) تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

چون مشتق تابع  $f$  در  $x = 4$  برابر ۳ است، پس نتیجه می‌گیریم که شیب خط مماس در این نقطه برابر ۳ می‌باشد. داریم:



$$f'(4) = 3 \rightarrow m_{x=4} = 3 \rightarrow \frac{CH}{BH} = 3 \xrightarrow{BH=2} \frac{CH}{2} = 3 \rightarrow CH = 6$$

حال برای تعیین طول پاره خط  $BC$ ، از قضیه فیثاغورس استفاده می‌کنیم:

$$BC^2 = BH^2 + CH^2 \rightarrow BC^2 = 2^2 + 6^2 = 4 + 36 = 40 \rightarrow BC = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

۱۱۲ عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی تابع  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-1}}$  در نقطه‌ای به طول  $x = 5$  واقع بر منحنی کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{27}$
- (۲)  $\frac{14}{27}$
- (۳)  $-\frac{4}{27}$
- (۴)  $-\frac{14}{27}$

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مشتق (معادله مماس) تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

برای نوشتن معادله خط مماس، ابتدا مختصات نقطه تماس را تکمیل کرده و سپس شیب خط مماس را برابر با مشتق در  $x = 5$  قرار می‌دهیم:

$$x = 5 \xrightarrow{\text{در تابع } f \text{ قرار می‌دهیم}} f(5) = \frac{1}{\sqrt{9}} = \frac{1}{3} \rightarrow \text{نقطه تماس } A(5, \frac{1}{3})$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-1}} = (2x-1)^{-\frac{1}{2}} \rightarrow f'(x) = -\frac{1}{2}u^{-\frac{3}{2}} \cdot u' = -\frac{1}{2}(2x-1)^{-\frac{3}{2}}(2)$$

$$\rightarrow x = 5 \text{ در شیب مماس در } f'(5) = -\frac{1}{2}(9)^{-\frac{3}{2}}(2) = -\frac{1}{2}(3^2)^{-\frac{3}{2}}(2) = -\frac{1}{2}(3)^{-3}(2) = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{27} \times 2 = -\frac{1}{27}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله مماس}} y - \frac{1}{3} = -\frac{1}{27}(x - 5)$$

حال برای تعیین عرض از مبدأ خط مماس، کافی است در معادله بالا  $x = 0$  را قرار دهیم:

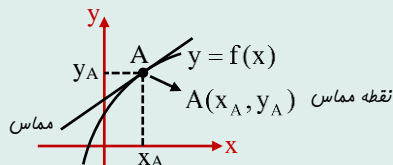
$$\xrightarrow{x=0} y - \frac{1}{3} = -\frac{1}{27} \times (-5) \rightarrow \text{عرض از مبدأ } y = \frac{5}{27} + \frac{1}{3} = \frac{5+9}{27} = \frac{14}{27}$$





در ستاره:

برای نوشتن معادله خط مماس از نقطه‌ای واقع بر منحنی، اگر طول نقطه تماس یعنی طول نقطه A در صورت تست داده شود، این طول را در ضابطه تابع f جایگذاری کرده و عرض نقطه A را به راحتی به دست می‌آوریم. حال با معلوم بودن مختصات نقطه تماس A، کافی است شیب خط مماس را به دست آوریم. برای این منظور مشتق تابع f را در نقطه‌ای به طول مماسه کرده و برابر با شیب خط مماس در نقطه A معرفی می‌کنیم.



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نقطه تماس } A(x_A, y_A) \\ \text{مماس در } A = f'(x_A) \end{array} \right. \xrightarrow{\text{معادله مماس}} \boxed{y - y_A = f'(x_A)(x - x_A)}$$

۱۱۳ اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^3(x) - 1}{4x - 8} = 6$  باشد، مشتق تابع  $g(x) = f(x)\sqrt[3]{x}$  در  $x = 2$  کدام است؟

۴  $\frac{49\sqrt[3]{2}}{6}$

۳  $\frac{23\sqrt[3]{2}}{6}$

۲  $\frac{\sqrt[3]{2}}{12}$

۱  $\frac{5\sqrt[3]{2}}{12}$

۱ یا ۲

تعداد تست معمول در کنکور

مشتق (قواعد مشتق گیری)

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

ابتدا حاصل حد صورت سؤال را به دست می‌آوریم و برابر ۶ قرار می‌دهیم. دقت کنیم چون به ازای  $x = 2$  مخرج کسر صفر می‌شود و جواب حد برابر عدد ۶ است، پس صورت کسر نیز باید در این نقطه صفر شود:

$$\xrightarrow{x=2} \text{صورت را صفر میکند} \rightarrow f^3(2) - 1 = 0 \rightarrow f^3(2) = 1 \rightarrow f(2) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^3(x) - 1}{4x - 8} \stackrel{\frac{0}{0}}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3f^2(x) \cdot f'(x)}{4} = \frac{3}{4} \underbrace{f^2(2)}_1 \cdot f'(2) = 6 \xrightarrow{f(2)=1} f'(2) = 8$$

حال مشتق تابع  $g(x)$  که به صورت ضرب دو تابع است را مشخص می‌کنیم:

$$g(x) = f(x)\sqrt[3]{x} \rightarrow g'(x) = f'(x)\sqrt[3]{x} + \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}f(x)$$

$$\xrightarrow{x=2} g'(2) = f'(2)\sqrt[3]{2} + \frac{1}{3\sqrt[3]{4}}f(2) \stackrel{f(2)=1}{=} \frac{f'(2)}{f'(2)=8} 8\sqrt[3]{2} + \frac{1}{3\sqrt[3]{4}} = \frac{48+1}{3\sqrt[3]{4}} = \frac{49}{3\sqrt[3]{4}} = \frac{49\sqrt[3]{2}}{6}$$

برای محاسبه حد صورت سؤال می‌توانیم تعریف حدی مشتق را نیز بسازیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^3(x) - 1}{4x - 8} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 1)(f^2(x) + f(x) + 1)}{4(x - 2)} \stackrel{f(2)=1}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} \times \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) + f(x) + 1}{4} \\ &= f'(2) \times \frac{f^2(1) + f(1) + 1}{4} = f'(2) \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4}f'(2) = 6 \rightarrow f'(2) = 8 \end{aligned}$$





در ستاره:

- تعریف سری مشتق همگی ابهام  $\frac{0}{0}$  بوده و برای تعیین جواب صر، می‌توانیم از روش هویپیتال استفاده کنیم.
- قواعد مشتق توابع ضربی و کسری به صورت زیر است:

$$(f \cdot g)'(x) = f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)'(x) = \frac{f'(x) \cdot g(x) - g'(x) \cdot f(x)}{g^2(x)}$$

۱۱۴ اگر  $f(x) = \frac{2x^2 - x - 1}{x + 1}$  و  $g(x) = 3^x - 1$ ، مشتق تابع  $f \times g$  در  $x = 1$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲ یا ۱

تعداد تست معمول در کنکور

مشتق (مشتق عامل صفر)

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

برای محاسبه مشتق تابع ضربی  $f \times g$  در  $x = 1$ ، چون صورت کسر تابع  $f$  در این نقطه صفر می‌شود، پس کافی است مشتق عامل صفرشونده در  $x = 1$  را مشخص کرده و در مابقی عوامل ضرب کنیم. با جایگذاری  $x = 1$ ، مقدار مشتق تابع  $f \times g$  در  $x = 1$  به دست می‌آید:

$$(f \times g)'(1) = \left( \underbrace{(2x^2 - x - 1)}_{\text{عامل صفر در } x=1} \times \frac{1}{x+1} \times \underbrace{(3^x - 1)}_{\text{مابقی عوامل}} \right)' \Big|_{x=1} = (4x - 1) \times \frac{1}{x} \times (3^1 - 1) \Big|_{x=1} = 4 - 1 = 3$$

در ستاره:

هرگاه بخواهیم از تابعی که به شکل ضرب عوامل مختلف است در نقطه  $x_0$  مشتق بگیریم و  $x_0$  یکی از عوامل ضربی را صفر کند، تنها کافی است از عامل صفرشونده مشتق گرفته و در (هر) مابقی عوامل در  $x_0$  ضرب کنیم. حال با جایگذاری  $x_0$ ، مقدار مشتق این تابع در نقطه  $x_0$  به دست می‌آید. داریم:

$$\left( \underbrace{\circ \times u \times \circ \times \dots \times \circ}_{\text{عامل صفر}} \right)' = u' \cdot v + v' \cdot u \Big|_{u(x_0)=0} = u' \cdot v = \text{مشتق عامل صفر} \times \text{مابقی عوامل}$$

اگر در تابع ضربی  $f(x)$  در نقطه  $x_0$ ، دو عامل صفرشونده در این نقطه وجود داشت و یا عامل صفرشونده دارای توان باشد، مشتق این تابع در نقطه  $x_0$  بدون محاسبه برابر صفر است.

۱۱۵ مشتق چپ تابع  $f(x) = ax|x^2 - 16|$  در  $x = 4$  برابر  $-8$  است.  $a$  کدام است؟

$-\frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$-\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

۲ یا ۱

تعداد تست معمول در کنکور

مشتق (مشتق توابع قدرمطلق)

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۱

گزینه درست

حل و بررسی تست:

برای تعیین مشتق چپ تابع  $f(x) = ax|x^2 - 16|$  در  $x = 4$ ، ابتدا در همسایگی چپ این نقطه قدرمطلق را برداشته و سپس مشتق بگیریم. در همسایگی چپ  $x = 4$ ، عبارت  $x^2 - 16$  منفی است پس داریم:





$$f'_-(4) = (ax|x^2 - 16|)' = (ax(-x^2 + 16))' = (-ax^2 + 16ax)' = -3ax^2 + 16a \stackrel{x=4}{=} -48a + 16a = -32a$$

حال مشتق چپ به دست آمده در بالا را برابر ۸- قرار می‌دهیم. با انجام این کار مقدار a به دست می‌آید:

$$f'_-(4) = -32a \xrightarrow{f'_-(4)=-8} -32a = -8 \rightarrow a = \frac{-8}{-32} = \frac{1}{4}$$

۱۱۶ تابع  $f(x) = (9x^2 - 6x + 1)[-3x]$  در بازه  $(-2, 3)$ ، در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۲ یا ۱

تعداد تست معمول در کنکور

مشتق (مشتق پذیری)

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

### حل و بررسی تست:

ابتدا از روی حدود x، حدود عبارت داخل جزء صحیح را می‌سازیم. در نقاطی که عبارت  $-3x$  صحیح شود، تابع f ناپیوسته و مشتق ناپذیر است:

$$-2 < x < 3 \xrightarrow{x=2} 6 > -3x > -9 \rightarrow -9 < \text{جزء صحیح} < 6$$

چون عبارت داخل جزء صحیح در بازه  $(-9, 6)$  قرار می‌گیرد، پس در ۱۴ نقطه صحیح شده و مشتق ناپذیر است.

در آخر باید به این نکته توجه کرد که اگر به ازای یکی از این نقاط، در عبارت پشت جزء صحیح عامل صفرشونده از توان ۲ یا بیشتر از ۲ دیده شود، تابع

پیوسته و مشتق پذیر است. حال اگر عبارت پشت جزء صحیح را به شکل  $(3x-1)^2$  تبدیل کنیم، پی می‌بریم این عبارت ریشه مضاعف  $x = \frac{1}{3}$  دارد که

عبارت داخل جزء صحیح را عددی صحیح می‌کند. پس تابع در  $x = \frac{1}{3}$  با اینکه عبارت داخل جزء صحیح را عددی صحیح می‌کند، پیوسته و مشتق پذیر

است. پس از این ۱۴ نقطه مشتق ناپذیر تابع، یک نقطه را حذف کرده و ادعا می‌کنیم تابع f(x) در ۱۳ نقطه مشتق ناپذیر است.

$$f(x) = (9x^2 - 6x + 1)[-3x] = (3x-1)^2[-3x] \rightarrow (3x-1)^2 = 0 \rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ مضاعف}$$

### در ستاره:

۱. توابع به شکل  $y = f(x)$ ، در نقطه  $X_0$  ای که به ازای آن عبارت داخل جزء صحیح (یعنی  $f(x)$ ) را مقداری صحیح می‌کند، در اکثر مواقع ناپیوسته و مشتق ناپذیر هستند. به عنوان مثال تابع  $y = (x-1)[x]$  در نقطه  $x = 0$  مشتق ناپذیر است.

۲. اگر پشت جزء صحیح عامل صفرشونده از درجه ۲ یا بیشتر در نقطه  $X_0$  وجود داشت، تابع در  $X_0$  پیوسته و مشتق پذیر است. اگر این عامل صفرشونده از درجه ۱ باشد، تابع در  $X_0$  تنها پیوسته بوده ولی مشتق پذیر نمی‌باشد.

۱۱۷ در تابع  $f(x) = x^2 - [-2x^2]x$ ، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(|h| - \sqrt{2}) - f(-\sqrt{2})}{2|h|}$  کدام است؟

(۴) وجود ندارد

۱۰ (۳)

۵/۵ (۲)

۵ (۱)

۲ یا ۱

تعداد تست معمول در کنکور

مشتق (مشتق توابع شامل جزء صحیح)

مبحث سؤال

دشواری

سطح سؤال

۱

گزینه درست





حل و بررسی تست:

ابتدا حاصل حد صورت سؤال را مشخص می‌کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-\sqrt{2} + \frac{\Delta x}{2}) - f(-\sqrt{2})}{\frac{\Delta x}{2}} = \frac{1}{2} f'_+(-\sqrt{2})$$

چون در  $X = -\sqrt{2}$ ، عبارت داخل جزء صحیح عددی صحیح شده و اکیداً صعودی است، پس تابع  $f(x)$  در این نقطه پیوستگی راست و مشتق راست خواهد داشت. حال برای محاسبه مقدار مشتق راست تابع  $f$  در  $X = -\sqrt{2}$ ، ابتدا جواب جزء صحیح را به دست آورده و سپس از تابع بدون جزء صحیح، مشتق می‌گیریم:

$$f'_+(-\sqrt{2}) = (x^3 - [-2x^2]x)' = (x^3 - (-4x))' = 3x^2 + 4 \stackrel{x=-\sqrt{2}}{=} 3(2) + 4 = 10$$

$$\text{جواب حد} = \frac{1}{2} f'_+(-\sqrt{2}) = \frac{1}{2}(10) = 5$$

در ستاره:

اولین گام برای تعیین مشتق توابع شامل جزء صحیح این است که  $X_0$  را فقط در عبارت داخل جزء صحیح قرار دهیم.  
حالت اول: اگر  $X_0$  عبارت داخل جزء صحیح را صحیح کند، ابتدا جواب جزء صحیح را مشخص کرده و سپس از ضابطه برون جزء صحیح مشتق می‌گیریم. به عنوان مثال، داریم:

$$f(x) = x^3 [2x] \rightarrow f'(\sqrt{2}) = (x^3 [2\sqrt{2}])' = (2x^3)' = 6x^2 \stackrel{x=\sqrt{2}}{=} 12$$

حالت دوم: اگر  $X_0$  عبارت داخل جزء صحیح را صحیح کند و طول مینیمم نسبی داخل جزء صحیح نبوده و پشت جزء صحیح عامل صفر شونده در  $X_0$  از درجه ۲ یا بیشتر موجود نباشد، قطعاً مشتق تابع در  $X_0$  وجود ندارد. در این حالت به نکات زیر دقت کنیم:  
\* اگر عبارت داخل جزء صحیح در  $X_0$  اکیداً صعودی باشد، تابع در  $X_0$  پیوستگی راست و مشتق راست فواید داشت.  
\* اگر عبارت داخل جزء صحیح در  $X_0$  اکیداً نزولی باشد، تابع در  $X_0$  پیوستگی چپ و مشتق چپ فواید داشت.

۱۱۸

خط گذرا از مبدأ مختصات در نقطه  $(-2, 3)$  بر نمودار تابع  $y = f(x)$  مماس است. اگر  $g(x) = x^2 + 2x$  باشد، حاصل

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(3 + \Delta x)g(3 + \Delta x) + 2g(3)}{\Delta x} \text{ کدام است؟}$$

(۱)  $-26/5$  (۲)  $-26$  (۳)  $-39$  (۴)  $-39/5$

گزینه درست ۲

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال مشتق (تعریف مشتق + قواعد مشتق گیری)

تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

حل و بررسی تست:

خط گذرا از مبدأ مختصات و نقطه  $(-2, 3)$ ، شیبش برابر  $-\frac{2}{3}$  است. چون این خط در نقطه  $(-2, 3)$  بر نمودار تابع  $f$  مماس است، پس نتیجه می‌گیریم که این نقطه، نقطه تماس بوده و شیب مماس در نقطه  $X = 3$  برابر  $-\frac{2}{3}$  است. در نتیجه مشتق تابع  $f$  در  $X = 3$  برابر  $-\frac{2}{3}$  خواهد بود. از طرفی چون  $(-2, 3)$  نقطه تماس است، پس  $f(3) = -2$  می‌باشد:

$$f(3) = -2, \quad f'(3) = -\frac{2}{3}$$





حال با توجه به توضیحات بالا، حاصل حد صورت سؤال را به دست می‌آوریم. حد صورت سؤال تعریف حدی مشتق تابع ضربی  $f(x).g(x)$  در نقطه  $x = 3$  است. داریم:

$$g(x) = x^2 + 2x \rightarrow g'(x) = 2x + 2 \rightarrow \begin{cases} g(3) = 15 \\ g'(3) = 8 \end{cases}$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(3 + \Delta x)g(3 + \Delta x) + 2g(3)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(3 + \Delta x)g(3 + \Delta x) - f(3)g(3)}{\Delta x} = (f.g)'(3) = f'(3).g(3) + g'(3).f(3)$$

$$= \left(-\frac{2}{3}\right)(15) + 8(-2) = -26$$

۱۱۹ تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{2\sqrt{x}}{x} & x \geq 1 \\ ax^2 + \frac{b}{x-2} & x < 1 \end{cases}$  روی مجموعه اعداد حقیقی مشتق پذیر است. مقدار  $a + b$  کدام است؟

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

۲ یا ۱

تعداد تست معمول در کنکور

مشتق (مشتق پذیری)

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

### حل و بررسی تست:

چون تابع  $f$  روی مجموعه اعداد حقیقی مشتق پذیر است، پس باید تک تک ضابطه‌ها در دامنه تعریفشان مشتق پذیر بوده و تابع در نقطه مرزی  $x = 1$  نیز مشتق پذیر باشد. با کمی دقت پی می‌بریم هر دو ضابطه در دامنه تعریف خود مشتق پذیر هستند. پس کافی است شرایط مشتق پذیری تابع  $f$  را در نقطه مرزی  $x = 1$  برقرار کنیم.

(۱) تابع  $f$  باید در  $x = 1$  پیوسته باشد. برای این منظور باید حد چپ، حد راست و مقدار تابع  $f$  در  $x = 1$  را برابر هم قرار دهیم:

$$\begin{cases} x = 1 \text{ در } f \text{ در } x = 1 \text{ مقدار} \\ x = 1 \text{ در } f \text{ در } x = 1 \text{ حد چپ} \\ x = 1 \text{ در } f \text{ در } x = 1 \text{ حد راست} \end{cases} \rightarrow a - b = 2 \quad (1)$$

(۲) مشتق راست و مشتق چپ تابع  $f$  در  $x = 1$  برابر باشند:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2\sqrt{x}}{x} = 2x^{-\frac{1}{2}}, & x \geq 1 \\ ax^2 + \frac{b}{x-2}, & x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -x^{-\frac{3}{2}}, & x > 1 \rightarrow f'_+(1) = -1 \\ 2ax - \frac{b}{(x-2)^2}, & x < 1 \rightarrow f'_-(1) = 2a - b \end{cases}$$

$$\xrightarrow{f'_+(1) = f'_-(1)} 2a - b = -1 \quad (2)$$

حال با توجه به معادله‌های (۱) و (۲)، داریم:

$$\begin{cases} a - b = 2 \\ 2a - b = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم می‌کنیم}} a = -3, b = -5 \rightarrow a + b = -3 - 5 = -8$$

### در ستاره:

تابع  $f$  در نقطه  $x_0$  مشتق پذیر است، اگر داشته باشیم:

۱. تابع  $f$  در نقطه  $x_0$  پیوسته باشد. داریم:

$$\text{مقدار} = \text{سر چپ} = \text{سر راست} \rightarrow \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = f(x_0)$$

۲. تابع  $f$  در نقطه  $x_0$  دارای مشتق راست و مشتق چپ برابر باشد. داریم:

$$\text{مشتق چپ} = \text{مشتق راست} \rightarrow f'_+(x_0) = f'_-(x_0)$$





۱۲۰ اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^3 - 1} = 3$  و  $g(x) + g(2) = 2$  و  $(fog)'(2) = 27$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(2+h) - g(2)}{h}$  کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مشتق (مشتق تابع مرکب) تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا حاصل حد داده شده در صورت سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^3 - 1} \stackrel{\text{ابهام}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x)}{3x^2} = \frac{f'(1)}{3} = 3 \rightarrow f'(1) = 9$$

حال اگر در فرض  $g(x) + g(2) = 2$ ، به جای  $x$  عدد ۲ را قرار دهیم. داریم:

$$g(x) + g(2) = 2 \xrightarrow{x=2} g(2) + g(2) = 2 \rightarrow 2g(2) = 2 \rightarrow g(2) = 1$$

در صورت سؤال مقدار مشتق تابع  $f \circ g(x)$  در  $x = 2$  برابر ۲۷ معرفی شده است. با توجه به فرمول مشتق تابع مرکب، داریم:

$$(fog)'(2) = 27 \rightarrow g'(2) \times f'(g(2)) = g'(2) \times f'(1) = 27 \xrightarrow{f'(1)=9} g'(2) \times 9 = 27 \rightarrow g'(2) = 3$$

در آخر باید به این موضوع دقت کنیم که حاصل حد خواسته شده در صورت سؤال برابر  $g'(2)$  است که مقدار آن را در بالا برابر ۳ به دست آوردیم.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(2+h) - g(2)}{h} = g'(2) = 3$$

در ستاره:

اگر  $f$  و  $g$  دو تابع مشتق‌پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب  $f \circ g(x)$  یا  $f(g(x))$  مشتق‌پذیر است و داریم:

$$y = f \circ g(x) = f(g(x)) \rightarrow y' = g'(x) \cdot f'(g(x))$$

$\downarrow$                        $\downarrow$   
 تابع داخلی              مشتق تابع داخلی

۱۲۱ آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{x-a}{2x}$  وقتی  $x = 1$  و  $\Delta x = 2$  باشد، با آهنگ لحظه‌ای تغییر این تابع در نقطه‌ای با کدام طول برابر است؟ ( $a \neq 0$ )

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

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مشتق (آهنگ تغییر) تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

حل و بررسی تست:

برای محاسبه آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \frac{x-a}{2x}$  وقتی  $x_1 = 1$  و  $\Delta x = 2$  باشد، داریم:

$$x_2 = x_1 + \Delta x = 1 + 2 = 3 \rightarrow x_2 = 3$$

$$f(x) = \frac{x-a}{2x} \rightarrow f'(x) = \frac{2a}{4x^2} = \frac{a}{2x^2}$$





$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [1, 3] = \frac{f(3) - f(1)}{3 - 1} = \frac{3 - a - 1 - a}{2} = \frac{\overbrace{3 - a - 1 - a}^{2a}}{2} = \frac{2a}{2} = \frac{a}{1} = a$$

حال برای اینکه بی‌بیریم آهنگ متوسط تغییر تابع به دست آمده در بالا، با آهنگ لحظه‌ای تغییر این تابع در نقطه‌ای با کدام طول برابر است، کافی است آهنگ متوسط را برابر با مشتق تابع قرار دهیم:

$$f'(x) = \frac{a}{2x^2} = \frac{a}{6} \rightarrow 2x^2 = 6 \rightarrow x^2 = 3 \rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{3} \\ x = -\sqrt{3} \end{cases}$$

در ستاره:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [x_1, x_2] = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

$$f'(x_0) = \text{آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع } f \text{ در نقطه } x_0$$

۱۲۲ اگر تابع  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + \frac{mx}{4}$  همواره اکیداً صعودی باشد، کمترین مقدار  $[m]$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال کاربرد مشتق (یکنواپی توابع) تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

مل و بررسی تست:

چون تابع  $f$  همواره اکیداً صعودی است، پس علامت مشتق آن همواره نامنفی است. داریم:

$$f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + \frac{mx}{4} \rightarrow f'(x) = x^2 + x + \frac{m}{4} \geq 0 \xrightarrow{\text{همواره برقرار}} \begin{cases} \Delta = 1 - m \leq 0 \rightarrow m \geq 1 \rightarrow [m] = 1, 2, 3, \dots \\ x^2 \text{ ضریب } = 1 > 0 \quad \text{ok} \end{cases}$$

بنابراین کمترین مقدار  $[m]$  برابر ۱ است.

در ستاره:

فرض کنیم تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  پیوسته و در بازه  $(a, b)$  مشتق‌پذیر باشد:

۱. اگر به ازای هر  $x \in (a, b)$ ،  $f'(x) > 0$  باشد، آنگاه  $f$  بر بازه  $[a, b]$  اکیداً صعودی است. به زبان ساده در یک بازه از دامنه  $f$ ، اگر  $f'$  مثبت باشد، آنگاه  $f$  در آن بازه اکیداً صعودی است.

$$f'(x) > 0 \Rightarrow \text{اکیداً صعودی}$$

۲. اگر به ازای هر  $x \in (a, b)$ ،  $f'(x) < 0$  باشد، آنگاه  $f$  بر بازه  $[a, b]$  اکیداً نزولی است. به زبان ساده در یک بازه از دامنه  $f$ ، اگر  $f'$  منفی باشد، آنگاه  $f$  در آن بازه اکیداً نزولی است.

$$f'(x) < 0 \Rightarrow \text{اکیداً نزولی}$$





۱۲۳ تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^3}$  در کدام بازه اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $(-1, 1)$  (۲)  $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$  (۳)  $(-2, -\frac{3}{2})$  (۴)  $(0, 2)$

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال کاربرد مشتق (یکنوایی توابع) تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

برای اینکه پی ببریم تابع در کدام بازه اکیداً صعودی است، کافی است مشتق تابع  $f$  را مثبت قرار دهیم. اگر در بازه به‌دست‌آمده ریشه مخرج کسرها یا همان مجانب قائم  $x=0$  دیده شد، باید بازه به‌دست‌آمده را در  $x=0$  تفکیک کنیم.

$$f(x) = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^3} = x^{-2} - x^{-3} \rightarrow f'(x) = -2x^{-3} + 3x^{-4} = \frac{-2}{x^3} + \frac{3}{x^4} = \frac{-2x + 3}{x^4} > 0 \rightarrow -2x + 3 > 0 \rightarrow x < \frac{3}{2}$$

↓  
همواره مثبت

$$\rightarrow \begin{cases} x < 0 : \text{جواب (۱)} \\ 0 < x < \frac{3}{2} : \text{جواب (۲)} \end{cases}$$

→  $x=0$  در بازه به‌دست‌آمده قرار دارد

پس از بین گزینه‌ها، تنها تابع  $f$  در بازه  $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$  صعودی خواهد بود.

در ستاره:

- ۱) در توابع کسری وجود میانج قائم (ریشه مخرج) یکنوایی تابع را از بین می‌برد. پس اگر تابع کسری در بازه‌ای اکیداً یکنوا باشد، قطعاً این شامل میانج قائم نیست.
- ۲) اگر مشتق تابع کسری همواره مثبت یا همواره منفی باشد ولی میانج قائم داشته باشد، می‌گوییم تابع دارای شافه‌های اکیداً یکنواست.
- ۳) اگر مشتق تابع کسری را مثبت یا منفی قرار دهیم تا پی ببریم تابع در چه بازه‌ای اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی است و این بازه شامل میانج قائم باشد، باید این را در میانج قائم تفکیک کنیم.

۱۲۴ عرض از مبدأ خطی که نقاط اکسترم نسبی تابع  $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 3$  را به هم وصل می‌کند، برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

گزینه درست ۲ سطح سؤال آسان مبحث سؤال کاربرد مشتق (اکسترم نسبی) تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$y = x^3 + 3x^2 - 9x + 3 \rightarrow y' = 3x^2 + 6x - 9 = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 1 \xrightarrow{\text{اکسترم نسبی}} A(1, -2) \rightarrow \text{مینیمم نسبی} \\ x = -3 \xrightarrow{\text{اکسترم نسبی}} B(-3, 30) \rightarrow \text{ماکزیمم نسبی} \end{cases}$$

حال با داشتن مختصات نقاط اکسترم نسبی تابع، خطی را که این دو نقطه را به هم وصل می‌کند، می‌نویسیم:

$$m_{AB} = \frac{30 - (-2)}{-3 - 1} = \frac{32}{-4} = -8 \xrightarrow{\text{معادله خط واصل}} y - (-2) = -8(x - 1) \xrightarrow{x=0} y + 2 = 8 \rightarrow \text{عرض از مبدأ } y = 6$$

در ستاره:

برای تعیین طول نقاط اکسترم نسبی تابع، کافی است از ضابطه تابع  $f$  مشتق گرفته و صورت مشتق را صفر قرار دهیم. ریشه‌های ساده یا مکرر مرتبه فرد صورت مشتق، طول نقاط اکسترم نسبی تابع  $f$  می‌باشند.

$$f(x) = \frac{\text{صورت}}{\text{مخرج}} = 0 \rightarrow \text{اکسترم نسبی } \in D_f \text{ ریشه‌های ساده و مکرر فرد}$$





۱۲۵ در مورد تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+1} & -1 \leq x \leq 1 \\ 2-x & 1 < x \leq 3 \\ \log_2(x-4) & 4 < x \leq 12 \end{cases}$  کدام گزینه درست است؟

- (۱) بیشترین مقدار تابع ۳ و کمترین مقدار آن -۱ است.  
 (۲) تابع دارای دو نقطه اکسترمم نسبی است.  
 (۳) تابع چهار نقطه بحرانی دارد.  
 (۴) مقدار ماکزیمم نسبی برابر ۲ است.

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

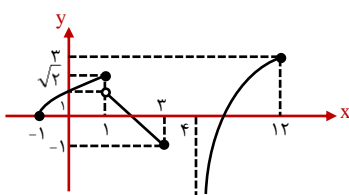
مبحث سؤال کاربرد مشتق (اکسترمم نسبی و مطلق و نقطه بحرانی)

تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

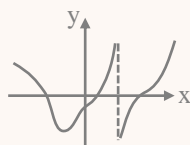
برای بررسی درستی گزینه‌ها، کافی است نمودار تابع  $f$  را رسم کنیم.



همان‌طور که مشاهده می‌کنیم:

- گزینه ۱: بیشترین مقدار تابع (مقدار ماکزیمم مطلق تابع) برابر ۳ بوده و کمترین مقدار تابع وجود ندارد ← نادرست  
 گزینه ۲: نمودار تابع  $f$  دارای یک نقطه اکسترمم نسبی است. نقطه‌ای به طول  $X=1$ ، ماکزیمم نسبی است ← نادرست  
 گزینه ۳: نقاط ابتدا و انتهای دامنه تابع (نقاط توقف) بحرانی محسوب می‌شوند. پس نقاط  $X=-1$ ،  $X=3$ ، و  $X=12$  قطعاً نقطه بحرانی هستند. در ضمن نمودار تابع در  $X=1$  ناپیوسته (توپر) بوده و مشتق در آن وجود ندارد پس  $X=1$  نقطه بحرانی بوده و تابع دارای ۴ نقطه بحرانی می‌باشد ← درست  
 گزینه ۴: همان‌طور که در گزینه ۲ توضیح دادیم تابع  $f$  در نقطه‌ای به طول  $X=1$ ، ماکزیمم نسبی است. مقدار ماکزیمم نسبی برابر  $\sqrt{2}$  می‌باشد ← نادرست

۱۲۶ تابع  $f$  در  $\mathbb{R}$  تعریف شده است، نمودار مشتق تابع پیوسته  $f$  به صورت مقابل است. تابع  $f$  چند نقطه اکسترمم نسبی دارد؟



- ۱ (۱)  
 ۲ (۲)  
 ۳ (۳)  
 ۴ (۴)

گزینه درست ۴

سطح سؤال متوسط

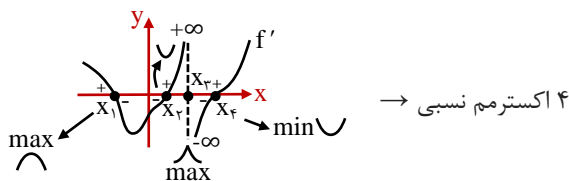
مبحث سؤال کاربرد مشتق (اکسترمم نسبی)

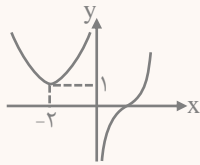
تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

از روی نمودار  $f'$ ، نقاطی که در آن علامت مشتق عوض می‌شود، طول‌های اکسترمم نسبی تابع می‌باشند. داریم:





۱۲۷ شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax^2 + b}{x}$  است. حاصل  $a + b$  کدام است؟

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

گزینه درست ۱ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال کاربرد مشتق (اکسترمم نسبی) تعداد تست معمول در کنکور ۱ یا ۲

حل و بررسی تست:

از روی نمودار رسم شده پی می‌بریم که نقطه  $(-2, 1)$  مینیمم نسبی تابع  $f$  است. پس مختصات این نقطه در ضابطه تابع صدق کرده و به ازای طول این نقطه، مشتق تابع  $f$  صفر خواهد شد. پس داریم:

$$f(x) = \frac{ax^2 + b}{x} \rightarrow f(x) = ax^2 + \frac{b}{x} \rightarrow f'(x) = 2ax - \frac{b}{x^2}$$

$$\min(-2, 1) \rightarrow \begin{cases} f(-2) = 1 \rightarrow 4a - \frac{b}{2} = 1 \\ f'(-2) = 0 \rightarrow -4a - \frac{b}{4} = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} -\frac{3}{4}b = 1 \rightarrow b = -\frac{4}{3}, a = \frac{1}{12} \rightarrow a + b = -\frac{15}{12} = -\frac{5}{4}$$

۱۲۸ حداکثر مقدار تابع  $f(x) = -2x^3 + 9x^2 - 13$  در بازه  $[-1, 2]$  چقدر از حداقل مقدار آن، بیشتر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

گزینه درست ۴ سطح سؤال آسان مبحث سؤال کاربرد مشتق (اکسترمم‌های مطلق) تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

ابتدا عرض نقاط بحرانی تابع را به دست می‌آوریم. سپس مقدار تابع را به ازای ابتدا و انتهای بازه، یعنی مقدار تابع را در  $x = -1$  و  $x = 2$  به دست می‌آوریم:

$$f(x) = -2x^3 + 9x^2 - 13 \rightarrow f'(x) = -6x^2 + 18x = 0 \rightarrow -6x(x - 3) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \in (-1, 2) \rightarrow f(0) = -13 \\ x = 3 \notin (-1, 2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(-1) = -2 \\ f(2) = 7 \end{cases}$$

حال بین سه مقدار به دست آمده در بالا، بزرگ‌ترین مقدار را ماکزیمم مطلق و کوچک‌ترین مقدار را مینیمم مطلق تابع معرفی می‌کنیم:

$$\max_{\text{مطلق}} y = \max\{-13, -2, 7\} = 7$$

$$\min_{\text{مطلق}} y = \min\{-13, -2, 7\} = -13$$

پس بیشترین مقدار تابع در این بازه، ۲۰ واحد از کمترین مقدار تابع بیشتر است.

در سنامه:

برای تعیین مقادیر اکسترمم مطلق تابع  $y = f(x)$  در بازه  $[a, b]$  به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:  
مرحله (۱): عرض نقاط بحرانی تابع را به دست می‌آوریم. برای این منظور از تابع مشتق گرفته و ریشه‌های صورت مشتق که در بازه  $(a, b)$  قرار دارند را مشخص می‌کنیم و اگر عضو  $D_f$  باشند، با جایگزینی آن‌ها در ضابطه تابع، عرض این نقاط را به دست می‌آوریم. در آخر مقدار تابع را به ازای ابتدا و انتهای بازه محاسبه می‌کنیم.  
مرحله (۲): از بین مقادیر به دست آمده در مرحله (۱)، بزرگ‌ترین آن‌ها، ماکزیمم مطلق و کوچک‌ترین آن‌ها، مینیمم مطلق است.





۱۲۹) ماکزیمم مطلق تابع  $y = \sqrt{4x - x^2}$  برابر کدام گزینه است؟

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

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال کاربرد مشتق (اکسترمم مطلق) تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

حل و بررسی تست:

$$y = \sqrt{4x - x^2}, D_f = [0, 4] \rightarrow y' = \frac{4 - 2x}{2\sqrt{4x - x^2}} = 0 \rightarrow 4 - 2x = 0 \xrightarrow{\text{نقطه بحرانی}} x = 2 \rightarrow f(2) = \sqrt{8 - 4} = \sqrt{4} = 2$$

$$\rightarrow \begin{cases} f(0) = 0 \\ f(4) = 0 \end{cases}$$

حال بین مقادیر به دست آمده در بالا، مقایسه کرده و بیشترین مقدار را برابر با ماکزیمم مطلق تابع  $f$  در نظر می‌گیریم:

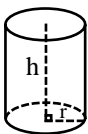
$$y_{\text{ماکزیمم مطلق}} = \max\{0, 2\} = 2$$

۱۳۰) مجموع اندازه ارتفاع و شعاع قاعده یک استوانه برابر ۶ است. بیشترین حجم این استوانه کدام است؟

- ۱ (۱)  $16\pi$  ۲ (۲)  $24\pi$  ۳ (۳)  $32\pi$  ۴ (۴)  $64\pi$

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال کاربرد مشتق (بهینه‌سازی) تعداد تست معمول در کنکور ۲ یا ۱

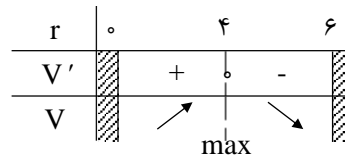
حل و بررسی تست:



$$h + r = 6 \rightarrow h = 6 - r$$

$$V_{\text{استوانه}} = \pi r^2 h = \pi r^2 (6 - r) = 6\pi r^2 - \pi r^3 \rightarrow V(r) = 6\pi r^2 - \pi r^3$$

$$\rightarrow V'(r) = 12\pi r - 3\pi r^2 = 3\pi r(4 - r) = 0 \rightarrow r = 4 \rightarrow \max V = V(4) = 32\pi$$



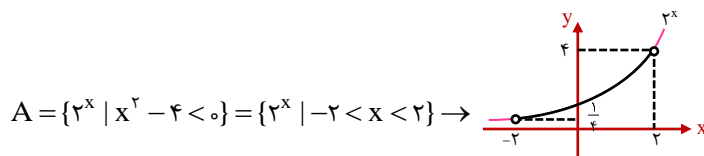
۱۳۱) اگر  $\mathbb{Z}$  مجموعه مرجع و  $A = \{2^x \mid x^2 - 4 < 0\}$  و  $B = \{x^2 \mid |x| < 3\}$  زیرمجموعه‌های آن باشند، مجموع اعضای

$(A - B)' \cap (B - A)$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲۰ ۲ (۲) ۲۵ ۳ (۳) ۳۰ ۴ (۴) ۳۹

گزینه درست ۳ سطح سؤال دشوار مبحث سؤال بازه و مجموعه تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:



$$A = \{2^x \mid x^2 - 4 < 0\} = \{2^x \mid -2 < x < 2\} \rightarrow$$

چون  $A$  زیرمجموعه از  $\mathbb{Z}$  است، پس در محدوده به دست آمده برای  $2^x$ ، یعنی بازه  $(\frac{1}{4}, 4)$ ، اعداد صحیح را جدا کرده و اعضای مجموعه  $A$  را مشخص می‌کنیم:





$$A = \{2^x, 2^x \in \mathbb{Z} \mid \frac{1}{4} < 2^x < 4\} = \{1, 2, 3\}$$

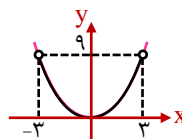
به همین ترتیب اعضای مجموعه B را نیز مشخص می‌کنیم:

$$B = \{x^2 \mid |x| < 3\} = \{x^2, x^2 \in \mathbb{Z} \mid -3 < x < 3\} = \{0, 1, 2, \dots, 8\}$$

$$A - B = \emptyset \rightarrow (A - B)' = \mathbb{Z} - \emptyset = \mathbb{Z}$$

$$B - A = \{0, 1, 2, \dots, 8\} - \{1, 2, 3\} = \{0, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$\rightarrow (A - B)' \cap (B - A) = \mathbb{Z} \cap (B - A) = B - A = \{0, 4, 5, 6, 7, 8\}$$



همان‌طور که مشاهده می‌کنیم مجموع اعضای مجموعه فوق برابر است با:

$$\text{مجموع اعضا} = 0 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 30$$

**۱۳۲** در بررسی ۱۵۰ خانوار در یک شهر کوچک، تعداد خانوارهایی که موتورسیکلت دارند، از تعداد خانوارهایی که اتومبیل دارند، ۱۰ خانوار کمتر است. اگر تعداد خانوارهایی که هیچ وسیله نقلیه‌ای ندارند با تعداد آن‌هایی که هم اتومبیل و هم موتورسیکلت دارند، برابر بوده و برابر ۲۰ باشد، تعداد خانوارهایی که فقط موتورسیکلت دارند، کدام است؟

۶۰ (۴)

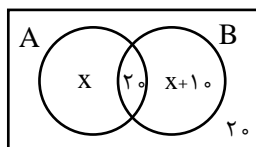
۸۰ (۳)

۵۰ (۲)

۷۰ (۱)

گزینه درست ۲ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال مجموعه تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:



اگر مجموعه خانوارهایی که دارای موتورسیکلت هستند را A و خانوارهایی که دارای اتومبیل هستند را B بنامیم، داریم:

$$n(U) = 150 \rightarrow x + 20 + x + 10 + 20 = 150$$

$$\rightarrow 2x = 100 \rightarrow x = 50$$

$$n(\text{خانوارهایی که فقط موتورسیکلت دارند}) = x = 50$$

روش دوم:

$$n(A) = n(B) - 10, \quad n(A \cup B)' = n(A \cap B) = 20$$

$$n(U) = 150 \rightarrow n(A \cup B) = n(U) - n((A \cup B)') = 150 - 20 = 130$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \rightarrow 130 = n(B) - 10 + n(B) - 20 \rightarrow 2n(B) = 160 \rightarrow n(B) = 80 \rightarrow n(A) = 70$$

$$n(A - B) = 70 - 20 = 50$$

**۱۳۳** در دنباله‌ای  $a_1 = 2$  و  $a_{n+1} = a_n + \frac{1}{4}$  است. جمله بیست و پنجم این دنباله چند برابر جمله نهم آن است؟

۸ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۵ برابر (۱)

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال الگو و دنباله تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$a_{n+1} = a_n + \frac{1}{4} \rightarrow a_{n+1} - a_n = \frac{1}{4}$$



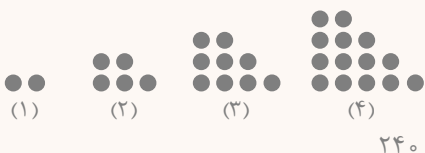


چون تفاضل هر دو جمله متوالی دنباله برابر مقدار ثابتی است، پس این دنباله، یک دنباله حسابی است که در آن  $a_1 = 2$  و قدرنسبت برابر  $d = \frac{1}{4}$  می‌باشد.  
داریم:

$$a_{25} = a_1 + 24d = 2 + 24\left(\frac{1}{4}\right) = 2 + 6 = 8 \quad \rightarrow \quad \frac{a_{25}}{a_9} = \frac{8}{4} = 2$$

$$a_9 = a_1 + 8d = 2 + 8\left(\frac{1}{4}\right) = 4$$

۱۳۴ در الگوی مقابل، تعداد دایره‌ها در شکل بیستم کدام است؟



۲۴۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۲۲۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

الگو و دنباله

مبحث سؤال

متوسط

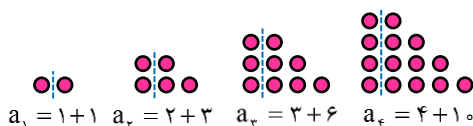
سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

اگر در تک‌تک شکل‌ها، خطی عمودی رسم کنیم سمت چپ این خط در شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ تعداد دایره‌ها به ترتیب برابر ۱، ۲، ۳ و ۴ است. پس الگوی آن به صورت  $n$  می‌باشد. در سمت راست این خط، الگو و دنباله مثلی دیده می‌شود. پس داریم:



$$a_n = n + \frac{n(n+1)}{2}$$

حال تعداد دایره‌ها در شکل بیستم برابر است با:

$$a_{20} = 20 + \frac{20 \times 21}{2} = 20 + 210 = 230$$

۱۳۵ در دنباله  $6, 13, 23, 36, \dots$  جمله بیستم چند واحد بیشتر از جمله نوزدهم است؟

۶۳ (۴)

۶۲ (۳)

۶۱ (۲)

۶۰ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

الگو و دنباله

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$a_n : 6, 13, 23, 36, \dots$$

افزایش جملات یک دنباله خطی با قدرنسبت  $d = 3$  است  $\rightarrow \dots, 10, 13, \dots$   $b_n$  دنباله افزایش جملات  $+d = 3$

دنباله  $6, 13, 23, 36, \dots$  یک دنباله درجه دوم است. اختلاف جمله دوم و اول برابر ۷، یعنی اولین جمله در دنباله خطی افزایش جملات است. اختلاف جمله سوم و دوم برابر دومین جمله این دنباله خطی و ... است. پس نتیجه می‌گیریم که اختلاف جمله بیستم و نوزدهم دنباله درجه دوم، برابر نوزدهمین جمله دنباله خطی افزایش جملات می‌باشد. داریم:

$$a_{20} - a_{19} = b_{19} = b_1 + 18d = 7 + 18 \times 3 = 7 + 54 = 61$$





۱۳۶ در یک دنباله حسابی مجموع جملات سوم و ششم، از جمله نهم ۱ واحد بیشتر است. اگر جمله دهم دنباله ۳۱ باشد، جمله صدم دنباله کدام است؟

- (۱) ۲۹۹ (۲) ۳۰۰ (۳) ۳۰۱ (۴) ۳۰۲

گزینه درست ۳ سطح سؤال آسان مبحث سؤال الگو و دنباله (دنباله حسابی) تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

$$\begin{cases} a_7 + a_6 - a_9 = 1 \rightarrow (a_1 + 2d) + (a_1 + 5d) - (a_1 + 8d) = 1 \rightarrow a_1 - d = 1 \\ a_{10} = 31 \rightarrow a_1 + 9d = 31 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_1 - d = 1 \\ a_1 + 9d = 31 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم می‌کنیم}} \begin{cases} a_1 - d = 1 \\ 10d = 30 \rightarrow d = 3, a_1 = 4 \end{cases}$$

حال با داشتن مقادیر  $a_1 = 4$  و  $d = 3$ ، مقدار جمله صدم دنباله حسابی را به دست می‌آوریم:

$$a_{30} = a_1 + 99d = 4 + 99(3) = 4 + 297 = 301$$

۱۳۷ چند تا از متغیرهای آماری زیر کیفی اسمی هستند؟

- (الف) تعداد روزهای بارانی (ب) کدملی افراد مختلف (ج) گروه خونی افراد  
(د) آخرین مدارک تحصیلی افراد (ه) گنجایش آب مخازن مختلف برحسب لیتر (و) رتبه کنکور داوطلبان
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه درست ۲ سطح سؤال آسان مبحث سؤال آمار تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

- (الف) کمی گسسته (ب) کیفی اسمی (ج) کیفی اسمی (د) کیفی ترتیبی  
(ه) کمی پیوسته (و) کیفی ترتیبی

۱۳۸ مجموع ۸ عدد متوالی برابر ۲۹۲ است. اگر میانگین این اعداد از میانه کم شود حاصل کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۸

گزینه درست ۱ سطح سؤال آسان مبحث سؤال آمار تعداد تست معمول در کنکور ۱

حل و بررسی تست:

هر گاه داده‌های آماری تشکیل دنباله حسابی دهند، میانه و میانگین آن‌ها با هم برابر است. چون این داده‌ها با هم متوالی‌اند، پس یک دنباله حسابی با قدرنسبت یک هستند، پس داریم:

$$\text{صفر} = \text{میانه} - \text{میانگین} \rightarrow \text{میانه} = \text{میانگین}$$

۱۳۹ انحراف از میانگین ۵ داده آماری به صورت  $x, 1, 2, 0, -1$  است. اگر ضریب تغییرات داده‌ها برابر ۸ باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$  (۲)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (۳)  $\frac{1}{4\sqrt{2}}$  (۴)  $\sqrt{2}$

گزینه درست ۳ سطح سؤال متوسط مبحث سؤال آمار تعداد تست معمول در کنکور ۱





حل و بررسی تست:

$$-1 + 2 + 0 + 1 + x = 0 \rightarrow x = -2$$

$$\sigma^2 = \frac{1+4+0+1+4}{5} = 2 \rightarrow cv = \frac{\sqrt{2}}{x} = 8 \rightarrow \bar{x} = \frac{1}{4\sqrt{2}}$$

۱۴۰ به چهار داده با میانگین ۵ و انحراف معیار ۳، عدد ۵- را اضافه می‌کنیم. واریانس داده‌های جدید کدام است؟

۲۴/۱ (۴)

۲۳/۲ (۳)

۲۳/۱ (۲)

۲۲/۸ (۱)

۱

تعداد تست معمول در کنکور

آمار

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 20 \rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{20 - 5}{5} = 3$$

$$\sigma_1^2 = 3^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}{4} - 5^2 \rightarrow x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 34 \times 4 = 136$$

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{136 + (-5)^2}{5} - 3^2 = \frac{136 + 25}{5} - 9 = \frac{161}{5} - 9 = 32/2 - 9 = 23/2$$





۱۴۱ کدام عبارت زیر مفهوم «سطح گسل» را به‌درستی بیان می‌کند؟

- (۱) همان سطح شکستگی در سنگ‌ها است.
- (۲) واحد سطح سنگ که حداکثر نیرو و تنش بر آن وارد شده است.
- (۳) جابه‌جایی و شکستن سنگ در امتداد این سطح اتفاق می‌افتد.
- (۴) زاویه‌ای که صفحه شکستگی با سطح افق ساخته و تغییر شکل در امتداد آن رخ می‌دهد.

گزینه درست ۳

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال

فصل ۴ - تنش

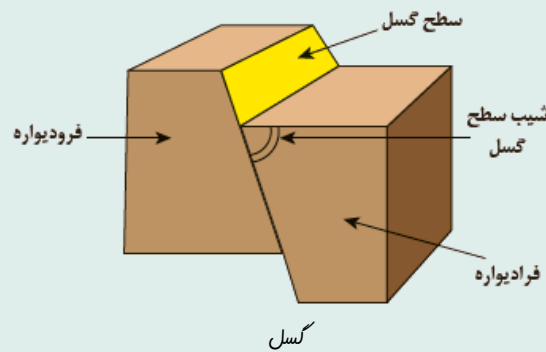
تعداد تست معمول در کنکور ۲ - ۳

### حل و بررسی تست:

سطحی که شکستگی و جابه‌جایی در امتداد آن اتفاق افتاده است، سطح گسل نام دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سطح شکستگی همراه با جابه‌جایی سنگ بیانگر سطح گسل است.
- (۲) سطح گسل واحد سطح سنگ در اندازه‌گیری تنش نیست.
- (۴) زاویه صفحه شکستگی با سطح افق بیانگر شیب گسل است.

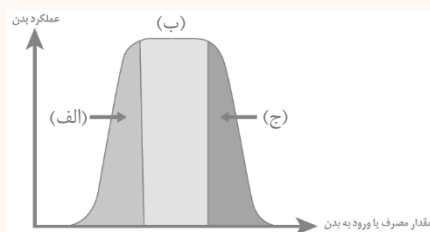
در ستاره:



۱۴۲

منطقه‌ای که میزان فلوتور آب‌های شرب آن، در محدوده «الف» قرار دارد، عملکرد بدن افراد ساکن در آن منطقه، مطابق با کدام گزینه خواهد بود؟

- (۱) فلورسیس دندان‌ی
- (۲) خشکی غضروف
- (۳) پوکی استخوان
- (۴) مسمومیت



گزینه درست ۳

سطح سؤال دشوار

مبحث سؤال

فصل ۵ - تقسیم‌بندی بیوشیمیایی عناصر

تعداد تست معمول در کنکور ۲ - ۳

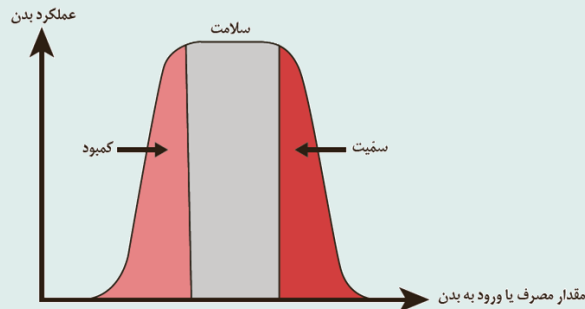
### حل و بررسی تست:

دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است. ورود مقداری فلوتور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. همچنین فلوتور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان مؤثر است و چون محدوده «الف» در نمودار بیانگر کمبود عنصر فلوتور است پس پوسیدگی دندان و پوکی استخوان شایع خواهد بود.





در ستاره:



نمودار تأثیر عناصر اساسی بر سلامت بدن

۱۴۳ کدام عبارت از ویژگی‌های «امواج طولی زمین‌لرزه» محسوب می‌شود؟

- (۱) بیشترین خسارت را در نزدیکی محل وقوع زمین‌لرزه همانند سایر امواج لرزه باعث می‌شوند.
- (۲) این امواج همانند امواج اولیه در کانون تولید نمی‌شوند، بلکه در فصل مشترک لایه‌ها ایجاد می‌گردند.
- (۳) حرکتی به موازات سطح زمین داشته و برخلاف موج عرضی فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
- (۴) ثبت آن در دستگاه لرزه‌نگار، برخلاف موج ریلی، اولین موجی است که ثبت می‌شود.

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۴- امواج لرزه

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست

هل و بررسی تست:

موج P (اولیه، طولی) بیشترین سرعت را دارد. به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. این موج، از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد.

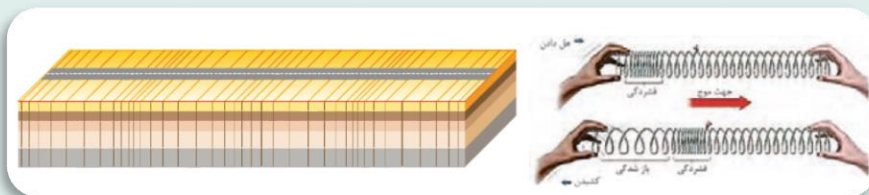
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) امواج سطحی بیشترین خسارت را ایجاد می‌کنند.

(۲) موج P در کانون ایجاد می‌شود.

(۳) موج P از مایع، جامد و گاز عبور می‌کند.

در ستاره:



نمونه حرکت موج طولی P





۱۴۴ تخریب و هوازدگی کدام کانی در خاک منجر به عارضه «کراتوسیسیس» می‌شود؟

- (۱) گالن
- (۲) سینابر
- (۳) رالگار
- (۴) اسفالریت

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

فصل ۵ - آرسنیک

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

### حل و بررسی تست:

عارضه کراتوسیسیس به علت فزونی مصرف آرسنیک ایجاد می‌شود. کانی رالگار با فرمول  $As_2S_3$  می‌تواند، مقدار این عنصر سمی در خاک را افزایش دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گالن:  $PbS$

(۲) سینابر:  $HgS$

(۴)  $ZnS$

در ستاره:



کانی رالگار ( $As_2S_3$ ) - سمی

۱۴۵ دریای سرخ چگونه ایجاد شده است؟

- (۱) واگرایی ورقه آفریقا از آمریکای جنوبی
- (۲) واگرایی ورقه آفریقا از عربستان
- (۳) هم‌گرایی ورقه عربستان با ایران
- (۴) هم‌گرایی ورقه هندوستان به آسیا

گزینه درست ۲

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال

فصل ۴ - چرخه ویلسون

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

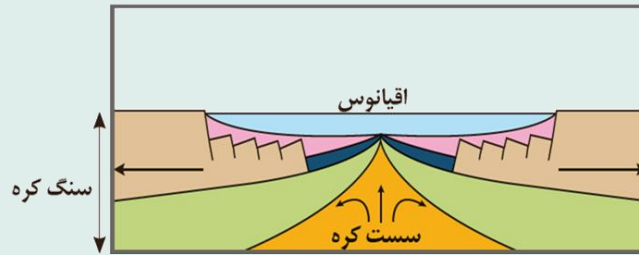
### حل و بررسی تست:

مرحله جوانی ویلسون: در این مرحله در محل شکاف ایجاد شده مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی، تشکیل می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوس با عرض کم می‌شود همانند دریای سرخ کنونی حاصل دور شدن عربستان از آفریقا.





در ستاره:



۱۴۶ مصرف سلنیم برای افزایش مقاومت در مقابل تمام موارد زیر توصیه می‌شود به جز:

- (۱) هپاتیت
- (۲) ایدز
- (۳) بیماری قلبی
- (۴) بیماری کلیوی

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۵ - سلنیم

مبحث سؤال

آسان

سطح سؤال

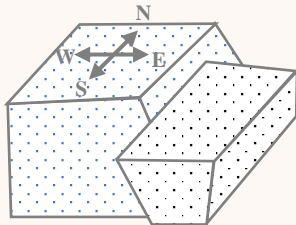
۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

بیماری کلیوی به علت فزونی کلسیم و منیزیم در آب‌های سخت می‌تواند ایجاد شود و یا فزونی مصرف کادمیم، پس ارتباطی با مصرف سلنیم ندارد.

۱۴۷ در گسل زیر، روند حرکت فرودبواره مطابق با کدام گزینه بوده است؟



- (۱) پایین - شرق
- (۲) پایین - جنوب
- (۳) بالا - غرب
- (۴) بالا - شمال

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۴ - گسل

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۴

گزینه درست

حل و بررسی تست:

این شکل یک نوع گسل مایل عادی را نمایش می‌دهد که در آن فرادبواره حرکت رو به پایین داشته و یا فرودبواره نسبت به فرادبواره به سمت بالا حرکت کرده و با توجه به جهت جغرافیایی حرکت لغزشی دیگری هم به طرف شمال داشته است.

۱۴۸ کدام کانی سوزنی‌شکل در تهیه لباس آتش‌نشان‌ها به عنوان عایق حرارتی کاربرد دارد؟

- (۱) طلق نسوز
- (۲) تالک
- (۳) باریت
- (۴) آزبست

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۵ - گرد و غبار

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۴

گزینه درست





هل و بررسی تست:

استفاده از آزیست (پنبه‌سوز) در ساخت وسایل مختلفی مانند لنت ترمز (لباس و ورقه‌های نسوز) کاربرد دارد زیرا الیافی مقاوم در برابر گرما دارد.

۱۴۹ کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«توف‌های سبز البرز نوعی سنگ آذرآواری هستند.»

- (۱) از به‌هم‌پیوستن ذرات ریز رسوبی توسط سیمان آهنی تشکیل می‌شوند.
- (۲) محصول تخریب شدید سنگ‌های آتشفشانی در بستر دریا می‌باشند.
- (۳) محصول سخت شدن تفرهای ریز آتشفشانی در مناطق کم‌عمق دریا هستند.
- (۴) در اطراف آتشفشان‌های آرام و درون فرورفتگی‌های عمیق اقیانوسی ایجاد می‌شوند.

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

فصل ۴ - آتشفشان

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

هل و بررسی تست:

با نشست تفرها بر سطح زمین و به‌هم‌چسبیدن و سخت شدنشان گروهی از سنگ‌ها به‌نام سنگ آذرآواری تشکیل می‌شود. در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی (توف سبز البرز) ایجاد می‌شود.

۱۵۰ علت عارضه نمایش داده‌شده در شکل مقابل کدام است؟



- (۱) استخراج مواد معدنی مانند طلا
- (۲) خشک کردن فلفل با حرارت زغال
- (۳) استفاده از کودهای روی در مزارع
- (۴) فرسایش خاک مناطق کوهستانی توسط باران

گزینه درست ۳

سطح سؤال متوسط

مبحث سؤال

فصل ۵ - کادمیم

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

هل و بررسی تست:

استفاده از کودهای روی در مزارع برنج که از سنگ معدن روی تولید می‌شود باعث افزایش غلظت کادمیم شده و تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن را ایجاد می‌کند.

۱۵۱ کدام عبارت بهترین توصیف برای معرفی شدت زمین‌لرزه است؟

- (۱) کمیت حاصل از دستگاه لرزه‌نگار در مناطقی که بیشترین خسارت را داشته‌اند.
- (۲) لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی که در فاصله صد کیلومتری از مرکز لرزه ثبت شده باشد.
- (۳) بیان کیفیت یک لرزه و مقیاسی مناسب برای میزان خرابی‌ها است.
- (۴) با دور شدن از کانون لرزه و کاهش انرژی، واحد شدت افزایش دارد.

گزینه درست ۳

سطح سؤال آسان

مبحث سؤال

فصل ۴ - مقیاس لرزه

تعداد تست معمول در کنکور

۲ - ۳

هل و بررسی تست:

شدت زمین‌لرزه مقیاسی براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه است. یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است و بدون دستگاه و ابزار اندازه‌گیری به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.





۱۵۲ در طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر، عنصر ..... فرعی و عنصر ..... جزئی است.

- (۱) آهن - کربن
- (۲) اکسیژن - سرب
- (۳) منیزیم - منگنز
- (۴) کلر - هیدروژن

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۵ - تقسیم‌بندی عناصر

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

طبق جدول طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر، عنصر منیزیم فرعی بوده و عنصر منگنز در گروه عناصر جزئی است.

در ستاره:

طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر

اهمیت در بدن	عناصر	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اصلی
اساسی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	فرعی
اساسی - سمی	آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و...	جزئی

۱۵۳ کدام گزینه دلیل (یا دلایل) مناسبی برای مفید بودن آتشفشان‌ها است؟

- (الف) اطلاعات مفیدی از پوسته و گوشته بالایی با مطالعه آتشفشان پیناتوبو به‌دست آمده است.
- (ب) پوک معدنی در دامنه‌های تفتان به‌عنوان سیمان‌گیر خوب در مصالح ساختمانی استفاده می‌شود.
- (ج) گازهای داغ فومرولی دماوند برای نیروگاه زمین‌گرمایی، انرژی موردنیاز را تأمین می‌کنند.

(۴) الف - ب - ج

(۳) ب

(۲) الف - ب

(۱) الف

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۵ - فواید آتشفشان

مبحث سؤال

متوسط

سطح سؤال

۲

گزینه درست

حل و بررسی تست:

مورد الف و ب به‌عنوان فواید آتشفشان‌ها درست هستند زیرا آتشفشان‌ها دریچه‌ای برای مطالعه درون زمین هستند و انواع سنگ‌های آذرین در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی استفاده می‌شوند.  
علت نادرستی مورد (ج) این است که از گرمای درونی زمین به‌عنوان انرژی زمین‌گرمایی استفاده می‌شود و گاز فومرولی در این مورد کاربردی ندارد.

۱۵۴ وجود کدام یون در محیط‌زیست برای انسان مفید و کدام یک خطر زیادی دارد؟

- (۱)  $(NO_3)^- - Mg^{2+}$
- (۲)  $O^{2-} - Fe^{3+}$
- (۳)  $(SiO_4)^{4-} - S^{2-}$
- (۴)  $(NH_4)^+ - (CO_3)^{2-}$

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۵

مبحث سؤال

دشواری

سطح سؤال

۱

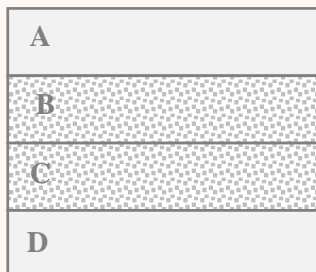
گزینه درست





حل و بررسی تست:

یون منیزیم برای انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مفید دارد ولی ترکیباتی مانند نیترات‌ها و عناصری مانند جیوه و آرسنیک و... برای سلامت انسان مضر هستند.



۱۵۵ به چه شرطی، شکل مقابل یک ناودیس است؟

- (۱) لایه B جوان‌تر از A و C قدیمی‌تر از D
- (۲) لایه A و D دارای سن کمتر از لایه B و C
- (۳) لایه B و C جوان‌تر از لایه‌های A و D
- (۴) ضخامت لایه B و C کمتر از A و D

۲ - ۳

تعداد تست معمول در کنکور

فصل ۴ - چین

مبحث سؤال

دشوار

سطح سؤال

۳

گزینه درست

حل و بررسی تست:

در صورتی که لایه‌های سنگ طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز (C و B) و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین (A و D) قرار گیرند، ناودیس به‌وجود می‌آید.

