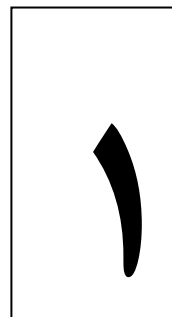


# آزمون ۲۸ اردیبهشت ماه دوازدهم تجربی



زیست‌شناسی: ۳۰ سوال نیم‌سال دوم - ۳۰ دقیقه - پاسخ‌گویی اجباری  
زیست‌شناسی: ۱۰ سوال نیم‌سال اول - ۱۰ دقیقه - پاسخ‌گویی اختیاری

## طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

سجاد اشرف گنجویی - عباس آرایش - سعید محمدی بایزیدی - پوریا برزین - محمد تقوی - سمانه توتونچیان - علی جوهری - حامد حسین پور - علی داوری نیا - محمد مهدی ذوالفقاری - شاهین راضیان  
علیرضا رحیمی - علیرضا رضایی - محمدصادق روستا - محمد زارع - وحید زارع - مهدی یار سعادت‌نیا - نیما شکورزاده - محمد مهدی طهماسبی - غلامرضا عبداللهی - آلان فتحی - محمدحسن فلاحت - محمد کیشانی  
علی اصغر مشکلی - محمدحسن مؤمن‌زاده - فرسام مهنی - عباس یوسفی - علیرضا یوسفی

## گروه علمی تولید آزمون

| نام درس    | گزینشگر           | مسئول درس  | ویراستار استاد | گروه ویراستاری  | بازبین نهایی | مؤلف درسنامه             |
|------------|-------------------|------------|----------------|---|--------------|--------------------------|
| زیست‌شناسی | محمدحسن مؤمن‌زاده | مهدی جباری | حمید راهواره   | سید امیرمنصور بهشتی - علیرضا دیانی - مریم سپهری - ملیکا باطنی<br>محمدرضا گلزاری - محمدحسن کریمی‌فرد | دیاکو فاروقی | سعید شرفی<br>علی خاکساری |

## گروه اجرایی تولید آزمون

| مدیر گروه آزمون | مسئول دفترچه آزمون | مسئول دفترچه درسنامه | حروف نگار     |
|-----------------|--------------------|----------------------|---------------|
| زهراسادات غیائی | امیرفرید عظیمی     | علی رفیعیان          | ثریا محمدزاده |

## گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| ناظر چاپ                      | حمید محمدی  |
| مدیر گروه مستندسازی           | محیا اصغری  |
| مسئول دفترچه مستندسازی        | مهساسادات هاشمی   |
| گروه مستندسازی درس زیست‌شناسی | مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - ویراستاران: مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین |

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

**زیست شناسی (نیمسال دوم دوازدهم) پاسخ گویی اجباری**

۱- با توجه به انواع تخمیر که در کتاب درسی ذکر شده است، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

« نوعی از تخمیر که باعث کاهش تعداد کربن فرآورده قندکافت می شود، ..... تخمیری که در آن تعداد کربن در ساختار محصول نهایی قندکافت و محصول نهایی یکسان است، ..... »

- (۱) همانند - تنها در شرایط نبود اکسیژن رخ می دهد و باعث تولید شکلی از انرژی در یاخته می شود.
- (۲) برخلاف - باعث تولید نوعی ماده می گردد که ازدیاد آن می تواند باعث درد و گرفتگی در گروهی از ماهیچه ها شود.
- (۳) همانند - می تواند باعث تولید نوعی گاز شود که در تنفس هوازی، تنها درون نوعی اندامک دو غشایی به وجود می آید.
- (۴) برخلاف - در نهایت باعث تولید نوعی ماده می شود که حتی مصرف کمترین مقدار آن، می تواند بر سیستم عصبی تأثیر گذار باشد.

۲- چند مورد در ارتباط با زادآوری جانوران، همواره صحیح است؟

- (الف) داشتن بیشترین تعداد زاده ها معیاری برای موفقیت در زادآوری است.
- (ب) هر جانور به منظور موفقیت در تولیدمثل خود، به انتخاب جفت می پردازد.
- (ج) والد ماده، میزان انرژی و مدت زمان بیشتری برای تولیدمثل صرف می کند.
- (د) در رفتار انتخاب جفت، جانوران نر توسط جانور ماده مورد ارزیابی قرار می گیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۳- در گیاهان ..... اولین ..... است.

(۱) C<sub>۳</sub> - ماده آلی که در فرآیند فتوسنتز تولید می شود سه کربن دارد.

(۲) CAM - مرحله تثبیت کربن همزمان با بسته شدن روزنه ها آغاز می شود.

(۳) C<sub>۴</sub> - آنزیمی که در تثبیت کربن نقش دارد، در یاخته های غلاف آوندی وجود دارد.

(۴) C<sub>۳</sub> - ترکیب دوکربنه حاصل از تنفس نوری از حداقل ۸ لایه فسفولیپیدی عبور می کند.

۴- در خصوص عضوی از زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری که واکنش های اکسایشی-کاهشی آن، تنها در بخش آب گریز غشا رخ می دهد،

کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مولکول حامل الکترون اکسایش یافته توسط آن، تعداد H<sup>+</sup> بیشتری را نسبت به نوع دیگر آزاد می کند.

(۲) پمپ پس از آن، پروتون ها را از بخش داخلی به فضای بین دوغشا پمپ می کند.

(۳) پمپ پیش از آن از انرژی الکترون های فراوان ترین حامل الکترونی در فضای درونی میتوکندری استفاده می کند.

(۴) تنها الکترون های یک نوع حامل الکترونی که در قندکافت تولید می شود، دریافت می کند.

۵- در خصوص اندامک تثبیت کننده کربن دی اکسید در گیاه گل رز، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

(الف) فضای درونی گروهی از تیلاکوئیدها، با بیش از یک تیلاکوئید در ارتباط است.

(ب) هر سامانه غشایی درون آن، با سامانه بالا یا پایین خود ارتباط غشایی دارد.

(ج) پروتئین های زنجیره های انتقال الکترون آن، فاقد توانایی مصرف ATP می باشند.

(د) مولکول هایی با بیش از یک نوکلئوتید در این اندامک، همگی در بستره دچار اکسایش یا کاهش می شوند.

(۱) «الف»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ج»

(۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) فقط «الف»

۶- در ارتباط با رفتارهای مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در خصوص نوعی رفتار که .....، می توان بیان داشت که .....

(۱) توسط لاکپشت‌های دریایی ماده به منظور تخم‌گذاری اجرا می‌شود - اطلاعات ژنی برخلاف یادگیری، در بروز آن نقش دارند.

(۲) در آن طوطی‌ها از منابع غذایی فاقد محتوای انرژی کافی استفاده می‌کنند - این جانوران با هدف جبران کمبود انرژی، مجبور به استفاده از حجم بیش‌تری از آن منابع هستند.

(۳) اجرای آن امکان جفت‌یابی جانور، دسترسی به منابع غذایی بیشتر و نیز در امان ماندن از شکارچی را افزایش می‌دهد - همواره در برابر افراد گونه‌های دیگر انجام می‌شود.

(۴) طی آن، جانوران ساکن مناطق بیابانی در پاسخ به دوره‌های خشکسالی، سوخت و ساز خود را کاهش می‌دهند - در صورت مساعد بودن شرایط محیطی، ژن (های) دخیل در اجرای آن، همچنان بیان می‌شوند.

۷- در طی واکنش‌های چرخه کربس در یک یاخته سرتولی، کدام گزینه دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

(۱) آزاد شدن کربن دی‌اکسید از نوعی ترکیب چهارکربنی

(۲) آزاد شدن کربن دی‌اکسید از نوعی ترکیب شش کربنی

(۳) انتقال الکترون از نوعی ترکیب کربن‌دار به  $FADH_2$

(۴) آزاد شدن کوآنزیم A به فضای آزاد درون میتوکندری

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند اکسایش ..... چرخه ..... می‌شود.»

(۱) اتانال در سیتوپلاسم برخلاف - کربس،  $CO_2$  مصرف

(۲) پیرووات در میتوکندری برخلاف - کالوین،  $NADH$  تولید

(۳) پیرووات در سیتوپلاسم همانند - کربس،  $NADH$  مصرف

(۴) گلوکز در سیتوپلاسم همانند - کالوین، قند سه کربنی بدون فسفات تولید

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با دوره‌ای از تاریخچه زیست فناوری که برای نخستین بار ..... امکان ..... فراهم شد.»

(الف) از روش کشت ریزجانداران برای تولید آنزیم‌ها استفاده شد، همانند نخستین دوره - استفاده از فرآیندهایی برای تولید غذا که در

غیاب اکسیژن می‌توانست  $NAD^+$  را بازسازی کند

(ب) با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت تولید پادزیست‌ها را ممکن کرد، همانند سومین دوره - حضور یکی از کارآمدترین ابزارهای

دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا

(ج) آنزیم‌هایی با اثرات درمانی طولانی‌تر و مقادیر بیشتر تولید شد، برخلاف دومین دوره - شروع تولید پروتئین‌های مقاوم به گرما توسط

میکروارگانسیم‌ها

(د) خصوصیات جانداران دستخوش تغییر شدند، برخلاف دومین دوره - انتقال ژن در آغاز دوره، از یک ریزاندامگان به سایر موجودات مثل

گیاهان و جانوران

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

۱۰- کدام گزینه ویژگی مشترک تمام موش‌هایی است که ژن B را در یاخته‌های خود رونویسی نمی‌کنند؟

(۱) در تمامی یاخته‌های این موش‌ها ژن‌هایی برای بروز رفتارهای غریزی یافت می‌شود.

(۲) رفتارهای این جانداران دارای اساس یکسانی با رفتار موش‌هایی است که ژن B را بیان می‌کنند.

(۳) قطعا پس از زایمان رفتار مراقبت مادری واری را انجام می‌دهند، ولی ممکن است واکنشی به زاده‌ها نشان ندهند.

(۴) به علت بیان نشدن ژن B سایر ژن‌های شرکت کننده در رفتار مراقبت مادری فعال می‌شوند تا از نوزاد مراقبت کنند.

۱۱- اینترفرون ساخته شده با فرآیند مهندسی پروتئین، ..... اینترفرون ساخته شده با مهندسی ژنتیک .....

- (۱) همانند - در میزبان باکتری فعالیت بسیار پایینی دارد.
- (۲) برخلاف - توالی آمینواسیدی متفاوتی نسبت به اینترفرون طبیعی دارد.
- (۳) برخلاف - فعالیت ضد ویروسی بسیار بیشتری نسبت به اینترفرون طبیعی دارد.
- (۴) همانند - فرآیند پروتئین سازی در ویروس را متوقف می کند.

۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در جانوران رفتار ..... همانند .....

- (۱) دگر خواهی خفاش های خون آشام - رفتار دگر خواهی دم عصایی ها، باعث افزایش شانس بقای جانوران غیرخویشاوند می شود.
- (۲) قلمرو خواهی قوها - پنهان کردن تخم شکسته شده در لانه توسط کاکایی والد، افزایش شانس بقای ژن های جانور را در پی دارد.
- (۳) عدم پاسخ کیسه تن به حرکات مداوم آب - پیوند جوجه غازها و مادرشان، حاصل برهم کنش اطلاعاتی ژنی و یادگیری خواهد بود.
- (۴) شامپانزه برای به دست آوردن موز نخستین بار - درخواست غذا در جوجه کاکایی، با برنامه ریزی آگاهانه جانور برای کسب غذا همراه است.

۱۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در یک آقای جوان، ..... در طولانی مدت می تواند منجر به ..... شود.»

- (۱) استفاده از مولکول های غیرقندی برای تأمین انرژی - تجمع محصولات اسیدی در خون
- (۲) کاهش ذخایر گلیکوژن کبد به دنبال رژیم غذایی نامناسب - تحلیل رفتن و ضعف ماهیچه های اسکلتی
- (۳) نوشیدن مشروبات الکلی - نکرور کبد در اثر حمله رادیکال های آزاد تنها به DNA خطی یاخته های کبدی
- (۴) دود خودروها و سیگار کشیدن - اختلال در فرایند انتقال الکترون ها به آخرین پذیرنده خود در زنجیره انتقال الکترون راکیزه

۱۴- با توجه به جمعیت زنبورهای عسل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانوری که در ایجاد آن ..... یک نوع یاخته جنسی نقش داشته است، همانند هر جانوری که .....

- (۱) بیش از - زایا است، می تواند با کمک گیرنده های بویایی محل دقیق منبع غذا را پیدا کند.
- (۲) بیش از - یاخته های جنسی و غیرجنسی هاپلوئید دارد، در افزایش احتمال انتقال ژن به نسل بعد نقش دارد.
- (۳) فقط - نازا است، می تواند در نگهداری و پرورش زاده های هاپلوئید و دیپلوئید ملکه، نقش موثری داشته باشد.
- (۴) فقط - در بدن آن تتراد تشکیل می شود، با اجرای نوعی رفتار و کاستن از احتمال بقای خود، احتمال بقای جاننداری دیگر را افزایش می دهد.

۱۵- به طور معمول، ..... فقط ویژگی یکی از زنجیره های انتقال الکترون یاخته نگهبان روزنه است که .....

- (۱) تولید مولکول های آلی پر انرژی - همه اجزای آن تنها با بیرونی ترین لایه غشا اندامک تماس دارند.
- (۲) کاهش pH محتویات بین دو غشا اندامک - آبگریزترین جزء آن از دو مولکول به طور مستقیم الکترون دریافت می کند.
- (۳) کاهش انرژی فعال سازی واکنش ها توسط پروتئین (های) زنجیره - به ازای تولید هر مولکول آب، یک مولکول ATP تولید می کند.
- (۴) افزایش شیب غلظت  $H^+$  بین دو سوی غشا - الکترون ها را در نهایت به مولکول پروتئینی منتقل می کند.

۱۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه درباره ساختار برگ در گیاهان تک لپه C<sub>4</sub> و دولپه C<sub>3</sub> نادرست است؟

- (۱) در برگ گیاه تک لپه برخلاف دو لپه، در یاخته غلاف آوندی، رنگیزه های فتوسنتزی انرژی خورشید را جذب می کنند.
- (۲) در برگ گیاه دو لپه همانند تک لپه، هر یاخته تثبیت کننده کربن، فقط یک نوع آنزیم تثبیت کننده کربن درون خود دارد.
- (۳) در برگ گیاه تک لپه برخلاف دو لپه، هر یاخته دارای آنزیم روبیسکو، در تماس با آوندها مشاهده می شود.
- (۴) در برگ گیاه دو لپه همانند تک لپه، هر یاخته میانبرگ، کربن دی اکسید جو را درون خود تثبیت می کند.

۱۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یاخته‌های نگهبان روزنه گیاهان دولپه‌ای (C<sub>3</sub>)، نخستین مرحله تنفس یاخته‌ای و واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز می‌توانند از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با هم تفاوت داشته باشند.»

- ۱) ساخت مولکول‌های شش کربنی در نخستین مرحله واکنش - مصرف حاملین الکترونی
- ۲) تولید مولکول‌های اسیدی سه کربنی - ساخت مولکول‌های آلی بدون فسفات
- ۳) مصرف مولکول‌های انرژی زیستی - تولید قندهای سه کربنی تک فسفات
- ۴) تولید مولکول‌های قند دو فسفات - مصرف فسفات‌های آزاد درون یاخته

۱۸- کدام گزینه، در مورد جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها با کمک پادزیست درست است؟

- ۱) استفاده از باکتری حاوی پادزیست یکی از روش‌های جداسازی است.
- ۲) باکتری‌های جداشده توانایی استفاده از یک ماده کشنده را دارند.
- ۳) باکتری‌ها در تمام سطح محیط کشت به طور یکنواخت پخش شده‌اند.
- ۴) بسیاری از باکتری‌ها دمای نوترکیب را جذب می‌کنند.

۱۹- هر یاخته زنده موجود در سامانه بافت آوندی گیاه ذرت، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) فقط بعضی از توالی‌های دئوکسی ریبونوکلئوتیدی مربوط به ژنوم ذرت در آن قابل مشاهده است.
- ۲) اتصال رنابسپاراز به قسمتی از همه ژن‌های موجود در آن، قابل مشاهده است.
- ۳) در آن مولکول NADH برخلاف NADPH مصرف می‌گردد.
- ۴) ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کند.

۲۰- فتوبیوراکتورها نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی می‌باشند. با توجه به کتاب درسی، کدام گزینه در خصوص این فناوری، نادرست

است؟

- ۱) همانند زیست فناوری در پزشکی، می‌توان از آنها برای تهیه دارو استفاده کرد.
- ۲) با استفاده از این فناوری، می‌توان فقط گروهی از سوخت‌ها که منشا زیستی دارند تولید کرد.
- ۳) دستگاه‌هایی که به کمک آن‌ها نیازهای تغذیه‌ای گیاهان تشخیص داده می‌شود، در حوزه این فناوری طبقه‌بندی می‌شوند.
- ۴) در نوع مایل آن همانند نوع افقی، جلبک تک‌یاخته‌ای کشت شده است.

۲۱- براساس مطالب کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با رفتارهای جانوری به درستی بیان شده است؟

- الف) هر پاسخ مناسب از یک جانور بالغ در یک موقعیت غیر تکراری با کمک آزمون و خطا بروز می‌یابد.
- ب) هر رفتار غریزی در جوجه کاکایی از ابتدای تولد به صورت کامل در این جانور بروز پیدا می‌کند.
- ج) هریک از رفتارهای جانوری در پی تغییر و اصلاح رفتار قبلی و تحت تاثیر محیط زندگی جانور ایجاد می‌گردد.
- د) پژوهشگران در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض، از نوعی یادگیری به نام نقش‌پذیری استفاده می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

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

«به طور معمول، در چرخه کالوین .....، به طور قطع .....»

- ۱) برخلاف چرخه کربس - نوعی مولکول دی‌نوکلئوتیدی می‌تواند در مرحله مشابهی با نوعی مولکول ریبونوکلئوتیدی تولید شود.
- ۲) همانند چرخه کربس - با مصرف هر مولکول پنج کربنه، نوعی ماده معدنی در سیتوپلاسم یاخته مصرف می‌شود.
- ۳) برخلاف گلیکولیز - همواره با مصرف مولکول ATP، بر مقدار فسفات‌های نوعی ماده اسیدی افزوده می‌شود.
- ۴) همانند گلیکولیز - تغییر در مقدار فسفات‌های آزاد یاخته بر تولید نوعی دی‌نوکلئوتید مقدم است.

- ۲۳- در رابطه با جانداران تولیدکننده مواد آلی که در کتاب درسی مطرح شده‌اند، کدام موارد صحیح است؟
- (الف) هر جاندار که از ترکیبی به غیر از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند، فاقد توانایی تولید اکسیژن است.  
 (ب) هر جاندار که دارای رنگیزه‌های سبز رنگ است، می‌تواند مواد آلی تولید شده توسط خودش را مصرف کند.  
 (ج) هر جاندار که به تولید مواد آلی زیر آب می‌پردازد، ATP را طی واکنش‌هایی خاص تولید می‌کند.  
 (د) هر جاندار که برای تولید مولکول‌های پر انرژی به نور خورشید نیازمند است، دارای کلروفیل به عنوان رنگیزه است.
- (۱) فقط الف - ب (۲) الف - ب - ج (۳) فقط ج - د (۴) ب - ج - د

۲۴- چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با چرخه کالوین و ترکیبات مختلف مرتبط با آن نادرست است؟

- (الف) ترکیبی که با گرفتن الکترون‌هایی باعث بازسازی  $NADP^+$  می‌شود، اسید سه کربنی بدون فسفات است.  
 (ب) اولین ترکیب ایجاد شده به دنبال ورود  $CO_2$  به چرخه، تعداد کربن برابری با اولین قند دو فسفات گلیکولیز دارد.  
 (ج) قندهای پنج کربنه مختلف ممکن است به دو یا سه گروه فسفات متصل باشند.  
 (د) منشأ اولیه الکترون‌هایی که به اسید سه کربنه وارد شده و آن را به قند تبدیل می‌کنند، نوعی ماده معدنی می‌باشد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۵- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مراحل مهندسی ژنتیک جهت همسانه‌سازی، ..... از ..... قطعاً ..... می‌شود»

- (۱) قبل - تشکیل پیوند فسفودی استر - به نحوی از باکتری‌ها کمک گرفته  
 (۲) بعد - بریدن مولکول نوکلئیک اسید - پلازمید (دیسک) نو ترکیب مشاهده  
 (۳) قبل - استفاده از سیستم دفاعی باکتری - محتوای ژنتیکی نوعی یاخته زیاد  
 (۴) بعد - شکستن هر گونه پیوند - نوعی مولکول دنا ی خارج فام تنی مشاهده

۲۶- کدام گزینه، با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با تنفس یاخته‌ای درست است؟

- (۱) هر مولکول نوکلئوتیدی تولید شده در قندکافت، در فرآیند اکسایش پیرووات نیز تولید می‌شود.  
 (۲) هر فسفات افزوده شده به نوعی قند در قندکافت، در کاهش میزان فسفات(های) آزاد یاخته نقش دارد.  
 (۳) مولکولی که در قند کافت هم تولید هم مصرف می‌شود، در چرخه کربس نیز تولید می‌شود.  
 (۴) ترکیبی که تا قبل از مصرف مولکول چهار کربنی، در هر مرحله از تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود، در اکسایش پیرووات مصرف می‌شود.

۲۷- چند مورد، از اهداف روش‌های معمول در زیست‌فناوری است؟

- (الف) تشخیص ژن‌های جهش یافته در بیماران  
 (ب) افزایش تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده  
 (ج) بررسی دنا (DNA) ی یک جاندار سنگواره‌شده  
 (د) افزایش پایداری نوعی محصولی ژنی با استفاده از نوعی جهش

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «یاخته‌های بنیادی نوعی اندام لثنی در بدن انسانی سالم و بالغ، .....»

- (۱) نمی‌توانند باعث تشکیل یاخته‌هایی مشابه با یاخته‌های غیربنیادی اطراف خود شوند.  
 (۲) همگی گیرنده نوعی پیک شیمیایی دوربرد ترشح شده از کلیه‌ها و کبد را دارند.  
 (۳) به طور حتم برای تقسیم خود به نوعی ویتامین از خانواده B وابسته می‌باشند.  
 (۴) فقط می‌توانند باعث تشکیل یاخته‌های یک نوع بافت پیوندی شوند.

۲۹- در جاندارانی که هر سه روش ساخت ATP وجود دارد و طی تنفس یاخته‌ای هوازی اولین کربن دی اکسید تولیدی در آن‌ها در ..... ایجاد می‌شود، .....  
 (۱) مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم - ذرات بزرگ با مصرف ATP و با کاهش مساحت غشای سلولی به آن‌ها وارد می‌شوند.  
 (۲) میتوکندری - توالی‌های تنظیمی مربوط به یک ژن می‌توانند در فاصلهٔ دوری از یکدیگر قرار داشته باشند.  
 (۳) مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم - برای تمامی ژن‌ها توالی پایان رونویسی منحصر به فرد وجود دارد.  
 (۴) میتوکندری - برای رونویسی از ژن‌های ساخت آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، نیاز به اتصال عوامل رونویسی به توالی ساختاری ژن است.

۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در رابطه با انتخاب طبیعی، ..... گفت که .....»

- (۱) می‌توان - موجب شده است تا رفتار غذایی در جانوران از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر شود.
- (۲) نمی‌توان - چگونگی رفتارهای جانوران به کمک رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی قابل بررسی است.
- (۳) می‌توان - سبب شده است تا احتمال بقای افراد غیرخویشاوند در جمعیت خفاش‌ها افزایش یابد.
- (۴) نمی‌توان - بیرون انداختن پوستهٔ خالی تخم‌های پرنده‌های کاکایی توسط والد، در نتیجهٔ این فرآیند است.

**زیست شناسی (نیمسال اول دوازدهم) پاسخ‌گویی اختیاری**

۳۱- طی همانندسازی دنا هستهٔ یک سلول پوششی مخاط نای انسان، کدام موارد زیر بعد از تشکیل ساختار Y مانند در مولکول دنا رخ می‌دهند؟

- (الف) باز شدن پیچ و تاب کروموزوم و پروتئین‌های همراه آن
  - (ب) پایان یافتن همانندسازی با رسیدن دوراهی‌های یک جایگاه آغاز، به یکدیگر
  - (ج) اتصال نوکلئوتیدهای دو حلقه‌ای با پیوند فسفودی استر
  - (د) بریدن بخشی از مولکول دنا به وسیلهٔ آنزیم دارای فعالیت بسپارازی
- (۱) الف - ب      (۲) الف - ج      (۳) ب - د      (۴) ج - د

۳۲- وضعیت درستی یا نادرستی کدام یک از گزینه‌ها، مشابه عبارت زیر است؟

«در بیماری کم‌خونی داسی شکل، نوعی یاختهٔ کروی به شکل داسی یافت می‌شود.»

- (۱) امکان مشاهدهٔ نوعی تغییر ژنی در هیچ یک از یاخته‌های گویچهٔ قرمز وجود ندارد.
- (۲) مولکول‌های رنای فاقد رمز ممکن نیست به عنوان دستورالعمل ساخت پروتئین‌ها مورد استفاده قرار بگیرند.
- (۳) برقراری پیوند هیدروژنی میان بازهای A و U تنها در سیتوپلاسم یاخته‌ها قابل مشاهده است.
- (۴) آنزیم رنابسپاراز همانند دنابسپاراز، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید را تنها در برابر رشتهٔ الگوی خود می‌سازد.

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

«..... مولکول‌های مرتبط با واحدهای سازماندهی اطلاعات وراثتی، .....»

- (۱) همهٔ - در ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی یاخته نقش دارند.
- (۲) بعضی از - با استفاده از نوعی پرتو، توسط ویلکینز و فرانکلین مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.
- (۳) بعضی از - در میان واحدهای تکرارشوندهٔ خود، نوعی پیوند اشتراکی دارند.
- (۴) همهٔ - در آزمایش اول ایوری و همکارانش، به‌طور دست نخورده باقی می‌مانند.

۳۴- هنگامی که در یاخته‌های استوانه‌ای شبکه چشم انسان، دو رشته مورد رونویسی از دو ژن مجاور یکسان باشند، کدام گزینه گزاره صحیحی را بیان کرده است؟

- ۱) توالی نوکلئوتیدی هر دو ژن که به رنابسپاراز کمک می‌کند تا اولین نوکلئوتید مناسب رونویسی را شناسایی کند، در مجاورت هم قرار دارد.
- ۲) هنگام رونویسی از هر دو ژن به صورت هم‌زمان و با سرعت یکسان، فاصله دو آنزیم رنابسپاراز از یکدیگر رفته رفته کاهش پیدا می‌کند.
- ۳) فاصله دو توالی نوکلئوتیدی از ژن‌ها که توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود، به اندازه توالی نوکلئوتیدی یکی از ژن‌های مورد نظر می‌باشد.
- ۴) طی رونویسی آنزیم رنابسپاراز می‌تواند به توالی نوکلئوتیدی که مشخص کننده محل دقیق شروع عمل رونویسی می‌باشد، نزدیک شود.

۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« در فرایند ..... به‌طور معمول، ..... بلافاصله ..... از ..... صورت می‌گیرد.»

- ۱) رونویسی - ایجاد پیوند هیدروژنی بین A و T - قبل - ایجاد پیوند هیدروژنی بین همان A با U
- ۲) ترجمه - تشکیل پیوند بین اولین tRNA حامل متیونین و mRNA - پس - تکمیل ساختار رناتن
- ۳) ترجمه - مصرف آب جهت تجزیه پیوندی غیرپپتیدی - پس - تجزیه پیوند هیدروژنی بین دو نوع RNA
- ۴) رونویسی - شکستن پیوند کووالانسی در یک نوکلئوتید ریبوزدار - قبل - واکنش گروه فسفات آن با هیدروکسیل

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با ساختارهایی از بدن ..... جاندار که ..... قطعاً می‌توان گفت .....»

- ۱) دو - کار یکسانی انجام می‌دهند - نشان می‌دهند جانداران برای پاسخ به یک نیاز، به روش‌های مختلف سازش پیدا کرده‌اند.
- ۲) دو - طرح ساختاری آن‌ها یکسان است - این جانداران گونه‌های خویشاوند بوده و دارای نیای مشترک هستند.
- ۳) یک - ردپای تغییر گونه‌ها هستند - فاقد کارکرد خاصی در بدن این جاندار است.
- ۴) دو - در رده‌بندی جانداران کاربرد زیادی دارند - کار یکسانی در این دو جاندار انجام می‌دهند.

۳۷- کدام عبارت درست است؟

- ۱) افرادی که در ماده ژنتیکی آنها، تغییر ماندگاری ایجاد شده است، به‌طور حتم، توسط انتخاب طبیعی حمایت می‌شوند.
- ۲) افرادی که شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند، به‌طور حتم، تحت تأثیر رانش دگره‌ای (اللی) قرار گرفته‌اند.
- ۳) افرادی که با انتخاب جفت، موفقیت تولیدمثلی خود را تضمین می‌کنند، به‌طور حتم، فراوانی دگره (الل)‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.
- ۴) افرادی که توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا برده‌اند، به‌طور حتم حاصل فرایند نوترکیبی یا جهش هستند.

۳۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به قوانین کشف شده توسط گریگور مندل می‌توان گفت به‌منظور تولد ..... از نظر نوعی بیماری ..... که تک جایگاهی بوده و دو الل در جمعیت دارد، الزاماً باید .....»

- الف) دختر سالم - وابسته به X بارز - مادر خانواده سالم باشد.
  - ب) دختر بیمار - وابسته به X نهفته - حداقل یکی از والدین دارای علائم بیماری باشد.
  - ج) پسر سالم - وابسته به X بارز - تولد فرزند بیمار در این خانواده امکان‌پذیر نباشد.
  - د) پسر بیمار - مستقل از جنس نهفته - هر دو والد حداقل یک عدد الل نهفته داشته باشند.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳۹- کدام عبارت، درباره همه رنای‌های موجود در باکتری عامل سینه‌پهلو درست است؟

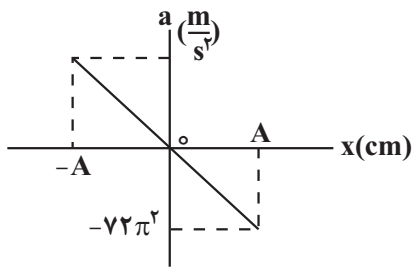
- ۱) الگوی ساختن چند پلی‌پپتید را به همراه دارند.
  - ۲) در یک انتهای خود، توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.
  - ۳) توسط سه نوع آنزیم بسپاراز تولید می‌شوند.
  - ۴) در پی اتصال نوعی آنزیم به بخشی از تنظیم کننده ژن ساخته می‌شوند.
- ۴۰- بروز هر جهش کوچک در یک ژن، همواره تغییری در ..... ایجاد می‌کند.

- ۱) ترتیب آمینواسیدها
- ۲) تعداد مونومرهای رنای پیک
- ۳) طول مولکول‌های حاصل از ترجمه
- ۴) مولکول‌های حاصل از رونویسی



فیزیک (نیمسال دوم دوازدهم) پاسخ‌گویی اجباری

۴۱- نمودار شتاب بر حسب مکان نوسانگری که روی یک پاره‌خط به طول ۱۶cm حرکت هماهنگ ساده دارد، به صورت زیر است. نیروی

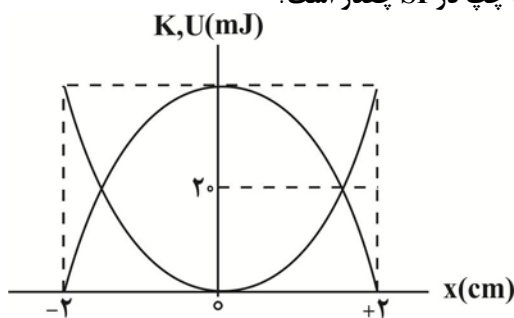


خالص وارد بر این نوسانگر در هر دقیقه، چند بار صفر می‌شود؟ (A دامنه نوسان است.)

- (۱) ۶۰۰  
(۲) ۹۰۰  
(۳) ۱۲۰۰  
(۴) ۱۸۰۰

۴۲- نمودار تغییرات انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل بر حسب مکان یک سامانه وزنه - فنر به صورت شکل زیر است. اگر جرم وزنه متصل به فنر

برابر با ۵۰۰ گرم باشد، تندی وزنه در مرکز نوسان و ثابت فنر به ترتیب از راست به چپ در SI چقدر است؟



- (۱) ۲۰ ، ۰/۰۴  
(۲) ۲۰۰ ، ۰/۴  
(۳) ۲۰ ، ۰/۴  
(۴) ۲۰۰ ، ۰/۰۴

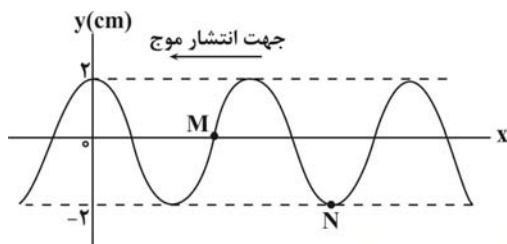
۴۳- ساعت آونگ‌داری در سطح زمین تنظیم شده است. اگر طول آونگ این ساعت را ۴۴ درصد افزایش دهیم و آن را تا ارتفاع  $R_e$  از سطح

زمین جابه‌جا کنیم، در مدت یک شبانه‌روز این ساعت ..... (شعاع زمین =  $R_e$ ، ۱ شبانه‌روز = ۲۴ ساعت)

- (۱) ۱۰ ساعت جلو می‌افتد.  
(۲) ۱۰ ساعت عقب می‌افتد.  
(۳) ۱۴ ساعت جلو می‌افتد.  
(۴) ۱۴ ساعت عقب می‌افتد.

۴۴- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد، اگر در لحظه  $t_1$ ، برای اولین بار پس از لحظه  $t = 0$ ، بزرگی شتاب ذره M از

طناب بیشینه و جهت آن رو به بالا باشد، کدام گزینه در مورد ذره N در لحظه  $t_1$  صحیح است؟



- (۱) تندی آن بیشینه و جهت سرعت آن به سمت بالا است.  
(۲) تندی آن بیشینه و جهت سرعت آن به سمت پایین است.  
(۳) تندی آن صفر است.  
(۴) مسافت طی شده توسط آن در بازه زمانی ۰ تا  $t_1$ ، ۸ سانتی‌متر است.

۴۵- مقدار انرژی صوتی عبوری در هر دقیقه از سطحی به مساحت ۵ میلی‌متر مربع که عمود بر راستای انتشار موج قرار دارد، ۰/۵ ژول است.

تراز شدت صوت در این محل چند دسی‌بل است؟  $(\log 3 = 0.5, \log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱) ۱۱۵  
(۲) ۱۳۵  
(۳) ۱۴۲  
(۴) ۱۴۸

۴۶- نیروی کشش یک سیم همگن  $50$  نیوتون است که با بسامد مشخص به نوسان در می‌آید. سیم را می‌کشیم تا قطر آن نصف شده و با همان بسامد قبلی به نوسان در می‌آوریم. نیروی کشش سیم را در حالت جدید چند نیوتون تغییر دهیم تا طول موج در حالت جدید  $20$  درصد افزایش یابد؟

(۱)  $32$  نیوتون افزایش دهیم.

(۲)  $18$  نیوتون افزایش دهیم.

(۳)  $32$  نیوتون کاهش دهیم.

(۴)  $18$  نیوتون کاهش دهیم.

۴۷- در کدام یک از دستگاه‌های زیر، از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی می‌توان استفاده کرد؟

(۱) سونار در کشتی‌ها

(۲) سونوگرافی

(۳) لیتوتریپس

(۴) رادار دوپلری

۴۸- یک موج الکترومغناطیسی با بسامد  $f$  در محیط شفاف با ضریب شکست  $n$  منتشر می‌شود. اگر  $\epsilon_0$  و  $\mu_0$  به ترتیب ضریب گذردهی

الکتریکی خلأ و تراوایی مغناطیسی خلأ باشند، طول موج آن در این محیط شفاف کدام است؟

$$(1) \frac{nf}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

$$(2) \frac{1}{nf \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

$$(3) \frac{f}{n \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

$$(4) \frac{n}{f \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

۴۹- شخصی در فاصله  $20$  متری از یک چشمه صوتی قرار دارد. اگر بسامد چشمه صوت را دو برابر کنیم، شخص چند متر جابه‌جا شود تا تراز

شدت صوت برای او  $20 \text{ dB}$  نسبت به حالت قبل افزایش یابد؟

(۱)  $4$

(۲)  $8$

(۳)  $16$

(۴)  $12$

۵۰- یک دستگاه لرزه‌نگار، موج‌های  $S$  و  $P$  یک زمین‌لرزه را با اختلاف زمانی  $1$  دقیقه دریافت می‌کند. اگر نسبت تندی این دو موج  $2/5$  باشد،

مدت زمان رسیدن موج  $S$  به دستگاه لرزه‌نگار چند ثانیه است؟

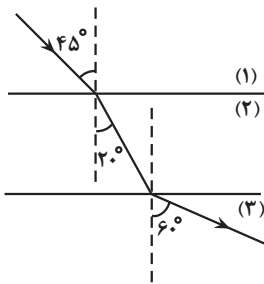
$$(1) \frac{5}{3}$$

$$(2) 40$$

$$(3) \frac{2}{3}$$

$$(4) 100$$

٥١- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری از محیط شفاف (١) وارد محیط شفاف (٢) و سپس وارد محیط شفاف (٣) می‌شود. تندی نور در محیط (٣)



چند برابر تندی نور در محیط (١) است؟

(١)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(٢)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

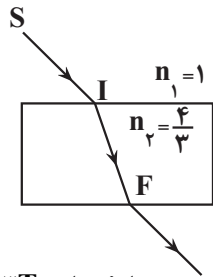
(٣)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(٤)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

٥٢- مطابق شکل زیر، پرتوی نور تک‌رنگی (SI) از هوا وارد محیط یک تیغه شیشه‌ای می‌شود. اگر پرتوی شکست  $37^\circ$  درجه نسبت به

پرتوی تابش انحراف یافته و پرتو، فاصله I تا F را در مدت  $0/4$  نانوثانیه طی کند، فاصله پرتوی خروجی از تیغه و امتداد پرتوی SI

چند سانتی‌متر است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )



(١)  $9/6$

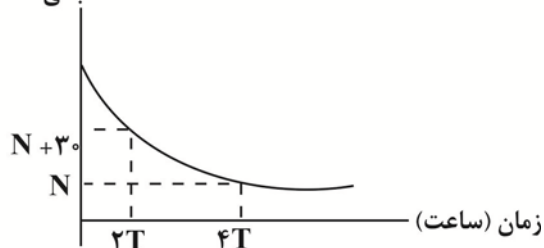
(٢)  $4/8$

(٣)  $7/2$

(٤)  $5/4$

٥٣- نمودار زیر مربوط به یک ماده پرتوزا است. اگر نیمه‌عمر این ماده T ساعت باشد، تعداد هسته‌های واپاشی شده در بازه زمانی  $3T$  تا  $5T$

تعداد هسته باقی مانده



کدام است؟

(١) ٢٠

(٢) ١٠

(٣) ١٥

(٤) ٥

٥٤- در واکنش هسته‌ای  ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-12}_{Z-4n} Y + m {}^4_2\alpha + n {}^0_{+1}e$ ، اختلاف تعداد نوترون‌های هسته مادر و هسته دختر کدام است؟

(١) ١

(٢) ٣

(٣) ٤

(٤) ٢

٥٥- اگر در لحظه  $t = 0$ ، تعداد  $3/2 \times 10^{19}$  هسته وجود داشته باشد و با گذشت ٤٨ ساعت تعداد کل هسته‌ها به  $2 \times 10^{18}$  برسد، در طی این

٤٨ ساعت چند نیمه‌عمر سپری شده است؟

(١) ١

(٢) ٢

(٣) ٣

(٤) ٤

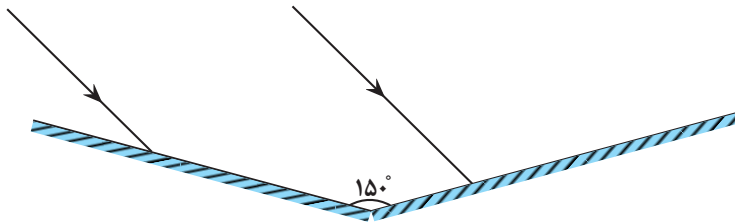
۵۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) طیف‌های گسیلی و جذبی اتم‌های گاز عنصری کاملاً یکسان و منحصر به همان عنصر است.  
 (۲) خطوط فرانهوفر همان خطوط تاریک طیف خورشید است.  
 (۳) مدل اتمی بور، تفاوت بین شدت خط‌های طیف گسیلی را توجیه کرده است.  
 (۴) مدل اتمی رادرفورد قادر به توجیه پایداری هسته بود.

۵۷- اختلاف عدد نوترونی دو عنصر هم مکان برابر با ۴ است. اگر نسبت عدد جرمی آن‌ها  $\frac{۵}{۳}$  باشد، عدد جرمی اتم سنگین تر چند واحد است؟

- (۱) ۶  
 (۲) ۱۰  
 (۳) ۴  
 (۴) ۵

۵۸- مطابق شکل زیر، دو پرتوی موازی به سطح دو آینه تخت متقاطع می‌تابند. زاویه بین جبهه‌های موج بازتابش دو پرتو چند درجه است؟



- (۱) صفر  
 (۲) ۹۰  
 (۳) ۱۲۰  
 (۴) ۸۰

۵۹- شعاع مدار گردش الکترون در اتم هیدروژن ۲۵ برابر شعاع بور است. اختلاف طول موجی که این الکترون با گسیل فوتون در ناحیه مرئی و

کوتاه‌ترین طول موجی که این الکترون با گسیل فوتون در ناحیه فرابنفش می‌تواند گسیل کند، تقریباً چند نانومتر است؟

$$(R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1})$$

| نام طیف | $n'$ |
|---------|------|
| لیمان   | ۱    |
| بالمر   | ۲    |
| پاشن    | ۳    |
| براکت   | ۴    |
| پفوند   | ۵    |

- (۱) ۳۷۲  
 (۲) ۳۰۲  
 (۳) ۲۳۷  
 (۴) ۱۷۲

۶۰- در پدیده فوتوالکتریک، اگر بسامد مربوط به بلندترین طول موج رشته پاشن برابر با بسامد آستانه فلز باشد، کدام یک از پرتوهای تکفام

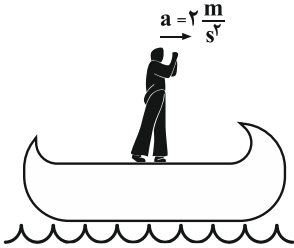
زیر سبب گسیل فوتوالکتریکها از سطح فلز می‌شود؟

- (الف) بلندترین طول موج رشته بالمر  
 (ب) کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت  
 (پ) کوتاه‌ترین طول موج رشته پفوند

- (۱) الف و ب  
 (۲) الف  
 (۳) الف، ب و پ  
 (۴) ب و پ

فیزیک (نیمسال اول دوازدهم) پاسخ‌گویی اختیاری

۶۱- شخصی به جرم  $60\text{kg}$  درون قایقی به جرم  $100\text{kg}$  قرار دارد و قایق بر روی آب ساکن است. اگر شخص با شتاب ثابت  $\frac{2}{3}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت راست



حرکت کند، قایق چگونه حرکت می‌کند؟ (از اصطکاک بین کف قایق و آب صرف‌نظر شود.)

(۱) با شتاب ثابت  $\frac{1}{2}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت چپ حرکت می‌کند.

(۲) با شتاب ثابت  $\frac{2}{3}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت چپ حرکت می‌کند.

(۳) قایق بر روی آب ساکن خواهد بود.

(۴) با شتاب ثابت  $\frac{1}{2}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت راست حرکت می‌کند.

۶۲- متحرکی در لحظه  $t_1$  از مکان  $x_1 = +5\text{m}$  در جهت منفی محور  $x$  ها شروع به حرکت می‌کند و در لحظه  $t_2$  در مکان  $x_2 = -10\text{m}$  متوقف

می‌شود. اگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  مسافت طی شده توسط متحرک،  $\frac{2}{4}$  برابر بزرگی جابه‌جایی آن باشد، حداکثر فاصله متحرک از نقطه

شروع حرکت چند متر است؟ (جهت حرکت متحرک تنها یک‌بار تغییر کرده است.)

(۱)  $20/5$

(۲)  $19$

(۳)  $25/5$

(۴)  $18$

۶۳- معادله حرکت متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = t^3 - 20t + 8$  است. اندازه سرعت متوسط متحرک در

کدام‌یک از بازه‌های زمانی زیر بیش‌تر است؟

(۱)  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 1\text{s}$

(۲)  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 4\text{s}$

(۳)  $t_1 = 1\text{s}$  تا  $t_2 = 4\text{s}$

(۴)  $t_1 = 3\text{s}$  تا  $t_2 = 4\text{s}$

۶۴- یک پهپاد کوچک از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از مدت  $4$  ثانیه حرکت در راستای قائم، اندازه سرعت متوسط آن  $\frac{5}{3}\frac{\text{m}}{\text{s}}$

می‌شود. اگر نور خورشید با زاویه  $53^\circ$  نسبت به سطح افقی زمین به آن بتابد، طی این مدت اندازه سرعت متوسط سایه پهپاد روی سطح

افقی زمین چند متر بر ثانیه بوده است؟  $\left(\tan 53^\circ = \frac{4}{3}\right)$

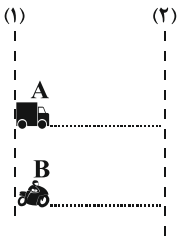
(۱)  $\frac{20}{3}$

(۲)  $3$

(۳)  $3/75$

(۴)  $\frac{80}{3}$

۶۵- در شکل زیر تندی متحرک A،  $20 \frac{m}{s}$  و تندی متحرک B،  $30 \frac{m}{s}$  است. متحرک A در لحظه  $t=2s$  و متحرک B در لحظه  $t=3s$ ، از خطچین (۱) در مسیری مستقیم به طرف خطچین (۲) عبور می‌کنند. فاصله دو خطچین (۱) و (۲) چند متر باشد تا دو متحرک با هم از خطچین (۲) عبور کنند؟



(۱) ۵۰

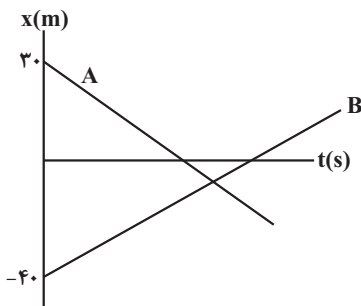
(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۴۰

۶۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که جهت بردار مکان متحرک A تغییر می‌کند، متحرک B در

فاصله ۱۰ متری مبدأ قرار دارد، دو متحرک در فاصله چند متری از مبدأ مکان به یکدیگر می‌رسند؟



(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۱۰

۶۷- قطاری با سرعت  $v$  در مسیر مستقیم در حال حرکت است. ناگهان واگنی از آن جدا شده و سرعت آن به صورت یکنواخت کاهش می‌یابد تا این که پس از طی مسافت  $60m$  متوقف می‌شود. اگر سرعت قطار ثابت مانده باشد، مسافتی که بقیه قطار از لحظه جدایی واگن تا توقف آن طی می‌کند، چند متر است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۸۰

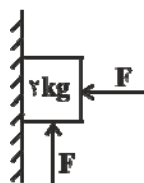
(۴) ۲۰۰

۶۸- متحرکی روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت  $x = -2/5t^2 + 40t + 10$  است. نسبت مسافتی که این متحرک در مدت ۱۰ ثانیه اول حرکت طی می‌کند، به جابه‌جایی آن در همین مدت کدام است؟

(۱)  $\frac{17}{15}$ (۲)  $\frac{17}{16}$ (۳)  $\frac{16}{15}$ 

(۴) ۱

۶۹- در شکل مقابل، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح قائم و جسم برابر با  $\frac{1}{5}$  است. کمینه اندازه نیروی  $F$  چند نیوتون باشد تا جسم در



آستانه حرکت رو به پایین قرار گیرد؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۴۰ (۱)

 $\frac{40}{3}$  (۲)

۳۲ (۳)

۳۰ (۴)

۷۰- جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  با تندی  $v$  به یک فنر افقی با طول اولیه  $12 \text{ cm}$  و ثابت  $200 \frac{N}{m}$  برخورد می کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با

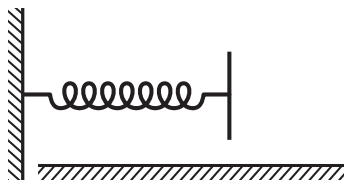
سطح افقی برابر با  $\frac{1}{2}$  باشد، در لحظه ای که اندازه شتاب جسم بیشینه و برابر با  $5 \frac{m}{s^2}$  می شود، طول فنر چند سانتی متر است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۱۱ (۱)

۸ (۲)

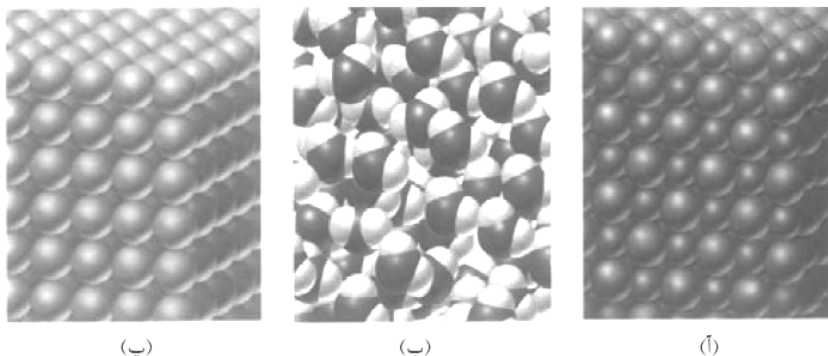
۹ (۳)

۱۰ (۴)



شیمی (نیمسال دوم دوازدهم) پاسخ‌گویی اجباری

۷۱- با توجه به جدول زیر که تعدادی از مواد تشکیل دهنده خاک رس را نشان می‌دهند، چند مورد درست است؟



| ماده | $\text{SiO}_2$ | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{Na}_2\text{O}$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{MgO}$ | $\text{Au}$ |
|------|----------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-------------|
|------|----------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-------------|

- موادی که ساختاری شبیه (آ) دارند، دارای آنتالپی فروپاشی بیشتری نسبت به شماره موجود در مجتمع فناوری تولید انرژی الکتریسیته از انرژی خورشیدی می‌باشند.
- ترکیبی که الگویی مانند (آ) دارد می‌تواند رنگ دانه معدنی داشته باشد و رنگ قرمز را ایجاد کند.
- موادی که الگویی مانند ساختار (ب) دارند بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده خاک رس می‌باشند.
- موادی با ساختار (پ) رسانایی بالایی دارند.

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

۷۲- با توجه به شکل رو به رو، چند مورد از موارد زیر برای تکمیل جمله داده شده درست است؟

« ساختار مقابل، برخلاف .....، ..... »



- گرافیت - شفاف و انعطاف پذیر است.
- الماس - دارای اتم‌های کربنی است که با سه اتم دیگر پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند.
- الماس - ساختار دو بعدی دارد و الکترون‌ها در آن نسبتاً آزادانه حرکت می‌کنند.
- گرافیت - استحکام ویژه‌ای دارد و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- یک نمونه خاک رس دارای ۴۸ درصد جرمی سیلیس و ۲۸ درصد جرمی آب است. اگر هنگام پختن این خاک برای تهیه سفال، درصد جرمی آب به ۱۰ درصد کاهش یابد، چند درصد جرمی خاک حاصل را، سیلیسیم تشکیل می‌دهد؟

( $\text{Si} = 28, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۸ (۱)

۳۲ (۲)

۶۰ (۳)

۲۰ (۴)



۷۴- با توجه به مواد داده شده، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

|    |                 |     |                 |        |     |
|----|-----------------|-----|-----------------|--------|-----|
| HF | CO <sub>۲</sub> | HCl | Cl <sub>۲</sub> | گرافیت | SCO |
|----|-----------------|-----|-----------------|--------|-----|

- برای گرافیت و HF می توان از واژه نیروی بین مولکولی استفاده کرد.
- SCO نسبت به CO<sub>۲</sub> دارای گشتاور دو قطبی بالاتری است.
- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول HCl ، اتم کلر به رنگ سرخ مشاهده می شود .
- مولکول CO<sub>۲</sub> برخلاف SCO خطی می باشد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۵- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

- آ) با تاباندن نور سفید به Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> طول موجهای کوتاه تر آن جذب می شود.
- ب) TiO<sub>۲</sub> برخی از طول موجهای مرئی را بازتاب می کند.
- پ) طول موج نور مرئی در گستره ۴۰۰mm تا ۷۰۰mm قرار دارد.
- ت) با تاباندن نور سفید به بلور FeSO<sub>۴</sub> طول موج نور سبز بازتاب می شود.

۱) آ - ت ۲) آ - ب - پ ۳) آ - پ - ت ۴) ب - پ

۷۶- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه چند ترکیب را با یکای  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  نشان می دهد، می توان دریافت که انرژی فروپاشی

|                 |                |                  |
|-----------------|----------------|------------------|
|                 |                | آنیون<br>کاتیون  |
| O <sup>۲-</sup> | F <sup>-</sup> | Na <sup>+</sup>  |
| ۲۴۸۸            | ۹۲۶            | Mg <sup>۲+</sup> |
| ۳۷۹۸            | ۲۹۶۵           |                  |

شبکه بلور .....

۱) Al<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> کم تر از Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> است.

۲) LiF کم تر از  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  ۹۲۶ است.

۳) CaO از MgO کمتر و از NaF بیشتر است.

۴) فلئورید عنصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می یابد.

۷۷- با توجه به رفتار مولکولها و توزیع الکترونها در آنها، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده

است؟

- آ- همه مولکولهایی که دارای اتمهایی با بار جزئی مثبت یا منفی هستند، در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.
- ب- در مولکول F<sub>۲</sub>، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.
- پ- گشتاور دو قطبی مولکولهای CO<sub>۲</sub> و SO<sub>۲</sub> یکسان هستند ولی ساختار آنها متفاوت است.
- ت- هیدروکربنها جزو مواد مولکولی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

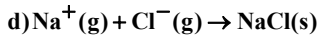
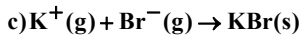
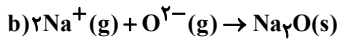
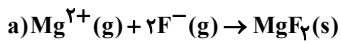
۲) نادرست - درست - نادرست - درست

۱) نادرست - درست - درست - درست

۴) نادرست - درست - نادرست - نادرست

۳) نادرست - نادرست - نادرست - نادرست

۷۸- با توجه به واکنش‌های زیر اختلاف گرمای آزاد شده بین دو واکنش ..... و ..... ، مقدار ممکن است.



(۱) a و b، بیشترین

(۳) a و c، بیشترین

(۲) a و d، کمترین

(۴) b و c، کمترین

۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- به دلیل بالا بودن نقطه ذوب تیتانیم، از آن در ساخت موتور جت استفاده می‌شود.
- تیتانیم در دو ویژگی مقاومت در برابر سایش و خوردگی نسبت به فولاد، عملکرد بهتری دارد.
- از آلیاژ نیتینول (مخلوطی از تیتانیم و فولاد) در قاب عینک استفاده می‌شود.
- در گذشته در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما از فولاد استفاده می‌کردند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۸۰- چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟

- براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایشی منظم از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها، قوی‌ترین الکترون‌های موجود در اتم‌ها قرار گرفته است.

- شارژ یونی استفاده شده در نیروگاه خورشیدی، همانند یک نمونه خالص از ید، در دمای اتاق به حالت جامد وجود دارد.

- در بین سه ترکیب هیدروژن سولفید، کلروفرم و کربونیل سولفید، مقایسهٔ شمار جفت الکترون ناپیوندی در مولکول آن‌ها به شکل کربونیل سولفید < کلروفرم < هیدروژن سولفید است.

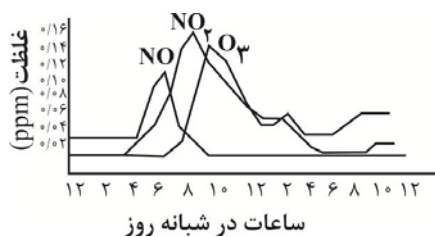
- آنتالپی فروپاشی شبکهٔ منیزیم کلرید، قرینهٔ آنتالپی واکنش تشکیل این ترکیب از عناصر سازنده آن است.

- رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۱- با توجه به نمودار داده شده که غلظت برخی آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای آلوده یک شهر بزرگ نشان می‌دهد، عبارت کدام گزینه

درست است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )



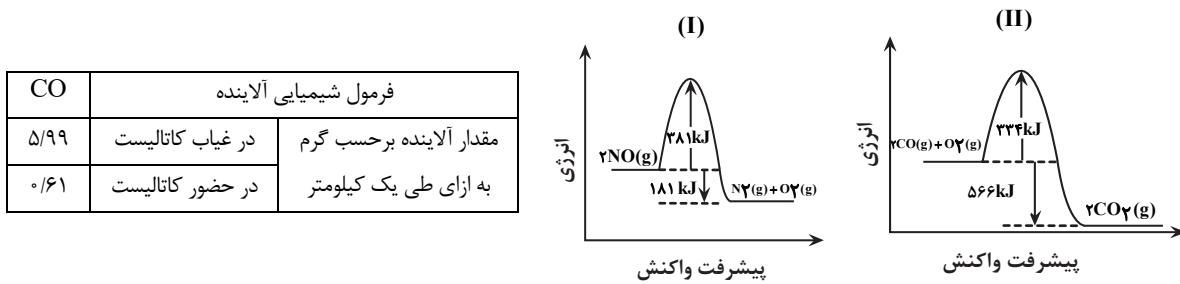
(۱) دلیل قهوه‌ای رنگ بودن هوای آلوده وجود گاز NO است.

(۲) زمانی که غلظت  $\text{NO}_2$  افزایش می‌یابد، غلظت سایر آلاینده‌ها کاهش می‌یابد.

(۳) گازی که بیشترین زمان ممکن دارای غلظت ثابتی است، کمترین جرم مولی را دارد.

(۴) برای شناسایی هر ۳ آلاینده می‌توان از روش طیف سنجی فرسرخ استفاده کرد.

۸۲- با توجه به نمودارها و جدول داده شده، کدام عبارت درست است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )



- ۱) سرعت واکنش (II) از سرعت واکنش (I) بیشتر است زیرا مقدار آنتالپی آن بیشتر است.
- ۲) اگر خودرویی ۵۶km مسافت طی کند، گرمای آزاد شده از تبدیل CO به CO<sub>۲</sub> به تقریب برابر با ۲۰۴۵kJ است.
- ۳) تشکیل گاز N<sub>۲</sub> از NO نسبت به تشکیل گاز CO<sub>۲</sub> از CO، آسان تر است.
- ۴) مجموع انرژی‌های پیوند ۲ مول NO نسبت به یک مول N<sub>۲</sub> و یک مول O<sub>۲</sub> به اندازه ۱۸۱kJ بیشتر است.

۸۳- کدام مورد درست است؟

- ۱) در روش‌های طیف‌سنجی فقط برهم‌کنش امواج مرئی، فروسرخ و فرابنفش با مواد مورد بررسی قرار می‌گیرد.
  - ۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب آن‌ها بی‌رنگ هستند ولی می‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.
  - ۳) در همه روش‌های طیف‌سنجی برهم‌کنش میان مواد و امواج الکترومغناطیسی مورد بررسی قرار می‌گیرد.
  - ۴) با توجه به اینکه شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است، جذب آن‌ها در ناحیه فروسرخ متفاوت است.
- ۸۴- در ظرفی به حجم ۵ لیتر و در شرایط مناسب ۹/۲ گرم NO<sub>۲</sub> با ۶/۴ گرم O<sub>۲</sub> مخلوط می‌شوند. اگر پس از برقراری تعادل
- $$NO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + O_3(g)$$
- جرم آلوتروپ‌های اکسیژن با هم برابر شود، مقدار ثابت تعادل در این شرایط چند است؟

$$(O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-1})$$

- ۱) ۰/۱
- ۲) ۰/۲
- ۳) ۰/۴۴
- ۴) ۰/۶۷

۸۵- واکنش  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، در حال تعادل است. کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- ۱) با کاهش حجم در دمای ثابت، غلظت تعادلی واکنش‌دهنده بیشتر می‌شود.
- ۲) در دمای ثابت با خارج کردن مقداری N<sub>۲</sub>O<sub>۴</sub>، مخلوط تعادلی واکنش کم‌رنگ‌تر می‌شود.
- ۳) با افزایش دما، غلظت تعادلی فرآورده کم‌تر می‌شود.
- ۴) در دمای ثابت با خارج کردن مقداری NO<sub>۲</sub>، مخلوط تعادلی واکنش پررنگ‌تر می‌شود.

۸۶- کدام گزینه در مورد واکنش تعادلی  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ،  $\Delta H < 0$ ، درست است؟

- ۱) با کاهش دما شمار مول‌های گازی موجود در ظرف افزایش می‌یابد.
- ۲) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت نسبت به انرژی فعال‌سازی رفت کوچکتر است.
- ۳) با افزایش دما، نسبت شمار مول‌های O<sub>۲</sub> به شمار مول‌های گاز SO<sub>۳</sub> افزایش می‌یابد.
- ۴) با افزایش فشار در دمای ثابت، تعادل به سمت چپ جابجا می‌شود.

۸۷- سامانه تعادلی  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  در دمای ثابت در ظرفی دو لیتری برقرار شده است و در هنگام تعادل یک مول از هریک از مواد موجود در واکنش در ظرف موجود است.

اگر یک مول  $NH_3$  به ظرف اضافه کنیم و دما را نیز افزایش دهیم. پس از مدتی مقدار  $N_2$  در تعادل جدید برابر  $1/2$  مول می‌شود. مقدار غلظت تعادلی  $NH_3$  و ثابت تعادل این واکنش در دما و شرایط جدید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

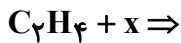
$$(1) \quad \frac{12}{25} - 0.8$$

$$(2) \quad \frac{25}{12} - 1/6$$

$$(3) \quad \frac{12}{25} - 1/6$$

$$(4) \quad \frac{25}{12} - 0.8$$

۸۸- چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با واکنش رو به رو درست است؟



• اگر  $x = H_2O$  باشد و از کاتالیزگر  $H_2SO_4$  استفاده شود، برای سوختن کامل یک مول فراورده واکنش به  $33/6$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد نیاز است.

• اگر  $x = HCl$  باشد، فراورده واکنش در افشانه‌های بی‌حس کننده موضعی کاربرد دارد.

• اگر  $x = H_2O$  باشد و از کاتالیزگر  $H_2SO_4$  استفاده شود، فراورده واکنش با اتانوتیک اسید در حضور کاتالیزگر اسیدی، حلال چسب تولید می‌کند.

• اگر  $x = H_2$  باشد، گاز حاصل با  $7$  پیوند کووالانسی در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۹- همه گزینه‌های زیر نادرست می‌باشند، به جز ...

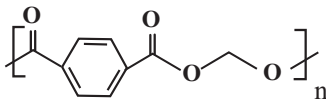
(۱) پلیمر PET همانند دیگر پلیمرهای سبز زیست تخریب پذیر است.

(۲) مونومرهای سازنده PET در نفت خام وجود ندارند و از اتان و پارازیلین برای تهیه آنها استفاده می‌شود.

(۳) در تهیه تمام مونومرهای PET از محلول گرم و غلیظ پتاسیم پر منگنات به عنوان اکسنده استفاده می‌شود.

(۴) برای افزایش بازده واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید استفاده از اکسیژن و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند راهگشا باشد.

۹۰- درباره پلی اتیلن ترفتالات، چند مورد از موارد زیر، درست است؟



• ساختار واحد تکرارشونده در پلی اتیلن ترفتالات، به صورت مقابل است.

• نیمی از اتم‌های کربن در پلی اتیلن ترفتالات، حداقل با یک اتم هیدروژن پیوند اشتراکی دارند.

• به منظور تولید بطری آب، پس از تولید پلی اتیلن ترفتالات، آن را به صورت خالص در قالب‌های ویژه می‌ریزند.

• نسبت تعداد اتم‌های کربن به تعداد اتم‌های هیدروژن در پلی اتیلن ترفتالات، برابر با مقدار این نسبت در نفتالن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

شیمی (نیمسال اول دوازدهم) پاسخ‌گویی اختیاری

۹۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) وازلین و بنزین هر دو هیدروکربن‌هایی سیر شده هستند.

(ب) انحلال عسل در آب به خاطر وجود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل در ساختار آن است.

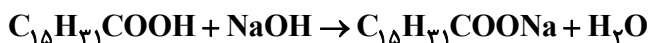
(پ) چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند.

(ت) هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده عسل در سرتاسر آب پخش می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- از واکنش ساده شده زیر برای تولید صابون جامد استفاده می‌شود، برای تهیه ۱۳/۸ کیلوگرم صابون، به تقریب چند کیلوگرم اسید چرب

لازم است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۱۲/۷

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰/۱۶

(۴) ۱۹

۹۳- در نمونه‌ای از آب دریا غلظت یون  $\text{Cl}^-$  برابر  $35/5 \text{ ppm}$  است. در صورت افزودن صابون جامد به یک تن از این نمونه آب مقدار رسوب

تولید شده برحسب گرم برابر با کدام گزینه است؟ (فرض کنید در این نمونه تنها نمک کلسیم وجود دارد.)

( $\text{RCOO}^- = 282 \text{ g.mol}^{-1}$ ) ( $\text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۰۳

(۲) ۶۰۶

(۳) ۲۹۵

(۴) ۵۹۰

۹۴- کدام گزینه در مورد واکنش زیر نادرست است؟

مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

+

آب



(۱) از آن برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

(۲) مخلوط واکنش یک پاک‌کننده است که برای باز کردن لوله‌هایی که در اثر تجمع چربی مسدود شده‌اند، استفاده می‌شود.

(۳) تولید گاز و افزایش دما هر دو قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهند.

(۴) واکنش انجام شده گرماگیر است.

۹۵- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست است؟ (کامل‌ترین پاسخ را انتخاب کنید.)

(آ) با انحلال دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب خالص، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.

(ب) با وارد کردن لیتیم اکسید در آب، رنگ کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.

(پ) محلول استون در آب خالص برخلاف محلول سدیم کلرید در آب، یک الکترولیت ضعیف است. (از خودیونش آب صرف نظر کنید)

(ت) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب خالص در هر دمایی برابر  $10^{-7}$  مول بر لیتر است.

(۱) (آ) و (ب) (۲) (ب) و (ت) (۳) (آ)، (ت) و (پ) (۴) (ب)، (پ) و (ت)

۹۶-  $[H^+]$  در نمونه A برابر  $۸ \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  است و در نمونه B برابر  $۱۰^{-۱۲} \text{ mol.L}^{-1}$  است. نسبت pH محلول اسیدی تر به محلول بازی تر

کدام است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

(۱) ۵/۷

(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۶۲۳

(۴) ۰/۱۷۵

۹۷- اگر pH محلولی از استیک اسید برابر ۳/۵ باشد، غلظت اولیه اسید، چند است؟ ( $K_a = 1/8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}, \log 3 = 0.5$ )

(۱)  $4/7 \times 10^{-3}$

(۲)  $5 \times 10^{-3}$

(۳)  $5/6 \times 10^{-3}$

(۴)  $5/3 \times 10^{-3}$

۹۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز هیدروژن به عنوان سوخت در بازه‌های زمانی مشخص وارد شده و اکسایش می‌یابد.

(ب) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که شیمی‌دان‌ها برای کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد می‌دهند.

(پ) سلول‌های سوختی می‌توانند علاوه بر کارایی بیشتر، رد پای کربن دی‌اکسید را کاهش دهند.

(ت) بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی تا ۲۰ درصد بیشتر از سوزاندن آن در موتور درون‌سوز است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹۹- در فرایند هال اگر در مجموع ۹۰۰ مول الکترون از باتری خارج شده باشد، به ترتیب از راست به چپ چند کیلوگرم فرآورده مذاب به دست

می‌آید و چند کیلوگرم از جرم آند کاسته می‌شود؟ ( $Al = 27, O = 16, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۹/۹ - ۸/۱

(۲) ۲/۷ - ۸/۱

(۳) ۲/۷ - ۱۶/۲

(۴) ۹/۹ - ۱۶/۲

۱۰۰- با قرار دادن تیغه‌ای ۲۶ گرمی از فلز روی در محلولی حاوی مقدار کافی از HCl، در صورت انجام واکنش به‌طور کامل، به ترتیب از راست به

چپ چند مول الکترون مبادله می‌شود و چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP به دست می‌آید؟ ( $Zn = 65 \text{g.mol}^{-1}$ )

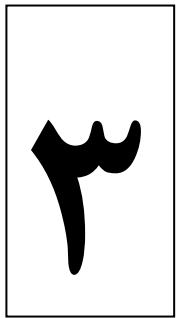
(۱) ۸/۹۶ - ۰/۸

(۲) ۱۷/۹۲ - ۰/۸

(۳) ۱۷/۹۲ - ۰/۴

(۴) ۸/۹۶ - ۰/۴

# آزمون ۲۸ اردیبهشت ماه دوازدهم تجربی



ریاضی: ۲۰ سوال نیمسال دوم - ۴۰ دقیقه - پاسخ گویی اجباری  
ریاضی: ۱۰ سوال نیمسال اول - ۲۰ دقیقه - پاسخ گویی اختیاری

|  |  |
|--|--|
| طراحان سؤال ریاضی ( به ترتیب حروف الفبا)   |  |
| دانیال ابراهیمی - عباس اشرفی - محمدعلی جلالی - سهیل حسین خان پور - محمد حسن سلامی حسینی - سروش موئینی - مسعود یکتا |  |

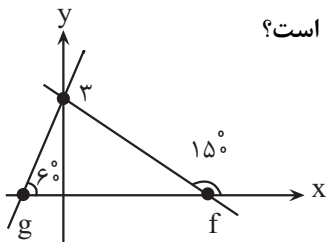
|                       |                |                |                |   |                  |                 |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|---|------------------|-----------------|
| گروه علمی تولید آزمون |                |                |                |   |                  |                 |
| نام درس               | گزینشگر        | مسئول درس      | ویراستار استاد | گروه ویراستاری                                    | بازبین نهایی     | مولف درسنامه    |
| ریاضی                 | علی اصغر شریفی | علی اصغر شریفی | مهرداد ملوندی  | علی مرشد - علی رضایی - سعید هاشمی - علی قربانزاده | آرمین احمدبابادی | نریمان فتح‌الهی |

|                         |                    |                      |               |
|-------------------------|--------------------|----------------------|---------------|
| گروه اجرایی تولید آزمون |                    |                      |               |
| مدیر گروه آزمون         | مسئول دفترچه آزمون | مسئول دفترچه درسنامه | حروف نگار     |
| زهره سادات غیائی        | امیرفرید عظیمی     | علی رفیعیان          | ثریا محمدزاده |

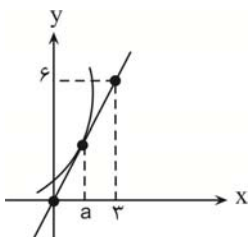
|   |   |
|---|---|
| گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ |   |
| ناظر چاپ                                  | حمید محمدی  |
| مدیر گروه مستندسازی                       | محیا اصغری  |
| مسئول دفترچه مستندسازی                    | مهساسادات هاشمی   |
| گروه مستندسازی درس ریاضی                  | سرژ یقیاژاریان تبریزی (مسئول درس) - ویراستاران: امیر قلی پور - امیرمحمد موحدی |

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

## ریاضی (نیمسال دوم دوازدهم) پاسخ‌گویی اجباری

 ۱۰۱- شکل روبرو نمودار دو تابع خطی  $f$  و  $g$  را نشان می‌دهد. مقدار مشتق  $g \circ f$  در نقطه‌ای به طول  $\sqrt{7}$  کدام است؟


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

 ۱۰۲- در شکل زیر بخشی از نمودار تابع  $f(x) = 2x^2 + mx + 2$  و خط مماس بر آن در نقطه  $x = a$  رسم شده است. مقدار  $m$  کدام است؟


- (۱) ۶  
 (۲) ۴  
 (۳) -۲  
 (۴) -۳

 ۱۰۳-  $f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x > 2 \\ 4, & x = 2 \text{ اگر} \\ -3x+1, & x < 2 \end{cases}$  باشد،  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{f(2-h) - f(2+h)}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۴ (۴) وجود ندارد

 ۱۰۴- دو تابع  $f(x) = \frac{4x^4 + 8x^2 + 4}{9}$  و  $g(x) = \frac{2\sqrt{x-1} + x}{(x^2+1)^2}$  مفروض‌اند. حاصل عبارت  $f' \sqrt{\frac{g}{f}} + g' \sqrt{\frac{f}{g}}$  به ازای  $x = 5$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

 ۱۰۵- اگر  $f(x) = \frac{1}{(\sqrt{x^2+4x+6}-x-2)(\sqrt{x^2+4x+6})}$  باشد، حاصل  $f'(-2)$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{8}$  (۴)  $\sqrt{2}$

 ۱۰۶- اگر نقطه  $A(1,1)$  اکسترمم نسبی تابع  $y = 2x^3 + ax^2 + bx + 2$  باشد، طول نقطه اکسترمم دیگر و نوع آن کدام است؟

- (۱) ۱ و ماکزیمم (۲) ۰ و ماکزیمم (۳) ۰ و مینیمم (۴) ۲ و مینیمم

 ۱۰۷- در تابع با ضابطه  $f(x) = x|x| - 2x$ ، فاصله‌ی دو نقطه‌ی ماکسیمم نسبی و مینیمم نسبی آن، کدام است؟

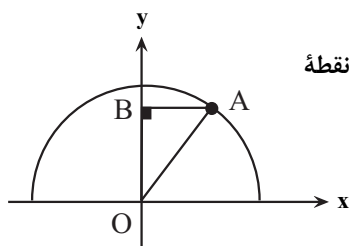
- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲) ۳ (۳)  $3\sqrt{2}$  (۴) ۴

 ۱۰۸- به ازای چند مقدار صحیح  $k$ ، تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt[3]{kx^2 - 6x + k}$  حداقل دو نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) هیچ

 ۱۰۹- اگر  $f(x) = -x^3 + 12x$  و  $g(x) = -x^3 - 2x + 1$  باشند، بیشترین مقدار تابع  $g \circ f$  کدام است؟

- (۱) ۳۱۲۷ (۲) ۵۲۶۹ (۳) ۴۱۲۹ (۴) ۷۲۵۰

 ۱۱۰- مطابق شکل، نقطه  $A$  روی نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{4-x^2}$  در ربع اول مختصات و  $B$  تصویر قائم نقطه  $A$  روی محور عرض‌هاست. بیشترین حجم حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه  $AOB$  حول وتر  $OA$  کدام است؟


- (۱)  $\frac{\pi}{3}$  (۲)  $\frac{2\pi}{3}$  (۳)  $\pi$  (۴)  $\frac{4\pi}{3}$

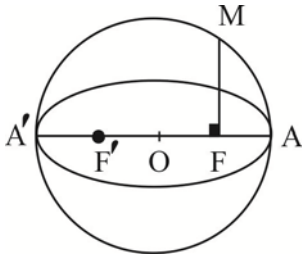
 ۱۱۱- بیضی به مرکز  $(-2, 3)$  بر محورهای مختصات در ناحیه دوم مماس بوده و قطر کانونی آن موازی محورهای مختصات است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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



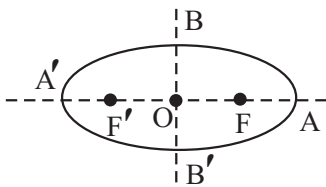
۱۱۲- کوچکترین دایره‌ای که از  $A(2,1)$  می‌گذرد و بر نیمساز ناحیه دوم و چهارم مختصات مماس است، روی محور  $x$  ها پاره خطی با کدام طول می‌سازد؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{15}}{4}$  (۲)  $\frac{\sqrt{15}}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{17}}{4}$  (۴)  $\frac{\sqrt{17}}{2}$



۱۱۳- با توجه به شکل زیر  $F$  و  $F'$  کانون‌های بیضی،  $O$  مرکز دایره و بیضی و  $A$  و  $A'$  رأس‌های کانونی بیضی هستند که بر روی محیط دایره واقع‌اند. طول پاره خط  $AM$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{a(a+c)}$   
 (۲)  $\sqrt{2a(a+c)}$   
 (۳)  $\sqrt{a(a-c)}$   
 (۴)  $\sqrt{2a(a-c)}$



۱۱۴- اگر حجم شکل حاصل از دوران مثلث  $AOB$  حول قطر کوچک بیضی برابر  $\frac{48\pi}{5}$  و خروج از مرکز بیضی برابر  $\frac{1}{4}$  باشد، حاصلضرب بیشترین و کمترین فاصله  $F$  از رئوس کانونی چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲  
 (۳) ۱۸ (۴) ۹

۱۱۵- دو دایره  $C_1: x^2 + y^2 - 4x - 6y - 2 = 0$  و  $C_2: x^2 + y^2 + 2x - 6y - 14 = 0$  در نقاط  $A$  و  $B$  متقاطع‌اند. اگر مراکز دو دایره به ترتیب  $O_1$  و  $O_2$  باشند، مساحت مثلث  $AO_2B$  کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{15}$  (۲)  $6\sqrt{15}$  (۳)  $3\sqrt{3}$  (۴)  $6\sqrt{3}$

۱۱۶- در کیسه  $A$ ، ۴ مهره آبی و ۱ مهره قرمز و در کیسه  $B$ ،  $x$  مهره آبی و ۵ مهره قرمز وجود دارد، از کیسه  $A$  یک مهره داخل کیسه  $B$  می‌اندازیم و سپس از کیسه  $B$  یک مهره خارج می‌کنیم. اگر احتمال آبی بودن این مهره  $\frac{12}{25}$  باشد، تعداد اولیه مهره‌های کیسه  $B$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱۷- یک سکه را به هوا پرتاب می‌کنیم. اگر رو بیاید، دو تاس می‌اندازیم و اگر پشت بیاید، یک تاس می‌اندازیم. احتمال اینکه تاس حداقل یک بار ۴ بیاید، کدام است؟

- (۱)  $\frac{17}{36}$  (۲)  $\frac{17}{72}$  (۳)  $\frac{19}{72}$  (۴)  $\frac{19}{36}$

۱۱۸- ۲ تاس را پرتاب می‌کنیم. اگر باقیمانده مجموع دو تاس بر ۳ برابر ۲ باشد، ۴ سکه را پرتاب می‌کنیم، در غیر این صورت ۵ سکه پرتاب می‌کنیم، چقدر احتمال دارد تعداد روها از پشت‌ها بیشتر باشد؟

- (۱)  $\frac{11}{16}$  (۲)  $\frac{29}{48}$  (۳)  $\frac{7}{16}$  (۴)  $\frac{9}{16}$

۱۱۹- احتمال آنکه با انتخاب تصادفی یک عدد چهاررقمی، مجموع دو رقم وسط ۱۲ بوده و هیچ کدام از این دو رقم با رقم یکان یکسان نباشد، چقدر است؟

- (۱) ۰/۰۶۲ (۲) ۰/۰۵۷ (۳) ۰/۰۶۷ (۴) ۰/۰۴۸

۱۲۰- مردم یک روستا از طریق روزنامه در جریان اخبار سیاسی قرار می‌گیرند. ۳۰ درصد مردم روزنامه‌ی  $A$  و ۴۰ درصد روزنامه‌ی  $B$  را مطالعه می‌کنند و هیچ فردی هر دو روزنامه را مطالعه نمی‌کند. احتمال این که روزنامه‌ی  $A$  رویدادی را پوشش دهد  $\frac{2}{3}$  و احتمال این که روزنامه‌ی

$B$  پوشش دهد  $\frac{3}{4}$  است. احتمال این که فردی از این رویداد اطلاع نیابد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{3}{10}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

ریاضی (نیمسال اول دوازدهم) پاسخ گویی اختیاری

۱۲۱- نمودار  $y = x^3$  را ابتدا ۲ واحد به سمت  $x$  های مثبت و سپس ۴ واحد به سمت بالا منتقل می کنیم. نمودار جدید و نمودار اولیه همدیگر را

در دو نقطه به طول های  $x_1$  و  $x_2$  قطع می کنند. حاصل  $|x_2 - x_1|$  کدام است؟

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

۱۲۲- تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 - 4x - 4$  روی بازه  $2 < x - 1 < 3$  چگونه است؟

(۱) نزولی (۲) مثبت (۳) صعودی (۴) منفی

۱۲۳- اگر  $f = \{(3, 2), (4, 1), (2, -1)\}$  و  $g = \{(2, 4), (1, -2), (-1, 3)\}$  باشند، آنگاه تابع  $f \circ g + g \circ f$  کدام است؟

(۱)  $\{(2, 4), (-1, 3)\}$  (۲)  $\{(3, 5)\}$  (۳)  $\{(2, 4)\}$  (۴)  $\{(-1, 3), (4, 1)\}$

۱۲۴- دو تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x - |x|}$  و  $g(x) = \frac{x+2}{x^2-1}$  مفروض اند. اگر دامنه تابع  $f \circ g$  را به صورت  $[a, b) \cup (c, +\infty)$  نشان دهیم،

حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

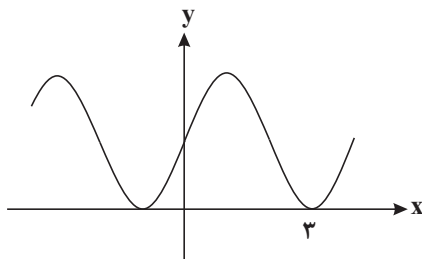
(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۲۵- تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 + 8x + 12$  و دامنه  $[-4, +\infty)$  مفروض است. اگر دامنه تابع  $y = \sqrt{f^{-1}(x) - f(x)}$  را به صورت  $[a, b]$  نشان دهیم،

حاصل  $b - a$  کدام است؟

(۱)  $0/5$  (۲)  $1/5$  (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۶- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + \sin(b\pi x)$  به صورت زیر است.  $a + b$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

۱۲۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^n + ax^3 - 2}{3x^3 - 4x + 1} = \frac{2}{3}$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟ ( $a \neq 0$ )

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۸- اگر  $\frac{\cos 2\alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1}{3}$  و  $\alpha$  در ربع چهارم دایره مثلثاتی باشد، حاصل  $\sin 2\alpha$  کدام است؟

(۱)  $\frac{4\sqrt{3}}{9}$  (۲)  $-\frac{4\sqrt{5}}{9}$  (۳)  $-\frac{4\sqrt{3}}{9}$  (۴)  $\frac{4\sqrt{5}}{9}$

۱۲۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 + 2x - 3|}{x - \sqrt{x}}$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲) -۸ (۳) -۴ (۴) ۸

۱۳۰- حاصل کدام حد درست محاسبه شده است؟

(۱)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{x|x|} = -\infty$

(۲)  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sin(\frac{\pi}{x})}{x^2 - 1} = -\infty$

(۳)  $\lim_{x \rightarrow (\frac{3}{4}\pi)^+} \tan x = +\infty$

(۴)  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} \frac{1}{\tan x} = -\infty$

## زیست‌شناسی ۳ - نیم‌سال دوم

## ۱- گزینه «۴»

(عباس یوسفی)

دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در کتاب درسی بحث شده است. در تخمیر الکلی، پیرووات که فرآورده مرحله اول تخمیر یعنی قندکافت است با از دست دادن یک مولکول کربن دی‌اکسید از تعداد کربن هایش کاسته می‌شود و به اتانال تبدیل می‌شود اما در تخمیر لاکتیکی ساختار گیرنده الکترون یعنی پیرووات با فرآورده نهایی یعنی لاکتات، تعداد کربن برابری دارند. کمترین مقدار الکل بدن را تحت تاثیر قرار می‌دهد زیرا در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می‌دهد. در فرایند تخمیر، راکبزه و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند. تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می‌بریم.

گزینه «۲» تخمیر الکلی باعث تولید اتانول می‌شود اما تخمیر لاکتیکی باعث تولید لاکتات یا بنیان لاکتیک اسید می‌شود که انباشته شدن لاکتیک اسید باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

گزینه «۳» تخمیر الکلی باعث تولید گاز کربن دی‌اکسید می‌شود. این گاز در تنفس هوایی در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم و در یوکاریوت‌ها، در راکبزه (نوعی اندامک دو غشایی) توسط اکسایش پیرووات و چرخه کربس تولید می‌شود. اما در تخمیر لاکتیکی گاز کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴) و (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

## ۲- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت در زادآوری است.

ب) بعضی جانوران انتخاب جفت ندارند، مانند کرم کبک.

ج) به عنوان مثال در نوعی جیرجیرک فرد نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد.

د) در صورتی که انتخاب جفت برعهده فرد نر باشد، ماده‌ها توسط فرد نر ارزیابی می‌شوند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

## ۳- گزینه «۴»

(مهمر تقوی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» اولین ماده آلی پایدار پس از تثبیت  $CO_2$  در گیاهان  $C_3$ ، ۳ کربن دارد و قبل از آن ماده آلی با ۶ کربن تولید می‌شود که ناپایدار است.

گزینه «۲» در روز و با بسته شدن روزنه‌ها در گیاهان CAM، دومین مرحله تثبیت کربن آغاز می‌شود.

گزینه «۳» این آزمون در یاخته‌های میانبرگ وجود دارد.

گزینه «۴» ترکیب دوکربنه حاصل از واکنش اکسیژنازی آزمون روبیسکو باید از کلروپلاست خارج و وارد میتوکندری شود که هر کدام ۲ غشا دارند و هر غشا هم ۲ لایه فسفولیپیدی دارد. بنابراین در مجموع این ترکیب باید از ۸ لایه فسفولیپیدی عبور کند.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۸ تا ۸۹)

## ۴- گزینه «۴»

(علی اصغر مسکلی)

عضو دوم زنجیره انتقال الکترون در بخش آب گریز غشا قرار دارد و واکنش‌های اکسایشی و کاهش‌ی آن در بخش آب گریز غشا انجام می‌شود.

مطابق با شکل، این عضو الکترون‌های هر دو نوع حامل الکترونی را دریافت می‌کند.

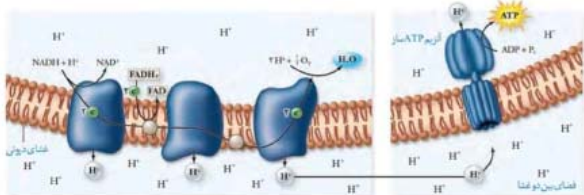
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» حامل الکترون اکسایش یافته توسط عضو دوم  $FADH_2$  است. از اکسایش

$FADH_2$  دو یون  $H^+$  و از اکسایش  $NADH$  یک یون  $H^+$  تولید می‌شود.

گزینه «۲» در کل پمپ‌ها پروتون‌ها را از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند.

گزینه «۳» پمپ اول زنجیره از انرژی الکترون‌های  $NADH$  استفاده می‌کند که فروانی بیشتری نسبت به  $FADH_2$  دارند.



(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۷)

## ۵- گزینه «۲»

(علی داری نیا)

منظور سوال کلروپلاست می‌باشد.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل ۲ فصل ۶، مشخص است که فضای درونی برخی تیلاکوئیدها با بیش از یک تیلاکوئید در ارتباط می‌باشد.

ب) با توجه به همان شکل، برخی تیلاکوئیدها (سامانه غشایی) ارتباطی با تیلاکوئید بالا یا پایین خود ندارد.

ج) هیچ‌یک از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئیدها در کلروپلاست توانایی مصرف  $ATP$  را ندارند.

د) دقت کنید که علاوه بر  $NADPH$  و  $NADP^+$  که مولکول‌هایی دارای دو نوکلئوتید هستند و در بسته دچار اکسایش یا کاهش می‌شوند، درون بسته مولکول‌های رنا و دنا نیز با بیش از یک نوکلئوتید وجود دارند ولی در این واکنش‌ها شرکت نمی‌کنند.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۳)

## ۶- گزینه «۴»

(مهمر حسین پور)

جانوران ساکن در مناطق بیابانی در پاسخ به دوره‌های خشکسالی یا نبود غذا، وارد رکود تابستانی می‌شوند. رکود تابستانی یک رفتار ژنی است. با توجه به فعالیت کتاب درسی، حتی در صورت قرار دادن لاک پشت در شرایط آزمایشگاهی مساعد، باز هم رکود تابستانی توسط جانور اجرا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مهاجرت، نوعی رفتار ژنی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.

گزینه «۲» هدف طوطی‌ها از خوردن خاک رس، استفاده از آن‌ها برای خنثی سازی سموم غذایی در لوله گوارش خود است. بنابراین این منابع غذایی با هدف تأمین انرژی مصرف نمی‌شوند!

گزینه «۳» قلمروخواهی می‌تواند هم در برابر افراد هم گونه و هم افراد گونه‌های دیگر اجرا شود.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

## ۷- گزینه «۲»

(شاهین رضاییان)

اتفاق مطرح شده در گزینه «۲» کمی پس از آزاد شدن کوآنزیم A به فضای درونی میتوکندری است. (رد گزینه «۴») در چرخه کربس هیچ گاه از ترکیب‌های چهارکربنه، کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود (رد گزینه «۱») همچنین توجه داشته باشید که  $FADH_2$  الکترون دریافت نمی‌کند، بلکه  $FAD$  الکترون دریافت می‌کند. (رد گزینه «۳»)

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

## ۸- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی)

در چرخه کالوین،  $NADH$  تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در تخمیر الکلی (کاهش اتانال) و چرخه کربس، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

گزینه «۳» در چرخه کربس، تولید  $NAD^+$  (مصرف  $NADH$ ) رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴» در فرایندهای اکسایش گلوکز ترکیب ۳ کربنی بدون فسفات تولید می‌شود اما خاصیت قندی ندارد.

(ترکیب) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۸، ۶۹، ۷۳، ۷۴، ۸۴ و ۸۵)

## ۹- گزینه «۳»

(مهمه هارقی، روستا)

موارد «ج» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

مورد «الف» دوره‌ای که برای نخستین بار از روش کشت ریزجانداران برای تولید ترکیبات استفاده شد: کلاسیک

در دوره کلاسیک همانند سنتی از فرآیند تخمیر (از فرآیندهایی برای تولید غذا که در

غیاب اکسیژن می‌توانست  $NAD^+$  را بازسازی کند) استفاده شد.

مورد «ب» دوره‌ای که برای نخستین بار روش‌های تخمیر و کشت همزمان به کار گرفته شد: کلاسیک

در دوره کلاسیک همانند دوره نوین، پادزیست‌ها (یکی از کارآمدترین ابزارهای دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا) به کار گرفته شدند.

مورد «ج» دوره‌ای که برای نخستین بار آنزیم‌هایی با اثرات درمانی طولانی‌تر و مقادیر بیشتر تولید شد: نوین

در مهندسی پروتئین (نوین) آنزیم‌های مقاوم به گرما (آمیلاز) تولید می‌شود اما دقت کنید که این آنزیم‌ها به طور طبیعی هم در برخی باکتری‌ها (میکروارگانیزم‌ها) مثلاً باکتری‌های گرمادوست ساکن چشمه‌های آب گرم تولید می‌شود.

مورد «د» دوره‌ای که برای نخستین بار خصوصیات جانداران دستخوش تغییر شدند: نوین

دوره نوین با انتقال ژن از ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد نه به گیاه و جانور.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۹۲)

## ۱۰- گزینه «۲»

(علیرضا یوسفی)

موش‌هایی که زایمان نکرده‌اند (بالغ و نابالغ) و موش‌های که ژن جهش یافته B را دارند در یاخته‌های مغز خود ژن B را رونویسی نمی‌کنند. رفتارهای غریزی دارای اساس یکسانی در افراد یک گونه می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه‌های قرمز هسته و بیشتر اندام‌های خود را از دست می‌دهند بنابراین دارای ژن نیستند.

گزینه «۳» موش‌هایی که دارای ژن B جهش یافته هستند زاده‌های خود را واریسی می‌کنند پس این رفتار واریسی از رفتارهای مراقبت مادری نیست.

گزینه «۴» فعال شدن سایر ژن‌های شرکت‌کننده در رفتار مراقبت مادری در پی فعال شدن ژن B برای بروز رفتار مراقبت مادری صورت می‌گیرد نه اینکه جایگزین آن باشد.

(رفتارهای جانوران) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

## ۱۱- گزینه «۲»

(معمری یار سعادت‌نیا)

اینترفرونی که به روش مهندسی ژنتیک در میزبان باکتری تولید می‌شود فعالیت بسیار کمتری از اینترفرون طبیعی دارد. برای تولید این نوع اینترفرون را بدون هیچ گونه تغییری به کمک یک دیسک به باکتری منتقل می‌کنند. در نتیجه این نوع اینترفرون هیچ تفاوتی از نظر توالی آمینواسیدی با اینترفرون طبیعی ندارد، ولی به دلیل تشکیل پیوندهای نادرست فعالیت آن کاهش یافته است. به کمک فرآیند مهندسی پروتئین توالی اینترفرون را طوری تغییر می‌دهند که یکی از آمینواسیدها جایگزین آمینواسید دیگری می‌شود و از تشکیل پیوند شیمیایی نادرست ممانعت می‌شود. فعالیت ضدویروسی این نوع اینترفرون در اندازه اینترفرون طبیعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اینترفرونی که به روش مهندسی ژنتیک در میزبان باکتری ساخته شده باشد برخلاف اینترفرون ساخته شده با فرآیند مهندسی پروتئین فعالیت بسیار پایینی دارد.

گزینه «۳» اینترفرون ساخته شده با فرآیند مهندسی پروتئین در مقایسه با اینترفرون ساخته شده با مهندسی ژنتیک فعالیت بسیار بالایی دارد، ولی فعالیت آن به اندازه اینترفرون طبیعی است نه بسیار بیشتر از آن.

گزینه «۴» ویروس جاندار زنده محسوب نمی‌شود و فاقد فرآیندهای رونویسی و پروتئین‌سازی است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

## ۱۲- گزینه «۳»

(نیما شکورزاده)

عدم پاسخ شقایق دریایی به حرکات مداوم آب که خوگیری تلقی می‌شود (فعالیت ۳ فصل ۸ دوازدهم) همانند پیوند جوجه‌ها و مادرشان که نقش‌پذیری است، نوعی یادگیری بوده محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» رفتار دگرخواهی دم عصایی فقط در بین افراد خویشاوند انجام می‌شود.

گزینه «۲» رفتار قلمرو خواهی شانس جفت‌گیری جانور را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب شانس بقای ژن‌های فرد را بیشتر می‌کند. از سوی دیگر، بیرون انداختن (نه پنهان کردن در لانه) تخم‌های شکسته موجب افزایش شانس بقای زاده‌های کاکایی و ژن‌های آن می‌شود.

گزینه «۴» دقت کنید فقط رفتار حل مسئله با برنامه‌ریزی آگاهانه صورت می‌گیرد، نه رفتارهای دیگر.

(رفتارهای جانوران) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۳، ۱۱۹، ۱۲۲ و ۱۲۴)

## ۱۳- گزینه «۳»

(وفیر زارع)

مطالعات نشان می‌دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکتیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکتیزه (دناى حلقوی)، سبب تخریب راکتیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می‌شوند. به همین علت، اختلال در کار کبد و از کار افتادن آن از شایعترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲» یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. در صورتی که این منابع کافی نباشند، آنها برای تولید ATP به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود و در خون تجمع می‌یابد. (رد گزینه «۱») از طرفی، تجزیه پروتئین‌ها در این افراد که رژیم غذایی نامناسب دارند، موجب تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی می‌شود. (رد گزینه «۲»)

گزینه «۴» گاز کربن مونواکسید از طریق توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن (آخرین پذیرنده الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکتیزه)، بر تنفس یاخته‌ای اثر می‌گذارد. دود خارج شده از خودروها و سیگار، از منابع تولید مونواکسید کربن هستند.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۶)

## ۱۴- گزینه «۲»

(مامر حسین‌پور)

در جمعیت زنبورهای عسل، در ایجاد زنبورهای ماده (کارگر و ملکه) تخمک و اسپرم و در ایجاد زنبورهای نر، فقط تخمک نقش دارد.

زنبور نر برخلاف زنبورهای ماده، حاصل بکرزایی بوده و هاپلوئید است. زنبور نر و ملکه از طریق شرکت در لقاح و زنبورهای کارگر نیز از طریق اجرای رفتار دگرخواهی در انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» زنبور ملکه و زنبور نر زایا هستند. پیدا کردن منبع غذایی برعهده زنبورهای کارگر است که نازا هستند. زنبور ملکه و کارگر، هر دو دیپلوئید بوده و محصول لقاح هستند.

گزینه «۳» زنبورهای نر برخلاف زنبورهای کارگر، نقشی در نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه ندارند.

گزینه «۴» زنبور ملکه گامت‌های خود را از طریق میوز می‌سازد که در طی میوز تتراد تشکیل می‌شود. در رفتار دگرخواهی، با کاسته شدن از احتمال بقای جانور بر احتمال بقای دیگر اعضای گروه افزوده می‌شود. زنبورهای کارگر برخلاف زنبور ملکه و نر، رفتار دگرخواهی را اجرا می‌کنند.

(رفتارهای جانوران) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳) و (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۹۳ و ۱۱۶)

## ۱۵- گزینه «۲»

(سپار اشرف کبیری)

در یاخته‌های نگهبان روزنه، دو زنجیره انتقال الکترون در غشا تیلاکوئیدها و یک زنجیره در غشا میتوکندری وجود دارد، باید گزینه‌ای را انتخاب کنید که بخش اول آن فقط ویژگی یک زنجیره باشد پس گزینه ۳ و ۴ همین اول کار رد می‌شوند.

می‌توانند در جریان واکنش‌های گلیکولیز، پیرووات تولید شوند؛ اما دقت داشته باشید که هیچ ماده آلی بدون فسفات‌ها در طی چرخه کالوین ساخته نمی‌شود.

گزینه «۴» ریبولوز بیس فسفات و فروکتوز فسفات، مولکول‌های قندی دو فسفات‌های هستند که به ترتیب در کالوین و گلیکولیز تولید می‌شوند، در طی گلیکولیز، کاهش و در طی چرخه کالوین، افزایش میزان فسفات‌های آزاد موجود در یاخته رخ می‌دهد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۸۴)

### ۱۸- گزینه «۲»

(علیرضا رحیمی)

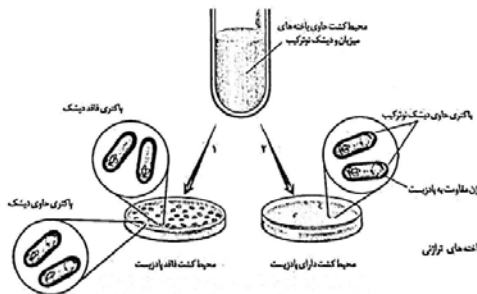
بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» باکتری دیسک حامل ژن مقاوم به پادزیست را باید داشته باشد و نه باکتری حاوی دیسک نوترکیب پادزیست را!

گزینه «۲» باکتری دارای ژن مقاوم به پادزیست با تجزیه پادزیست کننده آن را برای خود قابل استفاده می‌کند.

گزینه «۳» باکتری‌ها در نقاط خاصی بیشتر تجمع یافته‌اند و در تمام سطح محیط کشت یکنواخت پخش نشده‌اند.

گزینه «۴» طبق شکل تعداد کمی از باکتری‌ها دیسک‌های نوترکیب را دریافت می‌کنند.



(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

### ۱۹- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)

هر یاخته زنده‌ای، گلیکولیز (ساخت ATP در سطح پیش ماده) را انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳» یاخته‌های غلاف آوندی در ذرت که گیاهی تک لپه است، دارای کلروپلاست بوده NADPH تولید می‌کنند و ژنوم ذرت، متشکل از ژن‌های موجود در هسته، میتوکندری و کلروپلاست است. در نتیجه همه ژن‌های ذرت در آن‌ها یافت می‌شود. در گلیکولیز (NADH) نیز تولید می‌شود.

گزینه «۲» در یاخته‌های سامانه بافت آوندی، فقط بعضی از ژن‌ها بیان می‌شوند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۲۲، ۳۳، ۵۱، ۶۶، ۶۷، ۷۸، ۷۹ و ۸۲)

### ۲۰- گزینه «۳»

(مهم‌سازق روستا)

دستگاه‌های کشت گیاهان در محلول‌های مغذی جزو این فناوری محسوب نمی‌شوند.

بررسی سایر موارد:

گزینه «۱» با توجه به متن کتاب صحیح می‌باشد.

گزینه «۲» سوخت‌هایی که منشأ زیستی دارند، هم سوخت‌های فسیلی و هم سوخت‌های زیستی می‌باشند، با توجه به متن کتاب فقط سوخت‌های زیستی را می‌توان با استفاده از این فناوری تولید کرد.

گزینه «۴» با توجه به شکل ۱۷ فصل ۷ زیست‌شناسی دوازدهم، مدل استخری (افقی) این فناوری، نوعی سامانه بازمی‌باشد ولی مدل لوله‌ای (مایل) سامانه‌ای بسته می‌باشد. در هر دو نوع فتوبیوراکتورها جلبک تک یاخته‌ای کشت می‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۶)

### ۲۱- گزینه «۱»

(مهم‌سازق طوماسی)

تنها مورد «د» صحیح می‌باشد. بررسی همه موارد:

الف) رفتار حل مسئله در یک موقعیت جدید برای جانور بروز می‌یابد. در رفتار حل مسئله آزمون و خطا نقشی در ایجاد رفتار ایفا نمی‌کند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» تولید مولکول‌های آلی پر انرژی فقط توسط زنجیره دوم غشا تیلوکوئید انجام می‌شود، دقت کنید همه اجزا این زنجیره با یک لایه از غشا تیلوکوئید تماس دارند، نه با یک لایه غشای اندامک کلروپلاست!

گزینه «۲» کاهش pH محتویات بین دو غشا اندامک توسط زنجیره موجود در غشا میتوکندری انجام می‌شود. دقت کنید زنجیره موجود در سبزینه به دلیل اینکه در غشا تیلوکوئید قرار دارد نقش مستقیمی در تنظیم میزان pH محتویات بین دو غشا سبزینه ندارد. (در دو لایه غشا سبزینه انتقال الکترون وجود ندارد!)

گزینه «۳» منظور زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری و زنجیره دوم تیلوکوئید است که واکنش‌های تولید مولکول‌های پرانرژی را تسهیل می‌کنند (هم چنین پروتئین آخر نیز به واسطه سر آنزیمی خود آب تولید می‌کند). دقت کنید تولید ATP در هیچ کدام از زنجیره‌ها اتفاق نمی‌افتد و تولید آن به واسطه کانال ATP ساز خارج از زنجیره رخ می‌دهد.

گزینه «۴» دقت کنید زنجیره میتوکندری الکترون را به اکسیژن و زنجیره اول تیلوکوئید آن را به مرکز فتوسیستم ۱ (حاوی پروتئین) منتقل می‌کند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷ و ۸۳)

### ۱۶- گزینه «۳»

(علی راورنی نیا)

در گیاهان تک لپه C<sub>۴</sub> علاوه بر یاخته‌های غلاف آوندی، در یاخته نگهبان روزنه هم آنزیم روبیسکو و چرخه کالوین مشاهده می‌شود و این یاخته‌ها تماسی با آوندها ندارند! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در گیاهان دو لپه C<sub>۳</sub> یاخته‌های غلاف آوندی فاقد فتوستن هستند.

گزینه «۲» در گیاهان دو لپه و C<sub>۳</sub> هر یاخته فتوستن‌کننده فقط دارای آنزیم روبیسکو می‌باشد و در گیاهان تک لپه C<sub>۴</sub> نیز در یاخته‌های نگهبان روزنه و غلاف آوندی آنزیم روبیسکو و در یاخته‌های میانبرگ آنزیم تثبیت کننده کربن به صورت اسید چهار کربنه وجود دارد. در همه این یاخته‌ها فقط یک نوع آنزیم تثبیت‌کننده کربن دیده می‌شود.

گزینه «۴» در گیاهان C<sub>۳</sub> و C<sub>۴</sub> یاخته‌های میانبرگ فتوستن‌کننده بوده و کربن‌دی‌اکسید جو را تثبیت می‌کنند؛ در گیاهان C<sub>۳</sub> در چرخه کالوین و در گیاهان C<sub>۴</sub> به صورت اسید چهار کربنه.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۶ و ۸۷)

### ۱۷- گزینه «۳»

(مهم‌سازق زوالفقاری)

اولین مرحله تنفس یاخته‌ای قند کافت و به معنی تجزیه گلوکز است که در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود.

منظور از واکنش‌های مستقل از نور در گیاهان C<sub>۳</sub>، نیز واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن در چرخه کالوین است.

در نخستین مرحله تنفس یاخته‌ای (گلیکولیز) انرژی زیستی (ATP) مصرف می‌شود در چرخه کالوین نیز به منظور ساخت مولکول‌های قندی سه کربنی و همچنین ریبولوز بیس فسفات، ATP مورد استفاده قرار می‌گیرد در چرخه کالوین امکان مشاهده قندهای سه کربنی تک فسفات وجود دارد؛ همچنین در گلیکولیز نیز مولکول‌های قند فسفات که به صورت سه کربنی هستند تشکیل می‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در نخستین واکنش گلیکولیز ساخت فروکتوز فسفات (مولکول شش کربنی) رخ می‌دهد در چرخه کالوین نیز کربن دی‌اکسید با قندی پنج کربنی به نام

ریبولوز بیس فسفات ترکیب و مولکول شش کربنی حاصل می‌شود توجه داشته باشید که مصرف حاملین الکترونی (NADPH) فقط در چرخه کالوین رخ می‌دهد و در واکنش‌های گلیکولیز حاملین الکترونی دیگری (NADH) ساخته می‌شوند نه مصرف!!!

گزینه «۲» در کالوین هر مولکول شش کربنی که ناپایدار است بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می‌کند. در گلیکولیز نیز هریک از قندهای سه کربنی فسفات به با گرفتن یک گروه فسفات به اسیدی سه کربنی تبدیل می‌شوند مولکول‌های آلی بدون فسفات

(ب) اولین ترکیب ایجاد شده به دنبال ورود  $\text{CO}_2$  به چرخه کالوین، ترکیب ۶ کربنه ناپایدار است که همانند فروکتوز فسفات (اولین ترکیب دو فسفات گلیکولیز)، واحد ۶ کربن است.

(ج) منظور از قندهای پنج کربنه در چرخه کالوین، ریبولوز بیس فسفات و قند ریبوز موجود در مولکولهای  $\text{ADP}$  و  $\text{ATP}$  می باشد که به دو و سه گروه فسفات ممکن است متصل باشند.

(د) الکترونهای  $\text{NADPH}$  آزاد می شوند و با پیوستن به اسید سه کربنه، آن را به قند سه کربنه تبدیل می کنند.  $\text{NADPH}$  در اثر کاهش  $\text{NADP}^+$  در انتهای زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید حاصل می شود که منشأ الکترونهای آن، الکترونهای حاصل از تجزیه نوری آب (ماده معدنی) در تیلاکوئید است.

(از انرژی به ماره) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶ و ۸۴ و ۸۵)

### ۲۵- گزینه «۴»

(سعید ممدی بازرسی)

در مراحل مختلف شکسته شدن پیوندهای گوناگون مشاهده می شود. در مراحل ۲، ۳ و ۴ ما ناقل را می توانیم مشاهده کنیم.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» تشکیل پیوند فسفودی استر در مراحل ۲ و ۴ و مراحل قبل از آن یعنی ۱ و ۳ است؛ دقت شود سلول میزبان مرحله ۳ الزاماً باکتری نیست و می تواند سلول گیاهی یا جانوری باشد.

گزینه «۲» بریدن مولکول نوکلئیک اسید در مراحل ۱ و ۲ و مراحل بعدی آن ۲ و ۳ است؛ دقت شود یکی از انواع ناقلها پلازمید است و ممکن است از ناقل دیگری استفاده شود.

گزینه «۳» استفاده از سیستم دفاعی باکتری در مراحل ۱ و ۲ و ۴ و مراحل قبلی آن یعنی ۱ و ۳ است؛ در مرحله ۳ فقط این اتفاق می افتد نه ۱.

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

### ۲۶- گزینه «۳»

(ممد زارع)

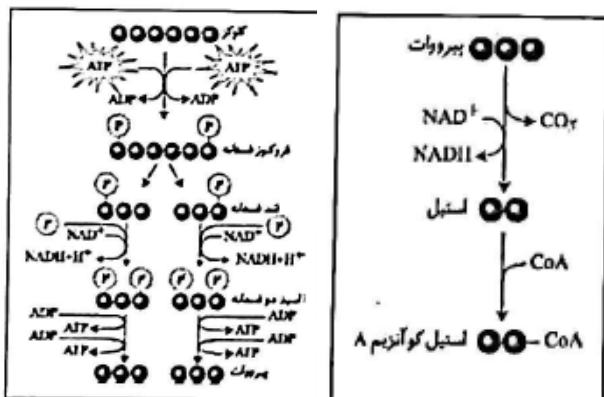
$\text{ATP}$  در مرحله اول قند کافت به مصرف می رسد اما دو برابر آن، در آخرین مرحله قندکافت تولید می شود. آدنوزین تری فسفات در چرخه کربس نیز تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»  $\text{ATP}$ ،  $\text{NADH}$ ،  $\text{ADP}$  از جمله محصولات نوکلئوتیدی در قندکافت می باشند. در (اکسایش پیروات)، تنها  $\text{NADH}$  به عنوان محصول نوکلئوتیدی ایجاد می شود.

گزینه «۲» منبع تامین فسفات در گام اول قندکافت، مولکول  $\text{ATP}$  است پس می توان نتیجه گرفت در این مرحله میزان فسفاتهای آزاد یاخته تغییری ندارد.

گزینه «۴» ترکیب مشترکی که در قندکافت و اکسایش پیروات (مراحل قبل از مصرف مولکول چهارکربنه در چرخه کربس) تولید می شود،  $\text{NADH}$  است. توجه کنید که  $\text{NADH}$  در اکسایش پیروات تولید می شود.



(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

(ب) بیشتر رفتارهای جانوران حاصل برهم کنش ژن ها در جانوران و اثرات محیطی هستند. برخی از رفتارهای غریزی در جانوران در بدو تولد به طور کامل ایجاد نشده اند.

(ج) بیشتر رفتارهای جانوران حاصل بر هم کنش ژن ها در جانوران و اثرات محیطی هستند. این رفتارها در ابتدا کاملاً تحت تأثیر ژن ها بوده و غریزی اند سپس تحت تاثیر محیط تغییر می کنند اصلاح می شوند.

(د) پژوهشگران از نقش پذیری برای حفظ گونه های در حال انقراض استفاده می کنند.

(رفتارهای جانوران) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۰۷ تا ۱۱۴)

### ۲۲- گزینه «۱»

(علی اصغر مشکلی)

مطابق با متن و شکل کتاب درسی، تولید  $\text{ATP}$ ،  $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}_2$  در چرخه کربس در محل های متفاوتی از هم صورت می گیرد. در مرحله دوم چرخه کالوین

می توان به طور هم زمان تولید  $\text{ADP}$  و  $\text{NADP}^+$  را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» هیچ کدام از چرخه های کربس و کالوین در سیتوپلاسم انجام نمی شود بلکه درون غشای راکتیزه و سبزدیسه انجام می شود.

گزینه «۳» در مرحله سوم و پنجم چرخه کالوین  $\text{ATP}$  مصرف می شود. دقت کنید که در مرحله سوم برخلاف پنجم، فسفات های حاصل از  $\text{ATP}$  به نوعی ترکیب اسیدی متصل شده و موجب ایجاد یک مولکول اسید سه کربنی دو فسفات می شوند که در ادامه با کاهش خود تبدیل به نوعی قند می شود اما در مرحله پنجم فسفات های حاصل از  $\text{ATP}$  به مولکول ریبولوز بیس فسفات متصل شده که نوعی قند است.

گزینه «۴» در فرایند قند کافت و در مرحله سوم آن، ابتدا فسفات های آزاد مصرف شده و سپس نوعی دی نوکلئوتید تولید می شود؛ اما در چرخه کالوین ابتدا مولکول

$\text{NADPH}$  تبدیل به  $\text{NADP}^+$  شده و سپس فسفات ها از ترکیب خارج می شوند و فسفات های آزاد را افزایش می دهند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶، ۶۹، ۸۴)

### ۲۳- گزینه «۲»

(سواد اشرف کتبی)

بررسی همه موارد:

(الف) هر جانداري که از ترکیبی به غیر از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می کند شامل باکتری های غیر اکسیژن زا و شیمیوسنتزکننده هستند که هر دو فاقد توانایی تولید اکسیژن هستند.

(ب) هر جانداري که دارای رنگی های سبز رنگ است شامل گیاهان و باکتری های گوگردی سبز و سیانوباکتری ها و جلبک های سبز می باشد که همگی می توانند مواد آلی تولید شده توسط خودشان را مصرف کنند.

(ج) هر جانداري که به تولید مواد آلی زیر آب می پردازد شامل جلبک های سبز و باکتری های شیمیوسنتزکننده (در اعماق اقیانوس ها) است که هر دو  $\text{ATP}$  را طی واکنش قند کافت تولید می کنند.

(د) هر جانداري که برای تولید بعضی مولکول های پر انرژی به نور خورشید نیازمند است شامل گیاهان و باکتری های اکسیژن زا و غیر اکسیژن زا و جلبک ها می باشد که باکتری های غیر اکسیژن زا دارای باکتیوکلروفیل است.

(از انرژی به ماره) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

### ۲۴- گزینه «۲»

(فرسام مهنی)

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی همه موارد:

(الف) در چرخه کالوین، پس از مصرف مولکول های  $\text{ATP}$  و دادن فسفات به مولکول های سه کربنی تک فسفات،  $\text{NADPH}$  مصرف می شود و  $\text{NADP}^+$

بازسازی می شود.



### ۲۷- گزینه ۴

(داخل کشوره)

موارد الف و ج) یکی از کاربردهای زیست فناوری تشخیص ژن‌های جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان و همچنین انجام مسائل تحقیقاتی مانند مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها می‌باشد. این مورد خط کتاب درسی در صفحه ۱۰۵ می‌باشد. (درست) مورد ب) این مورد برای آنزیم پلاسمین صادق است که اثر درمانی آن را افزایش می‌دهند. از تغییرات و اصلاحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین‌ها می‌توان به افزایش پایداری پروتئین در مقابل گرما و تغییر pH، افزایش حداکثری سرعت واکنش و تمایل آنزیم برای اتصال به پیش ماده اشاره کرد. (درست) مورد د) تغییر جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در مقایسه با پروتئین طبیعی است. تغییرات عمده، گسترده تر است و می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بخش‌هایی از ژن‌های مربوط به پروتئین‌های متفاوت باشد. این تغییرات در ژن نوعی جهش محسوب می‌شوند. (درست)

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷، ۹۸ و ۱۰۵)

### ۲۸- گزینه ۳

(علی رابری نیا)

مغز استخوان در فرد بالغ نوعی اندام لنی می‌باشد و دارای انواع یاخته‌های بنیادی است. فولیک اسید که نوعی ویتامین از خانواده B می‌باشد، همواره برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) با توجه به شکل ۹ کتاب درسی برخی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان توانایی تشکیل یاخته‌های استخوانی را نیز دارند که یاخته‌هایی غیربنیادی و در اطراف مغز استخوان می‌باشند.

گزینه ۲) هورمون اریثروپوئین از کلیه و کبد ترشح شده و با اثر بر مغز استخوان باعث افزایش تولید گلبول قرمز می‌شود. این هورمون فقط در یاخته بنیادی میلوئیدی گیرنده دارد و مثلاً یاخته بنیادی لنفوئیدی و سایر یاخته‌های بنیادی گیرنده این هورمون را ندارند.

گزینه ۴) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان توانایی تولید یاخته‌های خونی و استخوانی را دارند، پس در تولید بیش از یک نوع بافت پیوندی نقش دارند.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹۸ تا ۱۰۰)

### ۲۹- گزینه ۲

(عباس آرایش)

روش‌های ساخت ATP شامل موارد زیر می‌باشد:

در سطح پیش ماده (در گلیکولیز و چرخه کربس)

اکسایشی (در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری)

نوری (در کلروپلاست)

تنها جانداران هوازی فتوسنتزکننده می‌توانند به سه روش گفته شده ATP بسازند. قسمت دوم صورت سؤال درباره تنفس هوازی است. اولین کربن دی اکسید طی تنفس هوازی در اکسایش پیرووات ایجاد می‌شود. در یوکاریوت‌ها، اکسایش پیرووات در اندامک میتوکندری و در پروکاریوت‌ها در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱) در باکتری آندوسیتوز و اگزوسیتوز دیده نمی‌شود.

گزینه ۲) با توجه به شکل ۱۹ فصل ۲ زیست دوازدهم، در یوکاریوت‌ها، توالی افزایشده می‌تواند در فاصله دوری از توالی راه‌انداز قرار بگیرد.

گزینه ۳) برای گروهی از ژن‌های باکتری می‌تواند یک توالی پایان رونویسی وجود داشته باشد؛ مثل ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در E.coli.

گزینه ۴) دقت داشته باشید که عوامل رونویسی به توالی ساختاری ژن وصل نمی‌شوند. (شکل ۱۹ فصل ۲ زیست دوازدهم)

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۶۴، ۶۵ و ۶۸)

### ۳۰- گزینه ۴

(مهمرب کیشانی)

بیرون انداختن پوسته تخم‌های پرنده‌های کاکایی توسط والد، نوعی رفتار سازگارکننده است. رفتارهای سازگارکننده، با انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) براساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایی‌ای برگزیده می‌شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد.

گزینه ۲) چگونگی رفتارهای جانوران با انتخاب طبیعی قابل بررسی نیست، بلکه چرایی این رفتارها به کمک انتخاب طبیعی بررسی می‌شود. گزینه ۳) رفتار دگرخواهی در خفاش خون آشام ممکن است بین افراد غیرخویشاوند رخ دهد. این رفتار دگرخواهی، طی انتخاب طبیعی برگزیده و موجب افزایش احتمال بقای آن‌ها می‌شود.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۲۲ و ۱۲۳)

### زیست‌شناسی ۳- نیم‌سال اول

#### ۳۱- گزینه ۴

(مهمربسن فلامت)

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: باز شدن پیچ و تاب فامینه مربوط به قبل از همانندسازی می‌باشد.

مورد «ب»: در پروکاریوت‌ها (نه یاخته پوششی نای انسان) با رسیدن دو راهی‌های یک جایگاه آغاز همانندسازی به یکدیگر، فرایند همانندسازی پایان می‌یابد.

مورد «ج»: طی همانندسازی دنا اتصال نوکلئوتیدها به‌وسیله پیوند فسفودی استر صورت می‌گیرد.

مورد «د»: در فرایند ویرایش این مورد رخ می‌دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

#### ۳۲- گزینه ۴

(مهمربسن مؤمن زاده)

عبارت صورت سؤال و گزینه «۴» صحیح هستند.

عبارت صورت سؤال: دقت کنید براساس متن صفحه ۶۲ کتاب زیست ۱، گویچه‌های قرمز، یاخته‌هایی کروی که از دو طرف فرو رفته‌اند، هستند. در بیماری مذکور، این یاخته‌ها داسی شکل می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید گویچه‌های قرمز نابالغ هسته دارند و امکان مشاهده تغییر ژنی در آن‌ها وجود دارد.

گزینه ۲) همه زناها فاقد رمز هستند (رمز برای دانست). از نای پیک به عنوان الگوی ساخت پروتئین استفاده می‌شود.

گزینه ۳) در هسته نیز پیوند بین دنا و رنا در هنگام رونویسی دیده می‌شود.

گزینه ۴) این گزینه همواره در ارتباط با هر دو آنزیم صحیح است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۲۳ و ۲۴)

#### ۳۳- گزینه ۲

(غلامرضا عبداللهی)

واحدهای سازماندهی اطلاعات وراثتی: ژن و مولکول‌های مرتبط با ژن: دنا، رنا و پروتئین است. ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس، از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دنا و رنا در یاخته، ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارند.

گزینه ۳) نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی استر به هم متصل می‌شوند و رشته پلی نوکلئوتیدی را می‌سازند. آمینواسیدهای مختلف با حضور آنزیم در طی واکنش سنتزآبدی، به‌وسیله پیوند اشتراکی زنجیره پلی‌پپتیدی را ایجاد می‌کنند.

گزینه ۴) ایسوری و همکارانش در آزمایش اول، ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار، استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۶ و ۱۶)

#### ۳۴- گزینه ۴

(علی پوهری)

هنگامی که از رشته یکسان دو ژن مجاور رونویسی شود، یعنی راه‌انداز یک ژن در بین دو ژن قرار دارد و راه‌انداز دیگر در بین دو ژن قرار ندارد و دو رنابسپاراز در یک جهت حرکت می‌کنند. هنگامی که یکی از آنزیم‌های رنابسپاراز از ژن (ژن ۱) رونویسی می‌کند، از راه‌انداز همان ژن دور می‌شود ولی به راه‌انداز ژن دیگر (ژن ۳) نزدیک می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در این حالت، راه‌اندازها که سبب می‌شوند تا رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی را شناسایی کند، مجاور هم نیستند.



(آلان فنتی)

**۳۸- گزینه ۲**

موارد «ب» و «د» صحیح هستند. الل‌های بارز و نهفته بیماری را به ترتیب **A** و **a** در نظر می‌گیریم.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: در بیماری وابسته به **X** بارز برای تولد دختر سالم باید پدر سالم باشد و مادر می‌تواند بیمار باشد

مورد «ب»: دختر بیمار در بیماری وابسته به **X** نهفته دارای ژنوتیپ  $X^a X^a$  است که یکی از الل‌ها را از پدر دریافت کرده است و پدر قطعاً بیمار است.

مورد «ج»: مادر خانواده می‌تواند ژنوتیپ  $X^A X^a$  را داشته باشد. در صورت دادن الل  $X^A$  به یکی از فرزندان، آن فرزند بیمار به دنیا می‌آید و در صورت دادن الل  $X^a$  به فرزند دیگر، سالم به دنیا می‌آید.

مورد «د»: فرد بیمار از نظر بیماری مستقل از جنس نهفته، ژنوتیپ **aa** دارد که هر الل را از یک والد دریافت کرده است؛ پس هر یک از والدین این فرزند، دست کم یک عدد الل نهفته دارند.

عدد الل نهفته دارند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

**۳۹- گزینه ۴**

(سراسری خارج از کشور ۹۵)

باکتری‌ها یک نوع آنزیم **RNA** پلی‌مراز دارند پس از اتصال **RNA** پلی‌مراز به توالی بخش تنظیم‌کننده ژن‌ها (راه‌انداز)، انواع **RNA** ها ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «همه mRNA در باکتری‌ها چند ژنی نیستند و همه RNAها الگوی ساخت پلی‌پپتید نیستند.

گزینه ۲: «فقط انواع tRNA در یک انتهای خود توالی محل اتصال آمینواسید یکسان‌اند.

گزینه ۳: «رناهای باکتری‌ها فقط توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز (نه سه نوع) ساخته می‌شوند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

**۴۰- گزینه ۴**

(سراسری تهرانی ۹۱)

بروز هر جهش نقطه‌ای در یک ژن همواره با تغییر مولکول‌های حاصل از رونویسی همراه است.

اگر جهش جاننشینی از نوع خاموش باشد (مثلاً هردو رمز متعلق به یک آمینواسید باشند)، گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ رد می‌شوند.

گزینه ۲: در صورتی فاصله رنابسپارازها از هم کم می‌شود که در دو جهت مخالف و به سمت هم حرکت کنند.

گزینه ۳: دو توالی از دو ژن که توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود، راه‌انداز است. فاصله میان یک راه‌انداز تا راه‌انداز ژن دیگر، شامل توالی بین ژنی و توالی نوکلئوتیدی یک ژن است.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

**۳۵- گزینه ۴**

(پوریا برزیل)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: در فرایند رونویسی، ابتدا بین **A** و **U** پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و سپس دو رشته دنا که از هم باز شده بودند به هم می‌پیوندند و بین همان **A** با **T** پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

گزینه ۲: در مرحله آغاز فرایند ترجمه، تکمیل ساختار رناتن بعد از تشکیل پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل حامل اولین متیونین و رنای پیک صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: در مرحله طولی شدن ترجمه، ابتدا پیوند غیرپپتیدی بین آمینواسید (یا رشته پپتیدی) و رنای ناقل تجزیه (هیدرولیز با مصرف آب) می‌شود و سپس پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک شکسته می‌شود. (خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از رناتن)

گزینه ۴: در فرایند رونویسی شکستن پیوند کووالانسی در یک نوکلئوتید ریبوزدار (پیوند بین فسفات‌ها در نوکلئوتید سه فسفات) قبل از تشکیل پیوند فسفودی‌استر (واکنش گروه فسفات نوکلئوتید با هیدروکسیل) صورت می‌گیرد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۰ و ۳۱)

**۳۶- گزینه ۲**

(سمانه توتونیان)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: «بخش اول می‌تواند معرف ساختارهای همتا یا آنالوگ باشد. دقت کنید که ساختارهای همتا دارای طرح ساختاری یکسان هستند، ولی کارکردهایشان می‌تواند مشابه یا متفاوت باشد؛ در حالی که ساختارهای آنالوگ طرح یکسانی ندارند، اما کارکردهایشان قطعاً یکسان است. بخش دوم این گزینه صرفاً معرف ساختار آنالوگ است.

گزینه ۲: «بخش‌های اول و دوم هر دو معرف ساختارهای همتا هستند. گزینه ۳: «ساختارهای وستیجیال ممکن است کارکرد خاصی نداشته باشند؛ یعنی در مواردی دارای کارکرد هستند.

گزینه ۴: «ساختارهای همتا در رده‌بندی جانوران اهمیت دارند. اندام‌های همتا می‌توانند دارای کارکرد مشابه یا متفاوت باشند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

**۳۷- گزینه ۳**

(سراسری ۱۴)

دقت کنید در پی آمیزش غیرتصادفی، زاده‌های جدید به جمعیت اضافه می‌شود؛ در نتیجه فراوانی دگرها که همان تعداد دگرها می‌باشد، تغییر می‌کند. دقت کنید بین فراوانی دگره و فراوانی نسبی دگرها تفاوت وجود دارد. همچنین دقت کنید طبق متن کتاب، در پی آمیزش غیرتصادفی، فراوانی نسبی ژن‌نموده‌ها، فراوانی نسبی دگرها و فراوانی نسبی دگرها تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید ممکن است جهش (تغییر ماندگار ماده وراثتی) با شرایط محیطی سازگار نباشد و در نتیجه انتخاب طبیعی در حمایت از آن نقشی نداشته باشد و در جهت کاهش فراوانی افراد دارای آن جهش عمل کند.

گزینه ۲) برای مثال در مورد زنبورهای عسل کارگر یا سایر افراد نازا صادق نیست. همچنین این حالت برای آمیزش غیرتصادفی نیز نادرست است زیرا برخی افراد در این نوع آمیزش شناسی برای انتقال ژن‌های خود به نسل بعد ندارند.

گزینه ۴) ممکن است فردی که تنوع فنوتیپی جمعیت و در نتیجه توانایی بقای جمعیت را افزایش می‌دهد، حاصل شارش از جمعیت دیگر یا حاصل گامت‌هایی با آرایش متافازی متفاوت باشد.

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

**نوع طبیعی**

زنجیره الگوی دنا  
 3' TACTTCAAACCGATT 5'  
 5' ATGAAGTTTGGCTAA 3'

رنا یک  
 5' AUGAAGUUUGCUAA 3'

پروتئین  
 Met Lys Phe Gly  
 انتهای گریبسیل

**(a) جاننشینی**

به جای G  
 3' TACTTCAAACCGATT 5'  
 5' ATGAAGTTTGGCTAA 3'

به جای C  
 5' AUGAAGUUUGCUAA 3'

پایان  
 Met Lys Phe Gly

(بدون تغییر در توالی خاموش)

به جای T  
 3' TACTTCAAACCGATT 5'  
 5' ATGAAGTTTGGCTAA 3'

به جای A  
 5' AUGAAGUUUGCUAA 3'

پایان  
 Met Lys Phe Ser

(تغییر در آمینواسید دگرگمان)

به جای A  
 3' TACTTCAAACCGATT 5'  
 5' ATGAAGTTTGGCTAA 3'

به جای U  
 5' AUGAAGUUUGCUAA 3'

پایان  
 Met Phe Gly

(ایجاد رمز پایان)

**(b) حذف یا اضافه جفت نوکلئوتید**

حذف A  
 3' TACTTCAAACCGATT 5'  
 5' ATGAAGTTTGGCTAA 3'

حذف U  
 5' AUGAAGUUUGCUAA 3'

پایان  
 Met

(ایجاد رمز پایان و بی‌معنا) تغییر چارچوب

حذف A  
 3' TACTTCAAACCGATT 5'  
 5' ATGAAGTTTGGCTAA 3'

حذف U  
 5' AUGAAGUUUGCUAA 3'

پایان  
 Met Lys Leu Ala

(تغییر در آمینواسید و دگرگمان) تغییر چارچوب

حذف TTC  
 3' TACTTCAAACCGATT 5'  
 5' ATGAAGTTTGGCTAA 3'

حذف AAG  
 5' AUGAAGUUUGCUAA 3'

پایان  
 Met Phe Gly

(تغییر در چارچوب رخ نمی‌دهد اما یک آمینواسید حذف شده است)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)



جمع بندی در یک نگاه زیست‌شناسی

| نقش‌پذیری  | حل مسئله   | شرطی شدن فعال   | شرطی شدن کلاسیک                                | خوگیری  |  |
|--|--|---|--|---|--|
| ×  | ×  | ✓   | ×  | ✓   | یادگیری در اثر محرک تکراری                                 |
| ×  | ×  | ×   | ×  | ✓   | پاسخ کم می‌شود یا پاسخ داده نمی‌شود.                       |
| ×  | ×  | ×   | ×  | ✓   | حفظ انرژی برای فعالیت‌های حیاتی‌تر                         |
| —  | —  | اسکینر  | پاولوف   | —   | دانشمند  |
| ×  | ×  | ×   | ✓  | ×   | تبدیل محرک بی‌اثر به محرک شرطی                             |
| ×  | ×  | ×   | ✓  | ×   | محرک شرطی جانشین محرک طبیعی می‌شود.                        |
| ×  | ×  | ✓   | ×  | ×   | آزمون و خطا  |
| ×  | ×  | ✓   | ×  | ×   | یادگیری با دریافت پاداش یا تنبیه شدن                       |
| ×  | ✓  | ×   | ×  | ×   | ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید                   |
| ✓  | ×  | ×   | ×  | ×   | موجب پیوند مادر و فرزند می‌شود.                            |
| ✓  | ×  | ×   | ×  | ×   | در دوره مشخص انجام می‌شود.                                 |
| ✓  | ×  | ×   | ×  | ×   | از این روش برای حفظ گونه‌های در حال انقراض استفاده می‌شود. |
| نقش‌پذیری جوجه‌غازها از مادر نقش‌پذیری بره‌های تازه متولدشده | شامپانزه و جعبه‌ها و موز آویزان از سقف - شامپانزه شاخه درختان را وارد لانه موربانها می‌کند. شکستن پوست سخت میوه‌ها با چوب و سنگ - جمع کردن نخ متصل به گوشت توسط کلاغ | موش در جعبه اسکینر - یادگیری جانوران در سیرک - پرنده حشره‌خوار و مونارک | ترشح بزاق → غذا + زنگوله<br>ترشح بزاق → زنگوله | شقایق دریایی - کلاغ‌ها و مترسک - جوجه‌ها و برگ‌های ریزان! | مثال‌ها!   |

| شرطی شدن فعال    | شرطی شدن کلاسیک | خوگیری                          | غذایابی   |
|------------------|-----------------|---------------------------------|---|
| ✓                | ✓               | ✓                               | دریافت انرژی                                      |
| ×                | ×               | ✓                               | دریافت حداکثر انرژی خالص                          |
| ×                | ✓               | ✓                               | بودن در حالت آماده باش و گوش به رنگ هنگام غذایابی |
| ✓                | ✓               | ✓                               | مواد مورد نیاز را تأمین می‌کند                    |
| طوطی‌ها و خاک رس | —               | خرچنگ‌های ساحلی و صدف‌های متوسط | مثال  |

صحیح / غلط در ارتباط با دگرخواهی

| عبارت                                     | صحیح - غلط |
|---|------------|
| گاهی با تولید صدا همراه می‌باشد.          | ✓ صحیح     |
| می‌تواند توسط جانور نازا انجام می‌شود.    | ✓ صحیح     |
| می‌تواند موجب بقای ژن‌های جانور نازا شود. | ✓ صحیح     |
| به‌طور حتم شانس بقای خود را کاهش می‌دهند. | × غلط      |
| معمولاً شانس بقای خود را کاهش می‌دهند     | ✓ صحیح     |



## فیزیک ۳ - نیم سال دوم دوازدهم

## ۴۱- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

طول پاره‌خط نوسانی، به اندازه ۲ برابر طول دامنه است.  $2A = 16 \Rightarrow A = 8 \text{ cm}$   
 رابطه شتاب بر حسب مکان، برای نوسانگری که روی محور X و در طرفین مبدأ محور  
 نوسان می‌کند، به صورت  $a = -\omega^2 x$  است. این شتاب در دو انتهای مسیر نوسانی،  
 بیشترین اندازه خود را پیدا می‌کند.

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow a_{\max} = -\omega^2 A \xrightarrow{A=8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}} \frac{a_{\max} = -72\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{A=8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}}$$

$$-72\pi^2 = -\omega^2 \times \frac{8}{100}$$

$$\Rightarrow 900\pi^2 = \omega^2 \Rightarrow \omega = 30\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{\omega=30\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}} 30\pi = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{1}{15} \text{ s}$$

اکنون تعداد نوسان‌ها در هر دقیقه را حساب می‌کنیم:

$$N = \frac{t}{T} \xrightarrow{t=1 \text{ min} = 60 \text{ s}, T = \frac{1}{15} \text{ s}} N = \frac{60}{\frac{1}{15}} = 900$$

نیروی خالص وارد بر نوسانگر در هر نوسان کامل، دوبار صفر می‌شود که هنگام عبور  
 از نقطه تعادل است. پس در این نوسانگر، نیروی خالص وارد بر نوسانگر در هر دقیقه،  
 $1800 = (2 \times 900)$  بار صفر می‌شود.

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

## ۴۲- گزینه «۲»

(مهدی فتاحی)

گام اول  $\leftarrow$  مطابق شکل در یک نقطه از مسیر انرژی جنبشی و پتانسیل با هم  
 برابر هستند، پس داریم:

$$E = U + K \xrightarrow{U=K=20 \text{ mJ}} E = 40 \text{ mJ} = 0.04 \text{ J}$$

گام دوم  $\leftarrow$  می‌دانیم که انرژی جنبشی بیشینه، همان انرژی مکانیکی است، پس  
 سرعت بیشینه، در مرکز حساب می‌شود.

$$E = K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \xrightarrow{m=0.05 \text{ kg}}$$

$$0.04 = \frac{1}{2} \times 0.05 \times v_{\max}^2 \rightarrow v_{\max} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم  $\leftarrow$  برای به‌دست آوردن ثابت فنر محاسبه بسامد زاویه‌ای لازم است:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{A=0.02 \text{ m}} 0.4 = 0.02 \times \omega \rightarrow \omega = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow k = m\omega^2 \rightarrow k = 0.05 \times 20^2 = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

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

## ۴۳- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

ابتدا نسبت دوره تناوب دو آونگ را به‌دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \frac{g_1}{g_2}}$$

$$g_2 = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2}, L_2 = 1/44 L_1 \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 1/2 \left( \frac{R_e + R_e}{R_e} \right) = 2/4$$

$$h = R_e, g_1 = G \frac{M_e}{R_e^2}$$

چون دوره تناوب آونگ جدید بزرگتر است بنابراین، این آونگ عقب می‌افتد، میزان  
 عقب افتادن آن را در مدت ۲۴ ساعت به‌دست می‌آوریم:

$$t_2 = \frac{24}{2/4} = 10 \text{ ساعت} \Rightarrow \Delta t = 24 - 10 = 14 \text{ ساعت}$$

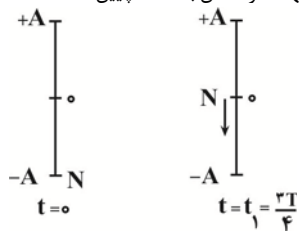
بنابراین در مدت یک شبانه‌روز، ساعت جدید ۱۴ ساعت عقب می‌افتد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۶۰)

## ۴۴- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

شتاب ذره M زمانی بیشینه و جهت آن رو به بالا است که ذره M در مکان  $y = -A$   
 قرار گیرد. با توجه به جهت انتشار موج، پس از گذشت  $\frac{3T}{4}$  برای اولین بار نقطه M در  
 مکان  $y = -A$  قرار می‌گیرد. بنابراین در این لحظه ذره N در مکان  $y = 0$  قرار دارد  
 و تندی آن بیشینه و جهت سرعت آن به سمت پایین است.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۶۴ و ۶۵)

## ۴۵- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

ابتدا شدت صوت را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P_{\text{av}}}{A} \xrightarrow{P_{\text{av}} = \frac{E}{t}} I = \frac{E}{At} \xrightarrow{E=0.05 \text{ J}, t=60 \text{ s}, A=5 \times 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$I = \frac{0.05}{5 \times 10^{-6} \times 60} = \frac{10^3}{6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

اکنون تراز شدت صوت را به‌دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, I = \frac{10^3}{6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}}$$

$$\beta = 10 \log \frac{10^3}{6 \times 10^{-12}} = 10 (\log 10^{15} - \log 6)$$

$$\frac{\log 6 = \log 2 + \log 3}{\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5} \rightarrow \beta = 10 (15 - 0.8) = 142 \text{ dB}$$

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

موج‌های S و P با اختلاف زمانی یک دقیقه‌ای به لرزه نگار می‌رسند. در نتیجه:

$$v_P > v_S \Rightarrow t_P = t_S - 60 (**)$$

مسافت طی شده توسط امواج از لحظه وقوع زمین‌لرزه تا رسیدن به لرزه‌نگار به هم برابر است:

$$\Delta x = v t \Rightarrow v_S t_S = v_P t_P$$

$$(**), (*) \Rightarrow v_S t_S = (2 / \Delta v_S)(t_S - 60)$$

$$\Rightarrow t_S = 2 / \Delta (t_S - 60) \Rightarrow t_S = 100s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۰)

(سوار تفریحی)

### ۵۱- گزینه ۳

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\sin 45}{\sin 20} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{ورود از محیط (۱) به محیط (۲)} \\ \frac{\sin 20}{\sin 60} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{ورود از محیط (۲) به محیط (۳)} \end{cases}$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود.

$$\frac{\sin 45}{\sin 20} \times \frac{\sin 20}{\sin 60} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{n_3}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin 45}{\sin 60} = \frac{n_3}{n_1} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{n_3}{n_1}$$

$$\Rightarrow \frac{n_1}{n_3} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

سرعت نور در هر محیطی با ضریب شکست آن محیط رابطه عکس دارد، پس:

$$\frac{v_3}{v_1} = \frac{n_1}{n_3} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

تذکر: در این شکل از سوالات با توجه به روابط دیدید که می‌توانستیم از ابتدا نسبت‌ها را مستقیماً بین دو محیط (۱) و (۳) بنویسیم و نیازی به استفاده از زاویه شکست پرتوی دوم نبود.

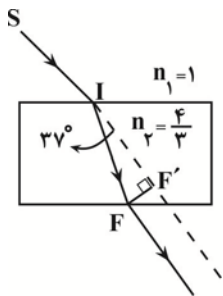
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

(امیرمسیر برادران)

### ۵۲- گزینه ۴

مطابق شکل زیر، فاصله پرتوی خروجی از شیشه و امتداد پرتوی تابیده به شیشه را به دست می‌آوریم:

در مثلث  $IF'F'$  داریم:



$$\overline{FF'} = L = \overline{IF} \sin 37^\circ \quad \frac{\overline{IF}}{v} = \Delta t \Rightarrow \overline{FF'} = \frac{c}{n} \Delta t$$

(امیرمسیر برادران)

### ۴۶- گزینه ۳

مطابق رابطه انتشار موج عرضی در یک سیم داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \mu = \rho A \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \sqrt{\frac{A_1}{A_2}}$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right) \quad v = \lambda f \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{f_1}{f_2}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right) \quad \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\lambda_1}{\lambda_1} \Rightarrow 1/\sqrt{2} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \times \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 0.707 = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow 0.5 = \frac{F_2}{F_1} \quad F_1 = 50N \Rightarrow F_2 = 18N$$

$$\Rightarrow \Delta F = F_2 - F_1 = 18 - 50 = -32N$$

باید نیروی کشش سیم ۳۲ نیوتون کاهش یابد.

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

(امیرمسیر برادران)

### ۴۷- گزینه ۴

در رادار داپلری از امواج الکترومغناطیسی می‌توان برای مکان‌یابی پرواز استفاده کرد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۸۰)

(امیرمسیر برادران)

### ۴۸- گزینه ۲

تندی انتشار یک موج در خلأ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

بنابراین تندی انتشار در محیط شفاف با ضریب شکست n برابر است با:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{1}{n \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \quad v = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{1}{nf \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۷ و ۸۴)

(امیر جمشید)

### ۴۹- گزینه ۳

تراز شدت صوت  $20 \text{ dB}$  افزایش یافته است، داریم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 20 \Rightarrow 20 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 100$$

پس شدت صوتی که شخص در حالت دوم دریافت می‌کند ۱۰۰ برابر حالت اول است و داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{f_2^2}{f_1^2} \times \frac{A_2^2}{A_1^2} \times \frac{r_1^2}{r_2^2} \quad f_2 = 2f_1 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 4 \times \frac{A_2^2}{A_1^2} \times \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

$$100 = 4 \times \frac{A_2^2}{A_1^2} \times \frac{r_1^2}{r_2^2} \Rightarrow r_2^2 = 16 \Rightarrow r_2 = 4 \text{ m}$$

پس شخص باید ۱۶ متر به سمت چشمه صوت حرکت کند.

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

(موری براتی)

### ۵۰- گزینه ۴

تندی انتشار امواج طولی (P) در یک محیط جامد، بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی (S) در همان محیط است، در نتیجه:

$$v_P > v_S \Rightarrow \frac{v_P}{v_S} = 2/5 \Rightarrow v_P = 2/5 v_S (*)$$

(معدی شریفی)

## «۵۶- گزینه ۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طیف‌های گسیلی و جذبی مشابه یکدیگر نیستند.

گزینه «۲»: بور نتوانست تفاوت بین شدت خطوط طیف گسیلی را توضیح دهد.

گزینه «۳»: رادفورد نتوانست پایداری هسته را توضیح دهد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۷ تا ۱۰۹)

(ممد سلیم‌پور)

## «۵۷- گزینه ۲»

چون دو عنصر ایزوتوپ هستند، در نتیجه عدد اتمی یکسان دارند و اختلاف عدد نوترونی آن‌ها، همان اختلاف عدد جرمی آن‌ها محسوب می‌شود.

$$A_2 - A_1 = 4$$

$$\frac{5}{3}A_1 - A_1 = 4$$

$$\frac{2}{3}A_1 = 4$$

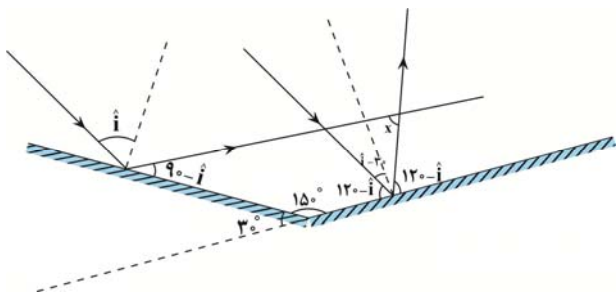
$$A_1 = 6 \Rightarrow A_2 = \frac{5}{3}A_1 = \frac{5}{3} \times 6 = 10$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

(امیرحسین برادران)

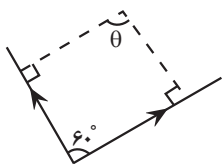
## «۵۸- گزینه ۳»

ابتدا زاویه بین پرتوهای بازتابش را به دست می‌آوریم:



$$x = 360 - (90 - i + 60 + i + 150) = 60^\circ$$

زاویه بین پرتوهای بازتاب مکمل برابر با زاویه بین جبهه‌های موج است.



$$\theta = 180 - 60 = 120^\circ$$

نکته: اگر آینه تخت به اندازه  $\alpha$  دوران کند، پرتو بازتابش به اندازه  $2\alpha$  دوران می‌کند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۷)

(امیرحسین برادران)

## «۵۹- گزینه ۱»

ابتدا تراز مدار الکترون را به دست می‌آوریم:

$$r_n = a_0 n^2 \xrightarrow{r_n = 25a_0} n^2 = 25 \Rightarrow n = 5$$

کوتاه‌ترین طول موج مرئی مربوط به گذار الکترون از تراز  $n = 5$  به تراز  $n' = 2$ است و کوتاه‌ترین طول موج فرابنفش مربوط به گذار الکترون از تراز  $n = 5$  به تراز  $n' = 1$ 

است. با توجه به رابطه ریذبرگ داریم:

$$L = \frac{c}{n} \Delta t \sin 37^\circ \quad \frac{c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, \sin 37^\circ = 0.6}{\Delta t = 0.4 ns = 4 \times 10^{-10} s}$$

$$L = \frac{3 \times 10^8}{4} \times 4 \times 10^{-10} \times 0.6 = \frac{3}{4}$$

$$L = 54 \times 10^{-3} m = 5.4 cm$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

(ممد سلیم‌پور)

## «۵۳- گزینه ۳»

$$N = \frac{N_0}{2^n} \begin{cases} N + 30 = \frac{N_0}{2^2} \\ N = \frac{N_0}{2^4} \end{cases}$$

$$N_0 = 4N + 120$$

$$4N + 120 = 16N \Rightarrow N = 10$$

$$N_0 = 16N$$

$$N_0 = 16N \rightarrow N_0 = 16 \times 10 = 160$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \begin{cases} N_3 = \frac{160}{2^3} = 20 \text{ واپاشیده} & N'_3 = 160 - 20 = 140 \\ N_5 = \frac{160}{2^5} = 5 \text{ واپاشیده} & N'_5 = 160 - 5 = 155 \end{cases}$$

اختلاف تعداد هسته‌های واپاشیده

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

(عسین عبوی‌نژاد)

## «۵۴- گزینه ۳»

ابتدا عدد جرمی و عدد اتمی این معادله را موازنه می‌کنیم:

$$A = A - 12 + 4m \Rightarrow 4m = 12 \Rightarrow m = 3$$

$$Z = Z - 4n + 2m + n \Rightarrow 3n = 2m \xrightarrow{m=3} n = 2$$

در ادامه، تعداد نوترون‌های هسته مادر و هسته دختر را به دست آورده و اختلاف آن‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$N_X = A - Z$$

$$N_Y = A - 12 - (Z - 4n) = A - 12 - Z + 8 = A - Z - 4$$

$$\Rightarrow N_Y = N_X - 4$$

$$\Rightarrow |N_Y - N_X| = 4$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۸)

(پوادر کامران)

## «۵۵- گزینه ۴»

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{N_0}{N} = \frac{3/2 \times 10^{19}}{2 \times 10^{18}} = 16$$

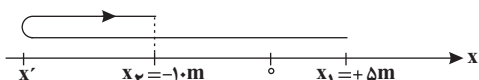
$$2^n = 2^4 \Rightarrow n = 4$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)



(معدی شریفی)

## ۶۲- گزینه «۳»



ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک را به دست می آوریم:

$$\frac{\ell}{|\Delta x|} = \nu / \epsilon \quad |\Delta x| = |-10 - 5| = 15m \rightarrow \ell = \nu / \epsilon \times 15$$

$$\Rightarrow \ell = 36m$$

با توجه به نمودار بالا، مسافت طی شده برابر با مجموع اندازه‌های جابه‌جایی متحرک در بازه‌های زمانی است که جهت حرکت آن تغییر نکرده است.

$$\ell = |x' - x_1| + |x_p - x'| \quad \begin{matrix} x' - x_1 < 0, x_p - x' > 0 \\ \ell = 36m, x_1 = +5m, x_p = -10m \end{matrix}$$

$$36 = 5 - x' - 10 - x' \Rightarrow x' = \frac{-41}{2} = -20.5m$$

بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت:

$$\Rightarrow 20.5 + 5 = 25.5m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

(بجاری کمران)

## ۶۳- گزینه «۱»

ابتدا سرعت متوسط متحرک را به صورت پارامتری بین لحظات  $t_1$  و  $t_2$  به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(t_2^2 - 2 \cdot t_2 + \lambda) - (t_1^2 - 2 \cdot t_1 + \lambda)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{t_2^2 - t_1^2 - 2 \cdot (t_2 - t_1) + \lambda - \lambda}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{(t_2 - t_1)(t_2 + t_1 + t_2) - 2 \cdot (t_2 - t_1)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = t_1^2 + t_2^2 + t_1 t_2 - 2 = (t_1 + t_2)^2 - t_1 t_2 - 2$$

اکنون با توجه به رابطه به دست آمده برای سرعت متوسط، اندازه سرعت متوسط را برای هر یک از گزینه‌ها به دست می آوریم:

$$|v_{av}| = |1^2 - 1 \times 0 - 2| = 1 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$|v_{av}| = |4^2 - 4 \times 0 - 2| = 14 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$|v_{av}| = |5^2 - 4 \times 1 - 2| = 16 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$|v_{av}| = |7^2 - 3 \times 4 - 2| = 37 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۴»}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{\delta^2} \right) \quad \begin{matrix} n'=1 \rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = R \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{25}{24R} \\ n'=2 \rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{100}{21R} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \lambda_2 - \lambda_1 = \frac{100}{21R} - \frac{25}{24R}$$

$$\Rightarrow \lambda_2 - \lambda_1 = \frac{1}{24R} \left( \frac{100}{7} - \frac{25}{8} \right)$$

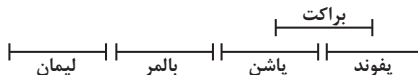
$$\Rightarrow \lambda_2 - \lambda_1 = \frac{625}{168R} \approx 372nm$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲ و ۱۰۵)

## ۶۰- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

پدیده فوتوالکتریک زمانی رخ می‌دهد که بسامد موج تابیده شده به سطح فلز از بسامد آستانه فلز بیشتر باشد، بلندترین طول موج رشته بالمر ( $n'=2$ ) از بلندترین طول موج رشته پاشن کوتاه‌تر است بنابراین گسیل آن باعث پدیده فوتوالکتریک می‌شود. به‌طور کلی گستره طول موج‌ها در ۵ رشته لیمان، بالمر، پاشن، براکت و پفوند را می‌توانیم مطابق شکل زیر مشخص کنیم:



افزایش طول موج  $\rightarrow$  مطابق شکل بسامد بلندترین طول موج رشته بالمر از کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن بیشتر است اما بسامد کوتاه‌ترین طول موج رشته پفوند از بسامد بلندترین طول موج رشته پاشن کم‌تر است.

$$\frac{1}{\lambda_{\max, \text{پاشن}}} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max, \text{پاشن}} = \frac{144}{7R}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min, \text{براکت}}} = R \left( \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\min, \text{براکت}} = \frac{16}{R}$$

$$\frac{16}{R} < \frac{144}{7R}$$

بنابراین گسیل کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت باعث پدیده فوتوالکتریک می‌شود. (آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۱ و ۱۰۲)

## فیزیک ۳ - نیم سال اول

## ۶۱- گزینه «۱»

(مسین عبودی نژاد)

شخص قایق را به سمت چپ هل می‌دهد تا بتواند به سمت راست حرکت کند. بنابراین نیرویی که از طرف قایق به شخص وارد می‌شود برابر است با:

$$F_{12} = m_1 a_1 = 60 \times 2 = 120N \quad (\text{به سمت راست})$$

طبق قانون سوم نیوتون، عکس‌العمل این نیرو به قایق و به‌طرف چپ وارد می‌شود. بنابراین:

$$F_{21} = m_2 a_2 \Rightarrow 120 = 100 a_2 \Rightarrow a_2 = 1.2 \frac{m}{s^2} \quad (\text{به سمت چپ})$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

$$v_A = \frac{0 - 30}{t} = \frac{-30}{t}, \quad v_B = \frac{-10 - (-40)}{t} = \frac{30}{t}$$

پس اندازه سرعت دو متحرک با یکدیگر یکسان است و چون فاصله اولیه آن‌ها از یکدیگر برابر ۷۰ متر است، پس بعد از ۳۵ متر به یکدیگر می‌رسند یعنی هر دو متحرک در مکان  $x = -5m$  به یکدیگر می‌رسند و فاصله آن‌ها از مبدأ مکان برابر ۵m می‌باشد.

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

### ۶۷- گزینه «۲»

(بهار کلمران)

مسافتی که بقیه قطار بعد از جدا شدن واگن با سرعت ثابت طی می‌کند برابر است با:  $\Delta x = v\Delta t$ :

$v$  سرعت قطار است که برابر سرعت اولیه واگن موقع جدا شدن است و  $\Delta t$  زمان توقف واگن است. با توجه به آنکه سرعت نهایی واگن صفر است، داریم:

$$\Delta x' = \left( \frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \Rightarrow 60 = \frac{0 + v}{2} \Delta t \Rightarrow v\Delta t = 120m$$

پس مسافتی که قطار در این مدت طی کرده است برابر است با:

$$\Delta x = v\Delta t = 120m$$

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۶۸- گزینه «۱»

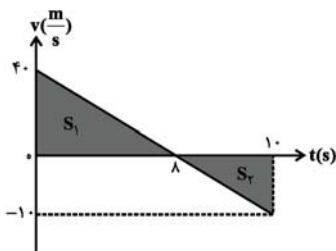
(علیرضا بیاری)

ابتدا با استفاده از معادله‌ی استاندارد مکان-زمان در حرکت با شتاب ثابت، شتاب، سرعت اولیه و مکان اولیه متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow \begin{cases} a = -\frac{5}{s^2} \\ v_0 = \frac{40}{s} \\ x_0 = 10m \end{cases}$$

اکنون معادله سرعت-زمان را به دست آورده و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$v_0 = \frac{40}{s}, a = -\frac{5}{s^2} \rightarrow v = at + v_0 \rightarrow v = -5t + 40$$



مساحت علامت‌دار بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک و جمع قدر مطلق مساحت‌ها برابر با مسافت طی شده است. داریم:

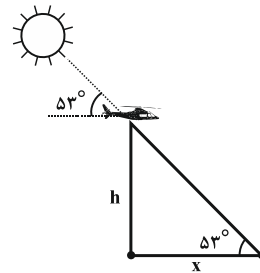
$$S_1 = \frac{40 \times 8}{2} \Rightarrow S_1 = 160m$$

$$S_2 = \frac{10 \times 2}{2} \Rightarrow S_2 = 10m$$

(علیرضا بیاری)

### ۶۴- گزینه «۳»

با توجه به حرکت عمودی پهناد و حرکت افقی سایه بر روی سطح زمین می‌توانیم از مفهوم  $\tan \alpha$  برای حل این مسئله کمک بگیریم:



$$h = v_{av}\Delta t = 5 \times 4 = 20m$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \Rightarrow \tan 53^\circ = \frac{h}{x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{h}{\tan 53^\circ} = \frac{20}{\frac{4}{3}} = 15m$$

$$(v_{av})_{\text{سایه}} = \frac{x}{\Delta t} = \frac{15}{4} = 3.75 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۷)

### ۶۵- گزینه «۲»

(معمری شریفی)

اگر دو متحرک با هم به خط‌چین B برسند، جابه‌جایی‌ها برابر خواهند بود. فقط دقت کنید که اگر مدت زمان حرکت متحرک A،  $t$  ثانیه باشد، مدت زمان حرکت متحرک B،  $(t-1)$  ثانیه خواهد بود، پس:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_A t = v_B (t-1)$$

$$\Rightarrow 20t = 30(t-1) \Rightarrow 10t = 30 \Rightarrow t = 3s$$

پس مدت زمان حرکت متحرک A،  $3s$  و مدت زمان حرکت متحرک B،  $2s$  است. حال می‌توان فاصله دو خط‌چین (۱) و (۲) را به یکی از دو روش زیر حساب کرد:

$$\Delta x_A = v_A \cdot t = 20 \times 3 = 60m$$

یا

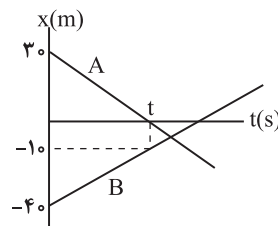
$$\Delta x_B = v_B \cdot (t-1) = 30 \times 2 = 60m$$

(حرکت بر خط راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

### ۶۶- گزینه «۲»

(امیر پمشیر)

جهت بردار مکان متحرک A زمانی تغییر می‌کند که متحرک A از مبدأ مکان عبور کند، لذا وقتی متحرک A از مبدأ مکان عبور می‌کند، متحرک B در فاصله ۱۰ متری از مبدأ مکان یعنی در مکان  $x = -10m$  قرار دارد. حال با توجه به نمودار داریم:



مورد چهارم) درست: فلزات رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸، ۷۹، ۸۵)

(علی رضائی)

### ۷۲- گزینه «۴»

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد اول و چهارم) گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که برخلاف گرافیت،

شفاف و انعطاف پذیر بوده و استحکام و مقاومت کششی بسیار بالایی دارد به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

بررسی موارد دوم و سوم) گرافن برخلاف الماس، ساختاری دو بعدی دارد و الکترون‌های نامستقر آن به سادگی می‌توانند جریان الکتریکی را از خود عبور دهند هم‌چنین در

گرافن برخلاف الماس، هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

(مهمرضا جمشیدی)

### ۷۳- گزینه «۱»

جرم خاک رس اولیه را برابر  $100g$  در نظر می‌گیریم و جرم آب خارج شده را  $x$  گرم

در نظر می‌گیریم؛

$$100 \times \frac{\text{جرم آب باقی مانده}}{\text{جرم خاک رس نهایی}} = \text{درصد جرمی آب}$$

$$\Rightarrow 100 = \frac{28 - x}{100 - x} \times 100 \Rightarrow x = 20g$$

پس جرم خاک رس نهایی برابر  $100 - 20 = 80g$  است.

$$g \text{ Si} = 100g \text{ خاک رس} \times \frac{48g \text{ SiO}_2}{100g \text{ خاک رس}} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60g \text{ SiO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Si}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{28g \text{ Si}}{1 \text{ mol Si}} = 22 / 4g \text{ Si}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی Si در خاک رس نهایی} = \frac{\text{جرم سیلیسیم}}{\text{جرم خاک رس نهایی}} \times 100$$

$$= \frac{22}{4} \times 100 = 28\%$$

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۶۷)

(امیر عیوندر)

### ۷۴- گزینه «۳»

عبارات درست:

مورد دوم) با توجه به نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی  $SCO$  و عدم توزیع یکنواخت و

متقارن الکترون‌ها، گشتاور دو قطبی آن بالاتر از صفر است.  $CO_2$  دارای توزیع

یکنواخت و متقارن الکترون می‌باشد و گشتاور دو قطبی برابر صفر دارد.

مورد سوم) در مولکول دو اتمی  $HCl$ ، اتم کلر دارای بار جزئی منفی (احتمال حضور

جفت الکترون پیوندی پیرامون آن بیشتر است) و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیک در ناحیه سرخ‌رنگ است.

عبارات نادرست:

مورد اول) گرافیت جامدی کووالانسی می‌باشد.

مورد چهارم)  $SCO$  و  $CO_2$  هر دو خطی هستند.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶)

$$\text{جابه‌جایی: } \Delta x = S_1 - S_2 = 160 - 10 = 150m$$

$$\text{مسافت: } d = S_1 + S_2 = 160 + 10 = 170m$$

$$\Rightarrow \frac{d}{\Delta x} = \frac{17}{15}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، مرتبط با صفحه‌های ۱۵ تا ۳۱)

(علیرضا بیاری)

### ۶۹- گزینه «۲»

وقتی جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار دارد، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه

به طرف بالا بر جسم وارد می‌شود و داریم:

$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (*)$$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F + f_{s,max} = W$$

$$\Rightarrow F + \mu_s F_N = mg$$

$$\xrightarrow{(*)} F + \mu_s F = mg \Rightarrow F = \frac{mg}{1 + \mu_s}$$

$$\Rightarrow F = \frac{2 \times 10}{1 + 0.5} \Rightarrow F = \frac{40}{3} N$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۰)

(امیر جمشیدی)

### ۷۰- گزینه «۳»

بیشینه شتاب وارد بر جسم مربوط به زمانی است که فنر حداکثر فشردگی را دارد.

با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت چپ، داریم:

$$-k\Delta x - f_k = ma \quad \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} \quad -k\Delta x - \mu_k mg = ma$$

$$\xrightarrow{a = -\frac{m}{s^2}, g = 10 \frac{N}{kg}} \quad -200\Delta x - 0.2 \times 2 \times 10$$

$$k = 200 \frac{N}{m}, m = 2kg, \mu_k = 0.2$$

$$= 2 \times (-5)$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{6}{200} m = 3cm \Rightarrow l = l_0 - \Delta x = 12 - 3 = 9cm$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

## شیمی ۳- نیم سال دوم دوازدهم

(امیر عیوندر)

### ۷۱- گزینه «۴»

بررسی تمام موارد:

مورد اول) درست: موادی که ساختاری شبیه آ دارند، جامدهای یونی  $Al_2O_3$ .

$Fe_2O_3$  و  $MgO$ ،  $Na_2O$  هستند که همگی دارای آنتالپی فروپاشی بیشتری

نسبت به  $NaCl$  (شاره موجود در مجتمع فناوری تولید انرژی الکتریسته) می‌باشند.

مورد دوم) درست:  $Fe_2O_3$  که ساختاری شبیه آ دارد، نوعی رنگدانه معدنی است که رنگ قرمز ایجاد می‌کند.

مورد سوم) نادرست: بیشترین درصد تشکیل دهنده خاک رس  $SiO_2$  است که جامدی کووالانسی است.

## ۷۵- گزینه ۱»

(علیرضا اصل فلاح)

بررسی عبارت‌ها (فقط موارد آ و ت درست هستند).

آ) درست. آهن (III) اکسید با جذب طول موج‌های کوتاه‌تر و بازتاب طول موج‌های بالاتر (یعنی رنگ قرمز)؛ به رنگ سرخ در می‌آید و به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

ب) نادرست. زیرا  $TiO_2$  همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

پ) نادرست.  $400\text{nm}$  تا  $700\text{nm}$  نه میلی متر

ت) درست.  $FeSO_4$  رنگ سبز دارد (ترکیب با فصل یک یازدهم)

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

## ۷۶- گزینه ۳»

(سراسری خارج کشور، تهرانی ۹۸)

گزینه ۱: انرژی فروپاشی شبکه  $Al_2O_3$  بیشتر از  $Fe_2O_3$  است.گزینه ۲:  $LiF$  به دلیل شعاع کمتر، انرژی شبکه بیشتری از  $NaF$  خواهد داشت.

بنابراین، انرژی فروپاشی شبکه آن بیشتر خواهد بود.

گزینه ۴: انرژی فروپاشی شبکه فلئورید گروه اول، از بالا به پایین، کاهش می‌یابد. (به دلیل افزایش شعاع کاتیون)

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## ۷۷- گزینه ۴»

(علیرضا اصل فلاح)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «اول» نادرست، به عنوان مثال  $CCl_4$  دارای بار جزئی مثبت و منفی است اما به علت توزیع متقارن بار پیرامون اتم مرکزی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

عبارت «دوم» درست، زیرا  $F_2$  جور هسته است و خلصت نافلز برای برابر دارند، بنابراین جفت الکترون پیوندی به طور یکنواخت در فضای بین دو هسته وجود دارد.

عبارت «سوم» نادرست، زیرا  $SO_2$  قطبی و  $CO_2$  ناقطبی است، بنابراین گشتاور دو قطبی یکسانی ندارند و ساختارشان نیز متفاوت است.

عبارت «چهارم»: نادرست. گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ و ۷۵)

## ۷۸- گزینه ۳»

(مهم اسماعلی رحمانی)

گرمای آزاد شده در این واکنش‌ها در واقع همان انرژی شبکه آن‌ها محسوب می‌شود. که با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد. واکنش‌های  $a$  و  $b$  نسبت به واکنش‌های  $c$  و  $d$  به علت بیشتر بودن میزان بار یون‌ها انرژی شبکه بیشتری نیز دارند.

با توجه به این که شعاع یون  $Mg^{2+}$  نسبت به  $Na^+$  و نیز شعاع یون  $F^-$  نسبت به  $O^{2-}$  کمتر می‌باشند انرژی شبکه  $MgF_2$  نسبت به انرژی شبکه  $Na_2O$  بیشتر است.

و همچنین شعاع یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  به ترتیب نسبت به شعاع یون‌های  $K^+$  و  $Br^-$  کمتر است و در نتیجه انرژی شبکه  $NaCl$  نسبت به  $KBr$  بیشتر است.

به این ترتیب گرمای آزاد شده در واکنش‌ها که همان انرژی شبکه آن‌ها می‌باشد به صورت زیر مقایسه می‌شود.

$$a > b > d > c$$

با این اوصاف اختلاف گرمای آزاد شده، بین واکنش‌های  $a$  و  $c$  بیشترین مقدار ممکن است.

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

## ۷۹- گزینه ۱»

(امیر عیسوی)

بررسی عبارات نادرست:

مورد دوم) تیتانیم در ویژگی مقاومت در برابر سایش، عملکرد مشابهی با فولاد دارد.

مورد سوم) برای نمونه نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ در ساخت فرآورده‌های صنعتی و پزشکی به کار می‌رود.

بررسی عبارات درست:

مورد اول) هنگامی که موتور جت کار می‌کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک)

دمای بالایی دارند. از فلز تیتانیم در موتور جت استفاده می‌شود.

مورد آخر) امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌کنند.

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

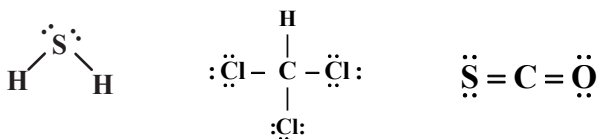
## ۸۰- گزینه ۴»

(مهم‌رضا جمشیدی)

بررسی موارد نادرست:

مورد اول) در مدل دریای الکترونی، در میان کاتیون‌ها، سست‌ترین الکترون‌ها وجود دارد.

مورد سوم: با توجه به ساختار لوویس در ترکیبات، روند مقایسه صحیح به شکل



مورد چهارم: در واکنش فروپاشی منیزیم کلرید، فرآورده‌ها یون‌های گازی هستند این در حالی است که واکنش دهنده‌های تشکیل منیزیم کلرید از عناصر سازنده آن، فلز منیزیم و گاز کلر است. پس این دو واکنش معکوس یک دیگر نبوده و تغییر آنتالپی آن‌ها نیز قرینه هم نیست.

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۸، ۷۹، ۸۲، ۸۴)

## ۸۱- گزینه ۳»

(بوار سوری کلی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول: دلیل قهوه‌ای رنگ بودن هوای آلوده وجود گاز  $NO_2$  است.گزینه دوم: هنگام افزایش غلظت  $NO_2$  غلظت  $NO$  کاهش اما غلظت اوزون افزایش می‌یابد.گزینه سوم: منظور گاز  $NO$  است که کمترین جرم مولی را دارد.

گزینه چهارم: از طیف سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و نیز شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده کرد. پس برای شناسایی اوزون هواکره استفاده نمی‌شود.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)





## ۸۲- گزینه ۲»

(علیرضا رضایی سراب)

گزینه ۱» نادرست است سرعت واکنش (II) از سرعت واکنش (I) بیشتر است زیرا مقدار  $E_a$  کمتری دارد.  
گزینه ۲» درست است.

$\Delta H = 5 / 99 - 0 / 61 = 5 / 38 \text{ g}$  تفاوت گرم CO تولیدی در حضور و غیاب کاتالیز

$$56 \text{ km} \times \frac{5 / 38 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{566 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} = 3045 \text{ kJ}$$

گزینه ۳» نادرست است. هر چه مقدار  $E_a$  بیشتر باشد دشوارتر تشکیل می‌گردد.  
گزینه ۴» نادرست است. هر چه سطح انرژی بالاتر باشد مجموع آنتالپی پیوندها کمتر است. بنابراین مجموع آنتالپی پیوندهای ۲ مول NO از ۱ مول  $N_2$  و ۱ مول  $O_2$  به اندازه  $181 \text{ kJ}$  کمتر است.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

## ۸۳- گزینه ۴»

(مژگان یاری)

گزینه ۱» نادرست، در روش‌های طیفسنجی برهم کنش امواج مرئی، فروسرخ، فرابنفش و ... با مواد مورد بررسی قرار می‌گیرد  
گزینه ۲» نادرست، هوای آلوده حاوی آلایندگی‌هایی است که اغلب آن‌ها بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.  
گزینه ۳» نادرست، در اغلب روش‌های طیفسنجی برهم کنش میان مواد و امواج الکترومغناطیسی مورد بررسی قرار می‌گیرد. به عنوان مثال در طیفسنجی جرمی مولکول‌ها را توسط الکترون‌ها بمباران کرده و آن‌ها را به یون‌های مثبت تبدیل می‌کنند و سپس میزان انحراف آن‌ها را در میدان‌های الکتریکی یا مغناطیسی بررسی می‌کنند و امواج الکترومغناطیسی ناشی در این نوع سنجش ندارند.  
گزینه ۴» درست با توجه به اینکه شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است، میزان و نوع جذب آن‌ها در ناحیه فروسرخ متفاوت است.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۹۵)

## ۸۴- گزینه ۳»

(میرمیر معین السارات)

$$\text{mol NO}_2 = 9 / 2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 0 / 2 \text{ mol}$$

$$\text{mol O}_2 = 6 / 4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 0 / 2 \text{ mol}$$

|          | $\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{NO} + \text{O}_3$ |           |     |
|----------|--|-----------|-----|
| ابتدا    | ۰ / ۲  | ۰ / ۲     | ۰   |
| در تعادل | ۰ / ۲ - x  | ۰ / ۲ - x | x x |

$$\Rightarrow (0 / 2 - x) \times 32 = x \times 48$$

$$\Rightarrow 6 / 4 - 32x = 48x$$

$$\Rightarrow x = 0 / 08 \text{ mol}$$

چون تعداد مول‌های گاز در دو طرف واکنش برابر است می‌توان عبارت ثابت تعادل را به جای غلظت‌های تعادلی با مول جاگذاری کرد.

$$K = \frac{[\text{NO}][\text{O}_3]}{[\text{NO}_2][\text{O}_2]} = \frac{(0 / 08)^2}{(0 / 2 - 0 / 08)^2} = \frac{4}{9} = 0 / 44$$

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

## ۸۵- گزینه ۴»

(مهمر خاترنیا)

با خارج کردن مقداری  $\text{NO}_2$ ، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود تا اثر تحمیل شده به واکنش را جبران کند، اما این جبران به صورت کامل صورت نمی‌گیرد. لذا در تعادل جدید غلظت  $\text{NO}_2$  کمتر از تعادل اولیه می‌باشد و مخلوط تعادلی واکنش کم‌رنگ‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با کاهش حجم، غلظت همه مواد شرکت کننده در واکنش افزایش می‌یابد و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود یعنی غلظت  $\text{NO}_2$  کاهش می‌یابد و مقداری از افزایش غلظت را جبران می‌کند اما این جبران به صورت کامل انجام نمی‌شود و غلظت نهایی  $\text{NO}_2$  بیشتر از غلظت اولیه آن خواهد بود.

گزینه ۲» با خارج کردن مقداری  $\text{N}_2\text{O}_4$ ، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود در نتیجه غلظت  $\text{NO}_2$  کاهش می‌یابد و مخلوط تعادلی واکنش کم‌رنگ‌تر می‌شود.

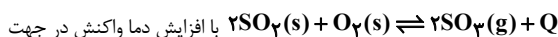
گزینه ۳» با توجه به اینکه واکنش گرماده است، با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و غلظت  $\text{N}_2\text{O}_4$  کاهش می‌یابد.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

## ۸۶- گزینه ۳»

(هاری عباری)

از آنجایی که آنتالپی واکنش منفی است، پس داریم:



برگشت جابجا شده و شمار مول‌های  $\text{SO}_3$  کاهش و شمار مول‌های  $\text{O}_2$  افزایش می‌یابد. پس نسبت شمار مول‌های  $\text{O}_2$  به شمار مول‌های  $\text{SO}_3$  افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با کاهش دما واکنش در جهت رفت پیش رفته و شمار مولکول‌های گازی کاهش می‌یابد.

گزینه ۲» چون واکنش گرماده است پس داریم:  $E_{a \text{ برگشت}} > E_{a \text{ رفت}}$

گزینه ۴» با افزایش فشار (کاهش حجم) واکنش در جهت مول‌های کمتر (واکنش رفت - سمت راست) جابجا می‌شود.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

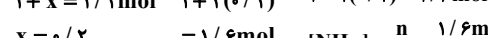
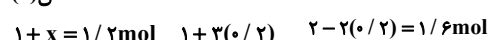
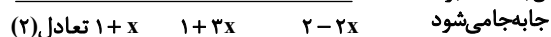
## ۸۷- گزینه ۴»

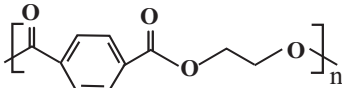
(امیر حاتمیان)



عددیک  $\Rightarrow$  ۱ ۱ ۱

تعادل به سمت برگشت +۱





مورد دوم) از ۱۰ اتم کربن موجود در ساختار پلی اتیلن ترفتالات، ۶ کربن به حداقل یک اتم هیدروژن اتصال دارند.  
مورد سوم) برای تولید بطری آب، پلی اتیلن ترفتالات را به همراه برخی افزودنی‌های خاص، در قالب‌های ویژه می‌ریزند.  
مورد چهارم) در پلی اتیلن ترفتالات و نفتالن، ۱۰ عدد اتم کربن و ۸ عدد اتم هیدروژن وجود دارد و نسبت تعداد کربن به تعداد هیدروژن در هر دوی آنها،  $\frac{۱۰}{۸}$  است.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

### شیمی ۳ - نیم‌سال اول دوازدهم

(میتیم کیانی)

#### ۹۱- گزینه «۴»

تمام موارد درست هستند. بررسی موارد:

الف) وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) و بنزین ( $C_8H_{18}$ ) هردو هیدروکربن‌هایی هستند که در ساختار خود پیوند دوگانه یا سه‌گانه ندارند و سیر شده محسوب می‌شوند.  
ب) دلیل این که عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود این است که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارند.

پ) چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم‌های مولی زیاد) هستند. اسیدهای چرب نیز، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.  
ت) هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

#### ۹۲- گزینه «۱»

مقدار اسید چرب لازم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{صابون } C_{18}H_{33}COOH = 13 / 8 \text{ kg}$$

$$\times \frac{1000 \text{ g صابون}}{1 \text{ kg صابون}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{278 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol اسید چرب}}{1 \text{ mol صابون}}$$

$$\times \frac{256 \text{ g اسید چرب}}{1 \text{ mol اسید چرب}} \times \frac{1 \text{ kg اسید چرب}}{1000 \text{ g اسید چرب}}$$

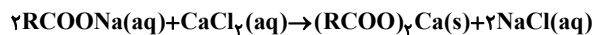
$$= 12 / 7 \text{ kg اسید چرب}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۶)

(میتیم کیانی)

#### ۹۳- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ g } (\text{RCOO})_2\text{Ca} = 1 \text{ ton نمونه}$$

$$\times \frac{10^6 \text{ g نمونه}}{1 \text{ ton نمونه}} \times \frac{35 / 5 \text{ g Cl}^-}{10^6 \text{ g نمونه}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35 / 5 \text{ g Cl}^-} \times \frac{1 \text{ mol } (\text{RCOO})_2\text{Ca}}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{606 \text{ g } (\text{RCOO})_2\text{Ca}}{1 \text{ mol } (\text{RCOO})_2\text{Ca}} = 303 \text{ g}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{(\frac{1}{6})^2}{(\frac{1}{2}) \times (\frac{1}{2})^3} = \frac{(0.8)^2}{(0.6) \times (0.8)^3}$$

$$= \frac{1}{6 \times \frac{8}{10}} = \frac{100}{48}$$

$$K = \frac{25}{12}$$

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴)

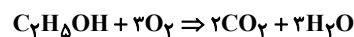
(میتیم کیانی)

#### ۸۸- گزینه «۳»

عبارت اول و چهارم نادرست است. بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

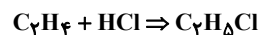
$x = \text{H}_2\text{O}$  باشد، اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) تولید می‌شود.



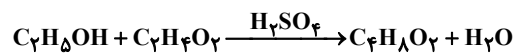
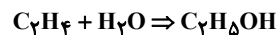
$$? \text{ lit O}_2 = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 67.2 \text{ L O}_2$$

عبارت دوم: کلرواتان در افشانه‌های بی‌حسی موضعی کاربرد دارد.



عبارت سوم:



ترکیب آلی  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  (اتیل استات) حلال چسب می‌باشد.

عبارت چهارم:

گاز اتان دارای ۷ پیوند کووالانسی می‌باشد که یک مولکول ناقطبی می‌باشد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.



$$n = 2 \rightarrow 3n + 1 = 7 \quad \text{تعداد پیوند کووالانسی آلکان}$$

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(مسن رمیتی کوکنده)

#### ۸۹- گزینه «۴»

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱» پلیمرهای سنتزی مانند PET زیست تخریب ناپذیر هستند.

گزینه «۲» مونومرهای سازنده PET در نفت خام وجود ندارند و از اتن و پارازایلن برای تهیه آنها استفاده می‌شود.

گزینه «۳» در تهیه اتیلن گلیکول از اتن از محلول آبی و رقیق پتاسیم پر منگنات به عنوان اکسنده استفاده می‌شود.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۱)

(نیمه آبربی)

#### ۹۰- گزینه «۱»

فقط مورد آخر درست است.

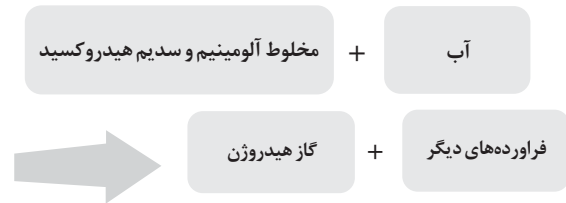
بررسی همه موارد:

مورد اول) ساختار واحد تکرارشونده در پلی اتیلن ترفتالات به صورت زیر است.

## ۹۴- گزینه ۴»

(امیر فاطمیان)

واکنش کامل به صورت زیر است:



نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است. از این پاک‌کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. واکنش انجام شده گرماده است. (موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

## ۹۵- گزینه ۱»

(هاری عباری)

عبارت‌های (آ) و (ب) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) با انحلال  $N_2O_5$  در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد؛ زیرا  $N_2O_5$  یک اکسید اسیدی است.

(ب)  $Li_2O$  یک اکسید بازی است و کاغذ pH در محلول‌های بازی به رنگ آبی درمی‌آید.

(پ) محلول استون در آب غیر الکترولیت است. زیرا استون به صورت کاملاً مولکولی در آب حل می‌شود.

(ت) غلظت یون‌های  $H_3O^+$  و  $OH^-$  در آب خالص در دمای  $25^\circ C$  یکسان و برابر  $10^{-7}$  مول بر لیتر است و این مقدار با تغییرات دما تغییر می‌کند.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۷)

## ۹۶- گزینه ۴»

(مهم فائز نیا)

ابتدا pH نمونه A را به دست می‌آوریم:

$$[H^+] = 8 \times 10^{-3} \rightarrow pH = -\log(8 \times 10^{-3}) = 2.1$$

pH نمونه B نیز برابر است با:

$$[H^+] = 10^{-12} \rightarrow pH = -\log 10^{-12} = 12$$

نمونه A اسیدی‌تر است پس نسبت خواسته شده برابر است با  $\frac{2.1}{12} = 0.175$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

## ۹۷- گزینه ۴»

(علی رمضانی)

معادله یونش استیک اسید به صورت زیر است:



$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

غلظت  $H^+$  برابر است با:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/5} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت  $H^+$  و  $CH_3COO^-$  نیز با هم برابر است. پس داریم:

$$1/8 \times 10^{-5} = \frac{(3 \times 10^{-4}) \times (3 \times 10^{-4})}{x} \rightarrow x = 5 \times 10^{-3}$$

غلظت تعادلی اسید برابر  $5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  است. غلظت اولیه اسید برابر است با مجموع غلظت تعادلی و غلظت اسید یونیده شده:

$$\text{غلظت اولیه اسید} = 5 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-4}$$

$$= 5.3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۵)

## ۹۸- گزینه ۲»

(امیر فاطمیان)

موارد «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز هیدروژن به عنوان سوخت پیوسته وارد می‌شود.

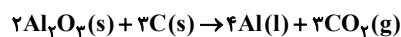
(ت) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی در حدود ۲۰ درصد دارد و اکسایش آن در سلول سوختی بازده آن را تا ۳ برابر افزایش می‌دهد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۲)

## ۹۹- گزینه ۲»

(مهم فائز نیا)

واکنش انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:



در این واکنش ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود. فرآورده مذاب این واکنش  $Al(l)$  است. پس داریم:

$$? \text{ kg Al} = 900 \text{ mole}^- \times \frac{4 \text{ mol Al}}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{1 \text{ kg Al}}{1000 \text{ g Al}} = 8 / 1 \text{ kg Al}$$

به ازای مبادله ۱۲ مول الکترون، ۳۶ گرم از جرم آند کاسته می‌شود (جرم کاسته شده مربوط به کربن شرکت‌کننده در واکنش است)؛ پس داریم:

$$? \text{ kg C} = 900 \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol C}}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ kg C}}{1000 \text{ g C}}$$

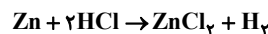
$$= 2 / 7 \text{ kg C}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۶۱)

## ۱۰۰- گزینه ۱»

(مژگان یاری)

معادله موازنه شده واکنش انجام گرفته به صورت زیر است:



$$? \text{ mole}^- = 26 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Zn}} = 0.8 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ LH}_2 = 26 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{22}{1 \text{ mol H}_2} = 8 / 96 \text{ LH}_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۳۲)

## ریاضی ۳- نیم سال دوم دوازدهم

## ۱۰۱- گزینه ۳»

(سروش موئینی)

$$\begin{aligned}(\operatorname{gof})'(x) &= g'(f(x))f'(x) \\ &= m_g \times m_f = \tan 60^\circ \times \tan 150^\circ \\ &= \sqrt{3} \times \frac{-1}{\sqrt{3}} = -1\end{aligned}$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

## ۱۰۲- گزینه ۳»

(مهمعلی جلالی)

با توجه به اینکه خط از دو نقطه (۶، ۳) و مبدا مختصات (۰، ۰) عبور کرده داریم:

$$y = 2x$$

برای اینکه خط  $y = 2x$  بر  $f(x)$  مماس باشد باید معادله

$$2x^2 + mx + 2 = 2x \Rightarrow 2x^2 + (m-2)x + 2 = 0$$

ریشه مضاعف داشته باشد، پس:

$$2x^2 + mx + 2 = 2x \Rightarrow 2x^2 + (m-2)x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (m-2)^2 - 16 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 4m - 12 = 0 \Rightarrow (m-6)(m+2) = 0 \Rightarrow m = 6, -2$$

به ازای  $m = -2$  داریم:

$$2x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

به ازای  $m = 6$  داریم:

$$2x^2 + 4x + 2 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1$$

با توجه به شکل  $a > 0$  می‌باشد، بنابراین  $x = -1$  غیرقابل قبول است.

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

## ۱۰۳- گزینه ۲»

(سهیل مسین فان پور)

دقت کنید حد راست و چپ  $f$  در  $x = 2$  با هم برابر نیستند و حد کسر موردنظر مبهم نیست، پس داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{2(2+h) - 1 - (-3(2-2h) + 1)}{-3(2-2h) + 1 - (2(2+h) - 1)} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{2 + 2h + 5 - 9h}{6h - 5 - 3 - 2h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{8 - 7h}{4h - 8} = \frac{8}{-8} = -1$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۸۱)

## ۱۰۴- گزینه ۲»

(دانیال ابراهیمی)

رابطه زیر را در نظر بگیرید:

$$(\sqrt{fg})' = \frac{f'g + g'f}{2\sqrt{fg}} = \frac{1}{2} \left( f' \sqrt{\frac{g}{f}} + g' \sqrt{\frac{f}{g}} \right)$$

پس سوال از ما، حاصل  $2(\sqrt{fg})'$  را می‌خواهد. بنابراین  $\sqrt{fg}$  را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{aligned}\sqrt{fg} &= \sqrt{\frac{4x^4 + 8x^2 + 4}{9} \times \frac{2\sqrt{x-1} + x}{(x^2+1)^2}} \\ &= \sqrt{\frac{4(x^2+1)^2}{9} \times \frac{2\sqrt{x-1} + x}{(x^2+1)^2}}\end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{4}{9} \times (x+2\sqrt{x-1})} = \frac{2}{3} \sqrt{x+2\sqrt{x-1}} = \frac{2}{3} |\sqrt{x-1} + 1|$$

در  $x = 5$  عبارت داخل قدرمطلق مثبت است، پس داریم:

$$x = 5: \sqrt{f \cdot g} = \frac{2}{3} (\sqrt{x-1} + 1) \Rightarrow (\sqrt{f \cdot g})'(\Delta)$$

$$(\sqrt{f \cdot g})'(\Delta) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2\sqrt{\Delta-1}} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow 2(\sqrt{f \cdot g})'(\Delta) = 2 \times \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

## ۱۰۵- گزینه ۲»

(مهمعلی جلالی)

ابتدا تابع داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned}f(x) &= \frac{1}{(\sqrt{x^2+4x+6}-x-2)(\sqrt{x^2+4x+6})} \\ \text{مزدوج} &= \frac{\sqrt{x^2+4x+6}+x+2}{(\sqrt{x^2+4x+6}-x-2)(\sqrt{x^2+4x+6})} \\ &= \frac{\sqrt{x^2+4x+6}+x+2}{(x^2+4x+6-x^2-4x-4)(\sqrt{x^2+4x+6})} \\ &= \frac{\sqrt{x^2+4x+6}+x+2}{(2\sqrt{x^2+4x+6})} = \frac{1}{2} + \frac{x+2}{2\sqrt{x^2+4x+6}}\end{aligned}$$

$$f'(-2) = 0 + \frac{1}{2} \left( \frac{1}{\sqrt{x^2+4x+6}} \right) = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

## ۱۰۶- گزینه ۲»

(مسعود یکتا)

نقطه  $A(1,1)$ ، اکستریم نسبی تابع است، بنابراین هم باید در ضابطه تابع صدق کندهم مشتق تابع در  $x = 1$ ، صفر باشد:

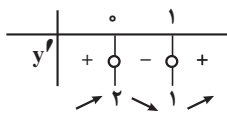
$$(1): f(1) = 1 \Rightarrow 2 + a + b + 2 = 1$$

$$(2): f'(1) = 0 \Rightarrow 6 + 2a + b = 0$$

$$\frac{(1), (2)}{\rightarrow} \begin{cases} a = -3 \\ b = 0 \end{cases}$$

$$f(x) = 2x^3 - 2x^2 + 2 \Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 4x = 0$$

$$6x(x-1) = 0$$

بنابراین  $x = 0$ ، طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع است.

(گزارش مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

## ۱۰۷- گزینه ۱»

(سراسری تهرانی خارج از کشور-۹۸)

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x|x| - 2x = \begin{cases} x^2 - 2x = x(x-2) & , x \geq 0 \\ x(-x) - 2x = -x(x+2) & , x < 0 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، نقطه‌ی  $(-1, 1)$  ماکزیمم نسبی تابع و نقطه‌ی  $(1, -1)$  مینیمم نسبی تابع هستند که فاصله‌ی آنها برابر است:

حجم حاصل از دوران موردنظر، دو مخروط به شعاع قاعده  $BH$  و ارتفاع‌های  $AH$  و  $OH$  است.

$$V = \frac{\pi}{3} AH \cdot BH^2 + \frac{\pi}{3} OH \cdot BH^2 = \frac{\pi}{3} BH^2 (AH + OH)$$

$$= \frac{\pi}{3} BH^2 \cdot OA$$

از طرفی  $BH \cdot OA = OB \cdot AB$  و با توجه به اینکه مختصات نقطه  $A$  به صورت

$$A(x, \sqrt{4-x^2}) \text{ است، داریم:}$$

$$V = \frac{\pi}{3} \left( \frac{OB \cdot AB}{OA} \right)^2 \cdot OA = \frac{\pi}{3} \frac{OB^2 \cdot AB^2}{OA} = \frac{\pi}{3} \frac{y^2 \cdot x^2}{\sqrt{x^2+y^2}} = \frac{\pi}{3} \frac{x^2 y^2}{\sqrt{4}}$$

$$= \frac{\pi}{6} x^2 y^2$$

می‌دانیم  $x^2 + y^2 = 4$  و ماکزیمم  $x^2 y^2$  در حالتی رخ می‌دهد که  $x^2 = y^2 = 2$  در نتیجه:

$$V = \frac{\pi}{6} x^2 y^2 = \frac{\pi}{6} (2 \times 2) = \frac{4\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$$

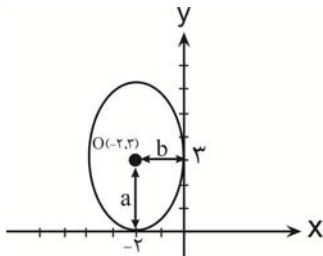
(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰ و ۱۲۲ تا ۱۲۵)

### ۱۱۱- گزینه «۱»

(معمردلی لیلای)

طبق صورت سوال می‌دانیم:

- ۱- مرکز این بیضی  $(-2, 2)$  است.
- ۲- فقط در ناحیه دوم محور مختصات قرار دارد.
- ۳- بر محورهای  $x$  و  $y$  مماس است.
- ۴- قطر کانونی بیضی با محورهای مختصات موازی است.



با توجه به شکل بیضی قائم است و  $a = 3$  و  $b = 2$ . حال خروج از مرکز را بدست می‌آوریم:

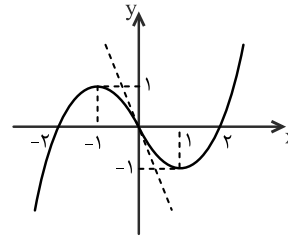
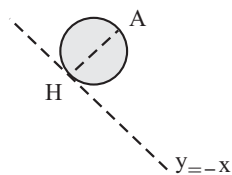
$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

### ۱۱۲- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

با توجه به شکل روبرو  $AH$  قطر دایره است.



$$d = \sqrt{(-1-1)^2 + (1-(-1))^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌ی ۱۰۵- مرتب با کار در کلاس)

### ۱۰۸- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$$f'(x) = \frac{2kx - 6}{3\sqrt{(kx^2 - 6x + k)^2}}$$

مشتق تابع را بدست می‌آوریم:  $f$  حداقل دو نقطه بحرانی دارد، پس با توجه به مشتق تابع  $f$ ، مخرج کسر  $f'$  باید ریشه داشته باشد، یعنی دلتای مخرج باید بزرگتر مساوی صفر باشد:

$$\Delta = 36 - 4k^2 \geq 0 \Rightarrow 9 \geq k^2 \Rightarrow -3 \leq k \leq 3 \quad k \in \mathbb{Z} \Rightarrow 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$$

به ازای  $k = 0$  به  $\sqrt{-6x}$  می‌رسیم که فقط یک نقطه بحرانی در  $x = 0$  دارد؛ همچنین به ازای  $k = \pm 3$ ، ریشه صورت و مخرج  $f'$  یکسان است و تابع فقط یک نقطه بحرانی دارد، پس ۴ مقدار  $k$  مورد قبول است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

### ۱۰۹- گزینه «۳»

(معمردلیس سلامی مسینی)

با توجه به اینکه  $g'(x) = -3x^2 - 2 < 0$ ، پس تابع  $g(x)$  یک تابع نزولی آکید است. پس برای یافتن بیشترین مقدار  $gof$  باید کمترین مقدار  $f(x)$  را بیابیم. پس داریم:

$$f'(x) = -3x^2 + 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -2 \end{cases}$$

| x    | -2 | 2 |
|------|----|---|
| $f'$ | -  | + |
| $f$  | -  | + |

$$\max(gof) = g(-16) = -(-16)^3 - 2(-16) + 1$$

پس داریم:

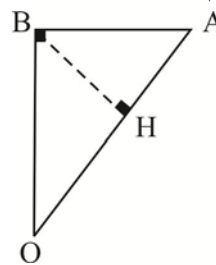
$$= 4096 + 32 + 1 = 4129$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۲)

### ۱۱۰- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

از  $B$  بر وتر  $OA$  عمودی رسم می‌کنیم و آن را  $H$  می‌نامیم:



بیشترین و کمترین فاصله از رئوس کانونی همان  $a+c$  و  $a-c$  است:

$$(a-c)(a+c) = a^2 - c^2 = b^2 = 9$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۲)

(سویل مسن فانپور)

### ۱۱۵- گزینه «۱»

برای یافتن نقاط برخورد دو دایره، معادله دو دایره را از هم کم می‌کنیم:

$$(x^2 + y^2 - 4x - 6y - 2) - (x^2 + y^2 + 2x - 6y - 14)$$

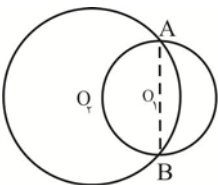
$$= 0 \Rightarrow -6x + 12 = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$\text{جایگذاری در } C_1 \rightarrow y^2 + y^2 - 4 \times 2 - 6y - 2 = 0 \Rightarrow y^2 - 6y - 6 = 0$$

$$O_1 = \left(\frac{4}{2}, \frac{6}{2}\right) = (2, 3)$$

$$\Rightarrow O_1 O_2 = 3$$

$$O_2 = \left(\frac{-2}{2}, \frac{6}{2}\right) = (-1, 3)$$



نقاط  $A$  و  $B$  و  $O_1$  در یک راستا هستند. برای محاسبه  $AB$  چون  $x$  این دو نقطه

یکسان است باید تفاضل  $y$  نقاط  $A$  و  $B$  را بیابیم، پس داریم:

$$y^2 - 6y - 6 = 0 \Rightarrow |y_2 - y_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{(-6)^2 - 4 \times 1 \times (-6)}}{1}$$

$$= \sqrt{36 + 24} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$$

$$\Rightarrow |AB| = 2\sqrt{15} \Rightarrow S_{AO_1B} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{15} \times 3 = 3\sqrt{15}$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

(مسعود یکتا)

### ۱۱۶- گزینه «۴»

$$\begin{cases} \text{آبی} \rightarrow \frac{4}{5} \times \frac{x+1}{x+6} \\ \text{قرمز} \rightarrow \frac{1}{5} \times \frac{x}{x+6} \end{cases} \quad \frac{4x+4}{5(x+6)} = \frac{12}{25} \Rightarrow x = 4$$

تعداد اولیه مهره‌های کیسه  $B$ :  $4 + 5 = 9$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(عباس اشرفی)

### ۱۱۷- گزینه «۲»

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \rightarrow \text{احتمال حداقل یک بار آمدن عدد چهار} \left(1 - \frac{5}{6} \times \frac{5}{6}\right) \\ \frac{1}{2} \rightarrow \text{احتمال آمدن عدد چهار} \frac{1}{6} \end{cases}$$

$$AH = \text{فاصله } A \text{ از نیمساز ناحیه دوم و چهارم} = \frac{|y_A + x_A|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\text{پس } r = \frac{3}{2\sqrt{2}} \text{ شعاع دایره مورد نظر است؛ معادله } AH \text{ به صورت } y = x - 1$$

است و از تلاقی آن با  $y = -x$  نقطه  $H$  در مختصات  $\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$  قرار دارد. یعنی

$$\text{مرکز دایره و معادله دایره به صورت زیر است: } O = \frac{A+H}{2} = \left(\frac{5}{4}, \frac{1}{4}\right)$$

$$\text{برخورد با محور } x \rightarrow \left(x - \frac{5}{4}\right)^2 + \frac{1}{16} = \frac{9}{16} \Rightarrow \left(x - \frac{5}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} - \frac{1}{16} = \frac{17}{16}$$

$$\text{جذر} \rightarrow \left|x - \frac{5}{4}\right| = \frac{\sqrt{17}}{4}$$

$$\text{طول پاره خط} = |x_1 - x_2| = \frac{2\sqrt{17}}{4} = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

(عباس اشرفی)

### ۱۱۳- گزینه «۴»

در مثلث  $OMF$  داریم:

$$\left. \begin{array}{l} OM = R = a \\ OF = c \end{array} \right\} \Rightarrow MF^2 = OM^2 - OF^2 \Rightarrow MF^2 = a^2 - c^2 = b^2$$

$$\Rightarrow MF = b$$

در مثلث  $AMF$  داریم:

$$AM^2 = MF^2 + AF^2 \Rightarrow AM^2 = b^2 + (a-c)^2$$

$$= b^2 + c^2 + a^2 - 2ac$$

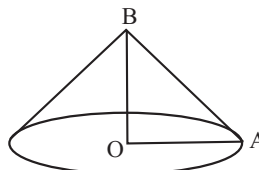
$$= a^2 + a^2 - 2ac = 2a^2 - 2ac = 2a(a-c)$$

$$\Rightarrow AM = \sqrt{2a(a-c)}$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(مهمر مسن سلامی مسینی)

### ۱۱۴- گزینه «۴»



$$V = \frac{1}{3} \pi (a^2)(b) = \frac{48\pi}{5}$$

$$\Rightarrow a^2 b = \frac{144}{5} \quad (1)$$

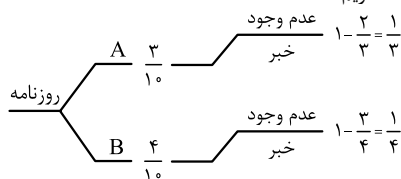
$$\sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{15}{16} \Rightarrow a^2 = \frac{16b^2}{15} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{16b^2}{15} \times b = \frac{144}{5} \Rightarrow b^3 = 27 \Rightarrow b = 3$$

(کتاب آبی ریاضی تهری)

## ۱۲۰- گزینه ۳

با فرض این که فرد روزنامه بخواند. داریم:



پس احتمال آنکه فردی که روزنامه می‌خواند از خبر مطلع نشود، برابر است با:

$$P = \frac{3}{10} \times \frac{1}{3} + \frac{4}{10} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{10}$$

از طرفی این فرد به احتمال  $1 - (\frac{3}{10} + \frac{4}{10}) = \frac{3}{10}$  روزنامه‌ای نمی‌خواند. پس در

مجموع احتمال این که فرد از این رویداد اطلاع نیابد برابر است با:

$$\frac{2}{10} + \frac{3}{10} = \frac{1}{2}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه ۱۱۴۶)

## ریاضی ۳- نیم‌سال اول دوازدهم

(مسعود کتبا)

## ۱۲۱- گزینه ۲

نمودار اولیه را  $y_1$  و نمودار جدید را  $y_2$  می‌نامیم. بنابراین داریم:

$$y_1 = x^2 \rightarrow y_2 = (x-2)^2 + 4$$

حال معادله  $y_1 = y_2$  را حل می‌کنیم تا نقاط تلاقی این دو نمودار را بیابیم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow x^2 = (x-2)^2 + 4$$

$$\rightarrow x^2 = x^2 - 6x^2 + 12x - 4 \Rightarrow 6x^2 - 12x + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 144 - 4(6)(4) = 48$$

$$\rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{12 \pm \sqrt{48}}{12} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \\ x_2 = 1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

در نتیجه:

$$|x_2 - x_1| = \left| \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) - \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \right| = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

(سرروش موئینی)

## ۱۲۲- گزینه ۱

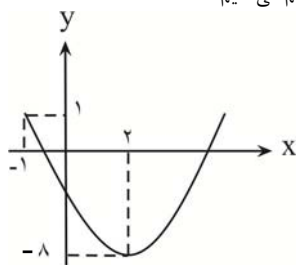
ابتدا حدود دامنه تابع را مشخص می‌کنیم:

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

$$|2x-1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x-1 < 3$$

$$\Rightarrow -2 < 2x < 4 \Rightarrow -1 < x < 2$$

حال نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \left( \frac{11}{36} \right) = \frac{1}{12} + \frac{11}{72} = \frac{6}{72} + \frac{11}{72} = \frac{17}{72}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۱۴۸)

## ۱۱۸- گزینه ۳

(سویل سنن شانپور)

اگر بخواهیم باقیمانده مجموع ۲ تاس بر ۳ برابر ۲ باشد، مجموع آن‌ها باید برابر با ۲ یا ۵ یا ۸ یا ۱۱ باشد.

| مجموع ۲ تاس | ۲ | ۵ | ۸ | ۱۱ |
|-------------|---|---|---|----|
| حالت        | ۱ | ۴ | ۵ | ۲  |

$$\text{احتمال باقیمانده بر ۳ برابر ۲ باشد} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{باشد} \rightarrow \frac{1}{3} \text{ سکه ۴} \rightarrow \frac{\binom{4}{4} + \binom{4}{3}}{2^4} = \frac{1+4}{16} = \frac{5}{16} \\ \text{نباشد} \rightarrow \frac{2}{3} \text{ سکه ۵} \rightarrow \frac{\binom{5}{5} + \binom{5}{4} + \binom{5}{3}}{2^5} = \frac{1+5+10}{32} = \frac{16}{32} = \frac{8}{16} \end{array} \right.$$

$$P(\text{مطلوب}) = \frac{1}{3} \times \frac{5}{16} + \frac{2}{3} \times \frac{8}{16} = \frac{5+16}{48} = \frac{21}{48} = \frac{7}{16}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۱۴۸)

## ۱۱۹- گزینه ۲

(متمرسن سلامی مسینی)

برای یافتن این احتمال، باید حالت‌بندی انجام دهیم.

$$b+c=12$$

$$d \neq b$$

$$d \neq c$$

$$b+c=12 \Rightarrow \begin{cases} (1) \left\{ \begin{array}{l} b=6 \\ c=6 \end{array} \right\} \Rightarrow 9 \times 1 \times 1 \times 9 = 81 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (2) \left\{ \begin{array}{l} b=5 \\ c=7 \end{array} \right\} \\ (3) \left\{ \begin{array}{l} b=7 \\ c=5 \end{array} \right\} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (4) \left\{ \begin{array}{l} b=8 \\ c=4 \end{array} \right\} \\ (5) \left\{ \begin{array}{l} b=4 \\ c=8 \end{array} \right\} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (6) \left\{ \begin{array}{l} b=9 \\ c=3 \end{array} \right\} \\ (7) \left\{ \begin{array}{l} b=3 \\ c=9 \end{array} \right\} \end{cases}$$

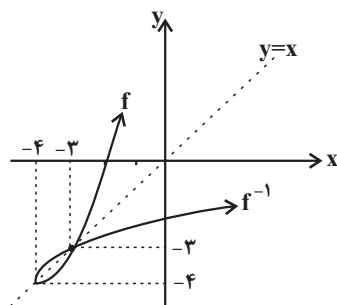
$$\Rightarrow 6(9 \times 1 \times 1 \times 8) = 6 \times 9 \times 8 = 432$$

$$P(A) = \frac{432+81}{9000} = \frac{513}{9000} = 0.057$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۱۴۸)

می‌دانیم که زیر رادیکال با فرجه زوج باید همواره نامنفی باشد، بنابراین:

$$y = \sqrt{f^{-1}(x) - f(x)} \Rightarrow f^{-1}(x) \geq f(x)$$



با توجه به نمودار دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$ ، در بازه  $[-4, -3]$  مقدار  $f^{-1}$  بزرگ‌تر یا مساوی مقدار  $f$  است. پس:

$$[a, b] = [-4, -3] \rightarrow b - a = (-3) - (-4) = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(عباس اشرفی)

### ۱۲۶- گزینه «۳»

اولاً چون مقادیر تابع از نقطه  $x=0$  در حال افزایش است، بنابراین  $b > 0$ . از طرفی کم‌ترین مقدار تابع صفر است. در نتیجه:

$$-1 \leq \sin b\pi x \leq 1 \Rightarrow a - 1 \leq a + \sin b\pi x \leq a + 1$$

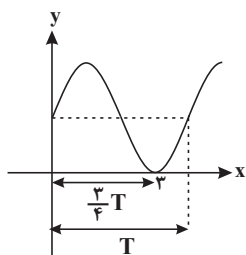
$$\Rightarrow a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$\Rightarrow \frac{3}{4}T = 3 \Rightarrow T = 4$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4} \xrightarrow{b > 0} b = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow a + b = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$



(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

(مهمعلی بلالی)

### ۱۲۷- گزینه «۴»

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^n + ax^3 - 2}{3x^3 - 4x + 1} = \frac{2}{3}$$

چون حاصل حد کسر یک عدد غیر صفر شده است، بنابراین دو حالت برای  $n$  وجود دارد:

حالت اول:  $n = 3$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + ax^3}{3x^3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{a+1}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 1$$

$$x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{+4}{2} = 2$$

همان‌طور که می‌بینید تابع در بازه  $(-1, 2)$ ، نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

### ۱۲۳- گزینه «۳»

(مسعود یکتا)

ابتدا توابع  $f \circ g$  و  $g \circ f$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f = \{(3, 2), (4, 1), (2, -1)\}$$

$$g = \{(2, 4), (1, -2), (-1, 3)\}$$

$$\{(f \circ g)(2) = f(g(2)) = f(4) = 1$$

$$(f \circ g)(1) = f(g(1)) = f(-2) \quad \text{موجود نیست}$$

$$(f \circ g)(-1) = f(g(-1)) = f(3) = 2$$

$$\Rightarrow f \circ g = \{(2, 1), (-1, 2)\}$$

$$\{(g \circ f)(3) = g(f(3)) = g(2) = 4$$

$$(g \circ f)(4) = g(f(4)) = g(1) = -2$$

$$(g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(-1) = 3$$

$$\Rightarrow g \circ f = \{(3, 4), (4, -2), (2, 3)\}$$

حال تابع  $f \circ g + g \circ f$  را به دست می‌آوریم:

$$D_{f \circ g} = \{2, -1\}, \quad D_{g \circ f} = \{3, 4, 2\}$$

$$D_{f \circ g} \cap D_{g \circ f} = \{2\}$$

$$\Rightarrow f \circ g + g \circ f = \{(2, 1+3)\} = \{(2, 4)\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

### ۱۲۴- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

$$f(x) = \sqrt{x - |x|} \quad D_f = [0, +\infty)$$

$$g(x) = \frac{x+2}{x^2-1} \quad D_g = \mathbb{R} - \{-1, 1\}$$

حال دامنه تابع  $f \circ g$  را به دست می‌آوریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$= \left\{ x \in \mathbb{R} - \{-1, 1\} \mid \frac{x+2}{x^2-1} \geq 0 \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{x+2}{x^2-1} \geq 0 \Rightarrow x \in [-2, -1) \cup (1, +\infty)$$

در نتیجه دامنه تابع  $f \circ g$  به صورت  $[-2, -1) \cup (1, +\infty)$  خواهد بود که:

$$[a, b] \cup (c, +\infty) = [-2, -1) \cup (1, +\infty)$$

$$\Rightarrow a + b + c = (-2) + (-1) + (1) = -2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

### ۱۲۵- گزینه «۳»

(سهیل عسکری شانیور)

$$f(x) = x^2 + 8x + 12 \quad D_f = [-4, +\infty)$$

$$R_f = [-4, +\infty)$$

$$x_s = \frac{-8}{2} = -4$$



حالت دوم:  $n < 3$ 

(عباس اشرفی)

۱۳۰- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

(۱)

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{x|x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{-x} = \frac{+1}{\cdot^+} = +\infty$$

(۲)

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sin(\frac{\pi}{6}x)}{x^2-1} = \frac{\frac{1}{2}}{\cdot^-} = -\infty$$

(۳)

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{2}{3}\pi)^+} \tan x = \lim_{x \rightarrow (\frac{2}{3}\pi)^+} \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{-1}{\cdot^+} = -\infty$$

(۴) می‌دانیم که  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} \tan x = -\infty$ ، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} \frac{1}{\tan x} = \frac{1}{-\infty} = 0$$

(مدرهای بی نهایت - هر دو بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^3}{3x^3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{a}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 2$$

در نتیجه:

a : مجموع مقادیر ممکن برای

(مدرهای بی نهایت - هر دو بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۸- گزینه «۲»

(مهمرسن سلامی نسینی)

$$\frac{\cos 2\alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1 - 2\sin^2 \alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 3 - 6\sin^2 \alpha = 1 + \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 6\sin^2 \alpha + \sin \alpha - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (2\sin \alpha - 1)(3\sin \alpha + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{1}{2} \\ \sin \alpha = -\frac{2}{3} \end{cases}$$

چون  $\sin$  در ربع چهارم منفی است، پس  $\sin \alpha = -\frac{2}{3}$  قابل قبول است. حال

داریم:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{\pm\sqrt{5}}{3} \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

بنابراین:

$$\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 2\left(-\frac{2}{3}\right)\left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right) = \frac{-4\sqrt{5}}{9}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۲۹- گزینه «۴»

(مهمرعلی بلالی)

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 + 2x - 3|}{x - \sqrt{x}}: \text{ حد ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد.}$$

ابتدا صورت کسر را بدون قدرمطلق می‌نویسیم، طبق جدول تعیین علامت

عبارت  $x^2 + 2x - 3$  وقتی  $x \rightarrow 1^+$  می‌رود، مقدار این عبارت مثبت است.

بنابراین داریم:

|                         |    |   |
|-------------------------|----|---|
| x                       | -3 | 1 |
| x <sup>2</sup> + 2x - 3 | +  | - |
| +                       | -  | + |

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 + 2x - 3|}{x - \sqrt{x}} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x+3)(x-1)}{x - \sqrt{x}} \times \frac{x + \sqrt{x}}{x + \sqrt{x}}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x+3)(x + \sqrt{x})}{x} = \frac{(4)(2)}{1} = 8$$

(مدرهای بی نهایت - هر دو بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)