

**پاسخ تشریحی**

**آزمون ۳۱ فروردین**

**دوازدهم تجربی**

**(ویژه کنکور اردیبهشت)**



## زیست‌شناسی

## ۱- گزینه «۴»

(عباس آرایش)

ساده‌سازی صورت سوال: در میتوکندری و کلروپلاست ATP تولید می‌شود.

در میتوکندری یک نوع زنجیره در کلروپلاست دو نوع زنجیره وجود دارد.

نکته: سلول نگهبان روزنه علاوه بر کلروپلاست، میتوکندری نیز دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پمپ‌های زنجیره میتوکندری  $H^+$  را از مادهٔ زمینه‌ای میتوکندری به فضای بین دو غشا منتقل می‌کنند.

پمپ زنجیره کلروپلاست  $H^+$  را از مادهٔ زمینه‌ای کلروپلاست به درون تیلاکوئید منتقل می‌کند.

گزینه «۲»: زنجیره کلروپلاست در تیلاکوئید قرار دارد که زنجیره در ساخت NADPH (نه NADH) نقش دارد.

گزینه «۳»: زنجیره الکترون در غشای درونی اندامک میتوکندری قرار دارد.

ساخت ATP به کمک شیب غلظت توسط آنزیم ATP ساز صورت می‌گیرد که جزو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

گزینه «۴»: در کلروپلاست یکی از زنجیره‌ها به فتوسیستم (سامانه تبدیل انرژی) الکترون منتقل می‌کند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۸۳)

## ۲- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

همهٔ موارد نادرست هستند. بررسی همهٔ موارد:

الف و ج) این موارد در رابطه با پروکاریوت‌ها نادرست است؛ این یاخته‌ها فاقد هسته بوده و در نتیجه فاقد چرخهٔ یاخته‌ای و مرحلهٔ S هستند و همچنین طبق کتاب درسی پیرایش مولکول‌های رنا، تنها در یوکاریوت‌ها قابل مشاهده است.

ب) به عنوان مثال، آنزیم‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز در اشرشیاکلا، حاوی چند ژن هستند و در نتیجه به اتصال رنابسپاراز به چند توالی دئوکسی ریبونوکلوئیدی نیاز است.

د) به عنوان مثال، در صورتی که اشرشیاکلا مولکول دنا را از یک باکتری دیگر دریافت کند، این مورد نادرست خواهد بود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۱ و ۱۳، ۲۵ و ۳۴)

## ۳- گزینه «۴»

(مهمید راهواره)

در بررسی ساختارهای گیاهی هنگام بررسی برش‌های عرضی ایجاد شده از گیاه برای مشاهده بهتر می‌توان برش‌ها را با استفاده از یک یا دو رنگ، رنگ‌آمیزی کرد برای این کار می‌توان از رنگ‌های کارمن زاجی و آبی متیل استفاده کرد. به صورتی که ابتدا برش‌ها را در محلول آب مقطر قرار می‌دهید سپس به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در محلول رنگ‌بر یا سفید کننده قرار می‌دهیم و بعد از آن برش را در آب مقطر و سپس به مدت یک تا دو دقیقه در استیک اسید قرار می‌دهیم، سپس با قرار دادن در آب مقطر یک تا دو دقیقه در رنگ آبی متیل و سپس دوباره در آب مقطر قرار می‌دهیم در انتها آن را به مدت ۲۰ دقیقه در رنگ کارمن زاجی قرار می‌دهیم و سپس محلول را آب مقطر می‌شویم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» در رنگ‌آمیزی برش‌ها اگر از رنگ‌های متفاوتی استفاده شود بافتهای آوندی رنگ‌های مختلف می‌گیرند ولی در صورتی که از یک نوع رنگ استفاده شود طبیعتاً این گونه نخواهد بود.

گزینه «۲» استیک اسید ماده رنگی نیست و از آن به عنوان رنگ استفاده نمی‌شود.

گزینه «۳» برش ایجاد شده را ابتدا در آب مقطر قرار می‌دهیم و سپس در محلول رنگ‌بر قرار می‌دهیم.

گزینه «۴» همانطور که گفته شد استفاده از محلول رنگ‌بر ۱۵ تا ۲۰ دقیقه است و استفاده از استیک اسید ۱ تا ۲ دقیقه طول می‌کشد لذا استفاده از محلول رنگ‌بر زمان‌بر تر خواهد بود.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

## ۴- گزینه «۴»

(مهوری یار سعادت نیا)

یاخته‌های حاصل از تغییر مونوسیت‌ها، شامل ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای است که امکان مشاهده هر دو در گره‌های لنفی بدن وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، با ترشح پرفورین سبب ایجاد منافذی در غشای یاخته ناسالم خودی (مانند یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس) می‌گردند.

گزینه «۲» یاخته‌های پادتن‌ساز، در سطح غشای خود گیرنده‌های آنتی‌ژنی ندارند و نمی‌توانند یاخته‌خاطر ایجاد کنند. لنفوسیت‌های B فعال شده می‌توانند منشأ یاخته‌های خاطره باشند (در اولین برخورد با آنتی‌ژن) و یا یاخته‌های خاطره قبلی با میتوز می‌توانند یاخته‌های خاطره بسازند. (در برخوردی بعدی با آنتی‌ژن)

گزینه «۳» ماکروفاژها، برای مثال بیگانه‌خوارهایی هستند که فاقد توانایی دیپدز (تراگذاری) می‌باشد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۶۹ و ۷۱ تا ۷۴)

## ۵- گزینه «۲»

(مهمید زارع)

بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد. همچنین بطن چهارم در مقابل مخچه و پشت مغز میانی و با توجه به شکل در عقب تالاموس‌ها قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در سطح شکمی مغز گوسفند مطابق شکل، کرینه قابل مشاهده نیست.

گزینه «۳» رابط پینه‌ای و بطن سوم، در سطح بالاتری نسبت به تالاموس‌ها قرار دارند.

گزینه «۴» در مغز گوسفند مخچه و کرینه مخچه پایین تر از شیار بین دو نیمکره مخ واقع شده‌اند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

## ۶- گزینه «۱»

(وفید زارع)

نوار قلب شامل سه موج QRS، P و T است. فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل P و فعالیت الکتریکی بطن‌ها به شکل موج QRS ثبت می‌شود. انقباض هر یک از این بخش‌ها اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن بخش است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» در زمان انقباض بطن‌ها خون قرار است تا از قلب خارج شود و به همین دلیل می‌توان گفت که اندکی پس از زمان مشخص شده میزان حجم خون درون قلب کاهش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در صورت افزایش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس، تأثیر آن بر هیپوفیز پیشین بیشتر می‌شود و در نتیجه، یاخته‌های FSH و LH ساز موجود در این بخش ترشحات خود را افزایش می‌دهند. LH با اثر بر یاخته‌های بینابینی و FSH با اثر بر یاخته‌های سرتولی که در بیضه‌ها قرار دارند فعالیت ترشحی آن‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینه «۲» استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH می‌کاهد. این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

گزینه «۳» در حدود روز چهاردهم چرخه جنسی ترشح استروژن به طور ناگهانی زیاد می‌شود. در نتیجه این تغییر هورمون آزادکننده زیادی از هیپوتالاموس آزاد شده و با تأثیر بر هیپوفیز پیشین میزان ترشح LH را افزایش می‌دهند. در نتیجه تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و باقی‌مانده انبانک به جسم زرد تبدیل می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

#### ۱۰- گزینه «۲»

(مهم‌علی میری)

نازک‌ترین لایه چشم، شبکیه می‌باشد. گیرنده مخروطی در دقت و تیزبینی نقش دارد. در گیرنده مخروطی نسبت به گیرنده استوانه‌ای برآمدگی موجود در حدفاصل میان هسته و محل قرارگیری ماده حساس به نور اندازه بزرگ‌تری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» گیرنده استوانه‌ای دارای ماده حساس به نور بیشتری می‌باشد. در این گیرنده نزدیک‌ترین دیسک واجد ماده حساس به نور به هسته نسبت به گیرنده مخروطی کوچک‌تر می‌باشد.

گزینه «۳» گیرنده مخروطی در تشخیص رنگ و جزئیات اجسام نقش داشته و بنابراین دارای تنوع بیشتری در دیسک‌های واجد ماده حساس به نور می‌باشند. در این گیرنده‌ها نسبت به گیرنده استوانه‌ای فاصله محل قرارگیری هسته از محل تشکیل سیناپس با یاخته‌های عصبی بیشتر بوده و به عبارتی طول آکسون بلندتر می‌باشد.

گزینه «۴» گیرنده استوانه‌ای در لکه زرد به میزان کمتری قابل مشاهده است. در این گیرنده، دیسک‌های واجد ماده حساس به نور بیشتر بوده و این گیرنده‌ها به نور حساسیت بیشتری دارند. اما دقت داشته باشید که در این گیرنده‌ها ضخامت محل قرارگیری دیسک‌های واجد ماده حساس به نور در طول خود ثابت است.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

#### ۱۱- گزینه «۳»

(نیما بابامیری)

با توجه به صورت سوال گل مغربی نر  $4n$  و گل مغربی ماده  $2n$  است. با فرض آرایش تترادی مختلف برای گل مغربی نر می‌توان گامت‌های  $AABB$ ،  $AaBB$ ،  $aabb$  را تصور بود. برای گل مغربی ماده هم گامت‌های  $aB$  و  $AB$  تصور است. می‌توان ژنوتیپ‌های زیر را برای تخم اصلی و آندوسپرم در نظر گرفت.

← اگر تخم اصلی  $AaaBBB$  باشد، آندوسپرم  $AaaaBBBB$  است.

← اگر تخم اصلی  $AAaBBB$  باشد، آندوسپرم  $AAaaaBBBB$  است.

← اگر تخم اصلی  $aaaBBB$  باشد، آندوسپرم  $aaaaBBBB$  است.

← اگر تخم اصلی  $AAaBBB$  باشد، آندوسپرم علاوه بر حالت دوم می‌تواند  $AAAaBBBB$  باشد.

← اگر تخم اصلی  $AAABBB$  باشد، آندوسپرم  $AAAABBBB$  است.

گزینه «۲» بزرگترین دریچه قلبی، دریچه سه لختی می‌باشد. در هنگام انقباض دهلیز راست، خون تیره از این دریچه عبور می‌کند.

گزینه «۳» در هنگام انقباض بطن‌ها، به نوعی دیواره این حفره‌ها به سمت داخل و بالا حرکت می‌کنند تا با وارد کردن فشار به خون، سبب ورود آن به سرخرگ‌ها شوند. در این هنگام، با حرکت بطن‌ها، فاصله آن‌ها با دریچه‌های سه لختی و دو لختی (دریچه‌های دارای قطعات آویخته) کاهش می‌یابد.

گزینه «۴» انقباض دهلیز، کوتاه‌ترین مرحله چرخه قلبی فرد است. طبق متن کتاب درسی، این مرحله بسیار زودگذر است و با انجام آن، بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند.

(کاردشن موارد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۳ و ۵۴)

#### ۷- گزینه «۴»

(نیما بابامیری)

زاده حاصل از آمیزش ذرت‌های آستانه‌ای  $(aabbcc \times AABBCc)$  ذرتی با ژنوتیپ  $AaBbCc$  است که می‌تواند گامت‌های  $ABC$ ،  $AbC$ ،  $ABc$ ،  $abc$ ،  $aBc$ ،  $abC$  را تولید کند، بنابراین همه حالات مطرح شده در موارد را برای این ذرت می‌توانیم متصور باشیم. بررسی موارد:

الف) برای مثال ذرت  $AABBCc$  هم می‌تواند گامتی با ۳ آلل بارز بدهد.

ب) برای مثال ذرت  $aabbcc$  هم می‌تواند گامتی با ۳ آلل نهفته بدهد.

ج) برای مثال ذرت  $AAbbCc$  هم می‌تواند گامتی با ۲ آلل نهفته و یک بارز بدهد.

د) برای مثال ذرت  $AABbCc$  هم می‌تواند گامتی با ۲ آلل بارز و ۱ آلل نهفته بدهد.

بنابراین هیچ یک از موارد فقط در مورد گامت‌های ذرت  $AaBbCc$  درست نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

#### ۸- گزینه «۴»

(رضا آرامش اصل)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» آنزیم‌های برش دهنده در فام تن اصلی باکتری جایگاه تشخیص ندارند. این آنزیم‌ها باعث برش فام‌تن کمکی (دیسک) می‌شوند تا ژن خارجی به منظور تکثیر سریع در آن جای گیرد از طرفی این آنزیم با شکستن پیوند فسفودی استر و مصرف مولکول آب باعث افزایش فشار اسمزی می‌شود.

گزینه «۲» این آنزیم‌ها انواع مختلفی دارند که می‌توانند انتهای چسبنده ایجاد کنند یا ایجاد نکنند. آنزیم‌های برش دهنده پیوند فسفودی استر نوکلئوتیدها را برش می‌زنند. در نتیجه، انتهای آن مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است و به آن انتهای چسبنده می‌گویند. البته این موضوع همواره صادق نیست!

گزینه «۳» آنزیم  $ECOR$  (نه هر آنزیم برش دهنده) توانایی شش جفت نوکلئوتیدی  $GAATTC$  را شناسایی و برش می‌دهد.

گزینه «۴» آنزیم‌های برش دهنده در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانه دفاعی آن‌ها محسوب می‌شوند. توجه داشته باشید دیسک حلقوی معمولاً در باکتری‌ها (پروکاریوت) و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها (نوعی یوکاریوت) وجود دارد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

#### ۹- گزینه «۴»

(نیلوفر شعبانی)

با تحلیل رفتن جسم زرد میزان ترشح استروژن و پروژسترون شروع به کم شدن می‌کند. اگر بارداری رخ ندهد در اواخر هفته سوم جسم زرد به جسم سفید تبدیل شده و تولید استروژن و پروژسترون نیز کاهش می‌یابد. همچنین در اثر تنظیم بازخوردی منفی، تولید و ترشح هورمون‌های آزادکننده و FSH و LH افزایش می‌یابد.



← اگر تخم اصلی **AaaBBB** باشد، آندوسپرم می‌تواند علاوه بر حالت اول **AAaaBBBB** باشد.

\* ژنوتیپ یاخته پاراننشیم اسفنجی با ژنوتیپ تخم اصلی یکسان است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

## ۱۲- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید کمبود پد باعث کمبود هورمون‌های تیروئیدی می‌شود. می‌دانیم این هورمون‌ها در رشد جسمی و ذهنی فرد اثر دارند؛ پس کمبود آن‌ها در رشد ماهیچه‌ها اثر منفی دارد. هم چنین هورمون تستوسترون که از بیضه ترشح می‌شود نیز در رشد ماهیچه‌ها اثر دارد.

گزینه «۲» طبق کنکور ۱۴۰۰، افزایش فعالیت هیپوفیز باعث افزایش هورمون رشد می‌شود و در نتیجه باعث افزایش تراکم توده استخوانی می‌شود. پرکاری پاراتیروئید، باعث کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود.

گزینه «۳» اختلال در فعالیت غده فوق کلیه، به علت اختلال در ترشح هورمون‌های جنسی می‌تواند باعث بروز ناباروری در مردان شود. همچنین بروز جهش در طی میوز، باعث تولید اسپرم‌های غیرطبیعی می‌شود که نمی‌توانند لقاح انجام دهند و باعث نازایی می‌شوند.

گزینه «۴» دقت کنید افزایش کورتیزول باعث سرکوب دستگاه ایمنی و افزایش احتمال عفونت در بدن می‌شود. هم چنین کاهش انسولین، باعث دیابت شیرین می‌شود. طبق توضیحات کتاب، در دیابت یاخته‌ها چون نمی‌توانند از گلوکز تامین انرژی کنند، مجبورند که از چربی‌ها و پروتئین‌ها تامین انرژی کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰ و ۱۱)

## ۱۳- گزینه «۴»

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

در گلیکولیز از هر مولکول گلوکز دو مولکول پیرووات ایجاد می‌شود که در طی تنفس هوازی به میتوکندری انتقال می‌یابد و پس از اکسایش یافتن و ایجاد استیل کوآنزیم **A**، چرخه کربس را آغاز می‌کند. پیرووات پس از ورود به راکتیزه با از دست دادن یک مولکول کربن دی اکسید به استیل (اولین مولکول دو کربنی) تبدیل می‌شود استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم **A**، استیل کوآنزیم **A** را تشکیل می‌دهد. در این واکنش **NADH** نیز به وجود می‌آید. اکسایش استیل کوآنزیم **A** در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، به نام چرخه کربس، در بخش داخلی میتوکندری انجام می‌گیرد. در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم **A** با مولکولی چهار کربنی، کوآنزیم **A** جدا و مولکولی شش کربنی (اولین مولکول شش کربنی)، ایجاد می‌شود. پس از آن در طی واکنش‌های متفاوتی که در چرخه کربس رخ می‌دهد، دو اتم کربن به صورت **CO<sub>2</sub>** آزاد می‌شود که با آزاد شدن اولین اتم، اولین مولکول پنج کربنی و با آزاد شدن دومین اتم، اولین مولکول چهار کربنی تشکیل می‌شود که در نهایت با تغییراتی می‌تواند برای گرفتن استیل کوآنزیم دیگر، آماده شود.

بررسی همه موارد:

الف) از هر پیرووات یک بنیان استیل تولید می‌شود و بنابراین از یک مولکول گلوکز دو استیل ایجاد می‌گردد و در نهایت دو عدد **NADH** آزاد می‌شود.

ب) با اکسایش هر پیرووات یک مولکول کربن دی اکسید آزاد و در هر چرخه کربس به منظور ایجاد مولکول پنج کربنی از مولکول شش کربنی، یک مولکول کربن دی اکسید

تولید می‌گردد؛ بنابراین برای تولید هر مولکول پنج کربنی، ۲ مولکول کربن دی اکسید آزاد می‌شود و با توجه به اینکه از هر گلوکز دو مولکول پنج کربنی ایجاد می‌شود، این مورد باید ۴ مولکول کربن دی اکسید باشد.

ج) در ابتدای هر چرخه کربس یک مولکول کوآنزیم **A** آزاد می‌شود و هر گلوکز به دو چرخه کربس منجر می‌شود. پس این مورد صحیح است.

د) به منظور تولید اولین مولکول‌های چهار کربنی، لازم است در ابتدای هر چرخه کربس یک مولکول چهار کربنی مصرف گردد و از جایی که هر گلوکز به دو چرخه کربس منجر می‌شود، این مورد نیز صحیح است.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

## ۱۴- گزینه «۲»

(علی وهالی محمود)

اندام مورد نظر روده باریک است. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» در جریان تجزیه دی ساکارید، دو مونوساکارید تولید می‌شود که در طرفین خود، عامل هیدروکسیل دارند.

گزینه «۲» در زمان تجزیه پلی‌پپتید، از تعداد مولکول‌های آب کاسته می‌شود. در این زمان، به دلیل کاهش تعداد مولکول‌های آب فضای داخلی روده باریک، فشار اسمزی آن افزایش می‌یابد؛ در فصل «۱» دهم خواندید که فشار اسمزی، همان فشار لازم برای توقف اسمز است.

گزینه «۳» در جریان تجزیه دی ساکاریدهایی مثل لاکتوز از تعداد دی‌ساکاریدها کاسته شده و بر تعداد مونوساکاریدها افزوده می‌شود. دی‌ساکاریدها در بخش میانی خود دارای پل اکسیژنی هستند که دو مونومر خود را از آن طریق، به هم وصل می‌کنند.

گزینه «۴» طبق شکل مطرح شده در فصل «۱» سال دوازدهم، به هنگام تجزیه هر پیوند پپتیدی، گروه آمین در گیر در این پیوند، عامل **OH** دریافت می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۲۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

## ۱۵- گزینه «۱»

(پرهام ریاضی‌پور)

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) یاخته‌های بافت پوششی با یاخته‌های کلانشیمی در تماس هستند، از طرفی عناصر آوندی با تراکتید در تماس است.

ب) هر دو بافت دارای سلول مرده با دیواره پسین هستند؛ یاخته چوب پنبه‌ای و عناصر آوندی.

ج) منظور یاخته‌های آوند آبکشی است که تنها در سامانه بافت آوندی یافت می‌شوند.

د) این مورد مربوط به اسکلتی است که در هیچ یک از این دو سامانه یافت نمی‌شود.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ و ۹۳)

## ۱۶- گزینه «۲»

(کلاوه نریمی)

در دیواره جانبی یاخته‌های درون پوست نواری از جنس چوب پنبه (سوبرین) وجود دارد که مانع ورود آب و مواد محلول در آن از مسیر آپوپلاستی به این یاخته می‌شود و در واقع این یاخته‌ها مانند یک صافی عمل می‌کنند و مانع ورود مواد ناخواسته به قسمت‌های درونی گیاه مانند آوندهای چوبی می‌شود ولی یاخته‌های درون پوست

## ۱۹- گزینه ۳»

(پوار بازرلو)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱» مطابق شکل کتاب درسی، ریشه رویانی در یک انتهای رویان قرار داشته و با گروهی از یاخته‌ها که سبب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شوند، در تماس‌اند.

گزینه ۲» و ۴» طبق شکل کتاب درسی، در هنگام تشکیل توده یاخته قلبی شکل، لپه‌های در حال تشکیل (برگ‌های رویانی در حال تشکیل) در دورترین فاصله از رابط بین رویان و گیاه مادر قرار دارد. این رابط در نتیجه تقسیم یاخته بزرگتر حاصل از اولین تقسیم تخم اصلی تشکیل شده است. در هنگام تشکیل لپه‌ها سرعت تقسیم یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته کوچکتر حاصل از تقسیم تخم اصلی بیشتر از یاخته‌های مجاور خود است.

گزینه ۳» لپه‌ها بخشی از رویان‌اند. ساقه و ریشه رویانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند. در نتیجه ساقه رویانی در قسمت میانی رویان قرار ندارد. در گیاهان دو لپه مانند لوبیا، لپه‌ها به دنبال جذب آندوسپرم بزرگتر می‌شوند.

(تولید مثل نوزادان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

## ۲۰- گزینه ۳»

(مهم‌ترین مومن زاده)

تنها مورد «ب» صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) به عنوان مثال، زنبور عسل نر جانوری هاپلوئید است و بنابراین گامت‌های خود را با میتوز تولید می‌کند. در نتیجه به طور طبیعی تنها توانایی تولید یک نوع گامت را دارد.

ب) همه فام‌تن‌های موجود در یک اووسیت اولیه دو به دو با یکدیگر هم‌تا هستند، بنابراین همه فامینک‌ها توانایی نوترکیب شدن را دارند.

ج) دقت کنید که گویچه‌های قرمز بالغ فاقد هسته و هرگونه دگر هستند، بنابراین این مورد از اساس نادرست است.

د) این افراد نیز مانند سایر افراد جامعه، ممکن است به انگل مالاریا آلوده می‌شوند (یعنی انگل وارد بدن آن‌ها شود)، اما به علت داشتن نوع خاصی از هموگلوبین این انگل نمی‌تواند در بدنشان به درستی تکثیر شود؛ در نتیجه انگل نمی‌تواند باعث ایجاد بیماری در این افراد شود و این افراد نسبت به بیماری مالاریا مقاوم‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲)

## ۲۱- گزینه ۳»

(علی اصغر مشکلی)

استخوان فک پایین در سطح فوقانی خود به دو شاخه تقسیم می‌شود. طبق شکل ۶ صفحه ۴۲ کتاب درسی زیست ۲، یک شاخه در مجاورت با استخوان گونه و شاخه دیگر در مجاورت با استخوان گیجگاهی قرار دارد.

استخوان گونه برخلاف استخوان گیجگاهی در مفصل با استخوان فک بالا شرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» استخوان گیجگاهی از گوش داخلی محافظت می‌کند اما با استخوان پیشانی مفصل ندارد.

گزینه ۲» استخوان گونه در کاسه چشم شرکت می‌کند و دارای مفصل با استخوان گیجگاهی است.

گزینه ۴» استخوان گیجگاهی برخلاف استخوان گونه با استخوان آهیانه مفصل می‌دهد.

(رستگاه مرکزی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۴۲)

بخشی از سامانه پوششی در ریشه محسوب نمی‌شود و این یاخته‌ها درونی‌ترین یاخته‌های پوست محسوب می‌شوند و در واقع بخشی از سامانه زمینه‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست سبزینه دارند که رنگیزه در سبزدیسه است و در فتوسنتز نقش دارد.

گزینه ۳» در برگ خرزهره کرک‌هایی وجود دارد که با به دام انداختن رطوبت هوا اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و با ایجاد شدن این اتمسفر مرطوب باز شدن روزنه‌ها در برگ کاهش می‌یابد و مانع از دست رفتن آب می‌شود.

گزینه ۴» گرده افشانی گل‌ها توسط جانوران و به ویژه حشراتی مانند زنبور انجام می‌شود و برای جذب این جانوران لازم است این گل‌ها بوهای قوی تولید کنند و چون در دانه‌های گرده رسیده سلول زایشی وجود دارد و در هسته این سلول تعدادی دنا وجود دارد پس می‌توان نتیجه گرفت که سلول‌های ترشحی (نوعی سلول روپوستی تمایز یافته) با تولید بوهای قوی، در انتقال صفات وراثتی نقش دارند چون به گرده افشانی کمک می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۳، ۹۴ و ۱۰۶)

## ۱۷- گزینه ۳»

(مهم‌ترین آقا زاده)

منظور صورت سوال پرندگان هستند که بیشتر آن‌ها، تک‌همسرانند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» برای مثال در قلمروخواهی، پرنده با آواز خواندن سعی می‌کند جانور مزاحم را از قلمرو خود دور کند.

گزینه ۲» برای مثال کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

گزینه ۳» گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد؛ اما مواد مورد نیاز آنها را تأمین می‌کند؛ برای مثال، طوطی‌ها خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آنها خنثی کند.

گزینه ۴» ویژگی‌های ظاهری مانند دم زینتی طلوعوس نر یا شاخ گوزن نر از صفات ثانویه جنسی جانوران هستند. دم بلند و زینتی طلوعوس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

## ۱۸- گزینه ۲»

(آریا یام‌رفیج)

میوگلوبین که در تارهای قرمز بیشتر از تارهای سفید یافت می‌شود، برخلاف هموگلوبین گلبول‌های قرمز «حمل‌کننده» اکسیژن نیست بلکه فقط ذخیره کننده موقت آن می‌باشد. بررسی سایر موارد:

گزینه ۱» در طی ورزش و فعالیت بدنی، تارهای تند (سفید) به کند (قرمز) تبدیل می‌شود.

گزینه ۳» طبق شکل کتاب درسی درباره تارهای قرمز و سفید می‌توان مشاهده کرد که تارهای سفید و قرمز می‌توانند در یک دسته تار ماهیچه‌ای در کنار هم باشند. اطراف مجموعه تارهای یک دسته تار ماهیچه‌ای اسکلتی با بافت پیوندی رشته‌ای احاطه می‌شود.

گزینه ۴» تارهای قرمز به علت میوگلوبین زیاد و ذخیره اکسیژن بیشتری که دارند، بیشتر تنفس هوازی انجام می‌دهند، در صورتی که تارهای سفید به علت میوگلوبین کم و ذخیره اکسیژن اندکی که دارند، بیشتر تنفس بی‌هوازی انجام خواهند داد.

(رستگاه مرکزی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)



## ۲۲- گزینه ۳»

(سپهر بزرگ نیا)

در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور بین دگره‌های **H** و **h**، گامت نوترکیب با ژنوتیپ **ABDh** ایجاد می‌شود و در صورت رخ دادن کراسینگ‌اور بین دگره‌های **D** و **d** گامت نوترکیب با ژنوتیپ **abdH** تشکیل می‌شود. ژنوتیپ نشان داده شده در گزینه ۳ در اثر لقاح دو گامت ذکر شده حاصل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یک کروموزوم هم‌تا، امکان چلیپایی شدن بیش از یک جفت الل به صورت همزمان وجود ندارد. (مطابق با تست کنکور ۱۴۰۲ داخل)

گزینه «۲» و «۴»: مطابق با شرایط گفته شده در صورت سوال امکان چلیپایی شدن در بین الل‌های **(a,A)** و **(b,B)** وجود ندارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶)

## ۲۳- گزینه ۳»

(رضا آرامش اصل)

انسولین ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک فاقد زنجیره **C** است. در این روش ابتدا ژن‌های زنجیره‌های **A** و **B** انسولین را جدا کرده (استفاده از آنزیم برش دهنده) و به دیسک منتقل می‌کنند (استفاده از آنزیم اتصال دهنده به نام لیگاز).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرم فعال انسولین واجد دو زنجیره **A** و **B** است و انسولین که به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود نیز به این صورت است و تفاوتی با هم ندارند. ولی اینترفرونی که با روش مهندسی پروتئین ساخته شده در یک آمینواسید خود با اینترفرون طبیعی خود متفاوت است.

گزینه «۲»: در هورمون انسولین طبیعی، زنجیره **B** از سمت گروه آمین آزاد می‌باشد بنابراین زنجیره **B** نسبت به زنجیره دیگر زودتر ساخته شده است توجه داشته باشید در همه پروتئین‌ها اولین آمینواسید از سمت گروه کربوکسیل خود پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد و از سمت گروه آمین آزاد می‌باشد.

گزینه «۴»: باکتری‌ها ژن آنزیم برش‌دهنده را دارند. آمیلازها در بخش‌های مختلف صنعتی مانند صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها کاربرد دارند. توجه داشته باشید باکتری‌های گرما دوست در چشمه‌های آب دارای آمیلازهای مقاوم به گرما هستند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۷، ۹۸، ۱۰۲ و ۱۰۳)

## ۲۴- گزینه ۱»

(سپهر بزرگ نیا)

تمامی موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در رابطه با آنزیم‌هایی مانند رنای رناتی که از جنس نوکلئیک اسید هستند، غلط است.

ب) تغییر در ساختار اول ممکن است (نه لزوماً) باعث تغییر در عملکرد آنزیم شود.

ج) پیش ماده آنزیم‌های سر اسپرم جدار لقاحی اووسیت ثانویه می‌باشند که در بدن فرد سازنده یافت نمی‌شود.

د) مطابق با متن کتاب درسی دوازدهم، بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت به کوآنزیم‌ها نیاز دارند. (نه همه آنها)

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

## ۲۵- گزینه ۴»

(فرزاد اسماعیل لو)

گزینه «۱» با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۲۷ زیست دهم، خون سیاهرگی خارج شده از راست روده و معده (متس‌ترین بخش لوله گوارش) با هم مخلوط شده و سپس به

سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند. معده، متس‌ترین بخش لوله گوارش است. اتساع به معنای گشادشدگی می‌باشد.

گزینه «۲» با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۲۷ زیست دهم، خون سیاهرگی روده کور و طحال به سیاهرگ باب تخلیه می‌شوند. طحال، اندام لنفی است که فقط در سمت چپ بدن دیده می‌شود.

گزینه «۳» با توجه به شکل کتاب درسی، لنف خارج شده از آپاندیس و بخش‌های انتهایی روده باریک، وارد مجرای لنفی چپ می‌شود. این مجرا در طی مسیر خود، از پشت قلب عبور می‌کند. روده باریک، محل اصلی جذب مواد غذایی در انسان است.

گزینه «۴» لنف خارج شده از کولون پایین‌رو و طحال، وارد مجرای لنفی چپ می‌شود. در طی این مسیر، لنف خارج شده از این دو اندام، وارد گره لنفی مشترکی نمی‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷ و ۶۰)

## ۲۶- گزینه ۳»

(نیلوغر شعبانی)

پس از لقاح میان اسپرم و تخم‌زا، زیگوت اصلی و پس از لقاح میان اسپرم و دو هسته‌ای، زیگوت ضمیمه تشکیل می‌شود. زیگوت ضمیمه یاخته‌ای **۲n** و بزرگتر اما زیگوت اصلی یاخته‌ای **۲n** و کوچکتر می‌باشد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته تخم ضمیمه با تقسیمات به بافت آندوسپرم با ذخیره غذایی تبدیل می‌شود. در گیاهان دولپه ذخایر غذایی به لپه‌ها منتقل شده و سپس به ساقه و ریشه روایی می‌رسد.

گزینه «۲»: تخم اصلی در پایین‌ترین قسمت کیسه روایی و در مجاورت لوله کرده تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: تخم ضمیمه با تقسیم میتوزی و تقسیم سیتوپلاسم، بافت آندوسپرم جامد و بدون تقسیم سیتوپلاسم بافت آندوسپرم مایع می‌سازد. درخت آلبالو تنها آندوسپرم جامد دارد.

گزینه «۴»: تخم اصلی پس از تقسیم دو یاخته با اندازه‌های متفاوت ایجاد می‌کند که یاخته کوچکتر باعث تولید رویان و لپه‌های آن می‌شود.

(تولید مثل نه‌اندگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۷، ۱۲۸ و ۱۳۰)

## ۲۷- گزینه ۱»

(سعید ممهری بایزیری)

با توجه به شکل کتاب در دو راهی همانندسازی می‌توان قند ریبوز مشاهده کنیم با وجود اینکه مصرف نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» پیچ و تاب فامینه قبل از شروع همانندسازی باز می‌شود نه در مراحل همانندسازی.

گزینه «۳» دقت شود که الزاما همیشه این گونه نیست! گاهی اوقات ممکن است اشتباه رخ دهد.

گزینه «۴» در باکتری‌ها هم ممکن است همانندسازی از چندین نقطه آغاز شود.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۲۸- گزینه ۴»

(مهمر هارک روستا)

منظور صورت سوال تقسیم میتوز می‌باشد. هر چهار مورد در ارتباط با میتوز یک سلول گیاهی نادرست می‌باشند. بررسی همه موارد:

مورد «الف»: این گزینه ویژگی آنافاز تقسیم میوز ۱ را نشان می‌دهد نه تقسیم میتوز در آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شود نه کروموزوم‌های هم‌تا.



مورد «ب»: یاخته‌های گیاهی فاقد سانتربول هستند.

مورد «ج»: توجه داشته باشید محتویات ریز کیسه‌های جدا شده از جسم گلزی برون رانی نمی‌شوند؛ بلکه این ریز کیسه‌ها با یکدیگر ادغام می‌شوند. برون رانی یعنی خارج شدن از یاخته! در ضمن ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.

مورد «د»: در مرحلهٔ آنافاز میتوز در نتیجهٔ فعالیت نوعی آنزیم پروتئاز و تجزیهٔ پروتئین‌های سانترومر، کروماتیدهای خواهری جدا شده و تعداد کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند. در صورتی که مضاعف سازی کروماتیدها قبل از تقسیم هسته و در مرحلهٔ S انجام می‌شود. (تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۹۳)

## ۲۹- گزینه «۱»

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینه «۱» برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند. ماهی قرمز نوعی ماهی آب شیرین است و حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کند.

گزینه «۲» قلب خزندگان، پرندگان و پستانداران چهار حفره‌ای است. کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.

گزینه «۳» ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. در این ماهیان همانند سایر ماهی‌های آب شور برخی یونها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.

گزینه «۴» ساده‌ترین سامانه گردش خون مضاعف در دوزیستان بالغ وجود دارد. در دوزیستان به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگتر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش (نه آغاز!) پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۶، ۶۷ و ۷۷)

## ۳۰- گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

الف) نادرست است: هورمون ضد ادراری در هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین به خون وارد می‌شود این هورمون با اثر بر کلیه (اندام دفع کننده اوره) باعث حفظ آب بدن شده و در نتیجه ادرار را غلیظ تر کرده و فشار اسمزی ادرار را بیشتر می‌کند.

ب) نادرست است: کبد آنزیمی (کانالیزور زیستی) دارد که از آمونیاک (نوعی ماده سمی) به عنوان پیش ماده استفاده کرده و اوره (فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار) را می‌سازد.

ج) نادرست است: کلیه‌ها توسط بافت پیوندی حفاظت می‌شوند، همه یاخته‌های زنده و واجد متابولیسم طی فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی کربن دی اکسید تولید می‌کنند. یکی از راه‌های دفع کربن دی اکسید از طریق خون ترکیب شدن با آب به واسطه آنزیم انیدراز کربنیک گلبول قرمز است.

د) درست است: هورمون اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز قرمز استخوان موجود در بافت اسفنجی دو انتهای استخوان‌های دراز بدن اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. توجه داشته باشید این هورمون به یاخته‌های خود بافت اسفنجی اثر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۶۳ و ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۷)

## ۳۱- گزینه «۳»

(مفهم علی میرری)

شکل نشان داده شده، مربوط به گیرندهٔ شنوایی می‌باشد. گیرندهٔ موجود در کانال زیرپوستی خط جانبی ماهی، نوعی گیرندهٔ مکانیکی بوده و همانند گیرندهٔ شنوایی دارای مؤک‌هایی می‌باشد. این دو نوع گیرنده هریک قادرند تا با رشته‌های عصبی سیناپس برقرار نمایند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» گیرندهٔ حس وضعیت نوعی گیرندهٔ پیکری بوده که در تعادل فرد نقش موثری دارد. این گیرنده همانند گیرندهٔ شنوایی در اثر حرکت استخوان‌ها قابلیت تحریک را دارد. گیرنده‌های شنوایی در اثر حرکت استخوانچه‌های گوش میانی تحریک می‌شوند.

گزینه «۲» دقت داشته باشید که گیرنده‌های تعادلی همانند گیرنده‌های شنوایی تنها در بخشی از گوش درونی قابل مشاهده می‌باشند.

گزینه «۴» گیرندهٔ حس وضعیت در ماهیچهٔ اسکلتی یا مخطط قرار داشته و قادر است به مخچه پیام ارسال کند. این گیرنده برخلاف گیرندهٔ شنوایی بخشی از یک یاخته بوده؛ اما مطابق شکل در محلی از زردپی که به ماهیچه نزدیک است، انشعابات بیشتری دارد. (مواضع) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲، ۲۹ تا ۳۱ و ۳۳)

## ۳۲- گزینه «۲»

(سیرامیرمسین هاشمی)

تولد موارد «الف» و «د» در این خانواده محتمل است.

با توجه به اینکه فرزند اول خانواده، پسری مبتلا به بیماری هموفیلی است می‌توان دریافت که ژن نمود مادر  $X^H X^h$  بوده و مطابق توضیحات سوال ژن نمود پدر  $X^H Y$  می‌باشد و این پسر دگرهٔ بیماری‌زا را از مادر خود دریافت کرده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در صورتی که ژن نمود پدر برای گروه خونی  $Dd, Rh$  باشد این فرزند می‌تواند دگرهٔ  $d$  را از هر دو والد خود دریافت کرده و فاقد توانایی تولید پروتئین  $D$  باشد. در صورتی که پسر دگرهٔ  $X^h$  را از مادر خود دریافت کرده باشد، مبتلا به بیماری هموفیلی خواهد بود.

ب) با توجه به اینکه ژن نمود پدر  $X^H Y$  است امکان تولد دختری با ژن نمود  $X^h X^h$  که مبتلا به بیماری هموفیلی و فاقد عامل انعقادی هشت وجود ندارد.

ج) با توجه به اینکه گروه خونی پدر  $AB^+$  است و فاقد دگرهٔ  $O$  می‌باشد احتمال تولد فرزندی با ژن نمود  $OO$  در این خانواده وجود ندارد.

د) در صورتی که این دختر دگرهٔ  $X^H$  را از پدر خود و دگرهٔ  $X^h$  را از مادر خود دریافت کرده باشد، ژن نمود  $X^H X^h$  داشته و ناقل بیماری هموفیلی خواهد بود. در صورتی که این دختر دگرهٔ  $B$  را از یکی از والدین خود و دگرهٔ  $A$  را از والد دیگر خود دریافت کرده باشد، توانایی تولید هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی را دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

## ۳۳- گزینه «۲»

(مفهم میری آقاراه)

بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب، پیراشامه، برون شامه، ماهیچهٔ قلب و درون شامه هستند. بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینه «۱» ماهیچهٔ قلب همانند پیراشامه، دارای بافت پیوندی متراکم است. از فصل ۱ به یاد دارید که یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، کشیده بوده و از نظر اندازه با یکدیگر متفاوت هستند.

گزینه «۲» گاهی جانوران غذایی را مصرف می کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آن ها را تأمین می کند. گروهی از طوطی ها خاک رس می خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن ها خنثی کند.

گزینه «۳» در رفتار خوگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می کند و به جانور می آموزد به برخی محرک ها پاسخ ندهد. دقت داشته باشید که هر جانوری برای ادامه حیات خود باید بتواند به محرک های سودمند همانند محرک های آسیب رسان پاسخ دهد.

(رفتارهای جانوران) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۸ و ۱۲۳)

### ۳۷- گزینه «۱»

(سعید ممدری بایزیری)

منظور جایگاه P می باشد. قبل از آخرین حرکت ریبوزوم رنای ناقل موجود در جایگاه P فاقد زنجیره پلی پپتیدی است زیرا آمینواسیدهای آن به آمینواسید موجود در جایگاه A متصل شده اند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» منظور جایگاه A است. الزاما اینگونه نیست. رنای ناقل متعدد وارد جایگاه A می شوند و به شرطی آنجا می مانند که با کدون موجود در این جایگاه رابطه مکملی برقرار کنند. بعد از ایجاد رابطه مکملی است که پیوند بین رنای ناقل و زنجیره پلی پپتیدی در جایگاه P شکسته می شود.

گزینه «۳» هم جایگاه P می تواند باشد هم جایگاه E، پیوند شکسته شده توسط هلیکاز پیوند هیدروژنی است. دقت شود استفاده از لغت هیدرولیز برای پیوند هیدروژنی نادرست است.

گزینه «۴» منظور جایگاه A و عوامل پایان دهنده ترجمه هستند. دقت شود صورت سوال در باب باکتری می باشد و در باکتری فرایند پیرایش و رنای پیرایش یافته وجود ندارد.

(پیرایان اطلاعات در یافته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲۹ تا ۳۱)

### ۳۸- گزینه «۳»

(پوار ابازرلو)

اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگرها یا ژن نمودها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد آن گاه می گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است. تا وقتی جمعیت در حال تعادل است تغییر در آن مورد انتظار نیست اگر جمعیت از تعادل خارج شود روند تغییر را در پیش گرفته است.

گزینه «۱» اگر آمیزش ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی داشته باشد دیگر تصادفی نیست و فراوانی نسبی ژن نمودها را تغییر می دهد و موجب کاهش یا افزایش فراوانی برخی ژنوتیپ ها می شود شارش یک طرفه ژن در جمعیت مبدا مشابه رانش دگرهای است و می تواند موجب کاهش فراوانی برخی ژنوتیپ ها شود.

گزینه «۲» یک باکتری را در نظر بگیرید که هر ۲۰ دقیقه تقسیم می شود. اگر جهش رخ دهد آن گاه دگرهای جدیدی ایجاد می شوند که این یعنی تغییر در فراوانی نسبی دگرها.

گزینه «۳» انتخاب طبیعی فراوانی دگرها را در خزانه ژنی تغییر می دهد انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را بر میگزیند و از فراوانی دیگر افراد می کاهد. در نتیجه می تواند با کاهش گوناگونی در جمعیت همراه باشد.

گزینه «۴» فرض کنید گله ای شامل ۱۰۰ گوسفند در حال عبور از ارتفاعات است. حین عبور تعدادی گوسفند به پایین سقوط می کنند و می میرند. اگر این گوسفندان زاده ای نداشته باشند شانس انتقال ژن های خود به نسل بعد را از دست داده اند بنابراین در

گزینه «۲» بافت پوششی سطوح را می پوشاند و در هر دو وجود دارد  
گزینه «۳» پیراشامه و برون شامه، دارای بافت پوششی سنگ فرشی هستند که فضای بین باخته های اندک دارد.

گزینه «۴» بین باخته های ماهیچه ای قلب، صفحات بینابینی وجود دارد که ارتباط سینتوپلاسمی بین باخته های ماهیچه ای را فراهم کرده است.

(تخریبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵، ۱۶ و ۵۱)

### ۳۴- گزینه «۱»

(اشکان زرنری)

در باخته های یوکاریوتی میتوکندری دار می توان حضور ریبوزوم (اندامکی بدون غشا) را درون میتوکندری (اندامک غشادار) مشاهده کرد.

هم در پروکاریوت ها و هم در یوکاریوت ها امکان مشاهده شدن بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» تعبیر قسمت اول باکتری ها و رنای پیک چند ژنی است. باکتری ها فاقد کلروپلاست و تیلاکوئید هستند.

گزینه «۳» تعبیر قسمت اول سوال مربوط به باخته های یوکاریوتی است. اما باید توجه داشت که در شرایط تخمیر الکلی همراه دی اکسید کربن الکترون آزاد نمی شود.

گزینه «۴» گروهی از باکتری ها می توانند به منظور فرایند فتوسنتز (نه شیمیوسنتز) از ترکیباتی به غیر از آب به عنوان منبع الکترون استفاده کنند.

(تخریبی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۳، ۳۴، ۶۹، ۷۲، ۷۳ و ۹۰)

### ۳۵- گزینه «۳»

(رضا آرامش اصل)

اتصال گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزایش بر سرعت و مقدار رونویسی ژن موثر است پس حتی جهش موثر بر ژن سازنده این پروتئین ها نمی تواند فرایند رونویسی را در این جاندار متوقف کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» در صورتی که جهش خاموش در این ژن رخ بدهد در عملکرد پروتئین فعال کننده اختلالی به وجود نمی آید.

گزینه «۲» در صورتی که جهش در توالی های میانه اتفاق بیفتد ساختار رنای بالغ (رنای وارد شده به سیتوپلاسم) دستخوش تغییر نمی شود. بنابراین ممکن است در عملکرد هموگلوبین تغییری ایجاد نشود.

گزینه «۴» مهار کننده نوعی پروتئین است و جهش در ساختار پروتئین اتفاق نمی افتد.

(تخریبی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۴، ۳۵، ۴۸، ۴۹ و ۵۱)

### ۳۶- گزینه «۴»

(سید امیرحسین هاشمی)

در رفتار دگرخواهی دم عصایی، جانوری که با فریاد زدن دیگران را آگاه می کند در معرض شکار قرار گیرد و این مورد می تواند به شدت حیات خود را به مخاطره بیندازد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می شود؛ در نتیجه ژن B در باخته هایی در مغز موش مادر فعال می شود و دستور ساخت پروتئینی را می دهد که آنزیم ها و ژن های دیگری را فعال می کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده ای به راه می افتد که در نتیجه آن ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می دهد و اجازه نمی دهد بچه موش ها از او دور شوند؛ اگر بچه موش ها دور شوند، مادر آنها را می گیرد و به سمت خود می کشد. مطابق توضیحات وارسی نوزادان به وسیله موش مادر پیش از فعال شدن ژن B صورت می گیرد.





هستند. در یاخته‌های جانوری، کمر بند پروتئینی به منظور تقسیم سیتوپلاسم در یاخته ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» یاخته‌های اووسیت ثانویه در صورت عدم وقوع لقاح، و اجسام قطبی چه در صورت لقاح و چه عدم لقاح در نهایت از بدن دفع می‌شوند. دقت کنید جسم قطبی در صورت لقاح به توده‌ای بی شکل تبدیل می‌شود. پس هم اووسیت ثانویه و هم جسم قطبی تقسیم میتوزی در صورت لقاح دارند.

گزینه «۳» توجه داشته باشید که اجسام قطبی در رشد و نمو جنین نقشی ندارند.

گزینه «۴» در تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی همراه با تعدادی از یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند، سپس این یاخته‌ها با حرکت زوائد انگشت مانند انتهای لوله رحم وارد آن می‌شوند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۴۳)

#### ۴۲- گزینه «۴»

(فسن علی ساقی)

اسپرماتیدها از تقسیم یک یاخته هاپلوئید به وجود می‌آیند.

مراحل تمایز اسپرماتید به اسپرم: اسپرماتیدها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند؛ هسته اسپرماتید فشرده شده و در سر به صورت مجزا قرار می‌گیرد؛ یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» فقط اسپرماتوگونی قادر به تقسیم میتوز است و دو یاخته ایجاد می‌کند: اسپرماتوسیت اولیه و یک یاخته اسپرماتوگونی جدید. اسپرماتوگونی قادر به ایجاد تتراد نیست.

گزینه «۲» جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در اسپرماتوسیت اولیه صورت می‌گیرد و یاخته حاصل از تقسیم آن، اسپرماتوسیت ثانویه است. اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید است و ۲۳ سانترومرد دارد، و یاخته حاصل از تقسیم آن، اسپرماتید بوده که آن هم دارای ۲۳ سانترومرد می‌باشد؛ بنابراین کاهش تعداد سانترومرها رخ نمی‌دهد.

گزینه «۳» کاهش تعداد کروموزوم نسبت به یاخته مادری هنگام تقسیم اسپرماتوسیت اولیه و تشکیل اسپرماتوسیت‌های ثانویه رخ می‌دهد. اسپرماتوسیت‌های ثانویه دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند بنابراین از هر ژن دو عدد دارند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۹)

#### ۴۳- گزینه «۱»

(علی داوری نیا)

طبق شکل صفحه ۴۶ زیست دهم همه موارد صحیح هستند. بررسی موارد:

(الف) بخشی از هر دو شش پرندگان در زیر بخش‌هایی از کیسه‌های هوادار جلویی و عقبی قرار دارد.

(ب) یکی از کیسه‌های هوادار جلویی دارای دو بخش باریک در ساختار خود است (قرمز رنگ در کتاب درسی) که شش‌ها نسبت به این کیسه هوادار در سطح عقب‌تری قرار دارند.

(ج) محل دو شاخه شدن نای روی یکی از کیسه هوادار جلویی قرار دارد. (کیسه هوادار قرمز رنگ)

(د) برخی از کیسه‌های هوادار عقبی بر روی بخشی از کیسه‌های هوادار جلویی و عقبی قرار دارد (کیسه‌های هوادار زرد رنگ در کتاب درسی)

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۶)

صورتی که افراد حذف شده در طی رانش دارای زاده‌هایی از خود باشند در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد دارای نقش هستند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

#### ۳۹- گزینه «۲»

(مهری اسماعیلی)

ویروس آنفلوآنزا به شش‌ها حمله می‌کند. مجاری تنفسی که در شش‌ها دیده می‌شوند، شامل نایژه اصلی (بخشی از آن)، نایژه‌های فرعی و نایژک‌ها می‌باشند. دقت کنید حبابک‌ها مجرای تنفسی نیستند. نایژه اصلی در قسمت ابتدایی خود دارای حلقه کامل غضروفی است و در شش سمت راست به ۳ انشعاب و در چپ به ۲ انشعاب تقسیم می‌شود. توجه داشته باشید که قسمتی از نایژه اصلی که دارای غضروف کامل است در واقع خارج از شش‌ها قرار دارد، اما این گزینه توصیفی از نایژه اصلی را ذکر می‌کند که نوعی مجرای تنفسی است که درون شش دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» نایژک‌ها با داشتن ماهیچه صاف می‌توانند میزان هوای عبوری را تنظیم کنند. نایژک‌ها هم در بخش هادی و هم در بخش مبادله‌ای حضور دارند.

گزینه «۳» این گزینه ماکروفاژهای حبابکی را مطرح می‌کند که زوائد سیتوپلاسمی در سطح غشای خود دارند. همانطور که گفتیم حبابک‌ها مجرای تنفسی نیستند.

گزینه «۴» نایژه‌ها و نایژک‌ها همگی حداقل در بخشی از لایه سوم دیواره خود ماهیچه دارند. این لایه از سمت داخل با زیرمخاط (بافت پیوندی) و از خارج با بافت پیوندی بیرونی در تماس است. (یاخته‌های متنوع ماهیچه‌ای در شکل مشاهده نمی‌شود).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۴)

#### ۴۰- گزینه «۴»

(علی داوری نیا)

اولین ساختار لوله‌ای شکل بخش هادی که هوای دمی به آن وارد می‌شود نای بوده و اولین بخش لوله‌ای شکل بخش هادی که هوای بازدمی به آن وارد می‌شود نایژک انتهایی می‌باشد. در دیواره نایژک انتهایی یاخته‌های ماهیچه صاف وجود دارد و به دلیل نداشتن غضروف در دیواره خود جهت تنگ و گشاد کردن مجاری تنفسی دارای گیرنده پیک‌های شیمیایی کوتاه برد (ناقل عصبی اعصاب خودمختار) و دوربرد (هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در انتهای نایژک‌های مبادله‌ای کیسه‌های حبابکی وجود دارد نه انتهای نایژک‌های انتهایی!

گزینه «۲» اکسیژن از طریق نای وارد می‌شود و در تولید ATP طی واکنش تنفس یاخته‌های هوازی نقش دارد اما دقت کنید همه یاخته‌های بدن انسان تنفس هوازی ندارند مانند گویچه‌های قرمز!

گزینه «۳» با توجه به شکل کتاب درسی در سطح داخلی نای غده‌های ترشعی در زیر مخاط دیده می‌شود.

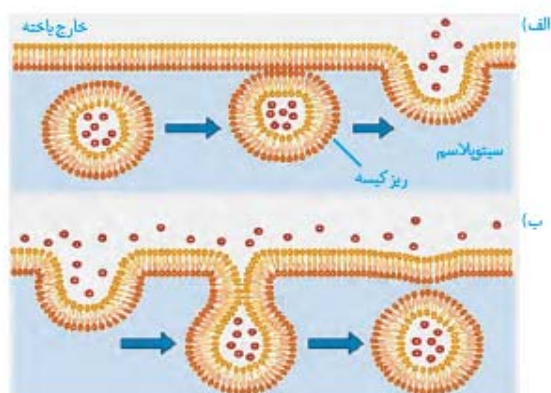
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

#### ۴۱- گزینه «۱»

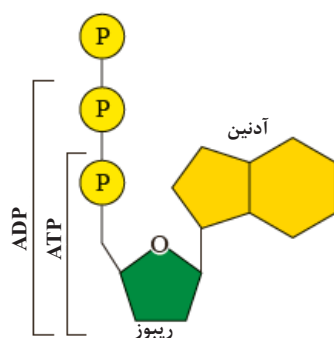
(فسن علی ساقی)

به دنبال تقسیم اووسیت اولیه درون فولیکول (انباتک)، اووسیت ثانویه و جسم قطبی پدید می‌آیند. هر دو یاخته محصول میتوز ۱ هستند بنابراین هاپلوئید بوده و دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند. هر دو سلول این توانایی را دارند که اگر لقاح صورت بگیرد، تقسیم شوند. همچنین پس از لقاح قادر به تقسیم و ایجاد توده یاخته

## بررسی ۴ شکل کتاب درسی



- شکل بالا فرآیند برون‌رانی و درون‌بری را نشان می‌دهد.
- هنگام درون‌بری از غشای یاخته کاسته می‌شود در حالی که در برون‌رانی به غشای یاخته افزوده می‌شود.
- نکته کوچک: برای راحتی فهم این فرآیند هنگامی که یاخته ماده‌ای را می‌خواهد دریافت کند (انگار) غشای خود را با آن ماده مبادله می‌کند یعنی از غشا کاسته می‌شود و آن ماده وارد یاخته می‌شود. در برون‌رانی نیز برعکس این فرآیند اتفاق می‌افتد.
- هنگام برون‌رانی زمانی که ماده خارج می‌شود غشای داخلی وزیکول به غشای خارجی یاخته و غشای خارجی وزیکول به غشای داخلی یاخته می‌پیوندد و طی درون‌بری نیز غشای خارجی یاخته غشای داخلی وزیکول و غشای داخلی یاخته خارجی وزیکول را تشکیل می‌دهند.
- می‌توان نتیجه گرفت غشای خارجی یاخته همانند غشای داخلی وزیکول حاوی کربوهیدرات می‌باشد.



- شکل بالا ATP را مشاهده می‌کنید که طی سه مرحله ساخته می‌شود.
- طی مرحله اول برخلاف مراحل دوم و سوم پیوند P-P تشکیل نمی‌شود.
- باز آلی نیتروژن دار این نوکلئوتید آدنین می‌باشد که باز آلی نیتروژن دار نوکلئوتید مکمل آن یوراسیل می‌باشد.
- نوکلئوتید ATP شامل ۳ حلقه می‌باشد: ۲ حلقه ۵ ضلعی و یک حلقه ۶ ضلعی
- در حلقه ۵ ضلعی آن یکی از رأس‌ها اکسیژن قرار دارد و پنج‌مین کربن خارج از حلقه واقع شده است.

## ۴۴- گزینه ۴

(مهم علی میری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱) مطابق شکل ۱ فصل ۶ زیست‌شناسی ۳، در برگ نمونه گیاه دولپه نسبت به برگ گیاه تک لپه، نسبت یاخته‌های اسفنجی به کل میانبرگ کمتر می‌باشد. در این گیاهان، در یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی، طی مرحله اول تنفس یاخته‌ای یعنی قند کافت، امکان تولید مونوساکارید شش کربنه یا همان فروکتوز فسفات وجود دارد.

گزینه ۲) مطابق شکل ۱ فصل ۶ زیست‌شناسی ۳، در برگ نمونه گیاه تک لپه فاصله آوند چوبی از روپوست بالایی نسبت به نمونه برگ گیاه دولپه کمتر می‌باشد. در گیاهان تک لپه، رگبرگ‌های موازی قابل مشاهده بوده و در دستجات آوندی بیرونی‌ترین یاخته‌ها یعنی یاخته‌های غلاف آوندی قابلیت فتوسنتز داشته و دارای تیلاکوئید می‌باشند.

گزینه ۳) در هر دو نمونه برگ گیاه تک لپه و دو لپه، روزنه‌های موجود در روپوست پایینی نسبت به روپوست بالایی بیشتر می‌باشد. در هر دو نوع نمونه برگ گیاهان تک لپه و دو لپه نیز یاخته‌های اسفنجی در مجاورت روزنه‌ها، حفراتی را ایجاد کرده‌اند.

گزینه ۴) مطابق شکل ۱ فصل ۶ زیست‌شناسی ۳، در برگ نمونه گیاه دو لپه، تنوع یاخته‌های پارانشیمی واجد دیواره نازک بیشتر بوده و در برگ این گیاهان، میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی قابل مشاهده است. در برگ نمونه گیاه تک لپه نیز میانبرگ اسفنجی قابل مشاهده می‌باشد. در برش عرضی ریشه گیاه تک لپه، انشعابی از محل قرارگیری دستجات آوندی به سمت روپوست خارج شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۸)

## ۴۵- گزینه ۲

(نیلوفر شعبانی)

گزینه ۱) اکسین سبب تمایز ریشه در توده کال می‌شود، در نتیجه مقدار جذب فسفات را با تحریک رشد ریشه افزایش می‌دهد. زمانی که اکسین گیاه در مقایسه با اتیلن کم باشد، اتیلن سبب تجزیه دیواره یاخته‌های گیاه در محل اتصال برگ به شاخه می‌شود و در این جهت، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده سلولز و پکتین را افزایش می‌دهد اما اکسین در جهت عکس عمل می‌کند.

گزینه ۲) جیبرلین در بررسی از قارچ استخراج شد که در دانه غلات سبب افزایش ترشح آنزیم آمیلاز از لایه گلوتن دار می‌شود. جیبرلین می‌تواند با اثر بر ساقه با افزایش تقسیم یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه شود.

گزینه ۳) آبسزیک اسید بر پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزنه تأثیر می‌گذارد و باعث جابه‌جایی آب از یاخته‌های نگهبان، به یاخته‌های اطراف نگهبان روزنه و بستن روزنه می‌شود. به منظور بسته شدن روزنه پتاسیم نیز از یاخته‌های نگهبان خارج شده و به یاخته‌های اطراف نگهبان وارد می‌شود.

گزینه ۴) در چیرگی راسی به دنبال افزایش اکسین، مقدار اتیلن در جوانه جانبی افزایش و مقدار سیتوکینین در جوانه جانبی کاهش می‌یابد. سیتوکینین باعث افزایش تقسیم‌های یاخته‌ای و افزایش تمایز توده کال به ساقه می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

## فیزیک

## ۴۶- گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

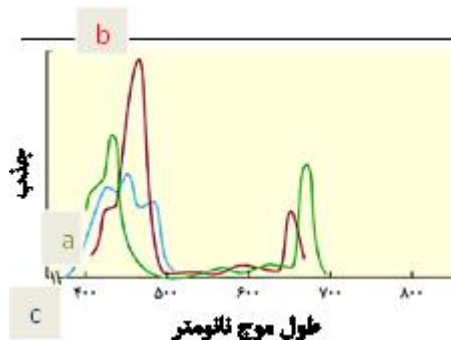
تنها کمیت‌های گزینه «۳» همگی برداری و فرعی هستند.

گزینه «۱»: جابه‌جایی کمیت اصلی می‌باشد.

گزینه «۲»: تندی کمیت نرده‌ای می‌باشد.

گزینه «۴»: مسافت و شارمغناطیسی کمیت نرده‌ای می‌باشند.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ تا ۷)



- در میان رنگیزه‌های نمودارهای بالا سبزینه a از بقیه زودتر به ماکسیمم جذب خود می‌رسد سپس کاروتنوئید (c) و در آخر سبزینه b به ماکسیمم جذب خود می‌رسند.
- بیشترین ماکسیمم جذب مربوط به سبزینه b می‌شود.
- کمترین ماکسیمم جذب مربوط به کاروتنوئید (c) می‌شود.
- کاروتنوئید نسبت به دیگر رنگیزه‌ها در طول موج کمتری شروع به جذب می‌کند و در طول موج کمتری به جذب خود پایان می‌دهد.
- سبزینه a بیشترین طیف جذب را در میان ۳ رنگیزه شکل بالا دارد.
- دومین ماکسیمم جذب سبزینه a بیشتر از دومین ماکسیمم جذب سبزینه b می‌باشد.

## ۴۷- گزینه «۴»

(علی اکبریان/کیاسری)

جهت حرکت متحرک در لحظه‌ای تغییر می‌کند که ابتدا سرعت در آن لحظه صفر باشد و قبل و بعد از آن لحظه تغییر علامت سرعت داشته باشیم. بنابراین طبق نمودار در دو لحظه  $t_1$  و  $t_5$  جهت حرکت متحرک تغییر کرده است. از طرفی جهت بردار شتاب زمانی تغییر می‌کند که بردار شتاب تغییر علامت دهد. می‌دانیم شیب مماس بر نمودار سرعت - زمان بیانگر شتاب لحظه‌ای است، بنابراین از لحظه صفر تا  $t_2$  شتاب مثبت، از لحظه  $t_2$  تا  $t_3$  شتاب منفی، از لحظه  $t_3$  تا  $t_4$  شتاب مثبت از لحظه  $t_4$  به بعد شتاب منفی است. بنابراین در کل ۳ بار جهت بردار شتاب متحرک تغییر کرده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

## ۴۸- گزینه «۳»

(علی اکبریان/کیاسری)

ابتدا زمان توقف خودرو از لحظه ترمز گرفتن تا توقف را حساب می‌کنیم. می‌دانیم در این شرایط حرکت خودرو با شتاب ثابت می‌باشد و شتاب خودرو منفی است.

$$v = at + v_0 \rightarrow 0 = -4t + 20 \rightarrow 4t = 20 \rightarrow t = 5s$$

بنابراین در این مدت زمان خودرو مسافت زیر را طی می‌کند:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2}(-4)(25) + (20 \times 5) = 50m$$

از آن جایی که کل زمان توقف ۶/۵ ثانیه بوده است، مدت زمانی که راننده برای ترمز کردن صرف کرده است (زمان واکنش) برابر با ۱/۵ ثانیه می‌باشد، بنابراین جابه‌جایی کل از لحظه دیدن مانع تا لحظه توقف کامل برابر است با:

$$\Delta x = (20 \times 1/5) + 50 = 30 + 50 = 80m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

## ۴۹- گزینه «۴»

(مهری هاتمی)

 $s =$  تندی ابتدایی

$$s = \frac{L}{\Delta h} \rightarrow L = s \times \Delta h \quad \text{①}$$

$$s + 72 = \frac{L}{(\Delta h - 90 \text{ min})} \rightarrow s + 72 = \frac{L}{3/5} \quad \text{②}$$

$$\rightarrow L = (s + 72) \times 3/5 \quad \text{③}$$

$$\text{①, ③} \rightarrow s \times 5 = (s + 72) \times 3/5 \Rightarrow s \times 5 = 3/5 s + 3/5 \times 72$$

$$\rightarrow 1/5 s = 3/5 \times 72$$



طبق مورد شماره (۱) ژن پروتئین انسانی در مجاورت جایگاه شروع همانندسازی قرار دارد.

به مورد شماره (۲) دقت کنید که دیسک نوترکیب را تخمک لقاح‌یافته دریافت می‌کند.

طبق شکل و متن کتاب در این بخش پروتئین انسانی که توسط دام‌تراژی به‌دست می‌آید به دو شکل مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- (۱) مصرف مستقیم شیر حاوی پروتئین انسانی
- (۲) پروتئین انسانی از شیر حاوی پروتئین انسانی به‌صورت مجزا مورد استفاده قرار می‌گیرد.



$$x_1 = |\Delta l_1 - \Delta l| = 0.2 \text{ cm}$$

تغییر طول نسبت به سکون آسانسور

اگر آسانسور با شتاب تندشونده  $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین حرکت کند.

$$\begin{cases} mg - F_{Te} = ma_T \Rightarrow 20 - F_{Te} = 2 \times 2 \\ F_{Te} = 16 \text{ N} \Rightarrow F_{Te} = k \Delta l_T \Rightarrow \Delta l_T = 0.8 \text{ cm} \end{cases}$$

تغییر طول نسبت به سکون آسانسور  $x_T = |\Delta l_T - \Delta l| = 0.2 \text{ cm}$

$$\frac{\Delta l_1}{\Delta l_T} = 1$$

جواب:

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۶ و ۳۱)

(سیر علی میری)

### ۵۳- گزینه ۱

در ابتدا داریم:

$$\begin{aligned} \vec{v}_1 &= 20 \frac{m}{s} \\ \vec{f}_k &= \mu_k mg \end{aligned}$$

$$F_{net} = m.a_1 \Rightarrow -\mu_k mg = ma_1 \Rightarrow a_1 = -\mu_k g = -2 \frac{m}{s^2}$$

سپس پس از طی مسافت  $36 \text{ m}$  سرعت آنرا محاسبه می‌کنیم.

$$v_T^2 - v_1^2 = 2a_1(d_1) \Rightarrow v_T^2 - 400 = 2 \times (-2) \times 36 \Rightarrow v_T = 16 \frac{m}{s}$$

در حالت دوم ابتدا شتاب را بدست می‌آوریم:

$$v_T^2 - v_T^2 = 2a_T d_T \Rightarrow 0 - 16^2 = 2a_T \times 32 \Rightarrow a_T = -4 \frac{m}{s^2}$$

سپس نیروی  $F$  را محاسبه می‌کنیم.

$$-F - \mu_k mg = ma_T \Rightarrow -F - 0.2 \times 20 = 2 \times (-4) \Rightarrow F = 4 \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۱۸ و ۳۸ تا ۴۰)

(شمیر سلیم‌پور)

### ۵۴- گزینه ۳

$$\begin{aligned} \Delta t &= \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{2T}{3} = \frac{2}{15} \text{ s} \\ \Rightarrow T &= \frac{1}{5} \text{ s} = 0.2 \text{ s} \end{aligned}$$

سپس داریم:

$$\begin{aligned} t_{\text{اول حرکت}} &= 0.05 = \frac{T}{4} \\ t_{\text{آخر حرکت}} &= 0.95 = 4T + \frac{3T}{4} \end{aligned}$$

در لحظه  $\frac{T}{4}$  در مرکز نوسان و به سوی منفی محور و در لحظه  $\frac{3T}{4} + 4T$  در مرکز نوسان و به سوی مثبت محور حرکت می‌کند.

$$s = \frac{72 \times 3 / 5}{1 / 5} = 168 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$s = \frac{L}{\Delta t} \rightarrow 168 = \frac{672}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{672}{168} = 4 \text{ h}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۳)

(امیرزمین برادران)

### ۵۰- گزینه ۲

ابتدا مکان نوسانگر را در لحظه  $t'$  به دست می‌آوریم:

نوسانگر در هر نصف دور، یکبار طول پاره خط خط نوسان را طی می‌کند، پس از طی مسافت به اندازه  $36$  سانتی‌متر در مکان  $x = -6 \text{ cm}$  قرار دارد، بنابراین پس از طی مسافت به اندازه  $40$  سانتی‌متر در مکان  $x' = -2 \text{ cm}$  قرار می‌گیرد.

$$\begin{aligned} A &= \frac{12}{2} = 6 \text{ cm} \\ x_{t'} &= \ell - \gamma A \rightarrow x_{t'} = 40 - 42 = -2 \text{ cm} \end{aligned}$$

اکنون با توجه به رابطه نیروی وارد بر نوسانگر داریم:

$$F = -m\omega^2 x \rightarrow \frac{-0.2 \text{ cm}}{F = 0.6 \text{ N}} \rightarrow m\omega^2 = 30 \text{ kg} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)^2$$

بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر برابر است با:

$$\begin{aligned} K_{\max} &= \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times 30 \times \left( \frac{6}{100} \right)^2 \\ &= 54 \times 10^{-3} \text{ J} = 54 \text{ mJ} \end{aligned}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸)

(محمود منصوری)

### ۵۱- گزینه ۱

سوی مثبت محور را به طرف بالا می‌گیریم و با توجه به ثابت بودن شتاب داریم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2} a t^2 \rightarrow \frac{-1.0 \text{ m}}{-1.0 \text{ s}} = \frac{1}{2} a (1.0)^2 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

از طرف دیگر بر جسم دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} F_t &= ma \Rightarrow f_D - mg = ma \Rightarrow f_D - 100 = 10 \times (-2) \\ \Rightarrow f_D &= 80 \text{ N} \end{aligned}$$



(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۳۳ تا ۳۵)

(علی ملایرری)

### ۵۲- گزینه ۳

در ابتدا گفته شده است که جرم  $2 \text{ kg}$  به فنر بسته شده است و تغییر طول قبل از حرکت آسانسور برابر است با

$$\begin{cases} F_e = mg = 20 \text{ N} & F_e = k \Delta l \Rightarrow \\ 20 = 20 \Delta l \Rightarrow \Delta l = 1 \text{ cm} \end{cases}$$

اگر آسانسور با شتاب تندشونده  $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$  به سمت بالا حرکت کند.

$$\begin{cases} F_{Te} - mg = ma_1 \Rightarrow F_{Te} - 20 = 2 \times 2 \Rightarrow F_{Te} = 24 \text{ N} \\ F_{Te} = k \Delta l_1 \Rightarrow 24 = 20 \Delta l_1 \Rightarrow \Delta l_1 = 1.2 \text{ cm} \end{cases}$$



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_2$$

$$\rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

سرعت پرتو پس از ورود به شیشه کاهش می‌یابد و از رابطه  $v = \frac{c}{n}$  به دست می‌آید

$$v = \frac{3 \times 10^8 + \lambda}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 + \lambda \frac{m}{s}$$

یعنی:

پرتو فاصله A تا B را با سرعت ثابت طی می‌کند و داریم:

$$L_{AB} = v \Delta t = \frac{\Delta t = 2ns}{v = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 + \lambda \frac{m}{s}} \rightarrow L_{AB} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 \times 2 \times 10^{-9}$$

$$= 3\sqrt{2} \times 10^{-1} m = 30\sqrt{2} cm$$

ضخامت شیشه را می‌توان با توجه به زاویه  $\theta_2$  محاسبه کرد:

$$\cos \theta_2 = \frac{x}{L_{AB}} \xrightarrow{\theta_2 = 30^\circ} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x}{30\sqrt{2}}$$

$$\rightarrow x = 15\sqrt{6} cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

(آراس مموری)

#### ۵۷- گزینه «۴»

با توجه به اینکه شدت صوت افزایش یافته است، تراز شدت صوت نیز افزایش می‌یابد

پس:

$$\left. \begin{aligned} I_2 &= I_1 + 1/2 \times 10^{-9} \\ \beta_2 &= \beta_1 + 6 \end{aligned} \right\} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$0/6 = \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{0/6 = 2 \log 2 = \log 4} \frac{I_2}{I_1} = 4$$

$$\log 4 = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow I_2 = 4 I_1 \xrightarrow{I_2 = I_1 + 1/2 \times 10^{-9}} I_1 = 4 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2}$$

$$I_1 = 4 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

(امیرمسین برادران)

#### ۵۸- گزینه «۳»

بسامد چهارمین خط طیفی مربوط به گذار الکترون از تراز  $(n' + 4)$  به تراز  $n'$

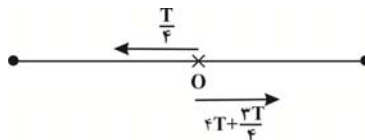
است. ابتدا بسامد گسیلی الکترون را هنگام گذار به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n' + 4)^2} \right) \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} f = R c \left( \frac{4 \times (2n' + 4)}{(n'(n' + 4))^2} \right)$$

$$R = 0.1 nm^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \rightarrow f = 0.1 \times 10^9 \times 3 \times 10^8 \times \frac{4(2n' + 4)}{(n'(n' + 4))^2}$$

در هر نوسان کامل به مدت  $\frac{T}{2}$  حرکت نوسانگر تندشونده و به مدت  $\frac{T}{2}$  نیز در

خلاف جهت محور X ها است.



$$t_1 = 2T + \frac{T}{4} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 1$$

$$t_2 = 2T + \frac{T}{4}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(علیرضا جباری)

#### ۵۵- گزینه «۱»

با توجه به نمودار داده شده، طول موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{6\lambda}{4} = 30 \Rightarrow \lambda = 20 cm = 0.2 m$$

سپس دوره نوسان را پیدا می‌کنیم:

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.2 m}{v = 12 \frac{m}{s}} = \frac{1}{60} s$$

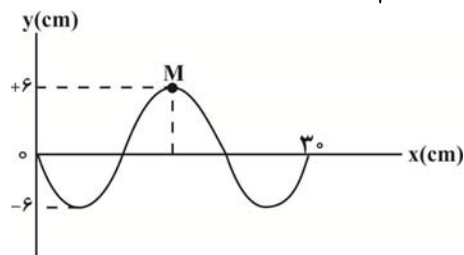
هر ذره از محیط در هر نوسان خود، مسافتی به اندازه ۴ برابر دامنه را می‌پیماید.

$$4A = 24 cm \Rightarrow A = 6 cm$$

از آنجا که موج به سمت راست منتشر می‌شود، ذره M در لحظه  $t_1 = \frac{T}{4}$  برای

اولین بار در دامنه خود یعنی  $y = 6 cm$  قرار می‌گیرد.

نقش موج در لحظه  $t_1 = \frac{T}{4}$ :



بنابراین در لحظه  $t_2 = T + \frac{T}{4}$  برای دومین بار به مکان  $+6 cm$  می‌رسد.

$$t_2 = 5 \frac{T}{4} \xrightarrow{T = \frac{1}{60} s} t_2 = \frac{5}{4} \times \frac{1}{60} = \frac{1}{48} s$$

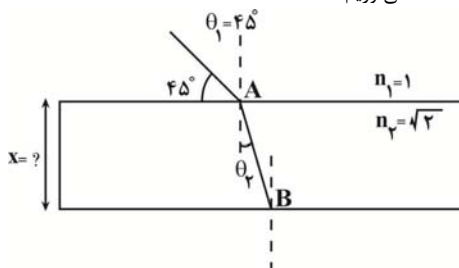
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

(امسان ایرانی)

#### ۵۶- گزینه «۱»

پرتو نور پس از ورود به شیشه دچار شکست می‌شود. با استفاده از رابطه اسنل زاویه

شکست را به دست می‌آوریم:

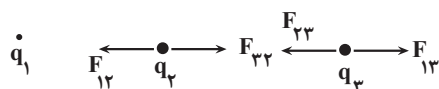




$$\frac{k|q_1||q_3|}{(d_1 + d_2)^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{d_2^2} \Rightarrow \left(\frac{d_1 + d_2}{d_2}\right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow \frac{d_1 + d_2}{d_2} = 3 \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = 2$$

در حالت اول، چون برابری نیروی وارد بر هر بار از طرف دو بار دیگر برابر با صفر است، داریم:



$$F_{12} = F_{21}$$

$$F_{23} = F_{32} \Rightarrow F_{12} = F_{13} = F_{23}$$

$$F_{23} = F_{32}$$

با نصف شدن فاصله دو بار  $q_2$  و  $q_1$  داریم:

$$\frac{F'_{12}}{F_{12}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 4 \Rightarrow F'_{12} = F'_{13} - F_{23} \Rightarrow \frac{F_{23} - F_{13}}{F'_{12} = 4F_{12}}$$

$$F'_{12} = 4F_{12} \quad (I)$$

$$\frac{F'_{13}}{F_{13}} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow F'_{13} = F'_{12} - F_{23} \Rightarrow \frac{F_{23} - F_{13}}{F'_{13} = \frac{9}{4}F_{13}}$$

$$F'_{12} = \frac{9}{4}F_{13} - F_{13} = \frac{5}{4}F_{13} \Rightarrow F'_{12} = \frac{5}{4}F_{12} \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{F'_{12}}{F'_{13}} = \frac{4F_{12}}{\frac{9}{4}F_{13}} = \frac{16}{9}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

### ۶۲- گزینه ۱

(امیرمهر مفسن زاده)

با افزایش ظرفیت خازن، بار ذخیره شده در آن تغییر نکرده است، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن کاهش یافته است.

$$\text{حالت (۱): } \begin{cases} C_1 = C \\ V_1 = V \\ Q_1 = C_1 V_1 \end{cases} \quad \text{حالت (۲): } \begin{cases} C_2 = C + 2\mu F \\ V_2 = V - 1 \\ Q_2 = C_2 V_2 \end{cases}$$

$$Q_2 = (C + 2)(V - 1)$$

$$\Rightarrow Q_2 = CV - C + 2V - 2 \xrightarrow{Q_2 = Q_1} Q_1 = Q_1 - C + 2V - 2$$

$$\Rightarrow C = \frac{12}{V} \xrightarrow{C = \frac{12}{V}} \frac{12}{V} = 2(V - 1)$$

$$\Rightarrow V^2 - V - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (V + 2)(V - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} V = -2 \text{ (غلق)} \\ V = 3V \xrightarrow{C = \frac{12}{V}} C = \frac{12}{3} = 4\mu F \end{cases}$$

$$\frac{C_2 = C + 2 = 4 + 2 = 6\mu F}{V_2 = V - 1 = 3 - 1 = 2V} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 2^2 = 12\mu J$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۳ و ۳۴)

$$f = \frac{225}{16} \times 10^{13} \text{ Hz} \rightarrow \frac{225}{16} \times 10^{13} = \frac{24 \times (n' + 2) \times 10^{15}}{n'^2 (n' + 4)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{n'^2 (n' + 4)^2}{n' + 2} = \frac{16 \times 24 \times 100}{225} = \frac{16 \times 8 \times 4}{3}$$

با توجه به طرفین تساوی صورت بایستی مجذور کامل باشد. اگر صورت و مخرج را

در عدد ۲ ضرب کنیم  $n'$  را به دست می آوریم:

$$\frac{n'^2 (n' + 4)^2}{n' + 2} = \frac{16 \times 64}{6} \Rightarrow n' = 4 \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{4^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

$$\frac{\lambda = \lambda_{\max}}{n = 5} \rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4}{9} \times 10^4 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۰۲)

### ۵۹- گزینه ۴

(امیرحسین برادران)

$$r_n = n^2 a_0 \quad \frac{r_{n'}}{r_n} = \frac{n'^2}{n^2} \xrightarrow{n=5} 1/96 = \frac{n'^2}{5^2} \Rightarrow n' = 7$$

حال اختلاف انرژی دو تراز را حساب می کنیم:

$$E_{n=5} = -\frac{E_R}{25} \Rightarrow \Delta E = \frac{24}{1225} \text{ ریذبرگ}$$

$$E_{n'=7} = -\frac{E_R}{49}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

### ۶۰- گزینه ۲

(مصطفی واثقی)

توجه داشته باشید که محور قائم نمودار تعداد هسته متلاشی شده است، داریم:

$$\begin{cases} n = \frac{\text{مدت زمان}}{\text{نیمه عمر}} = \frac{15 \text{ day}}{3 \text{ day}} = 5 \\ \frac{N_{\text{فعال}}}{N_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} \rightarrow N_{\text{فعال}} = \frac{N_0}{32} \end{cases}$$

$$N = N_0 - N_{\text{فعال}} = N_0 - \frac{N_0}{32} = \frac{31N_0}{32}$$

$$\frac{\text{تعداد هسته‌های متلاشی شده}}{N_0} = \frac{\frac{31N_0}{32}}{N_0} = \frac{31}{32}$$

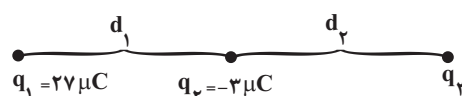
(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۱)

### ۶۱- گزینه ۲

(امیرحسین برادران)

ابتدا  $\frac{d_1}{d_2}$  را به دست می آوریم؛ چون برابری نیروهای وارد بر بار  $q_3$  برابر صفر است.

داریم:





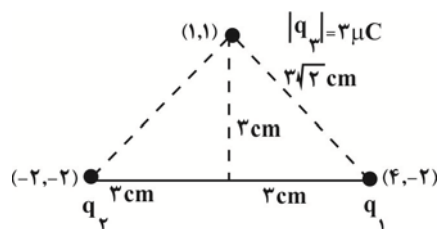


## ۶۳- گزینه «۲»

(مفسر قدرقدر)

مثلاً زیر، قائم الزاویه متساوی الساقین است، بنابراین اندازه نیروی الکتریکی که دو بار

$q_1$  و  $q_2$  به بار  $q_3$  وارد می‌کنند با هم برابر است.



$$\Rightarrow |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = \frac{9 \times 10^{-9} \times q_1 \times q_3}{(3\sqrt{2})^2} = 15q_1$$

در نتیجه خواهیم داشت

$$F_t = \sqrt{(15q_1)^2 + (15q_1)^2} \Rightarrow 30 = 15\sqrt{2} |q_1| \Rightarrow |q_1| = \sqrt{2} \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

## ۶۴- گزینه «۳»

(زهره آقامحمدری)

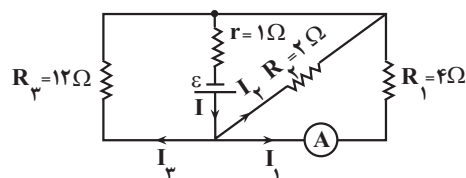
مطابق شکل، مقاومت‌های  $2\Omega$ ،  $4\Omega$  و  $12\Omega$  موازی‌اند، پس اختلاف پتانسیل

یکسان دارند. همچنین اختلاف پتانسیل دو سر هریک از مقاومت‌ها، با اختلاف

پتانسیل دو سر باتری برابر است. بنابراین باتوجه به عددی که آمپرسنج آرمانی نشان

می‌دهد، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سر باتری، سپس جریان‌های عبوری از هریک

مقاومت‌های  $2\Omega$  و  $12\Omega$  و در نهایت، نیروی محرکه باتری را محاسبه می‌کنیم.



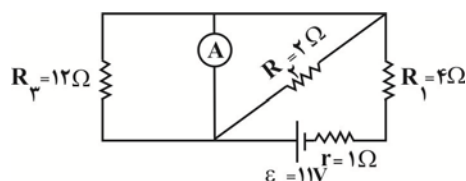
$$V_{\text{باتری}} = V_1 = I_1 R_1 = 1/5 \times 4 = 6V \rightarrow V_2 = V_3 = 6V$$

$$\begin{cases} I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{6}{2} = 3A \\ I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{6}{12} = 0.5A \end{cases}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 1/5 + 3 + 0.5 = 5A$$

$$V_{\text{باتری}} = \epsilon - Ir \rightarrow 6 = \epsilon - 5 \times 1 \Rightarrow \epsilon = 11V$$

اگر جای آمپرسنج و باتری را عوض کنیم، مدار به شکل زیر خواهد شد:



چون آمپرسنج آرمانی است، مقاومت داخلی آن بسیار کوچک و نزدیک به صفر است، در نتیجه مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  که موازی با شاخه آمپرسنج هستند، از مدار حذف می‌شوند. اختلاف پتانسیل دو سر باتری در این حالت، برابر است با:

$$I' = \frac{\epsilon}{r + R_1} \rightarrow V'_{\text{باتری}} = \epsilon - I'r = \frac{\epsilon r}{r + R_1}$$

$$\rightarrow V'_{\text{باتری}} = \frac{\epsilon R_1}{r + R_1} = \frac{11 \times 4}{1 + 4} = 8.8V$$

بنابراین، تغییر اختلاف پتانسیل دو سر باتری، برابر است با:

$$V'_{\text{باتری}} - V_{\text{باتری}} = 8.8 - 6 = 2.8V$$

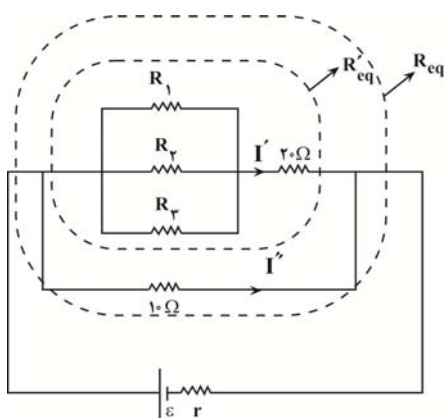
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۵۱ تا ۵۳)

## ۶۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

ابتدا مدار را ساده می‌کنیم سپس، نسبت جریان عبوری از مقاومت‌های  $20\Omega$  اهم و

$10\Omega$  اهم را به‌دست می‌آوریم:



$$\frac{P_{20\Omega}}{P_{10\Omega}} = \frac{20 \times I'^2}{10 \times I''^2} \rightarrow \frac{P_{10\Omega}}{P_{20\Omega}} = 8 \rightarrow \frac{I'}{I''} = \frac{1}{\sqrt{8}} \Rightarrow I'' = 4I'$$

$$\left(\frac{I'}{I''}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow I'' = 4I'$$

چون جریان شاخه پایین ۴ برابر جریان شاخه بالایی است، بنابراین مقاومت معادل

شاخه بالایی برابر است با:

$$\frac{I''}{I'} = \frac{R'_{eq}}{10} \Rightarrow R'_{eq} = 40\Omega \Rightarrow \frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{40}{5} = 8\Omega$$

اکنون جریان عبوری از مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{8 + 1} = 2.4A$$

چون مقاومت شاخه بالایی  $40\Omega$  است، پس:

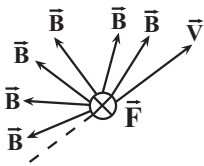
$$R_{1,2,3} = 20\Omega$$



## ۶۹- گزینه «۲»

(حسین عبوری نژاد)

چون بار الکترون منفی است، بنابراین بهتر است با قاعده دست چپ، جهت‌ها را به دست آوریم. مطابق قاعده دست چپ، اگر چهار انگشت دست چپ در جهت  $\vec{V}$  و انگشت شست را در جهت  $\vec{F}$  قرار دهیم، جهت خم شدن چهار انگشت به سمت بردار  $\vec{B}$  خواهد بود. پس جهت‌های ممکن برای بردار  $\vec{B}$  به شکل زیر می‌شود:

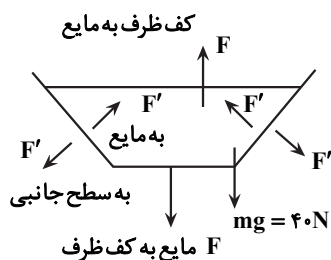


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

## ۷۰- گزینه «۲»

(آرمان کلبعلی)

می‌دانیم که مایع در حالت تعادل است و برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، ابتدا نیروی مایع به کف ظرف را بدست می‌آوریم که عکس العمل آن به مایع به سمت بالا وارد می‌شود.



$$P = \rho gh = 2000 \times 10 \times 0.2 = 4000 \text{ pa}$$

$$F = PA = 4 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-4} = 8 \text{ N}$$

وزن مایع ۴۰N به سمت پایین و کف ظرف به مایع نیروی ۸N را به سمت بالا وارد می‌کند بنابراین برآیند نیروهای وارد بر مایع از طرف سطح‌های جانبی ۳۲N و به سمت بالاست.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه ۳۷)

## ۷۱- گزینه «۳»

(امسان مطلبی)

در صورت اضافه کردن روغن در شاخه سمت چپ، آب در شاخه سمت راست از سطح قبلی خود بالاتر می‌رود. افزایش فشار در نقطه A ناشی از ستون آبی است که به بالای سطح قبلی آب در شاخه سمت راست اضافه شده است. ارتفاع ستون روغن:

$$V_{\text{روغن}} = A_1 h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{V_{\text{روغن}}}{A_1} = \frac{170}{10}$$

$$\Rightarrow h_{\text{روغن}} = 17 \text{ cm}$$

پس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  برابر است با:

$$V_1 = \frac{V_{\text{مولد}}}{2}$$

$$\frac{V_{\text{مولد}} = \mathcal{E} - Ir}{2} \rightarrow V_1 = \frac{24 - 4 \times 2}{2} = 8 \text{ V}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۸)

## ۶۶- گزینه «۴»

(عطااله شازآباد)

با افزایش مقاومت  $R_3$  مقاومت کلی مدار افزایش و بنابراین جریان کل و شدت جریان عبوری از مقاومت  $R_5$  کاهش می‌یابد، در حالی که اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد. با کاهش شدت جریان عبوری از مقاومت  $R_5$  ولتاژ دو سر آن نیز کاهش می‌یابد و بنابراین ولتاژ دو سر قسمت دیگر مدار و مقاومت  $R_4$  افزایش و آمپرتر هم عدد بیشتری را نشان می‌دهد، چون شدت جریان کل مدار کاهش می‌یابد و شدت جریان مقاومت  $R_4$  افزایش یافته بنابراین جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  کاهش و ولتاژ دو سر آن هم کم می‌شود و ولت‌متر نیز عدد کمتری را نشان می‌دهد.

می‌دانیم که وقتی که  $R_{eq} = r = 2\Omega$  است توان خروجی مولد بیشینه می‌شود و هر قدر مقاومت خارجی از مقاومت داخلی فاصله بگیرد توان خروجی کم می‌شود، با افزایش مقاومت  $R_3$  مقاومت کل مدار افزایش و از  $2\Omega$  فاصله می‌گیرد و توان خروجی کم می‌شود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

## ۶۷- گزینه «۴»

(سعید شرق)

با توجه به این که خطوط میدان مغناطیسی موازی حلقه است، بنابراین شار عبوری از آن برابر با صفر است، لذا جریانی در حلقه القا نمی‌شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۹۱ تا ۹۳)

## ۶۸- گزینه «۱»

(امیرامیر میرسعید)

چون قاب مستطیلی شکل، موازی محور  $y$ ها است، یعنی نیم خط عمود بر سطح آن در راستای محور  $x$ ها می‌باشد، پس میدان مغناطیسی که در راستای محور  $x$ هاست می‌باشد اهمیت دارد و آن مؤلفه از میدان مغناطیسی که در راستای محور  $y$ هاست از قاب مستطیل شکل عبور نمی‌کند و می‌توان نوشت:

$$\phi = BA \cos \theta = 2 \times 20 \times 10^{-4} \times \cos 0 = 4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)



## ۷۳- گزینه «۳»

(میلاد طاهر عزیزی)

دقت کنید که مطلوب سوال ظرفیت گرمایی است، نه گرمای ویژه، خواهیم داشت:

$$Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} + Q_{\text{فلز}} = 0$$

$$C(50-80) + 100 \times 0.4 \times (50-100) + 200 \times (50-10) + 500 \times 0.4 \times (50-10) = 0$$

$$-30C - 2000 + 8000 + 84000 = 0 \rightarrow C = \frac{90000}{30} = 3000 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۱)

## ۷۴- گزینه «۲»

(مهمان‌کافه منشاری)

بررسی عبارات:

(الف) نادرست است. ترموکوپل جزء دماسنج‌های معیار نیست.

(ب) درست است.

(ج) درست است.

(د) نادرست است. تفسنج (پیرومتر) جزء دماسنج‌های معیار است.

(ه) درست است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

## ۷۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

ابتدا شتاب حرکت متحرک A و معادله حرکت آن را به دست می‌آوریم.

$$\frac{v_0 + v_{ys}}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta t = 2s, v_{ys} = 0 \rightarrow \Delta x = -60 + 48 = -12m$$

$$\frac{v_0 + 0}{2} = \frac{-12}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 = -12 \frac{m}{s} \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-12)}{2} = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad \begin{matrix} x_0 = -48m, a = 6 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -12 \frac{m}{s} \end{matrix} \rightarrow$$

$$x = 3t^2 - 12t - 48$$

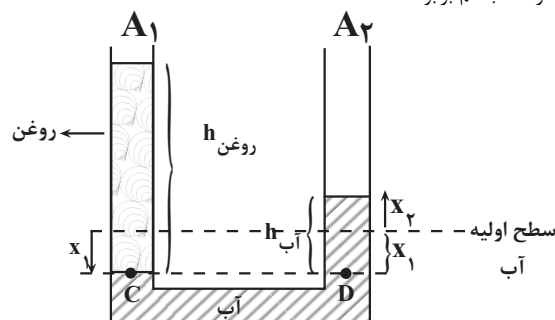
اکنون مکان متحرک را در لحظه  $t = 8s$  را به دست می‌آوریم:

$$x_{8s} = 3 \times 8^2 - 12 \times 8 - 48 = 48m$$

بنابراین سرعت متحرک B برابر است با:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta x = 48 - 0 = 48m \rightarrow v_B = \frac{48}{8} = 6 \frac{m}{s}$$

\* حجم آب جابه‌جا شده در شاخه سمت چپ با حجم آب جابه‌جا شده در شاخه سمت راست با هم برابر است:



$$V_1 = V_2 \rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2 \rightarrow 10 x_1 = 20 x_2$$

$$x_1 = 2x_2$$

\* با توجه به شکل، فشار در نقاط C و D به دلیل آنکه هم‌تراز هستند و در درون یک نوع مایع قرار دارند برابر است.

$$P_C = P_D \rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0 = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_0$$

$$\rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} (x_1 + x_2)$$

$$0.8 \times 17 = 1 \times (2x_2 + x_2) \rightarrow x_2 = 1/3 cm$$

\* تغییر فشار ایجاد شده در نقطه A:

$$\Delta P_A = \rho_{\text{آب}} g x_2 = 1000 \times 10 \times \frac{1/3}{100} = 170 Pa$$

$$\rightarrow h_{Hg} = \frac{P_{\text{آب}}}{\rho_{Hg} g} = \frac{170}{13600 \times 10} = 0.00125 mHg = 1/25 mmHg$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

## ۷۲- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

با توجه به اینکه از مقاومت هوا چشم‌پوشی شده است، انرژی مکانیکی توپ در این مسیر پایسته می‌ماند و می‌توان نوشت:



$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=K+U} K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = K_2 + mgh_2$$

$$\begin{matrix} m=400g=0.4kg, v_1=5 \frac{m}{s}, h_1=h \\ K_2=23J, h_2=\frac{h}{4} \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{2} \times 0.4 \times 5^2 + 0.4 \times 10 \times h = 23 + 0.4 \times 10 \times \frac{h}{4}$$

$$= 23 + 0.4 \times 10 \times \frac{h}{4}$$

$$5 + 2h = 23 + h \Rightarrow 3h = 18 \Rightarrow h = 6m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)



$$0.002 \text{ mol SF}_6 \times \frac{N_A \text{ molecule SF}_6}{1 \text{ mol SF}_6} \times \frac{\Delta \text{atom}}{1 \text{ molecule SF}_6} = 0.01 N_A$$

در عنصر لیتیم، ایزوتوپ  ${}^6\text{Li}$  فراوانی و پایداری کمتری دارد:

$$x \text{ g Li} \times \frac{1 \text{ mol Li}}{6 \text{ g Li}} \times \frac{N_A \text{ atom Li}}{1 \text{ mol Li}} \times \frac{2 \text{ n}}{1 \text{ atom Li}} = 0.01 N_A$$

$$\Rightarrow x = 0.02 \text{ g Li}$$

(کلیهان: زارگاه الفبای هستی) (شیمی، ۱۵ صفحه‌های ۱۹ الی ۱۹)

### ۷۸- گزینه «۴»

(سیر مهری غفوری)

تنها مورد سوم درست است.

عنصر A می‌تواند مس ( ${}^{64}\text{Cu}$ ) یا روی ( ${}^{65}\text{Zn}$ ) باشد. عنصر B نیز می‌تواند

پتاسیم ( ${}^{39}\text{K}$ ) یا کروم ( ${}^{52}\text{Cr}$ ) یا مس ( ${}^{63}\text{Cu}$ ) باشد.

مورد اول: یون پایدار کروم دارای بار  $+3$  می‌باشد.

مورد دوم: پتاسیم می‌تواند با تشکیل یون پایدار  $\text{K}^+$  به آرایش گاز نجیب آرگون برسد.

مورد سوم: در تمام عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲ از دوره چهارم شمار الکترون‌های با  $I = 1$  برابر ۱۲ می‌باشد.

مورد چهارم: در پتاسیم در زیر لایه با  $I = 2$ ، الکترونی وجود ندارد.

مورد پنجم: مس دارای دو یون با بارهای  $+1$  و  $+2$  و روی دارای یک یون با بار  $+2$

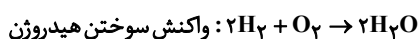
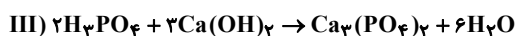
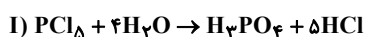
می‌باشد. بنابراین عنصر مس می‌تواند چنین ترکیباتی تشکیل دهد:

( $\text{CuOH}$ ،  $\text{CuO}$ ) اما عنصر روی تنها می‌تواند ( $\text{ZnO}$ ) را تشکیل دهد.

(کلیهان: زارگاه الفبای هستی) (شیمی، ۱۵ و ۱۶ صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

### ۷۹- گزینه «۳»

(سیدعلی اشرفی دوست سلماسی)



(رر پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱۵ و ۱۶ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

### ۸۰- گزینه «۴»

(ارژنگ شانلری)

گزینه «۱»: اوزون به طور ناهمگون در لایه‌های مختلف توزیع شده است.

گزینه «۲»: نخستین گاز خارج شده در این فرایند گاز نیتروژن است که برای پر کردن تیر خودروها استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: با عبور هوای مایع از یک ستون تقطیر، اجزای سازنده جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره می‌شوند.

دو متحرک در بازه زمانی به یکدیگر نزدیک می‌شوند که  $v_A > v_B$  و

$$x_A < x_B \quad \text{اکنون لحظه‌ای که سرعت متحرک A برابر با } \frac{6 \text{ m}}{\text{s}} \text{ می‌شود را به}$$

دست می‌آوریم:

$$v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad v = at + v_0 \rightarrow 6 = 6t - 12 \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

دو متحرک در بازه زمانی  $3 \text{ s}$  تا  $8 \text{ s}$  به یکدیگر نزدیک می‌شود، اکنون مسافت

طی شده توسط هر دو متحرک را در این بازه زمانی به دست می‌آوریم. (چون تغییر

جهت نداریم، بنابراین مسافت و اندازه جابه‌جایی با هم برابر است.)

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \quad \begin{matrix} t = 8 - 3 = 5 \text{ s} \\ a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix} \rightarrow$$

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} \times 6 \times 5^2 + (-12) \times 5 = 105 \text{ m}$$

$$\Delta x_B = v_B \Delta t \quad \begin{matrix} v_B = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \Delta t = 5 \text{ s} \end{matrix} \rightarrow \Delta x_B = 6 \times 5 = 30 \text{ m}$$

$$\Delta x_A + \Delta x_B = 105 + 30 = 135 \text{ m}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

شیمی

### ۷۶- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

آ) لیتیم دارای ۲ نوع و منیزیم دارای ۳ نوع ایزوتوپ طبیعی است. (نادرستی عبارت آ)

ب) جرم اتمی میانگین یک عنصر به جرم اتمی ایزوتوپ با درصد فراوانی بیشتر، نزدیک‌تر است. (نادرستی عبارت ب)

پ) درصد فراوانی  ${}^{235}\text{U}$  در مخلوط طبیعی اورانیوم کمتر از  $0.7\%$  درصد است. (نادرستی عبارت پ)

ت) سنگین‌ترین ذره زیر اتمی، نوترون است و با نماد  ${}^1_0\text{n}$  نشان داده می‌شود. (نادرستی عبارت ت)

(کلیهان: زارگاه الفبای هستی) (شیمی، ۱۵ و ۱۶ صفحه‌های ۵ تا ۸، ۱۴ و ۱۵)

### ۷۷- گزینه «۴»

(مینگ کوثری لنگری)

$$\frac{5}{4} \text{ g SF}_6 \times \frac{1 \text{ mol SF}_6}{180 \text{ g SF}_6} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol SF}_6} = 3.01 \times 10^{22} \Rightarrow M = 108$$

$$M = S + n \times F = 32 + n \times 16 = 108 \Rightarrow n = 4$$

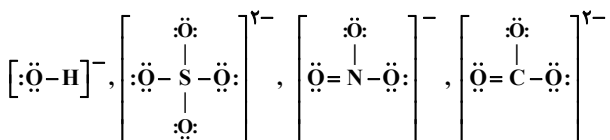
ترکیب  $\text{SF}_6$  است.



گزینه «۳» درست. چهار ترکیب  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  و  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  و  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  و  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  در مجموع ۶ کاتیون و ۸ آنیون دارند که نسبت آنها برابر

$$\frac{6}{8} = 0.75$$

گزینه «۴» نادرست.



(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

#### ۸۴- گزینه «۴»

(مسین ناصری ثانی)

مطالب «ا» و «ت» درست اما مطالب «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی مطالب:

«ا»: در مواد مولکولی که دارای مولکول‌های ناقطبی هستند، با افزایش جرم مولی، جاذبه بین مولکولی (وان‌دروالسی) قوی‌تر شده و در نتیجه نقطه جوش افزایش می‌یابد.  
«ب»: گازهای نیتروژن و کربن مونوکسید جرم مولی برابر دارند اما گاز کربن مونوکسید برخلاف گاز نیتروژن دارای مولکول‌های قطبی است. بنابراین جاذبه بین مولکولی در گاز نیتروژن ضعیف‌تر از گاز کربن مونوکسید خواهد بود، در نتیجه نقطه جوش نیتروژن از کربن مونوکسید کمتر است.

«پ»:  $\text{H}_2\text{S}$  دارای مولکول‌های قطبی است اما مولکول‌های  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$  ناقطبی هستند. بنابراین گشتاور دو قطبی مولکول‌های  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$  برابر صفر اما گشتاور دو قطبی  $\text{H}_2\text{S}$  از صفر بزرگ‌تر است.  
«ت»: از آنجا که توزیع بار الکتریکی در مولکول‌های ناقطبی یکنواخت و متقارن است و دو سر مثبت و منفی ندارند، بنابراین در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

#### ۸۵- گزینه «۴»

(میلاد عزیزی)

ابتدا جرم یون  $\text{SO}_4^{2-}$  موجود در ۱۰۰ گرم محلول ۲۳ppm سدیم سولفات  $(\text{Na}_2\text{SO}_4)$  را به دست می‌آوریم:

(نسبت ppm یون سولفات به یون سدیم در محلول با نسبت جرم این دو یون در یک مول  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$  برابر است.)

$$\frac{\text{ppm SO}_4^{2-}}{\text{ppm Na}^+} = \frac{\text{جرم SO}_4^{2-}}{\text{جرم Na}^+} \Rightarrow \frac{x}{23} = \frac{96}{46}$$

$$48(\text{ppm SO}_4^{2-}) = \frac{? \text{ g SO}_4^{2-}}{100 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 48 \times 10^{-4} \text{ g SO}_4^{2-}$$

سپس جرم  $\text{SO}_4^{2-}$  موجود در ۸۷mg پتاسیم سولفات جامد را به دست می‌آوریم:

گزینه «۴»: نخستین ماده‌ای که در فرایند تهیه هوای مایع، از هوا حذف می‌شود، آب است که دارای ۴ الکترون پیوندی است.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۰ و ۷۳)

#### ۸۱- گزینه «۲»

(مبیر معین السارات)

موارد اول و دوم درست هستند.

دلیل نادرست بودن موارد دیگر:

مورد سوم: انجام واکنش  $\text{NO} + \text{O}_3 \xrightarrow{\text{نور خورشید}} \text{NO}_2 + \text{O}_2$  باعث تولید اوزون تروپوسفری شده که یک آلاینده به شمار می‌رود و دلیل ثابت ماندن غلظت  $\text{O}_3$  در لایه اوزون انجام واکنش‌های رفت و برگشت  $2\text{O}_3 \rightleftharpoons 3\text{O}_2$  است.

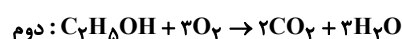
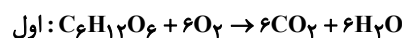
مورد چهارم: تکرار پیوسته دو واکنش در لایه اوزون باعث جذب مقدار قابل توجهی از تابش فرابنفش می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۰، ۷۱، ۷۳ تا ۷۴)

#### ۸۲- گزینه «۳»

(مسعود طبرسا)

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم.



$$\text{اول } \text{LCO}_2 = \text{mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \\ \times \frac{22}{44} = 0.75 \text{ m LCO}_2$$

$$\text{دوم } \text{LCO}_2 = \text{mg C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{96 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \\ \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1}{16} = 1.25 \text{ m LCO}_2$$

$$\frac{\text{اول } \text{LCO}_2}{\text{دوم } \text{LCO}_2} = \frac{0.75 \text{ m}}{1.25 \text{ m}} = 0.6$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۰ و ۸۱)

#### ۸۳- گزینه «۳»

(کامران پیغمبری)

گزینه «۱» نادرست: آلومینیم نترات  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  دارای ۱۳ اتم و آمونیوم سولفات  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  دارای ۱۵ اتم سازنده است.

گزینه «۲» نادرست. نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در لیتیم کربنات  $\frac{1}{4}$  و در آمونیوم سولفات نیز  $\frac{1}{4}$  بوده و یکسان هستند.



ج) عناصر B و C در یک دوره قرار دارند که در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد.  $\Leftarrow$  درست.

د) اختلاف عدد اتمی عناصر A و C برابر ۳ می باشد و این اختلاف برای عناصر B و C برابر ۶ است  $\Leftarrow$  درست

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

### ۸۸- گزینه «۲»

(سوراب هارقی زاده)

به ازای سوختن کامل هر یک مول از آلکانی با فرمول  $C_nH_{2n+2}$ ، به  $\frac{3n+1}{2}$  مول اکسیژن نیاز است:

$$\frac{3n+1}{2} = 26 \Rightarrow n = 17 \Rightarrow C_{17}H_{36} : \frac{C-H}{C-C} = \frac{36}{16} = 2/15$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» در سیکلوالکان ها که هیدروکربن هایی سیر شده هستند، مشابه آلکن ها، درصد جرمی کربن ثابت است.

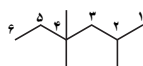
گزینه «۳» در آلکان های شاخه دار، ممکن است کربنی که به سه اتم کربن دیگر متصل باشد نداشته باشیم و کربنی داشته باشیم که به چهار اتم کربن دیگر متصل باشد.

گزینه «۴» این ترکیب نفتالن است که در ساختار آن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد که برای تبدیل آن به ترکیبی سیر شده، به پنج مولکول (نه مول!) هیدروژن نیاز است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۳۲، ۳۳، ۳۹ تا ۴۲)

### ۸۹- گزینه «۳»

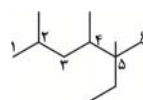
(علی امینی)



مورد اول)

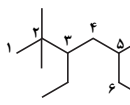
شماره گذاری کربن زنجیره اصلی از سمت نادرست انجام شده است.  $\times$

۲، ۴، ۴- تری متیل هگزان  $\checkmark$  (در این حالت مجموع ارقام به کار رفته کمتر است)



مورد دوم)

از سمتی شماره گذاری می کنیم که زودتر به شاخه فرعی برسیم.



مورد سوم)

انتخاب زنجیره اصلی نادرست انجام شده است.  $\times$

۳- اتیل، ۲، ۵- تری متیل هپتان  $\checkmark$

$$?g SO_4^{2-} : 87 \times 10^{-3} g K_2SO_4 \times \frac{1 mol K_2SO_4}{174 g K_2SO_4} \times \frac{1 mol SO_4^{2-}}{1 mol K_2SO_4}$$

$$\times \frac{96 g SO_4^{2-}}{1 mol SO_4^{2-}} = 48 \times 10^{-3} g SO_4^{2-} \text{ یا } 480 \times 10^{-4} g SO_4^{2-}$$

$$ppm(SO_4^{2-} \text{ نهایی}) = \frac{(48 \times 10^{-4} + 480 \times 10^{-4}) g SO_4^{2-}}{100 / 0.87 g \text{ محلول}} \times 10^6$$

$$= 528 ppm$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۹۴ و ۹۵)

### ۸۶- گزینه «۱»

(مسعود پعفری)

رابطه انحلال پذیری با درصد جرمی محلول به صورت زیر است.

$$\%w / w = \frac{S}{S+100} \times 100$$

$$\%w / w_1 = \frac{S_1}{S_1+100} \times 100 \Rightarrow 37/5 = \frac{S_1}{S_1+100} \times 100 \Rightarrow S_1 = 60$$

$$\%w / w_2 = \frac{S_2}{S_2+100} \Rightarrow 40 = \frac{S_2}{S_2+100} \times 100 \Rightarrow S_2 = \frac{200}{3}$$

با توجه به خطی بودن ارتباط انحلال پذیری نمک X با دما، می توان معادله انحلال پذیری آن را به صورت زیر حساب کرد:

$$\frac{S-S_1}{S_2-S_1} = \frac{\theta-\theta_1}{\theta_2-\theta_1} \Rightarrow \frac{S-60}{\frac{200}{3}-60} = \frac{\theta-0}{\frac{100}{3}-0}$$

$$\Rightarrow 5S-300 = \theta \Rightarrow S = 0/2\theta + 60$$

حال در دماهای  $80^\circ C$  و  $60^\circ C$  داریم:

$$S(80) = 0/2(80) + 60 = 76$$

$$S(60) = 0/2(60) + 60 = 72$$

بنابراین اگر محلولی ۱۷۶ گرمی سیر شده از x را از دمای  $80^\circ C$  به  $60^\circ C$  برسانیم، ۴ گرم رسوب ته ظرف تجمع می یابد.

$$?g \text{ رسوب} = 44g \text{ محلول} \times \frac{4g \text{ رسوب}}{176g \text{ محلول}}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

### ۸۷- گزینه «۳»

(غرزاد فتی پور)

عناصر A و B و C به ترتیب  $Ca$  (گروه دوم و دوره چهارم)،  $Na$  (گروه اول و دوره سوم جدول تناوبی) و  $Cl$  (گروه هفدهم و دوره سوم جدول تناوبی) است.

تنها مورد «ب» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد  $\Leftarrow$  درست

ب) عنصر A همان عنصر  $Ca$  جز فلزات اصلی به شمار می رود  $\Leftarrow$  نادرست





$$\theta_{\text{تبادل}} = \frac{(m_A c_A \theta_A) + (m_B c_B \theta_B)}{(m_A c_A) + (m_B c_B)} = \frac{(1 \times 5 \times 76) + (2 \times 2 \times 20)}{(1 \times 5) + (2 \times 2)} \\ = \frac{190^\circ\text{C} + 80^\circ\text{C}}{5 + 4} = \frac{270^\circ\text{C}}{9} = 30^\circ\text{C}$$

حال برای تعیین مقدار گرمای مبادله شده می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد (در این رابطه اگر  $m$  برحسب کیلوگرم جای‌گذاری شود،  $Q$  برحسب  $\text{kJ}$  خواهد بود)

$$Q = m_A c_A \Delta\theta = 1 \text{ kg} \times 10 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times (60 - 76)^\circ\text{C} = -160 \text{ kJ}$$

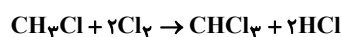
علامت منفی نشان دهنده آزاد شدن گرما و عدد  $160 \text{ kJ}$  نشان‌دهنده مقدار گرمای منتقل شده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

### ۹۳- گزینه «۲»

(امیر حسین طیبی)

واکنش موازنه شده:



$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده}] \\ \Rightarrow \Delta H = [3(\text{C}-\text{H}) + (\text{C}-\text{Cl}) + 2(\text{Cl}-\text{Cl})]$$

$$-[(\text{C}-\text{H}) + 2(\text{C}-\text{Cl}) + 2(\text{H}-\text{Cl})]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [3(415) + (330) + 2(240)]$$

$$-[415 + 3(330) + 2(430)] = -210 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} : 10 \text{ g CH}_3\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{Cl}}{50 \text{ g CH}_3\text{Cl}} \times \frac{210 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_3\text{Cl}} = 42 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m.c} = \frac{420 \times 10^3}{2 / 5 \times 10^3 \times 4 / 2} = 40^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 40 = \theta_2 - 20 \Rightarrow \theta_2 = 60^\circ\text{C}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹ تا ۵۸ و ۶۶ تا ۶۸)

### ۹۴- گزینه «۴»

(امیر حسین طیبی)

همه موارد به درستی بیان شده‌اند؛ ترکیب (الف) بنزوتیک اسید و ترکیب (ب) لیکوپن می‌باشد.

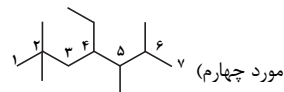
بررسی همه موارد:

مورد اول) بنزوتیک اسید در تمشک و توت فرنگی و لیکوپن در هندوانه و گوجه فرنگی یافت می‌شود.

مورد دوم) بنزوتیک اسید یک نگهدارنده و لیکوپن یک بازدارنده است؛ در نتیجه هر دوی آنها می‌توانند سرعت واکنش‌های خاصی را کاهش دهند و در نتیجه مدت زمان انجام همان واکنش‌ها را افزایش دهند.

مورد سوم) در ساختار لیکوپن، ۱۳ پیوند دو گانه یافت می‌شود؛ فرمول مولکولی بنزوتیک اسید  $(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2)$  می‌باشد.

مورد چهارم) فرمول مولکولی لیکوپن  $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$  است و ۲۶ پیوند  $\text{C}-\text{C}$  در ساختار هر مولکول از خود دارد.



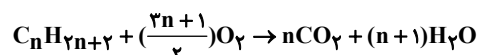
ترتیب ذکر نام شاخه‌های فرعی نادرست است. ×

۴- اتیل -۲، ۵، ۶- تترا متیل هپتان ✓

(قدر هدرایی زمین را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

### ۹۰- گزینه «۳»

(پوار سوری لکی)



$$18(n+1) - 44n = \text{اختلاف جرم فرآورده‌ها از سوختن هر مول آلکان} \\ = \text{اختلاف } g(26n - 18)$$

$$\text{اختلاف } g(26n - 18) = 50 \text{ g} \Rightarrow \frac{26n - 18}{1} = \frac{50}{1} \Rightarrow 26n = 68 \Rightarrow n = 2$$

$$34 = \frac{30(26n - 18)}{14n + 2} \Rightarrow 476n + 68 = 780n - 540 \Rightarrow n = 2$$

$$3n + 1 = \text{تعداد پیوند آلکان}$$

$$n = 2 \Rightarrow \text{پیوند } = 7$$

$$3 = 10 - 7 \Rightarrow \text{اختلاف پیوند } = 3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{پیوند } = 10$$

(قدر هدرایی زمین را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

### ۹۱- گزینه «۴»

(مفید معین السارات)

میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها با دما رابطه مستقیم دارد و مجموع انرژی‌های جنبشی ذره‌ها همان انرژی گرمایی است.

هنگام تماس دو ظرف، بخشی از انرژی گرمایی که به آن گرما می‌گویند بین آنها مبادله می‌شود و این مبادله گرما همواره از ظرف با دمای بیشتر به ظرف با دمای کمتر است.

گزینه «۴» نادرست است. چون دمای نهایی هم به دمای اولیه ظرف‌های ۱ و ۲ و هم به مقدار آب ظرف‌های ۱ و ۲ بستگی دارد و از آنجایی که ظرف ۲ به دلیل داشتن انرژی گرمایی زیادتر باید مقدار آب بیشتری داشته باشد پس دمای نهایی به دمای آب درون ظرف ۲ نزدیک‌تر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### ۹۲- گزینه «۲»

(مهمعلی مؤمن زاده)

ظرفیت گرمایی ویژه جسم B برابر  $1^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{J.g}^{-1}$  و ظرفیت گرمایی جسم A

پنج برابر آن یعنی  $5^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{J.g}^{-1}$  است، طبق رابطه زیر می‌توان دمای تعادل را محاسبه کرد (در این رابطه  $m$  برحسب گرم است ولی اگر تمام جرم‌ها برحسب کیلوگرم جای‌گذاری شوند تغییری در پاسخ ایجاد نمی‌کند).



شمار جفت الکترون های پیوندی در ترکیب های آلی را می توان به کمک رابطه زیر محاسبه کرد:

= شمار جفت الکترون های پیوندی در ترکیب های آلی

$$\frac{(C \times 4) + (N \times 3) + (O \times 2) + (H \times 1) + (\text{هالوژن})}{2}$$

مورد دوم: از اتیلن گلیکول در تهیه پلی اتیلن ترفتالات (پلیمر سازنده بطری آب) و از سیانواتن در تهیه پلی سیانواتن (الیاف پتو) استفاده می شود.

مورد سوم: پیوند هیدروژنی در ترکیب هایی تشکیل می شود که در آنها اتم H به یکی از اتم های O, F, N متصل باشد. اتیلن گلیکول، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را دارد ولی سیانواتن این قابلیت را ندارد.  
مورد چهارم: در اتیلن گلیکول دو اتم کربن و در سیانواتن یک اتم کربن دارای عدد اکسایش (-۱) است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۰۴)

### ۹۸- گزینه «۱»

(مفهم صالحی)

دقت داشته باشید که کربوکسیلیک اسید دو عاملی بوده یعنی هر مول از اسید با دو مول متیل آمین واکنش میدهد و ترکیب آلی با دو عامل آمیدی ایجاد می کند و دو مول آب نیز آزاد می شود، با توجه به این مطلب در می یابیم که جمع جرم مولی اسید با متیل آمین به اندازه دو مول آب از جرم مولی ترکیب آمیدی حاصل بیشتر است، پس جرم مولی ترکیب آمیدی حاصل را می نویسیم:

$$(2 \times 31) + \text{جرم مولی اسید} = 36 + \text{جرم مولی ترکیب آمیدی}$$

$$\text{جرم مولی اسید} + 26 = \text{جرم مولی ترکیب آمیدی}$$

حال ترکیب اسیدی را  $C_nH_{2n-2}O_4$  در نظر می گیریم، با جرم مولی X است.

با توجه به نسبت داده شده در صورت سوال داریم:

$$\frac{X+26}{X} = \frac{5}{4} \Rightarrow X = 104$$

$$M = 12n + (2n - 2) + 4 \times 16 = 104 \Rightarrow n = 3$$

در نتیجه فرمول مولکولی اسید به شکل  $C_3H_4O_4$  است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۱۵)

### ۹۹- گزینه «۱»

(هاری عباری)

برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آنها نمک فسفات اضافه می کند نه نمک سولفات !!

(مولکول ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

### ۱۰۰- گزینه «۱»

(سیر امسان حسینی)

بررسی موارد نادرست:

فقط مورد چهارم درست است.

$$56 - 26 = 30$$

مورد پنجم) بنزئیک اسید به خانواده کربوکسیلیک اسیدها تعلق دارد؛ آشناترین عضو این خانواده اتانوئیک اسید می باشد.

$$\text{جفت } e^- \text{ پیوندی} = \frac{(2 \times 4) + (4 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 8$$

$$\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی} = 4 \times 2 = 8$$

$$\Rightarrow 8 + 4 = 12$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۲ و ۸۸ و ۸۹)

### ۹۵- گزینه «۴»

(مفید معین السارات)

عامل موثر بر سرعت واکنش در عبارت آ = نوع واکنش دهنده، عبارت ب = کاتالیزگر، عبارت پ = غلظت واکنش دهنده، عبارت ت = کاتالیزگر، عبارت ث = سطح تماس

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

### ۹۶- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

پلی اتن، یک پلیمر سیر شده از اتم های کربن و هیدروژن با فرمول  $(C_2H_4)_n$  است. از آنجا که پلی اتن یک ترکیب سیر شده است، با برم مایع واکنش نمی دهد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تفلون یک درشت مولکول است که از واکنش بسپارش تترا فلئورواتن به دست می آید. پروتئین یک درشت مولکول طبیعی است که از واحدهایی به نام آمینواسید تشکیل شده است. برم با فرمول مولکولی  $Br_2$  یک مولکول کوچک دو اتمی است.

گزینه «۴»: از واکنش بسپارش مولکول های اتن، دو نوع پلی اتن تولید می شوند. پلی اتن شاخه دار و پلی اتن بدون شاخه؛ پلی اتن شاخه دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه، انعطاف پذیری بیشتری دارد.

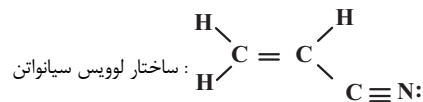
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳ و ۱۰۶)

### ۹۷- گزینه «۱»

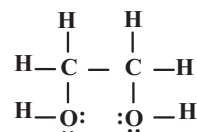
(رضا سلیمانی)

این دو مولکول فقط در مورد سوم با یکدیگر تفاوت دارند، بررسی عبارت ها:

مورد اول: فرمول مولکولی اتیلن گلیکول و سیانو اتن به ترتیب  $C_2H_6O_2$  و  $C_2H_3N$  است. شمار جفت الکترون های پیوندی در هر دو یکسان و برابر ۹ است.



۹ جفت الکترون پیوندی



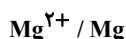
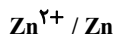
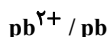
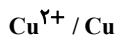
ساختر لوویس اتیلن گلیکول :

۹ جفت الکترون پیوندی



## ۱۰۲- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)

با توجه به  $E^\circ$  های داده شده جدول روبرو را مرتب می‌کنیم.

گزینه «۱» واکنش موردنظر انجام نمی‌شود.

گزینه «۲» بیشترین ولتاژ برای سلول حاصل از  $\text{Mg} - \text{Cu}$  می‌باشد که برابر  $2/72\text{V}$  است.

گزینه «۳» نمک سرب (II) در ظرف روی واکنش می‌دهد و نگهداری اتفاق نمی‌افتد.

گزینه «۴» در سلول گالوانی روی - منیزیم، تیغه منیزیم نقش آند را دارد که به مرور خورده می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

## ۱۰۳- گزینه «۴»

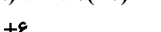
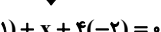
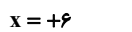
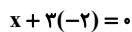
(رسول عابدینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

(آ) هر سلول سوختی از سه جز اصلی (الکترودهای آند و کاتد و غشاء مبادله کننده پروتون) تشکیل شده است. (نادرستی عبارت آ)

(ب) سلول سوختی انرژی را ذخیره نمی‌کند اما باتری می‌تواند انرژی را ذخیره کند. نادرستی عبارت (ب) (سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند).

(پ) سوختن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد اما اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا ۳ برابر افزایش می‌دهد. (درستی عبارت پ)

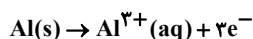
(ت) عدد اکسایش گوگرد در ترکیب‌های  $\text{SO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$  برابر ۶+ است. (درستی عبارت ت)

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

## ۱۰۴- گزینه «۲»

(علی رمضانی)

در سلول گالوانی آلومینیم - آهن، الکترود Al نقش آند را دارد:



در سلول آبکاری توسط فلز نقره نیز تغییر جرم تیغه آندی برابر با جرم نقره مصرف شده است:

مورد اول: هیدروژن سیانید (HCN) در آب به مقدار کمی یونیده می‌شود و محلول آن، الکترولیت ضعیف به حساب می‌آید.

مورد دوم:

$$\begin{cases} \text{محلول KOH: } [\text{OH}^-] = 10^{-3} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11} \Rightarrow \text{pH} = 11 \\ \text{محلول HCl: } [\text{H}^+] = 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{3} = 3/6$$

مورد سوم: روغن زیتون هیدروکربن نیست. چون علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن هم دارد و در آب حل نمی‌شود.

مورد پنجم: کربوکسیلیک‌های تک عاملی جزء اسیدهای ضعیف هستند و با افزایش شمار اتم‌های کربن، از قدرت اسیدی آن‌ها کاسته می‌شود.

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۶ تا ۱۹، ۲۴ و ۲۵)

## ۱۰۱- گزینه «۲»

(مسعود پیغمبری)

فلزهای دسته s، کاتیون‌های  $M^+$  یا  $M^{2+}$  تشکیل می‌دهند بنابراین اکسید آن‌ها به صورت  $M_2O$  یا  $MO$  می‌باشد.

$$\frac{16}{2m + 16} \times 100 = 53/3 \Rightarrow m \approx 7 \Rightarrow M = \text{Li}$$

$$\frac{16}{m + 16} \times 100 = 53/3 \Rightarrow m \approx 14$$

هیچ فلزی از دسته s نمی‌تواند باشد

واکنش لیتیم اکسید با آب و تولید هیدروکسید فلز به صورت زیر است:

اکنون مقدار  $\text{OH}^-$  لازم برای خنثی سازی محلول HCl و سپس رساندن pH آن به ۱۳/۳ را حساب می‌کنیم:

$$\text{OH}^- = \text{MnV} = 10^{-1/3} \times 100/8 = 5 \times 10^{-2} \times 100/8$$

$$= 4 \times 10^{-2} \text{ mol OH}^-$$

$$\text{pH} = 13/3 : \text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow 13/3 + \text{pOH} = 14$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 0/7 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0/7} = 10^{-1+0/3} = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{mol OH}^- = 0/2 \times 100/8 = 0/16 \text{ mol}$$

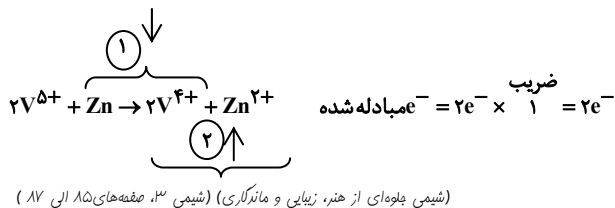
بنابراین در مجموع  $0/04 + 0/16 = 0/2$  مول یون هیدروکسید لازم است تا

pH محلول از ۱/۳ به ۱۳/۳ برسد:

$$?g \text{ Li}_2\text{O} = 0/2 \text{ mol OH}^- \times \frac{1 \text{ mol LiOH}}{1 \text{ mol OH}^-} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{2 \text{ mol LiOH}}$$

$$\times \frac{30g \text{ Li}_2\text{O}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} = 3g \text{ Li}_2\text{O}$$

(مولکول‌ها در ذرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۳۰ و ۳۱)



(مینم کوثری لنگری)

## ۱۰۸- گزینه «۴»

همه موارد درست‌اند.

(الف) در واکنش‌های گرماده  $E_a$  برگشت از  $E_a$  رفت بزرگتر است.(ب) در واکنش‌های گرماگیر  $\Delta H > E_a$  رفت است.(پ) این واکنش در خودروهای دیزلی برای حذف  $NO$  و  $NO_2$  به کار می‌رود.برای این منظور از  $NH_3$  در مبدل‌های کاتالیستی استفاده می‌شود.

واکنش موازنه شده بصورت زیر است:



و نسبت ضریب  $NO_2$  (گاز قهوه‌ای رنگ) به ضریب  $N_2$  (گونه ناقطبی واکنش)  $\frac{1}{2}$  است.

(ت) از طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی گروه‌های عاملی و برای شناسایی

آلاینده‌هایی مانند  $CO$  و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و همچنین برای شناسایی

برخی مولکولها در فضای بین ستاره‌ای استفاده می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۲)

## ۱۰۹- گزینه «۱»

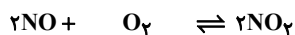
(فسن رمینی کوکنره)

با افزایش حجم، ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

$$n_{NO} = \frac{45}{30} = 1.5 \text{ mol} \quad \text{جرم مولی NO} = 14 + 16 = 30 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$O_2 \text{ جرم مولی} = 2(16) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$NO_2 \text{ جرم مولی} = 14 + 2(16) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$



| تعداد مول در شروع | $1/\Delta \text{mol}$ | $0/\Delta \text{mol}$ | $\infty$ |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| تغییر مول         | $-2x$                 | $-x$                  | $+2x$    |
| مول تعادلی        | $1/5 - 2x$            | $0/5 - x$             | $2x$     |

$$\frac{1/5 - 2x + 0/5 - x + 2x}{10} = 0/16 \Rightarrow 2 - x = 1/6 \Rightarrow x = 0/4 \text{ mol}$$

$$[NO] \text{ تعادلی} = \frac{1/5 - 2(0/4)}{10} = 0/07$$

$$[O_2] = \frac{0/5 - 0/4}{10} = 0/01, [NO_2] = \frac{2(0/4)}{10} = 0/08 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



در نهایت می‌توان نوشت

$$\begin{aligned} & 27/8 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mole } e^-}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole } e^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} \\ & = 453/6 \text{ g Ag} \end{aligned}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۶۳)

## ۱۰۵- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی سراب)

اگر ۱۰۰ گرم خاک رس باشد ۱۲ گرم آب دارد. با جذب  $x$  گرم رطوبت درصد آب به ۲۰ درصد می‌رسد. داریم:

$$20 = \frac{12 + x}{100 + x} \times 100 \Rightarrow 100 + x = 60 + \Delta x \Rightarrow 4x = 40 \Rightarrow x = 10 \text{ g}$$

$$\text{SiO}_2 \text{ درصد جرمی} = \frac{46}{110} \times 100 \approx 41/8\%$$

$$200 \text{ g} \times \frac{41/8}{100} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{28 \text{ g Si}}{1 \text{ mol Si}} \approx 39 \text{ g}$$

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۶۹)

## ۱۰۶- گزینه «۴»

(علی رضایی علائی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱» اگر با دقت به شکل نگاه کنیم با بررسی اندازه اتم‌ها می‌توان دریافت که

ساختار (آ) مربوط به مولکول  $CHCl_3$  نه  $CH_3Cl$ .گزینه «۲» از شیمی دهم فصل سه بخاطر داریم که شکل  $NO_3^-$  به صورت سهضلعی مسطح بوده و با شکل هرمی  $NH_3$  متفاوت است.گزینه «۳» با جایگزین شدن اتم کربن (نه اکسیژن) توسط اتم گوگرد، مولکول  $SCO$ به  $SO_2$  تبدیل می‌شود که این مولکول  $SO_2$  شکل خمیده دارد.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

## ۱۰۷- گزینه «۴»

(مینم کوثری لنگری)

(الف)  $TiO_2$  سفیدرنگ است و در اجسام سفید، همه طول موج‌های مرئی بازتاب

می‌شوند.

(ب) تیتانیوم چگالی کمتری نسبت به فولاد دارد و سبک‌تر است.

(پ) محلول  $V^{3+}$  سبز رنگ و  $V^{2+}$  بنفش است - طول موج رنگ بنفش کوتاه‌تر از

سبز است.

(ت) با توجه به معادله تعداد  $e^-$  مبادله شده برابر ۲ است.



گزینه «۲» و «۳»: اگر به عنوان مثال عدد  $x$  را  $\frac{1}{16}$  فرض کنیم، داریم:

$$\sqrt[4]{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4} \text{ و } \sqrt[3]{\frac{1}{16}} = 0.4 \Rightarrow c = \sqrt[3]{x}, b = \sqrt{x}$$

گزینه «۴»: اگر از اعداد بین صفر و یک جذر بگیریم بزرگتر می‌شوند و هرچه فرجه

بزرگتر باشد، حاصل بزرگتر است، یعنی  $\sqrt[5]{d} > \sqrt[3]{d}$ .

(توان‌های کوبا و عبارت‌های ببری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

(معمرسن سلامی مسینی)

### ۱۱۲- گزینه «۲»

دو حالت داریم.

حالت اول:

$$f(x^2 - 2x) = f(2x - 4) \Rightarrow x^2 - 2x = 2x - 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow x = 2$$

حالت دوم: چون دو نقطه دارای عرض برابر روی تابع درجه دوم  $f$  می‌باشند پس طول دو نقطه نسبت به طول رأس تابع  $f$  متقارن هستند.

یعنی داریم:

$$\frac{x^2 - 2x + 2x - 4}{2} = 2 \Rightarrow x^2 = 8 \Rightarrow x = \pm\sqrt{8}$$

$$(+\sqrt{8})(-\sqrt{8})(2) = -16$$

حاصل ضرب ریشه‌ها:

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

(یابک سادات)

### ۱۱۳- گزینه «۳»

اولین گام در حل چنین نامعادلاتی بررسی و تعیین دامنه است. اولاً بخاطر رادیکال

$$-x^2 + 6x - 5 > 0 \Rightarrow x^2 - 6x + 5 < 0$$

صورت  $x \geq 0$  و ثانیاً:

$$\Rightarrow (x-1)(x-5) < 0 \Rightarrow 1 < x < 5$$

پس اشتراک دو شرط، بازه  $(1, 5)$  که همان جواب نامعادله است.

با توجه به تعریف صفحه ۹۱ کتاب ریاضی دهم،  $|x|$  یعنی فاصله  $x$  از مبدأ. پس

$|x - a|$  یعنی فاصله  $x$  تا  $a$ .

اگر بخواهیم بازه‌ی بازی به مرکز  $a$  و شعاع  $b$  را مشخص کنیم داریم:  $|x - a| < b$ ؛ در

بازه  $(1, 5)$  مرکز بازه  $a = 3$  و شعاع بازه  $b = 2$  است.

پس داریم:

$$|x - 3| < 2$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(مهمر سیار پیشوایی)

### ۱۱۴- گزینه «۳»

با توجه به اینکه عبارت‌های زیر رادیکال معکوس هم هستند داریم:

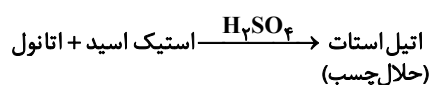
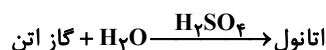
$$K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{(8 \times 10^{-2})^2}{(7 \times 10^{-2})^2(10^{-2})} = \frac{64 \times 10^{-4}}{49 \times 10^{-6}} = \frac{64}{49} \times 10^2 \approx 1/31 \times 10^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^{-1}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی، ص. صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

(فسن رعمتی کولنده)

### ۱۱۰- گزینه «۳»

واکنش‌های کامل شده به صورت زیر می‌باشد،



ترفتالیک اسید  $\rightarrow$  محلول گرم و غلیظ پتاسیم پرمنگنات + پارازایلن

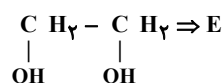
PET  $\rightarrow$  اتیلن گلیکول + ترفتالیک اسید

$A = \text{آب}$

$H_2SO_4 = B$

$CH_3 - COOH = C$

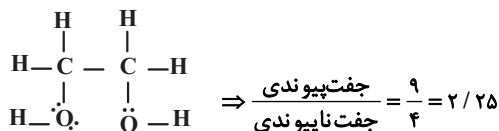
$D = \text{ترفتالیک اسید}$



گزینه «۱»:  $B$  در هر دو واکنش نقش کاتالیزگر دارد و نماد آن  $H_2SO_4$  می‌باشد.

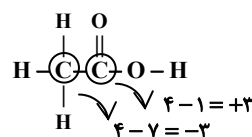
گزینه «۲»:  $D$  ترفتالیک اسید می‌باشد که به هر نسبتی در آب حل نمی‌شود.

گزینه «۳»:  $E$  همان اتیلن گلیکول است.



گزینه «۴»: در ترکیب  $C$  عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر ۳ و -۳ می‌باشد و تفاوت

آن‌ها برابر ۶ است.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی، ص. صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۲۳)

### ریاضی

### ۱۱۱- گزینه «۴»

(یابک سادات)

گزینه «۱»: براساس متن کتاب ریاضی دهم، هر عدد مثبت دارای دو ریشه زوج است

که قرینه یکدیگرند. پس  $a = -b$  و  $a + b = 0$ .



(ممنوع حسن سلامی مسینی)

## ۱۱۷- گزینه «۴»

$$g(x) = \frac{2}{x+2} - \frac{x^2 + 4x + 8}{x^2 + 6x + 8} = \frac{2(x+4) - (x^2 + 4x + 8)}{(x+2)(x+4)}$$

$$= \frac{-x^2 - 2x}{(x+2)(x+4)}$$

$$\Rightarrow g(x) = \frac{-x(x+2)}{(x+2)(x+4)} = \frac{-x}{x+4} \quad (x \neq -2)$$

$$D_{hog} = \left\{ x \mid x \in D_g, g(x) \in D_h \right\} = \left\{ x \mid x \neq -2, -4, \frac{-x}{x+4} \neq 3 \right\}$$

$$\frac{-x}{x+4} \neq 3 \Rightarrow -x \neq 3x + 12$$

$$\Rightarrow 4x \neq -12$$

$$\Rightarrow x \neq -3$$

$$D_{hog} = \mathbb{R} - \{-4, -3, -2\}$$

مجموع اعداد مورد نظر:  $-4 - 3 - 2 = -9$ 

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۲۲ و ۲۳)

(ممنوع حسن سلامی مسینی)

## ۱۱۸- گزینه «۱»

$$f(x) = 2x + 3 \xrightarrow{\text{واحد درجهت } x \text{ های مثبت}} y = 2(x-3) + 3 = 2x - 3$$

$$\xrightarrow{\text{انقباض عمودی ۴ برابر}} y = \frac{1}{4}(2x - 3) = \frac{x}{2} - \frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{انتقال } k \text{ واحد به سمت چپ}} y = \frac{1}{2}(x+k) - \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{2k-3}{4} = g(x)$$

$$f(x) = 5 = 2x + 3 \Rightarrow x = 1$$

$$g(1) = 5 = \frac{1}{2} + \frac{2k-3}{4} \Rightarrow \frac{2k-3}{4} = \frac{9}{2}$$

$$2k - 3 = 18 \Rightarrow k = \frac{21}{2}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(مصطفی کرمی)

## ۱۱۹- گزینه «۴»

$$(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2 \sin x \cos x = \frac{49}{169}$$

$$\Rightarrow \sin x \cdot \cos x = -\frac{60}{169}$$

حال به جای  $\cos x$  عبارت  $-\frac{60}{169 \sin x}$  را جایگذاری می‌کنیم:

$$\sin x + \left(-\frac{60}{169 \sin x}\right) = \frac{-7}{13} \Rightarrow 169 \sin^2 x + 91 \sin x - 60 = 0$$

$$\Rightarrow (13 \sin x - 5)(13 \sin x + 12) = 0 \xrightarrow{x \in (0, \pi)} \sin x = \frac{5}{13}$$

$$\Rightarrow \cos x = \frac{-12}{13} \Rightarrow \cot x = \frac{-12}{5} = -2 \frac{4}{5}$$

$$\frac{4x+3}{7+6x} = A \Rightarrow \sqrt{A} + \sqrt{\frac{1}{A}} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\times 2\sqrt{A}} 2A + 2 = 5\sqrt{A}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 4A^2 + 4A + 4 = 25A \Rightarrow 4A^2 - 17A + 4 = 0$$

$$\Delta = 289 - 4(4)(4) = 225 \Rightarrow A_1, A_2 = \frac{17 \pm 15}{2(4)} \left\{ \begin{array}{l} 4 \\ \frac{1}{4} \end{array} \right.$$

$$(1) \frac{4x+3}{7+6x} = 4 \Rightarrow 48 + 24x = 4x + 3 \Rightarrow 20x = -45$$

$$x_1 = -\frac{45}{20} = -\frac{9}{4} = -1 \frac{1}{4}$$

$$(2) \frac{4x+3}{7+6x} = \frac{1}{4} \Rightarrow 16x + 12 = 7 + 6x \Rightarrow 10x = -5 \Rightarrow x_2 = -\frac{1}{2}$$

$$x_1 + x_2 = -1 \frac{1}{4} + (-\frac{1}{2}) = -1 \frac{3}{4}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۱۹ تا ۲۴)

## ۱۱۵- گزینه «۲»

(جلیل احمد میریلوج)

$$\frac{1}{A} = \log_7^1 = \log_7^{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = \log_7^{120} = \log_7^{12} + \log_7^{10}$$

$$= \log_7^4 + \log_7^3 + \log_7^{10}$$

$$\frac{1}{B} = \log_7^{\sqrt{150}} \Rightarrow \frac{1}{B} = 2(\frac{1}{2} \log_7^{150}) = \log_7^{150}$$

$$= \log_7^{5 \times 3 \times 10} = \log_7^5 + \log_7^3 + \log_7^{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{B} - \frac{1}{A} = \log_7^5 + \log_7^3 + \log_7^{10} - \log_7^4 - \log_7^3 - \log_7^{10}$$

$$= \log_7^{5-2} = \log_7^3 = 1-2 = \log_7^1 - 2 = \frac{1}{3} - 2 = -\frac{5}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

## ۱۱۶- گزینه «۱»

(ممنوع حسن سلامی مسینی)

با توجه به نمودار، نقطه با  $x = -2$  حتماً ریشه صورت و مخرج کسر داده شده است،

$$d = 2$$

پس داریم:

حد تابع در همسایگی محذوف  $(-2)$  برابر صفر است، پس صورت کسر باید به فرم

$$-(x+2)^2(x-1)(x+m)$$

نوشته شود و چون مقدار ثابت در تابع صورت برابر  $-4$  است پس  $-4m = -4$  بوده و لذا  $m = 1$  است. پس:

$$(x+2)^2(x-1)(x+1) = (x^2 + 4x + 4)(x^2 - 1)$$

$$= x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 4x - 4 = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx - 4$$

پس  $a = 4$ ،  $b = 3$  و  $c = -4$  و در نتیجه  $a + b + c + d = 5$ 

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۵)





## ۱۲۳- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

$$a = 1$$

چون  $f$  روی  $R$  پیوسته است، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{x - 1} \times \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 1}{(x - 1)(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \tan^3 b = \frac{1}{3} \rightarrow \tan b = \pm \frac{\sqrt[3]{3}}{3}$$

با توجه به گزینه‌ها،  $b$  می‌تواند  $\frac{7\pi}{6}$  باشد.

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

## ۱۲۴- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

صورت کسر را به کمک اتحاد مزدوج تجزیه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x^2 + mx)^2 - (x^2 + x)^2}{2x^3 - x^2 + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{((x^2 + mx) - (x^2 + x))(x^2 + mx + x^2 + x)}{2x^3 - x^2 + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(m-1)x(2x^2 + (m+1)x)}{2x^3 - x^2 + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2(m-1)x^3}{2x^3} = m-1 = 2 \Rightarrow m = 3$$

(مر و نواپس و مر در نواپس) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

## ۱۲۵- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

$$f(5) = 2 \Rightarrow f^{-1}(2) = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{f(x) - 2}{x(5-x)} = \frac{1}{5} \times (-f'(5)) = 4 \Rightarrow f'(5) = -20$$

به جای  $x$ ،  $f(t)$  می‌گذاریم؛ چون  $f(5) = 2$  بوده و تابع  $f$  یک‌به‌یک است، پس بهازای  $x \rightarrow 5$  داریم  $t \rightarrow 2$  و در نتیجه:

$$\lim_{t \rightarrow 2} \frac{f^{-1}(f(t)) - 5}{(f(t))^2 - 4} = \lim_{t \rightarrow 2} \frac{t - 5}{f(t) - 2} \times \frac{1}{f(t) + 2} = \frac{1}{f'(5)} \times \frac{1}{4} = \frac{-1}{20} \times \frac{1}{4} = \frac{-1}{80}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

توجه: با توجه به مثبت بودن  $\sin x$  و همچنین منفی بودن  $\sin x \cdot \cos x$ ، مقدار  $\cos x$  منفی است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶) (ریاضی ۲، صفحه ۷۸)

## ۱۲۰- گزینه «۲»

(مصطفی کرمی)

$$A = \sqrt{\tan 15^\circ} + \sqrt{\cot 15^\circ} \Rightarrow A^2 = \tan 15^\circ + \cot 15^\circ + 2 = \frac{2}{\sin 30^\circ} + 2 = 6 \Rightarrow A = \sqrt{6}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۱۲۱- گزینه «۱»

(توفیر اسیری)

$$\cos(x + \frac{\pi}{4}) - \cos(x - \frac{\pi}{4}) = 0 \Rightarrow \cos(x + \frac{\pi}{4}) = \cos(x - \frac{\pi}{4})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + x - \frac{\pi}{4} & \text{غفلت} \\ x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi - (x - \frac{\pi}{4}) \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{24} \end{cases}$$

| k | ۰                | ۱                  | ۲                  | ۳                  |
|---|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| x | $\frac{\pi}{24}$ | $\frac{25\pi}{24}$ | $\frac{49\pi}{24}$ | $\frac{73\pi}{24}$ |

چون باید سه عضو باشد پس:

$$\frac{49\pi}{24} \leq \frac{m\pi}{24} < \frac{73\pi}{24} \Rightarrow 49 \leq m < 73$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

## ۱۲۲- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

چون تابع  $f(x) = \frac{|x^3 - ax^2 + b|}{x^2 - 1}$  در  $x = 1$  حد دارد باید عبارت داخلقدرمطلق در صورت سؤال حداقل دو عامل  $(x - 1)$  داشته باشد، یعنی

$$x^3 - ax^2 + b = (x - 1)^2(x - k) \text{ باشد.}$$

$$(x^3 - 2x + 1)(x - k) = x^3 - (k + 2)x^2 + (2k + 1)x - k$$

بنابراین  $2k + 1 = 0$  و در نتیجه  $k = -\frac{1}{2}$  است.

$$x^3 - \frac{3}{2}x^2 + \frac{1}{2} = x^3 - ax^2 + b \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{2} \\ b = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow 3a + b = \frac{10}{2} = 5$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)



$$y = \frac{x^3(x-2)}{x-1} = \frac{x^4 - 2x^3}{x-1}$$

$$y' = \frac{(4x^3 - 6x^2)(x-1) - (x^4 - 2x^3)}{(x-1)^2}$$

$$= \frac{4x^4 - 6x^3 + 4x^3 - 6x^2 - x^4 + 2x^3}{(x-1)^2} = \frac{3x^4 - 4x^3 + 6x^2}{(x-1)^2}$$

پس مشتق تابع بجز  $x=0$  ریشه دیگری ندارد. بنابراین تنها بحرانی‌ها در ۲ و ۰ هستند و  $x=0$  ریشه مضاعف  $y'$  است و اکسترمم تابع نیست.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۳)

## ۱۲۹- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$$y' = \frac{5}{3}x^{\frac{2}{3}} - k \times \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} = \frac{5}{3}\sqrt[3]{x^2} - \frac{2k}{3\sqrt[3]{x}} = \frac{5x - 2k}{3\sqrt[3]{x}}$$

پس علامت مشتق بین ۰ و  $\frac{2k}{5}$  منفی است و طبق فرض داریم:

$$\frac{2k}{5} = 1 \Rightarrow k = \frac{5}{2}$$

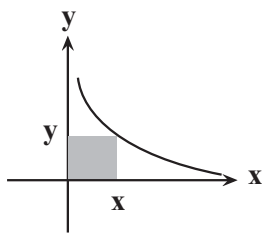
پس:

|       |   |   |
|-------|---|---|
| x     | ۰ | ۱ |
| f'(x) | + | - |

$$y_{\min} = f(1) = 1 - k = 1 - \frac{5}{2} = -\frac{3}{2}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۳)

(سروش موئینی)



$$\text{محیط} = 2x + 2y = 2x + 2\left(\frac{2}{\sqrt{x}}\right) = 2x + \frac{4}{\sqrt{x}} = 2x + 4x^{-\frac{1}{2}}$$

$$f'(x) = 2 - 2x^{-\frac{3}{2}} = 0 \Rightarrow x = 1$$

بازای  $x=1$  مقدار مینیمم محیط به دست می‌آید:

$$f(1) = 2 + 4 = 6$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(نبرام علاج)

## ۱۲۶- گزینه «۲»

$$g(x) = \begin{cases} a(x+3)^2 + b(x+3) + 1 & , x \geq 1 \\ 2ax + b + 2x & , x < 1 \end{cases}$$

$$16a + 4b + 1 = 2a + b + 2 \Rightarrow 14a + 3b = 1$$

شرط پیوستگی:

$$2a(x+3) + b = 2a + 2$$

شرط مشتق پذیری:

$$\Rightarrow 4a + b = 2a + 2 \Rightarrow 2a + b = 2$$

$$\begin{cases} 14a + 3b = 1 \\ 2a + b = 2 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{5}{4}, b = -\frac{11}{2}$$

$$f(x) = \frac{5}{4}x^2 - \frac{11}{2}x + 3 \Rightarrow f'(x) = \frac{5}{2}x - \frac{11}{2} \xrightarrow{x=2} m = -\frac{1}{2}$$

معادله خط مماس را در نقطه  $\begin{cases} x=2 \\ y=-3 \end{cases}$  می‌نویسیم:

$$y - (-3) = \frac{-1}{2}(x - 2) \xrightarrow{x=0} y + 3 = 1 \Rightarrow y = -2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

## ۱۲۷- گزینه «۲»

(نبرام علاج)

می‌دانیم:

$$g'\left(\frac{1}{3}\right) \cdot f'\left(g\left(\frac{1}{3}\right)\right) = (fog)'\left(\frac{1}{3}\right)$$

حال ضابطه تابع fog را تشکیل می‌دهیم:

$$(fog)(x) = 2^{\log_2 x^2 + 1} = (2x^2 + 1)^{\log_2 2} = \sqrt{2x^2 + 1}$$

حال  $(fog)'\left(\frac{1}{3}\right)$  را بدست می‌آوریم:

$$(fog)'(x) = \frac{2x}{2\sqrt{2x^2 + 1}} = \frac{x}{\sqrt{2x^2 + 1}} \Rightarrow (fog)'\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{3} + 1}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

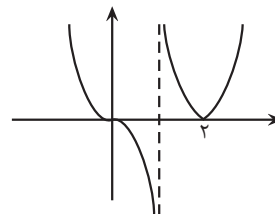
(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

## ۱۲۸- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

در  $x=2$  بخاطر  $|x-2|$ ، یک نقطه گوشه‌ای داریم. در  $x=1$  مخرج ریشه دارد

و حدهای تابع  $\pm\infty$  می‌شوند و در  $x=0$  نمودار شبیه  $-x^3$  است، پس:



با توجه به شکل، ۲ بحرانی، ۱ می‌نیم و صفر ماکزیمم داریم.

مشتق را بدست می‌آوریم:



$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A) \cdot P(B)}{P(B)} = P(A) = \frac{2}{3}$$

بنابراین:

(به بیان دیگر می‌توان گفت چون دو پیشامد مستقل هستند، رخ دادن یا رخ ندادن B تاثیری در رخ دادن A ندارد پس  $P(A|B) = P(A)$ .)  
حال خواسته سوال را حساب می‌کنیم:

$$\frac{P(B|A)}{P(A \cup B)} = \frac{P(B)}{P(A) + P(B) - P(A \cap B)} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{5} - \frac{2}{3} \times \frac{1}{5}} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{11}{15}} = \frac{3}{11}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

### ۱۳۶- گزینه ۲»

(علی اصغر شریفی)

حروفی که داریم شامل  $HH - SS - OO - EE - R$  می‌باشد.

برای این که این کلمه دو جفت حرف تکراری داشته باشد، کافی است دو جفت حرف از حروف  $H, S, O, E, R$  را انتخاب کنیم و جایگشت آن‌ها را حساب کنیم:

$$\binom{4}{2} \times \frac{4!}{2! \times 2!} = 6 \times 6 = 36$$

برای این که کلمه هیچ حرف تکراری نداشته باشد، باید از ۵ حرف  $H, S, O, E, R$  چهار حرف انتخاب کنیم:

$$\binom{5}{4} \times 4! = 120$$

بنابراین خواسته سوال برابر است با:

$$\frac{36}{\frac{n(S)}{120}} = \frac{36}{120} = \frac{3}{10}$$

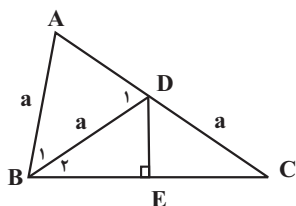
دقت کنید چون دو احتمال بر هم تقسیم شده‌اند، نیازی به محاسبه  $n(S)$  نیست.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

### ۱۳۷- گزینه ۱»

(سویل شان‌پور)

DE عمود منصف BC است. بنابراین  $BD = CD$ .



متساوی الساقین:  $AB = BD \rightarrow \Delta ABD$

### ۱۳۱- گزینه ۴»

(یوانیش نیکنام)

$$a_{n+1} = \frac{3 + 4a_n}{4} \Rightarrow a_{n+1} = \frac{3}{4} + a_n \Rightarrow a_{n+1} - a_n = \frac{3}{4}$$

یعنی تفاضل هر دو جمله متوالی  $\frac{3}{4}$  است، پس:

$$\begin{aligned} & (a_7 + a_6 + \dots + a_{50}) - (a_1 + \dots + a_{49}) \\ &= (a_7 - a_1) + (a_6 - a_2) + \dots + (a_{50} - a_{49}) \\ &= 25 \times \frac{3}{4} = 18 \frac{3}{4} \end{aligned}$$

(مجموعه، آکلو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۰)

### ۱۳۲- گزینه ۳»

(منوچهر زیرک)

مجموع اختلاف داده‌ها از میانگین برابر صفر است:

$$\begin{aligned} -1 + 4 + 5 - 6 + a &= 0 \Rightarrow a = -2 \\ \sigma^2 &= \frac{(-1)^2 + (4)^2 + 5^2 + (-6)^2 + (-2)^2}{5} = 16/4 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۹)

### ۱۳۳- گزینه ۳»

(علی اصغر شریفی)

برای اینکه عدد ساخته شده بر ۵ بخش پذیر باشد یکان باید صفر باشد، پس یکان ۱ حالت دارد.

همچنین عدد هزارگان باید بزرگتر یا مساوی ۳ باشد، پس ۴ حالت دارد. پس از مشخص کردن اعداد یکان و هزارگان، ۵ عدد برای صدگان و ۴ عدد برای دهگان ممکن است. بنابراین کل حالات برابر است با:

$$\frac{2, 4, 6, 7}{4} \times \frac{5}{5} \times \frac{4}{4} \times \frac{3}{1} = 80$$

(شماری، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

### ۱۳۴- گزینه ۴»

(علی اصغر شریفی)

برای راحت تر شدن محاسبات، احتمال بزرگتر شدن حاصل ضرب دو عدد رو شده را حساب می‌کنیم و از ۱ کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & (3, 6), (4, 5), (4, 6), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6) \\ & \Rightarrow 10 \text{ حالت} \\ & \Rightarrow 1 - \frac{10}{36} = \frac{26}{36} = \frac{13}{18} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

### ۱۳۵- گزینه ۲»

(علی اصغر شریفی)

برای ۲ پیشامد مستقل A و B داریم:

$$P(A) \times P(B) = P(A \cap B)$$



با توجه به شکل،  $\begin{cases} 2a = 6 \Rightarrow a = 3 \\ 2b = 2 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$  و  $a^2 = b^2 + c^2$  پس  $9 = 1 + c^2$  و  $c = 2\sqrt{2}$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

### زمین‌شناسی

#### ۱۴۱- گزینه ۲

(خامد یعقوبیان)

در تشکیل اجزای سنگ‌کره ترتیب سنگ‌ها از قدیم به جدید: آذرین ← رسوبی ← دگرگونی

ماسه‌سنگ نوعی سنگ رسوبی است.

گابرو نوعی سنگ آذرین است.

کوارتزیت نوعی سنگ دگرگونی است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۳ و ۶۲)

#### ۱۴۲- گزینه ۲

(آرین فلاح اسری)

ترتیب وقوع پدیده‌ها در شکل، به‌صورت زیر است:

۱) تشکیل لایه A

۲) تشکیل لایه B

۳) تشکیل لایه C

۴) تشکیل لایه D

۵) توده نفوذی E

۶) وقوع گسل F

با این تفاسیر به‌ترتیب از چپ به راست داریم:

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$$

لذا گزینه ۲ صحیح است.

(آفرینش کیوان و کلوبن زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

#### ۱۴۳- گزینه ۳

(امیرعلی ملک‌آرا)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: طبق گفت‌وگو کنید صفحه ۳۰؛ دریا به‌علت مقدار کم طلا و نبود صرفه اقتصادی، نمی‌تواند منبع استخراج طلا باشد.

گزینه «۲»: برخی از معادن متروکه نه بسیاری از معادن متروکه.

گزینه «۴»: در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق؛ ۳ درجه سانتیگراد دما افزایش می‌یابد؛ توجه کنید که در عمق ۸۵۰ متری دما، ۲۵/۵ درجه افزایش می‌یابد.

$$\frac{3}{100} = \frac{x}{850} \rightarrow x = 25.5^\circ C$$

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

$$\Rightarrow \hat{A} = \hat{D}_1 = 70^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 180^\circ - 2 \times 70^\circ = 40^\circ$$

$$BD = CD = a \Rightarrow \triangle BCD \Rightarrow \hat{C} = \hat{B}_7$$

$$\text{از طرفی: } \hat{C} + \hat{B}_7 = \hat{D}_1 = 70^\circ$$

$$\Rightarrow 2\hat{B}_7 = 70^\circ \Rightarrow \hat{B}_7 = 35^\circ \Rightarrow \hat{B} = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

#### ۱۳۸- گزینه ۲

(سپید خان‌پور)

طول ضلع لوزی را  $x$  در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} MN \parallel BC &\Rightarrow \frac{AN}{AC} = \frac{x}{8} \quad + \quad \frac{AC}{AN+NC} = \frac{x}{8} + \frac{x}{12} \Rightarrow \frac{x}{8} + \frac{x}{12} = 1 \\ NP \parallel AD &\Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{x}{12} \\ \Rightarrow \frac{3x+2x}{24} = 1 &\Rightarrow x = \frac{24}{5} = 4.8 \end{aligned}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

#### ۱۳۹- گزینه ۱

(معمربلی جلالی)

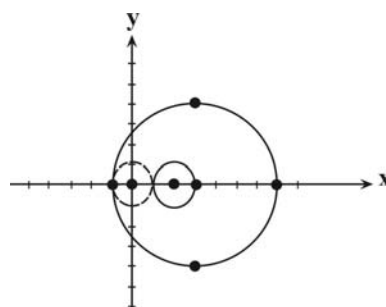
در مرحله اول معادله دو دایره را به فرم استاندارد می‌نویسیم:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 6x - 7 = 0 \Rightarrow (x-3)^2 + y^2 = 16 \\ x^2 + y^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

خط الممرکزین محورهاست

همانطور که در شکل مشخص است دایره‌ای به مرکز  $(0,0)$  و شعاع ۱ بر هر دو دایره

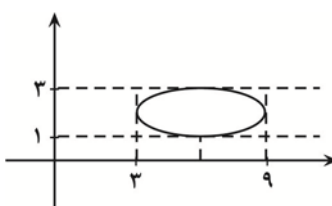
مماس است و کوچک‌ترین دایره مورد نظر است. معادله دایره مماس:  $x^2 + y^2 = 1$



(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

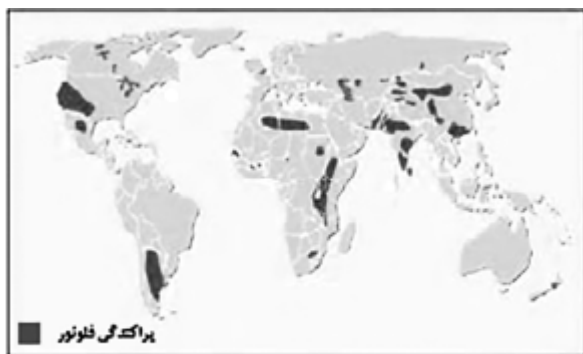
#### ۱۴۰- گزینه ۳

(معمربلی جلالی)





نقشه پراکندگی مناطق دارای آلودگی آرسنیک در جهان



پراکندگی مناطق دارای آلودگی فلئوئور در جهان

گزینه «۲»: مهم‌ترین مسیر انتقال هردوی این عناصر مصرف آب می‌باشد و در

صورت سوزاندن زغال سنگ آلوده به این عنصر آزاد می‌شوند.

گزینه «۳»: افزایش مصرف آرسنیک سبب بیماری‌های متعددی نظیر سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا می‌شود. همچنین ورود فلئوئور به ساختار بلوری دندان

سبب سخت شدن آن و مقاومت در برابر پوسیدگی می‌شود.

گزینه «۴»: آرسنیک عنصری غیرضروری و سمی است. اما فلئوئور عنصری اساسی

است که کمبود یا مصرف زیاد آن هر دو باعث بیماری می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴، ۷۹، ۸۰ و ۸۱)

### ۱۴۹- گزینه «۳»

(بهرار سلطانی)

کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است. استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود. روی یک عنصر جزئی و اساسی - سمی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. عوارض کمبود و (بی‌هنجاری منفی) روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

### ۱۵۰- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

شکل صورت سوال موج S را نشان می‌دهد.

خصوصیات موج S:

(۱) جزء امواج درونی است.

(۲) دومین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود.

### ۱۴۴- گزینه «۴»

(محمدرضا زار پیرفوری)

گزاره (تبخیر در همه بخش‌های چرخه آب صورت می‌گیرد). گزاره‌ای درست می‌باشد.

موارد (الف)، (ج) و (د) هم درست می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) موقعیت جغرافیایی و نوع پوشش گیاهی منطقه بر میزان برگاب مؤثر می‌باشند مثلاً هرچه پوشش گیاهی بیشتر باشد میزان برگاب بیشتر خواهد بود.

(ب) هرچه نفوذپذیری خاک بیشتر باشد، رواناب کمتر است نه بیشتر.

(ج) آب جاری که می‌تواند باعث فرسایش شود، عامل بسیار مهم ایجاد تغییرات در سطح زمین می‌باشد.

(د) رودخانه کارون در حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان قرار دارد که با توجه به شکل صفحه ۴۳ کتاب درسی طویل‌ترین حوضه آبریز می‌باشد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

### ۱۴۵- گزینه «۱»

(علیرضا فورشیری)

خاک ذکر شده شن است. شن در مصالح مورد استفاده در سدهای بتنی و خاکی

استفاده می‌شود، مخلوط آن با ماسه به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند و به علت

عبور راحت آب و مواد مغذی از میان ذرات آن برای کشاورزی مناسب نیست. شن در

افق A موجود نیست اما در افق B خاک وجود دارد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۶۳، ۶۸ و ۷۰)

### ۱۴۶- گزینه «۳»

(علیرضا فتی)

مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی منطقه و

مصالح مورد نیاز است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۳)

### ۱۴۷- گزینه «۴»

(علیرضا فتی)

مواد مورد نیاز برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های

مشخصی باشد که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۸)

### ۱۴۸- گزینه «۴»

(سید مصطفی دهنوی)

عنصر اصلی کانی اورپیمان ( $As_2S_3$ ) آرسنیک می‌باشد و عنصر اصلی کانی

فلئوئوریت ( $CaF_2$ ) فلئوئور می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: براساس شکل‌های زیر که مناطق آلوده به آرسنیک و فلئوئور را نشان

می‌دهد، در غرب ایالات متحده آمریکا و آرژانتین بی‌هنجاری مثبت این عناصر دیده می‌شود.

## ۱۵۵- گزینه «۳»

(حامد پعفریان)

مواردی که در نقشه‌های زمین‌شناسی می‌توان نشان داد:

- جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها
- روابط سنی سنگ‌ها
- وضعیت چین‌خوردگی‌ها (تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌ها نوعی چین‌خوردگی محسوب می‌شوند) و شکستگی‌ها
- موقعیت کانسارها

در نقشه‌های زمین‌شناسی حجم و کیفیت ماده معدنی در کانسار مشخص نیست.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۶)

۳) قبل از امواج لاو و بعد از امواج P به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد.

۴) جهت ارتعاش و انتشار آن برهم عمود است.

۵) فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

نتیجه: موارد ب و پ صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) عمق نفوذ محدود متعلق به موج ریلی (R) است.

ت) امواج P (اولیه یا طولی) دارای بیشترین سرعت لرزه‌ای می‌باشند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## ۱۵۱- گزینه «۱»

(علیرضا غورشیری)

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و

لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار گیرند تاقدیس تشکیل می‌شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

## ۱۵۲- گزینه «۱»

(بهزاد سلطانی)

مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، به‌صورت جامد (تفرا)، مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای

آتشفشانی (فومرول) است. خاکستر (ذرات جامد آتشفشانی کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر)

و گدازه آتشفشانی خارج شده از دهانه آتشفشان، خاک حاصل‌خیزی را به‌وجود

می‌آورد. (پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

## ۱۵۳- گزینه «۲»

(عرشیا مرزبان)

در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس

تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. دریاچه خزر و آرال، از باقیمانده این اقیانوس هستند.

۶۵ میلیون سال پیش مربوط به دوره پالئوژن است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۰۵)

## ۱۵۴- گزینه «۳»

(عرشیا مرزبان)

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران

| نام پهنه                     | سنگ‌های اصلی          | منابع اقتصادی                           | ویژگی‌ها  |
|------------------------------|-----------------------|---|---|
| زاگرس                        | سنگ‌های رسوبی         | ذخایر نفت و گاز                         | تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی  |
| سندج - سیرجان                | سنگ‌های دگرگونی       | معدانی مانند: سرب و روی ایرانکوه        | انواع سنگ‌های دگرگونی   |
| ایران مرکزی                  | سنگ‌های رسوبی         | معدانی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد | سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک  |
| البرز                        | سنگ‌های رسوبی         | رگه‌های زغال سنگ                        | دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند   |
| شرق و جنوب شرق ایران         | سنگ‌های آذرین و رسوبی | معدانی مانند: منیزیت - مس               | دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فروانش پسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران |
| کپه‌داغ                      | سنگ‌های رسوبی         | ذخایر عظیم گاز                          | توالی رسوبی منظم  |
| سهند - بزمان (ارومیه - دختر) | سنگ‌های آذرین         | ذخایر فلزی                              | فروانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی   |

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)





# دفترچه پاسخ

## فرهنگیان

### (رشته علوم تجربی)

### ۳۱ فروردین ماه ۱۴۰۳

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

## کتاب مهارت‌های معلمی

## ۱۵۶- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

درس عملی عمیق‌تر از درس غیر عملی است. شاگردان و اطرافیان ما قبل از آن که به حرف‌های ما توجه کنند، به رفتار ما توجه، و از آن تأسی می‌کنند. لذا دعوت معلم باید عملی باشد؛ یعنی قبل از این که مردم را به انجام کارهای خوب دستور دهد، خودش آن اعمال را انجام دهد و قبل از نهی مردم از اعمال زشت و ناروا، خودش آن اعمال را ترک کند. چنان که رسولان الهی نیز چنین می‌کردند: «قال یا قوم ... و ما اریذ ان اخالفکم الی ما انهاکم عنه ... [شعیب] گفت: ای قوم من! ... و من نمی‌خواهم با آن چه شما را از آن نهی می‌کنم، مخالفت کنم [و آن را مرتکب شوم].»

(وظایف معلم، صفحه ۷۷)

## ۱۵۷- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

نه سنت‌گرایی اصل است، نه سنت‌شکنی؛ بلکه باید هر کار خیری از نیاکان را دنبال کرد و هر کار غلطی را - گرچه سنت نیاکان باشد - کنار گذاشت. نوگرایی به معنای تزریق مفاهیم و برداشت‌های تازه و تأییدشده توسط صاحبان تجربه و علم است؛ و گرنه صرف نوگرایی، بدون پشتوانه تحقیق و تأیید علما و دانشمندان، ارزشی ندارد.

(وظایف معلم، صفحه ۸۱)

## ۱۵۸- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام صادق (ع) در رابطه با «هجرت» که از وظایف معلم است، می‌فرماید: «إذا عصی الله فی ارض انت فیها فاخرج منها الی غیرها: اگر در محل و سرزمینی که در آن زندگی می‌کنی، نافرمانی و معصیت خدا می‌کنند، از آن‌جا به جایی دیگر هجرت کن.» قرآن کریم سه مرتبه با عبارت «ثم اتبع سببا» به هجرت‌های ذوالقرنین اشاره کرده است.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۸۵ و ۸۷)

## ۱۵۹- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در آیه «یا أَیُّهَا الَّذِینَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا بِطَانَةً مِنْ دُونِکُمْ لَا یَأْلُونُکُمْ خَبَالًا وَذُوا مَا غِیْثُكُمْ قَدْ بَدَتِ الْبَغْضَاءُ مِنْ أَفْوَهِهِمْ وَ مَا تُخْفِی صُدُورُهُمْ أَكْبَرُ قَدْ بَيَّنَّا لَکُمُ الْآیَاتِ إِنِ کُنْتُمْ تَعْقِلُونَ: ای کسانی که ایمان آورده‌اید از غیر خودتان هم‌راز نگیرید آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند آن‌ها رنج بردن شما را دوست دارند همانا کینه و دشمنی از گفتار و دهانشان پیداست و آن‌چه دلشان دربردارد، بزرگ‌تر است. به تحقیق ما آیات [روشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمن] را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید.» بیان شده است که دشمنان خود را بشناسید و هشیار باشید، چرا که آنان ذره‌ای در توطئه و فتنه علیه شما کوتاهی نمی‌کنند؛ و با شگردهای گوناگون در صدد ضربه زدن به شما هستند؛ شگردهایی هم‌چون:

فشار: «وَدَّوْ مَا عِنْتُمْ»

فساد: «لَا یَأْلُونُکُمْ خَبَالًا»

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

## ۱۶۰- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.»

(صفات معلم، صفحه ۵۲)

## ۱۶۱- گزینه ۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در فرهنگ اسلامی از رهبر آسمانی با تعبیراتی چون معلم، مربی یا پدر یاد شده است.

رسول خدا (ص) فرمودند: «بالاترین صدقات آن است که انسان چیزی را یاد بگیرد و به دیگران بیاموزد.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۱۸)

## ۱۶۲- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در فقه آمده است که لباس شهرت حرام است؛ زیرا در آن، نوعی امتیازطلبی به چشم می‌خورد و اشاره به ویژگی مردمی بودن معلم دارد.

(صفات معلم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

## ۱۶۳- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

گاه امت‌های پیشین به انبیا (ع) جسارت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند و با سعه صدر رفتار می‌کردند. قوم هود به او گفتند: «انا لنراک فی سفاهة: همانا ما تو را در سفاهت و بی‌خبری می‌بینیم» او فرمود: «لیس بی سفاهة»

(صفات معلم، صفحه ۳۳)

## ۱۶۴- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در قرآن کریم، بعد از نام مبارک «الله»، بیشترین نامی که برای خدا به کار رفته، «رب» است. از عالم دینی به «عالم ربانی» تعبیر می‌شود؛ یعنی عالمی که سرکارش با پروردگار است، در راه خدا و برای خدا و با اسلوب و اخلاق خداپسندانه تعلیم می‌دهد، از خداوند متعال صفت ربوبیت را می‌گیرد و به دیگران منتقل می‌کند.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## ۱۶۵- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در سوره «الرحمن» ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند و سپس آفرینش انسان؛ یعنی اول راه هدایت (علم والقرآن)، سپس آفرینش انسان. «الرَّحْمَنُ - عَلَّمَ الْقُرْآنَ - خَلَقَ الْإِنْسَانَ: خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید.» این تعبیر، بیانگر ارزش علم و معلم و تعلیم است و نشان می‌دهد که علم و فرهنگ، بالاترین ارزش را دارد و ارزش علم، بیش از هر چیزی است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)



## دین و زندگی ۲

## ۱۶۶- گزینه ۲»

(مفهم رضایی بقا)

نیکوکاری، راه دست‌یابی به دلیل‌نشدن است که در آیه شریفه «لذین احسنوا الحسنی و زیاده و لایرھق وجوھھم قتر و لا ذلة: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند»، بیان شده است.

(عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

## ۱۶۷- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند ... «رشد و پرورش فرزندان»: فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست. آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و از رشد و بالندگی او لذت می‌برند ...

(پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

## ۱۶۸- گزینه ۳»

(مفهم رضایی بقا)

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبّ الشیء یعمی و یصم: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. از این‌رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

## ۱۶۹- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زن و شوهر نهاده است. کلمات «انس»، «انسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود؛ زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۱)

## ۱۷۰- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت می‌دهد و تسلیم می‌شود، قدم در وادی ذلت گذاشته و از راه رشد باز می‌ماند. پس از این مرحله است که وقتی در برابر ستمگران و قدرتمندان قرار گرفت زیر بار ذلت می‌رود و تسلیم خواسته‌های آن‌ها هم می‌شود. از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، با ایمان بودن اوست.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۵۴)

## ۱۷۱- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

- تعبیر قرآنی «موده و رحمة» در آیه «و من آیاته أن خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیہا و جعل بینکم مودة و رحمة ...» نشانگر رشد اخلاقی و معنوی، از اهداف ازدواج است.  
- عبارت «من ازواجکم بنین و حفدة» درباره رشد و پرورش فرزندان از اهداف ازدواج است.  
- دوره بلوغ تا ازدواج، یکی از حساس‌ترین و ارزشمندترین دوره‌های عمر انسان است.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۳)

## ۱۷۲- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

امیر المؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.»  
امام صادق (ع) درباره اهمیت ازدواج می‌فرماید: «دو رکعت نماز شخص متأهل، برتر از هفتاد رکعت نمازی است که شخص مجرد می‌خواند.»

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۵۶)

## ۱۷۳- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

تمایلات عالی و برتر، مانند تمایل به دانایی، عدالت، شجاعت، حیا، ایثار و حسن خلق که مربوط به روح الهی و معنوی انسان هستند. ما با رسیدن به این تمایلات احساس موفقیت و کمال می‌کنیم و از آن‌ها لذت می‌بریم.  
قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیر شرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زیان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۲، ۱۵۱ و ۱۵۲)

## ۱۷۴- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

رسول خدا (ص) می‌فرماید: «هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست.» خانواده، مقدس‌ترین بنای اجتماعی نزد خدا است. این نهاد با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود که کلیه دوازه‌های «بنین و حفدة» در ادامه آیه شریفه «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة و رزقکم من الطیبات اقبال‌بطل یؤمنون و بنعمة الله هم یكفرون: و خداوند برای شما همسرانی از انواع خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد. حال، آیا آنان به باطل ایمان می‌آورند و به نعمت الهی کفران می‌ورزند؟» به آن اشاره دارد.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

## ۱۷۵- گزینه ۲»

(یاسین ساعری)

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات گاه و بیگاه است. انسانی که در این دوره سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است. بنابراین نوجوان و جوان، بهتر از هر آدمی می‌تواند ایستادگی در برابر تمایلات منفی را تمرین کند و عزت نفس خود را تقویت کند. یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال، تقویت عزت نفس است. عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲)



## دین و زندگی ۱

## ۱۷۶- گزینه ۲»

(فرزین سماقی)

محاسبه و ارزیابی: بعد از مراقبت، نوبت محاسبه است تا میزان موفقیت و وفاداری به عهد به دست آید و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، شناخته شود. بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکرگزار او باشیم؛ زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست. اما اگر معلوم شود که سستی ورزیده‌ایم، خود را سرزنش کنیم و مورد عتاب قرار دهیم و از خداوند طلب بخشش کنیم و با تصمیم قوی‌تر، دوباره با خداوند عهد ببندیم و وارد عمل شویم.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

## ۱۷۷- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

در آیه ۵۹ سورة احزاب می‌خوانیم: «یا ایها النبی قل لازواجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلابیبهن ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین و کان الله غفوراً رحیماً: ای پیامبر، به زنان و دخترانت و به زنان مؤمنان بگو پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند این برای آن‌که به [عفاف] شناخته شوند و مورد اذیت قرار نگیرند، بهتر است و خداوند همواره آمرزنده و مهربان است.»

(زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۳۸)

## ۱۷۸- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

برخی می‌گویند: «اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد درون و باطن انسان است، نه ظاهر او» اما این توجیه، با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند و می‌فرماید: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَ يُغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ: بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد و خداوند بسیار آمرزنده و مهربان است.»

(دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

## ۱۷۹- گزینه ۴»

(مهمم رضایی‌بقا)

به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او با وقارتر می‌شود، و به همان میزان نیز که رشته‌های عفاف انسان ضعیف و گسسته می‌شود، آراستگی و پوشش او سبک‌تر و جنبه خودنمایی به خود می‌گیرد.

(فقیهت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

## ۱۸۰- گزینه ۱»

(عباس سیرشستر)

اگر هنگام گفتن تکبیر و الله اکبر به بزرگی خداوند بر همه چیز توجه داشته باشیم، قدرت‌های دیگر در نظرمان کوچک خواهند شد و به آنان توجه نخواهیم کرد. اگر عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۵)

## ۱۸۱- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

عهد و پیمان خود با خداوند را باید در زمان‌های معینی، مانند آخر هر هفته، آخر هر ماه یا شب قدر هر سال، تکرار کنیم تا استحکام بیش‌تر پیدا کند و به فراموش سپرده نشود.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۰)

## ۱۸۲- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست؛ بلکه کمک می‌کند تا جامعه به جای آن‌که ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۳۹)

## ۱۸۳- گزینه ۴»

(مهمم رضایی‌بقا)

نیاز به مقبولیت، در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیش‌تری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیش‌تر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد. جوانی که به نشان دادن استعداد خود در یک رشته ورزشی یا خلق اثر هنری یا کار مؤثر در کارگاه صنعتی تحسین دیگران را برانگیزد، از این قبیل است.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)

## ۱۸۴- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند: «و من الناس من یتخذ من دون الله أنداداً و یحبونهم کحب الله و الذین آمنوا أشد حبا لله: و بعضی از مردم همتایانی را به جای خدا می‌گیرند. آنان را دوست می‌دارند مانند دوستی خدا اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند.»

وظیفه شخص مسافر: کسی که سفر می‌رود، اگر شرط‌های زیر را داشته‌باشد، باید نمازش را شکسته بخواند و نباید روزه بگیرد:

(الف) رفتن او بیش‌تر از ۴ فرسخ شرعی و مجموعه رفت و برگشت او بیش‌تر از ۸ فرسخ باشد.

(ب) بخواهد کمتر از ده روز در جایی که سفر کرده، بماند. پس کسی که می‌خواهد ده روز و بیش‌تر در محلی که سفر کرده است، بماند، باید نمازش را کامل بخواند و روزه‌اش را کامل هم بگیرد.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۳۱)

## ۱۸۵- گزینه ۲»

(عباس سیرشستر)

اگر روزه‌دار سهواً چیزی بخورد یا بیاشامد، روزه‌اش درست است و باطل نیست. همه چیز، پاک است به جز ۱۱ چیز و آن‌چه در اثر برخورد با آن‌ها نجس می‌شود، ادرار و مدفوع حیوان حرام‌گوشت که خون جهنه دارد و مردار انسان هم از جمله آن ۱۱ مورد است و حکمشان نجس است.

(یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۳۰)



## استعدادتحلیلی

## ۱۸۶- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

واژه‌ی «مختار» مدتظر است.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۸۷- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

توجه به عباراتی نظیر «خدیوی نوجوان»، «ایران کهن» و «من خود خوش نمی‌دارم ثناهای زبانی را» در ابیات، گزینه‌ی پاسخ را آشکار می‌کند.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۸۸- گزینه «۱»

(ممد اصفهانی)

مشکل: سخت، حاد، شاق

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۸۹- گزینه «۲»

(ممد اصفهانی)

شاعر در ابیات صورت سؤال از مخاطب می‌خواهد اسیر سیم و زر نشود و از پیمودن راه بازماند. بین گزینه‌ها «نکوهش تعلّق‌های مادی» بهترین گزینه است.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۹۰- گزینه «۲»

(نیلوفر امینی)

در متن چنین می‌خوانیم که آتشی در مسجدی افتاده و تعدادی از مسلمانان به خیال آن که مسیحیان چنان کرده‌اند، آتشی در خانه‌های ایشان می‌اندازند. این زشتی وجود نزاع‌های مذهبی را نشان می‌دهد. سلطان مصر این دسته از مسلمانان را زندانی و مجازات می‌کند، اما در مجازات کردن‌های او عدالتی نیست: به نحوی اتفاقی برخی را به شلاق و برخی را به قطع عضو و برخی را به مرگ محکوم می‌کند. در این بیت شخصی که مادر ندارد، کاغذ خود را که روی آن حکم «شلاق» بوده است با شخصی که حکم او مرگ است جابه‌جا می‌کند، چرا که شخص محکوم به مرگ مادری تنها دارد. این ایثارگری محکوم اول است و اهمیت مقام مادر.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۹۱- گزینه «۳»

(سپهر حسن‌فان‌پور)

نویسنده‌ی متن به وضوح از کتاب «جمشید و خورشید» سلمان ساوجی انتقاد می‌کند که «در آن چندان تکلف کرده که آن را از چاشنی شاعری بیرون برده است».

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۹۲- گزینه «۱»

(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا فیل است. رنگ آبی برای کسی است که حیوانش خرس است، پس قطعاً رنگ کیمیا آبی نیست. دیگر گزینه‌ها قطعی نیست.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۹۳- گزینه «۴»

(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا که فیل است. اگر حیوان کامران اسب باشد، حیوان کارن شیر است چرا که شیر قطعاً حیوان کیانا نیست. پس حیوان کیانا خرس خواهد بود.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۹۴- گزینه «۳»

(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)

بیرجند و سبز متعلق به یک نفر است. اگر بروجرد و قرمز متعلق به یک نفر باشد، بیجار و آبی هم قطعاً به یک نفر رسیده‌است. چون زرد نمی‌تواند همراه بیجار باشد. در این حالت بیجار و آبی متعلق به یک نفر و حیوان همراه رنگ آبی، خرس است.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۹۵- گزینه «۱»

(کتاب استعدادتحلیلی هوش کلامی)

اگر خاک عنصر همراه اسب باشد، اسب حیوان کارن نیست چرا که عنصر کارن، آتش است. اسب حیوان کیمیا هم نیست، حیوان کیمیا فیل است. پس اسب یا حیوان کیاناست یا حیوان کامران. اما رنگ کامران را صورت سؤال آبی دانسته است بنابراین خرس حیوان کامران است، پس اسب حیوان کیانا است.

(هوش ادبی و زبانی)

## ۱۹۶- گزینه «۱»

(ممد کنی)

سن اکبر را  $x$ ، سن امیر را  $y$  و سن امین را  $z$  می‌گیریم. داریم:

$$x = 6y$$

$$\Rightarrow 6y + 2 = 4y + 8 \Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow x = 18$$

$$\Rightarrow x + 2 = 20 = 5(z + 2) \Rightarrow z + 2 = 4 \Rightarrow z = 2$$

$$\Rightarrow y - z = 3 - 2 = 1$$

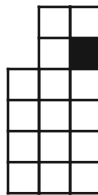
(هوش ریاضی و منطقی)



## ۱۹۷- گزینه ۳»

(فاطمه، پاسخ)

شکل صورت سؤال را می‌توان به صورت زیر درآورد، که واضح است  $\frac{1}{16}$  از آن رنگی است:



(هوش ریاضی و منطقی)

## ۱۹۸- گزینه ۳»

(فاطمه، پاسخ)

اگر  $\square$  را برای راحتی  $x$ ،  $\Delta$  را  $y$  و  $\bigcirc$  را  $z$  بگیریم، معادله‌های زیر را داریم:

$$x^2 + y = 13$$

$$z - x + y = 6$$

$$y^2 + x = 19$$

$$x - y + z = 4$$

از جمع معادله‌های دوم و چهارم، داریم:

$$z - x + y + x - y + z = 10$$

$$\Rightarrow 2z = 10 \Rightarrow z = 5$$

$$\Rightarrow y - x = 1$$

همچنین از جمع دو معادله دیگر داریم:

$$x^2 + y + y^2 + x = x(x+1) + y(y+1) = 32$$

از آن‌جا که  $x$  و  $y$  اعداد طبیعی‌اند و متوالی، می‌توان  $x$  و  $y$  را حدس زد:

$$2 \times 3 + 3 \times 4 = 6 + 12 = 18 \times$$

$$3 \times 4 + 4 \times 5 = 12 + 20 = 32 \checkmark$$

$$\Rightarrow x = 3, y = 4$$

$$\bigcirc \times \bigcirc - \square \times \Delta = ?$$

$$\Rightarrow 5 \times 5 - 3 \times 4 = 25 - 12 = 13$$

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۱۹۹- گزینه ۲»

(عمیر کئی)

فرض کنیم کالا ۱۰۰ تومان بوده باشد. در فروشگاه «الف»:

$$\text{الف} \quad 100 \times \frac{120}{100} \times \frac{90}{100} = 108$$

دقت کنید در فروشگاه «ب» تغییرات با تفاضل نیز محاسبه می‌شود:

$$\text{ب} \quad 108 \times \left( \frac{130}{100} - \frac{40}{100} \right) = 108 \times \frac{90}{100} = 97.2$$

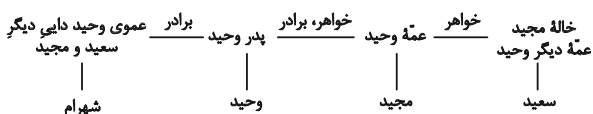
اختلاف قیمت:  $2/8 = 97/2 - 100 = 100$  تومان است، یعنی نسبت تغییر به

$$\text{قیمت اولیه } \frac{2}{8} \text{ است.}$$

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۰- گزینه ۲»

(فرزاد شیرمحمدی)



همان‌طور که در نمودار بالا نشان می‌دهد، وحید و شهرام هر دو پسر دایی سعید و مجیدند.

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۱- گزینه ۳»

(عمیر اصفهانی)

سی و دو حرف الفبا باید سیصد و شصت درجه را پوشش دهد، پس زاویه

$$\text{بین هر دو حرف الفبا، } \left( \frac{360}{32} \right) = \left( \frac{45}{4} \right) \text{ است.}$$

در ساعت شش بعد از ظهر، عقربه ساعت‌شمار دقیقاً  $180^\circ$  از ساعت ۱۲، یا همان حرف «ی» فاصله دارد:

$$\square \times \frac{45}{4} = 180^\circ \Rightarrow \square = \frac{180}{45} \times 4 = 16^\circ$$

حرف شانزدهم الفبای فارسی، حرف «ش» است.

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۲- گزینه ۳»

(عمیر اصفهانی)

طبق پاسخ قبلی، بین هر دو حرف الفبا  $\left( \frac{45}{4} \right)$  فاصله هست. حرف «پ»،

حرف سوم و حرف «ل» حرف بیست و هفتم الفباست. پس

$$\text{بین آن‌ها فاصله است یعنی: } ((27-3) \times \frac{45}{4})^\circ$$

$$\left( \frac{24 \times 45}{4} \right) = (6 \times 45) = 270^\circ$$

که همان  $360^\circ - 270^\circ = 90^\circ$  است.

(هوش ریاضی و منطقی)





## ۲۰۳- گزینه «۳»

(عمید اصفهانی)

هر  $360^\circ$  چرخش، ما را به همان جا که هستیم برمی گرداند.

$$1547^\circ = 4 \times 360^\circ + 107^\circ$$

پس  $107^\circ$  تغییر از «ع» داریم.  $107^\circ$  تغییر، یعنی  $107^\circ \div \frac{45^\circ}{4}$  تعداد

حروف، یعنی  $9/5^\circ \approx 107^\circ \times \frac{4}{45}$  حرف «ع» حرف بیست و یکم الفباست،  $9/5$  حرف بعد، بین حروف سی و سی و یکم الفباست که حروف «و» و «ه» است.

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۴- گزینه «۴»

(عمید اصفهانی)

ساعت دیروز:

$$\begin{array}{r} 20 \quad 72 \\ 21:33' \\ -17:21' \\ \hline 3:51' \end{array} \quad \begin{array}{r} 3:51' \\ +6:45' \\ \hline 9:96' \rightarrow 10:36' \end{array}$$

ساعت فردا:

$$\begin{array}{r} 19:17' \\ -8:10' \\ \hline 11:07' \end{array}$$

بین ساعت  $10:36'$  دیروز تا  $10:36'$  فردا،  $48$  ساعت فاصله است. از ساعت  $10:36'$  فردا تا ساعت  $11:07'$  فردا نیز سی و یک دقیقه فاصله است:

$$\begin{array}{r} 48:00 \\ +0:31 \\ \hline 48:31' \end{array}$$

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۵- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

در عبارت صورت سؤال:

$$(39+10+14+21)+4=21$$

$$(16+27+40+13)+4=24$$

$$(2+15+42+31)+4=35 \Rightarrow ?+88=140 \Rightarrow ?=52$$

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۶- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال:

$$8-2=6, 6 \times 2=12, 12+2=14, 14+2=16$$

$$9-2=7, 7 \times 2=14, 14+2=16, 16+2=18$$

(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۷- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال:



(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۸- گزینه «۲»

(عمید کنشی)

عبارت «سومین عدد سمت راست چهارمین عدد سمت چپ» عددی، یعنی عدد سمت چپ آن عدد. صورت سؤال، عدد سمت چپ عدد سمت چپ  $600$  را خواسته است. الگوی صورت سؤال و در نتیجه عددهای بعدی معلوم است.

$$19 \times 20 = 380, 20 \times 21 = 420, 21 \times 22 = 462$$

$$22 \times 23 = 506, 23 \times 24 = 552, 24 \times 25 = 600$$

دو عدد سمت چپ عدد  $600$ ، عدد  $506$  است.

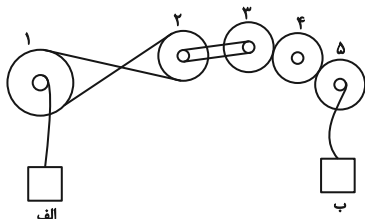
(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۰۹- گزینه «۲»

(فرزاد شیرمهمدرلی)

طبق شکل زیر، جعبه «الف» رو به بالا در حرکت است. پس چرخ دنده «۱» پادساعتگرد در حرکت است. پس چرخ دنده دو، سه، چهار و پنج به ترتیب ساعتگرد، ساعتگرد، پادساعتگرد و ساعتگرد در حرکتند. با چرخش ساعتگرد چرخ دنده «۵»، جعبه «ب» رو به پایین حرکت خواهد کرد. در چرخ دنده «۱» سرعت دو برابر می شود. چرخ دنده «۲» سرعت را نصف می کند. چرخ دنده «۳» نیز سرعت را دو برابر می کند ولی چرخ دنده «۴» تغییری در سرعت نمی دهد. چرخ دنده «۵» مجدداً سرعت را نصف می کند:

$$2 \times (2 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{1}{2}) = 2$$



(هوش ریاضی و منطقی)

## ۲۱۰- گزینه «۳»

(فرزاد شیرمهمدرلی)

همه شکل ها دوران یافته یک شکل ثابتند، ولی در گزینه «۳» جهت فلش برعکس شده است.

(هوش تصویری)



۲۱۱- گزینه «۳»

(ممید کنیز)

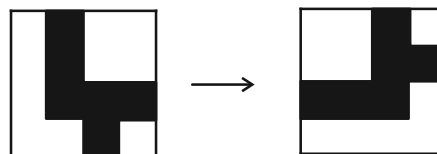
در شکل گزینه «۳» خط — که در شکل صورت سؤال هست، وجود ندارد.

(هوش تصویری)

۲۱۲- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، قسمت مشترک شکل‌های سمت چپ و وسط در هر ردیف با ۹۰ درجه دوران پادساعتگرد در سمت راست سطر رسم می‌شود. قسمت مشترک و دوران یافته آن در سطر پایینی:

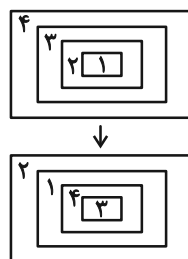


(هوش تصویری)

۲۱۳- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، جایگاه شکل‌ها از چپ به راست مطابق تصویر زیر تغییر می‌کند:

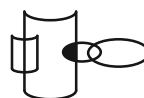


(هوش تصویری)

۲۱۴- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

نقطه در فضای مشترک بین یک و یک و خارج از و دیگر است. در گزینه‌های «۱» و «۴» فضای مشترکی بین و نیست. در گزینه «۲» نیز فضای مشترک و درون یک دیگر است. فضای منتظر در گزینه پاسخ:



(هوش تصویری)

(ممید اصفهانی)

در مکعب حاصل از شکل گسترده صورت سؤال، هرگز سه وجه به نحوی کنار هم قرار نمی‌گیرند که سه مربع کوچک رنگی در یک رأس مکعب اشتراک داشته باشند.

(هوش تصویری)