

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**.info**

<https://konkur.info>

# ۹ فروردین ماه ۱۴۰۳

## آزمون هدف‌گذاری

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	۱ - ۲۰	۲۰ دقیقه
۲	فیزیک ۳	۱۰	۲۱ - ۳۰	۱۵ دقیقه
۳	شیمی ۳	۱۰	۳۱ - ۴۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۳	۱۰	۴۱ - ۵۰	۱۵ دقیقه

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

## زیست‌شناسی

۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

«با در نظر گرفتن آزمایشات .....، از آزمایش ..... می‌توان نتیجه گرفت که .....

- (۱) گریفیت - سوم - دنا و پوشینه در مقایسه با پروتئین‌ها، مقاومت بیشتری نسبت به افزایش دما دارند.
  - (۲) ایوری و همکارانش - اول - متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی موجود در بدن جانداران، مادهٔ وراثتی نیستند.
  - (۳) گریفیت - اول - خارجی‌ترین لایهٔ باکتری نمی‌تواند آن گونه از باکتری را به دو نوع بیماری‌زا و غیربیماری‌زا تقسیم کند.
  - (۴) ایوری و همکارانش - دوم - مادهٔ وراثتی عضو گروهی از مولکول‌های زیستی است که خاصیت اسیدی دارند.
- ۲- در هر یک از طرح‌های همانندسازی دنا که با تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی همراه، .....

- (۱) است، اطلاعات یاخته بدون کم و کاست به یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ اولیه منتقل می‌شود.
  - (۲) نیست، فقط یکی از مولکول‌های دنا یاخته‌های حاصل از تقسیم دارای اطلاعات یاختهٔ قبلی است.
  - (۳) نیست، ممکن نیست شکسته شدن پیوندهای فسفودی‌استر توسط نوعی آنزیم بسپاراز صورت گیرد.
  - (۴) است، ممکن نیست تعداد نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی در دو مولکول دنا یاخته با یکدیگر برابر باشد.
- ۳- در ارتباط با فرایند همانندسازی عامل انتقال صفت در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، کدام گزینه درست است؟
- (۱) به دنبال جدا شدن پروتئین‌هایی به نام هیستون از آن، پیوندهای هیدروژنی بین واحدهای سازندهٔ آن شکسته می‌شود.
  - (۲) در هر دوراهی همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز دو رشتهٔ مکمل را با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی از هم جدا می‌کنند.
  - (۳) در فرایند ویرایش، فعالیت نوکلئازی آنزیم دنباسپاراز، نقشی اساسی در تصحیح اشتباهات همانندسازی ایفا می‌کند.
  - (۴) در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، به واسطهٔ عملکرد آنزیم دنباسپاراز غلظت فسفات‌های آزاد درون یاخته، افزایش پیدا می‌کند.
- ۴- اگر مطابق با آزمایش مزلسون و استال، باکتری‌های دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن در یک رشته و ایزوتوپ سنگین نیتروژن در رشتهٔ دیگر دنا را وارد محیط کشت حاوی ایزوتوپ ..... نیتروژن کنیم، بعد از ۲۰ دقیقه، حضور .....، در محیط کشت ..... انتظار است.

- (۱) سبک - مولکول دنا دارای تنها یک نوع ایزوتوپ نیتروژن در نوکلئوتیدهای خود - دور از
- (۲) سنگین - باکتری‌هایی که در مولکول دنا خود فقط ایزوتوپ سنگین نیتروژن را دارند - دور از
- (۳) سنگین - باکتری‌های دارای هر دو نوع ایزوتوپ سبک و سنگین در هر رشتهٔ مولکول دنا خود - قابل
- (۴) سبک - مولکول دنا دارای ایزوتوپ سنگین در یک رشته و ایزوتوپ سبک در رشتهٔ دیگر - قابل

۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در ارتباط با هر سطحی از ساختار پروتئین‌ها که .....، می‌توان بیان داشت که .....

- (الف) در آن پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود - در تمام پروتئین‌ها، مبنای تشکیل ساختار بالاتر از خود است.
- (ب) در آن تشکیل پیوندهای اشتراکی مشاهده می‌شود - تشکیل این ساختار بر اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است.
- (ج) در پدید آمدن شکل فضایی تمام پروتئین‌ها نقش دارد - در تشکیل این ساختار پیوندهای هیدروژنی دخالت ندارند.
- (د) زیرواحدهای موجود در آن ممکن است محصول بیان بیش از یک ژن باشند - این سطح ساختاری در هم‌گلوبین دیده نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶- کدام گزینه، در خصوص فرآیندهای مربوط به همانندسازی دنا در یوکاریوت‌ها نادرست است؟

- (۱) طی ویرایش ابتدا پیوند فسفودی‌استر و هیدروژنی شکسته شده و سپس نوکلئوتیدهای تک‌فسفات به رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌شود.
- (۲) در بخش‌های باز شده دنا برخلاف هر دوراهی همانندسازی، فاصله‌گرفتن دو نوع آنزیم از یک‌دیگر مشاهده می‌شود.
- (۳) قبل از باز شدن ماریچ دنا توسط آنزیم هلیکاز، ابتدا پیچ‌وتاب فامینه توسط آنزیم‌هایی باز می‌شود.
- (۴) در اوایل دوران جنینی نسبت به اواخر آن، اندازه بخش‌های باز شده دنا طی همانندسازی کمتر است.

۷- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره ترجمه یک مولکول رنای پیک در یاخته عصبی انسان، به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله ..... ترجمه، تحت شرایطی ممکن است ..... شود.»

- (۱) آغاز - پس از تکمیل شدن ساختار ریبوزوم، رنای ناقل وارد جایگاه P
  - (۲) طویل شدن - رنای ناقل مستقر شده در جایگاه A با یک آمینواسید خارج
  - (۳) پایان - رنای ناقل دارای یک آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد
  - (۴) طویل شدن - در جایگاه E، یک رنای ناقل با حداقل یک آمینواسید دیده
- ۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، در جاندارانی که فقط دارای یک نوع رنابسپاراز می‌باشند، مناسب است؟

«طی فرایند ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا، در هنگام مرحله طویل شدن، .....»

- (الف) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی، بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان و متفاوت صورت می‌گیرد.
- (ب) آنزیم رنابسپاراز با دو نوع رشته پلی‌نوکلئوتیدی با قندهای متفاوت در ارتباط است.
- (ج) ممکن است ساخته شدن پلی‌پپتید بر اساس اطلاعات دنا و از روی رنای پیک انجام شود.
- (د) غلظت نوعی یون حاوی عنصر فسفر در هسته افزایش می‌یابد.

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

۹- در رابطه با محصول فعالیت رنابسپاراز نوع ۲ در یک یاخته نوروگلیا، به طور معمول کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) می‌تواند دارای یک یا چند توالی UAA در طول خود باشد.
- (۲) پس از پایان عمل رنابسپاراز، فعالیت نوکلئازی بر روی آن انجام نمی‌شود.
- (۳) توالی‌هایی قبل از رمزه آغاز و بعد از رمزه پایان خود دارد که به ریبوزوم وارد نمی‌شوند.
- (۴) به طور حتم، رمزه آغاز آن AUG بوده و معرف آمینواسید متیونین است.

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟ «در مرحله ..... فرایند ..... به طور حتم، .....»

- (۱) طویل شدن - رونویسی - شکستن و تشکیل پیوند هیدروژنی دیده می‌شود.
- (۲) پایان - رونویسی - ابتدا دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند و سپس، آنزیم از مولکول دنا جدا می‌شود.
- (۳) طویل شدن - ترجمه - به ازای خروج هر آنتی‌کدون از جایگاه E ریبوزوم، یک پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود.
- (۴) پایان - ترجمه - آخرین کدون قابل ترجمه برخلاف کدون پایان در جایگاه P ریبوزوم قرار دارد.

۱۱- در بررسی دو بیماری فنیل کتونوری و هموفیلی و همچنین بررسی گروه‌های خونی، به خانواده‌ای با دو فرزند، یک دختر و یک پسر رسیدگی کردیم. پدر و مادر این خانواده به ترتیب دارای گروه خونی  $A^+$  و  $B^+$  هستند و هر دو از نظر بیماری‌های مطرح شده سالم‌اند. اگر پسر این خانواده ..... و دختر این خانواده .....، فرزند سوم این خانواده می‌تواند ..... .

(۱) از نظر گروه خونی **ABO** خالص باشد- مبتلا به بیماری هموفیلی باشد- پسری با گروه خونی  $A^+$  بوده و مبتلا به بیماری فنیل کتونوری باشد.

(۲) فاقد پروتئین **D** روی غشای گویچه قرمز باشد- مبتلا به فنیل کتونوری باشد- پسری مبتلا به هموفیلی بوده و فاقد پروتئین در غشای گویچه‌های قرمز خود باشد.

(۳) مبتلا به هموفیلی باشد- مبتلا به فنیل کتونوری باشد- از نظر هر دو نوع این بیماری‌ها، سالم و خالص بوده و گروه خونی مشابه مادر خود داشته باشد.

(۴) گروه خونی مشابه پدر داشته باشد- از نظر بیماری فنیل کتونوری سالم ولی ناقل باشد- پسری از نظر هر دو بیماری با ژنوتیپ خالص برای آن‌ها باشد.

۱۲- در مورد ژنوم هسته‌ای انسان در یک جمعیت سالم و طبیعی کدام گزینه صحیح است؟

«به‌طور معمول در صفات .....، امکان ندارد .....»

(۱) مستقل از جنس- ژن‌های مربوط به بیماری از هر دو والد به فرزندان پسر منتقل شود.

(۲) وابسته به جنس- فنوتیپ فرزندان دختر به یکی از والدین شباهت بیشتری داشته باشد.

(۳) مستقل از جنس- هر فرزند دختر، انواع ال‌های یکسانی با فرزند پسر دریافت کند.

(۴) وابسته به جنس، هنگام تشکیل یاخته تخم، هر والد هر دو ژن از یک جایگاه ژنی را منتقل کند.

۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک خانواده، از مادری سالم، پسری مبتلا به هموفیلی متولد شده است. اگر پدر این خانواده ..... باشد، احتمالاً .....»

(۱) بیمار - همه دختران، می‌توانند پسرنی هموفیل در نسل بعدی ایجاد کنند.

(۲) سالم - نیمی از پسران و دختران، دگره بیماری‌زای هموفیلی را خواهند داشت.

(۳) بیمار - همه پسران، توانایی انتقال ژن بیماری را به دختران نسل بعد از خود دارند.

(۴) سالم - نیمی از دختران، توانایی انتقال ژن بیماری را به پسران نسل بعدی دارند.

۱۴- کدام گزینه، در ارتباط با بیماری اختلال در انعقاد خون صحیح است؟

(۱) ترجمه رنای پیک مربوط به دگره هموفیلی، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی انجام می‌شود.

(۲) هر نوزاد دارای اختلال در انعقاد خون، لزوماً دچار فقدان نوعی عامل انعقادی در بدن خود می‌باشد.

(۳) افزایش غیرطبیعی ترشح هیپارین از بازوفیل‌ها، علائمی مشابه بیماری دختری دارای پدر و مادر هموفیل، ایجاد می‌کند.

(۴) هموفیلی صفتی است که جایگاه ژنی آن در کوچک‌ترین فام‌تن جنسی موجود در جمعیت، قرار گرفته است.

۱۵- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام یک دگره بارز و یک دگره نهفته دارند. چند مورد، در ارتباط

با این صفت درست می‌باشد؟

(الف) در ذرت، تعداد ژن‌نمودهای دارای ۴ دگره نهفته با تعداد ژن‌نمودهایی که ۲ دگره نهفته دارند، برابر است.

(ب) بیشترین تنوع گامت توسط ذرتی ایجاد می‌شود که رخ‌نمود آن در میانه طیف قرار دارد.

(ج) مقدار رنگدانه‌های قرمز دانه ذرت با تعداد دگره‌های بارز در ژن‌نمود آن رابطه مستقیم دارد.

(د) ذرتی که طی خودلقاحی قادر به تولید هر دو رخ‌نمود آستانه‌ای می‌باشد، قطعاً دارای سه دگره بارز است.

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

۱۶- چند مورد، به طور حتم در ارتباط با یافته‌های زیست‌شناسان صحیح است؟

(الف) شیر کوهی و دلفین نسبت به انسان و پرنده، دناى شبیه‌تری دارند.

(ب) دلفین و گربه همانند کوسه و سفره‌ماهی، در گذشته از گونه‌ی مشترکی مشتق شده‌اند.

(ج) اندام‌هایی که بیانگر خویشاوندی دو گونه‌ی مختلف می‌باشند، قطعاً طرح ساختاری یکسان و کار متفاوت دارند.

(د) اندام‌هایی که به عنوان ساختارهای آنالوگ شناخته می‌شوند، طرح ساختاری متفاوت و کار یکسان دارند.

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

۱۷- کدام گزینه، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در نوعی گونه‌زایی که .....، برخلاف نوع دیگر گونه‌زایی، .....»

(۱) توقف شارش‌زنی برای آغاز فرایند آن‌الزامی است - خزانه‌زنی گونه‌ی جدید از خزانه‌ی زنی گونه‌ی نیایی جدا می‌شود.

(۲) جدایی مکانی برای بروز آن ضروری است - جهش کروموزومی موجب جدایی تولیدمثلی می‌شود.

(۳) انتخاب طبیعی موجب افزایش میزان تفاوت در بین دو جمعیت می‌شود - رانش زنی سبب تفاوت بیش‌تر بین دو جمعیت می‌شود.

(۴) موجب تغییر ماهیان موجود در دو زیستگاه مختلف می‌شود - تغییرات تدریجی بوده و در طی چندین سال رخ می‌دهد.

۱۸- چند مورد، در ارتباط با یافته‌های هوگو دووری در زمینه‌ی گونه‌زایی هم‌میهنی، به درستی بیان شده است؟

(الف) در پی آمیزش دو گیاه گل مغربی ۴n، گیاهی با ظاهری متفاوت نسبت به سایر گل‌های مغربی ایجاد کرد.

(ب) او متوجه شد ظاهر متفاوت تعدادی از گل‌های مغربی به علت تفاوت در گامت‌های ایجاد کننده‌ی آن‌هاست.

(ج) این حالت از گونه‌زایی به علت خطای با هم ماندن برخی از کروموزوم‌ها، در مرحله‌ی آنافاز میوز اتفاق افتاده بود.

(د) گیاه جدید نمی‌تواند با گیاهی از گونه‌ی نیایی خود آمیزش انجام دهد؛ بنابراین گونه‌ی جدیدی محسوب می‌شود.

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

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

«در جمعیت‌ها، هر .....»

(۱) پدیده‌ی تصادفی الزاماً منجر به تغییر فراوانی نسبی الل‌های جمعیت می‌شود.

(۲) تغییر فراوانی الل‌ها، در جهت سازگاری بیشتر با محیط رخ می‌دهد.

(۳) فرایند شارش‌زنی، سبب یکی‌شدن خزانه‌ی زن هر دو جمعیت می‌شود.

(۴) آرایش فام‌تنی که در متافاز ۱ ایجاد می‌شود، الزاماً به ایجاد گامت‌های متنوع منجر نمی‌شود.

۲۰- با توجه به بروز جهش جان‌شینی در ژن نوعی پروتئین در یاخته‌ی مورد استفاده‌ی دانشمندی که ماهیت ماده‌ی وراثتی را مشخص

کرد، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«به طور معمول، هر جهشی که منجر به ..... می‌شود؛ به طور حتم .....»

(الف) عدم تغییر در زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی - فاقد توانایی ایجاد کدون‌های جدید در ساختار رنا است.

(ب) ایجاد نوعی کدون پایان در رنای پیک - باعث ایجاد نوعی زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی با طول کوتاه‌تر می‌گردد.

(ج) کاهش طول زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی - با تغییر در محل جدایی ریبوزوم از mRNA باعث کاهش تنوع اسیدآمینها می‌شود.

(د) تغییر تعداد کدون‌های قابل ترجمه در رنای پیک - باعث تغییر تعداد مولکول‌های آب آزاد شده حین عمل رنابسیاراز

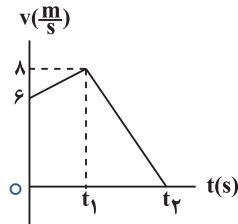
می‌گردد.

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

فیزیک

۲۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط در بازه زمانی که

حرکت متحرک تندشونده است، چند برابر سرعت متوسط در بازه زمانی است که حرکت متحرک کندشونده است؟



(۱)  $\frac{7}{8}$

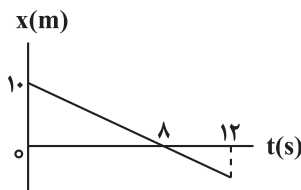
(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $1/5$

(۴)  $1/75$

۲۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. متحرک در لحظه  $t = 12s$  در چه

مکانی بر حسب متر قرار دارد؟



(۱)  $-10$

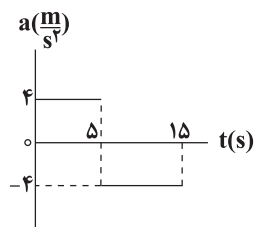
(۲)  $-15$

(۳)  $-5$

(۴)  $-2/5$

۲۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان متحرک با سرعتی به

بزرگی  $10 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور x ها در حال حرکت باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در ۱۵ ثانیه اول حرکت آن چند



متر است؟

(۱)  $60$

(۲)  $150$

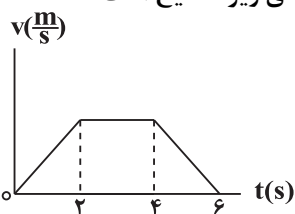
(۳)  $100$

(۴)  $125$

۲۴- نمودار تندی - زمان آسانسوری که از طبقه سوم یک ساختمان و از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می کند، مطابق

شکل زیر است. شخصی داخل این آسانسور روی ترازو ایستاده است. اگر عددی که ترازو در دو ثانیه اول، دو ثانیه دوم و دو ثانیه

سوم حرکت آسانسور نشان می دهد به ترتیب برابر با  $W_1$ ،  $W_2$  و  $W_3$  باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟



(۱)  $W_1 > W_2 > W_3$

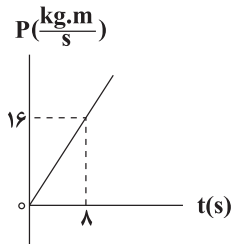
(۲)  $W_2 = W_3 > W_1$

(۳)  $W_2 > W_3 > W_1$

(۴)  $W_1 > W_2 = W_3$

۲۵- نمودار تکانه بر حسب زمان جسمی به جرم  $2/5 \text{ kg}$  که تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  روی سطح افقی دارای اصطکاکی با ضریب

اصطکاک جنبشی  $0/2$  حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۱۲ (۱)

۱۰ (۲)

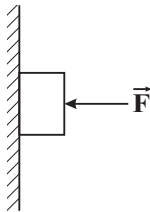
۳ (۳)

۷ (۴)

۲۶- مطابق شکل زیر جسم  $m = 2 \text{ kg}$  که تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  قرار دارد، با سرعت ثابت  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم پایین می آید.

اگر در یک لحظه اندازه نیروی افقی  $\vec{F}$  بدون تغییر جهت آن دو برابر شود، مسافت طی شده توسط جسم  $2$  ثانیه پس از این

لحظه چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۲۰ (۱)

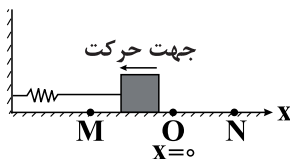
۱۰۰ (۲)

۶۰ (۳)

۸۰ (۴)

۲۷- مطابق شکل زیر، جسمی به انتهای فنری متصل بوده و روی سطح افقی بدون اصطکاکی بین دو نقطه  $M$  و  $N$  و حول نقطه  $O$

حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می دهد. جهت نیروی وارد بر نوسانگر و نوع حرکت در این لحظه چگونه است؟



(۱) در جهت محور  $X$  - تندشونده

(۲) در خلاف جهت محور  $X$  - تندشونده

(۳) در جهت محور  $X$  - کندشونده

(۴) در خلاف جهت محور  $X$  - کندشونده

۲۸- دوره نوسانات کم دامنه آونگ ساده ای روی سطح زمین برابر  $T_1$  است. اگر آونگ را به ارتفاع  $h = 2R_e$  از سطح زمین ببریم و

طول آونگ را نصف کنیم، دوره تناوب آن برابر  $T_2$  می شود. حاصل  $\frac{T_2}{T_1}$  کدام است؟ ( $R_e =$  شعاع زمین)

۴√۳ (۱)

۴√۳ / ۳ (۲)

۳√۲ / ۲ (۳)

۱ (۴)



۲۹- فرض کنید بر جسمی به جرم ۵/۰ کیلوگرم دو نیروی  $\vec{F}_1 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = -2\vec{i}$  اثر کنند. بزرگی شتاب حرکت این جسم چقدر می‌شود؟ (تمام مقادیر در SI هستند.)

- (۱) ۱  
(۲) ۵  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۵

۳۰- بر جسمی به جرم ۴ kg نیروی افقی ۳۰ نیوتون وارد می‌شود. این جسم با سرعت ثابت روی یک سطح افقی حرکت می‌کند. نیرویی که از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

- (۱) صفر  
(۲) ۴۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۷۰

### شیمی

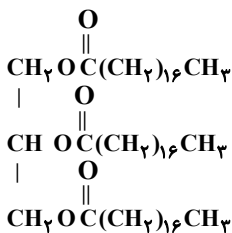
۳۱- ۳۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2/7$  را با ۲۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2/3$  مخلوط می‌کنیم.  $\text{pH}$  محلول نهایی کدام است و اگر ۱۰ میلی‌لیتر از محلول نهایی را به مقدار کافی نقره نیترات اضافه کنیم، جرم رسوب تولید شده چند میلی‌گرم خواهد بود؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید)

$$(\log 2 \approx 0/3) \quad (N = 14, O = 16, Ag = 108, Cl = 35/5 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۲/۵ - ۴/۵۹۲  
(۲) ۲/۴ - ۲/۲۹۶  
(۳) ۲/۴ - ۴/۵۹۲  
(۴) ۲/۵ - ۲/۲۹۶

۳۲- همه عبارت‌های زیر درباره ترکیب رو به‌رو درست‌اند، به جز ...

- (۱) انحلال‌پذیری این ترکیب در آب از ۱/۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب، کمتر است.  
(۲) فرمول مولکولی آن به صورت  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  است.



- (۳) از واکنش هر مول از آن با مقدار کافی محلول پتاسیم کلرید، ۳ مول صابون مایع با فرمول  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{16}\text{COOK}$  تولید می‌شود.  
(۴) در ساختار این مولکول، ۶ پیوند یگانه C-O و ۳ گروه عاملی استری وجود دارد.

۳۳- همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به جز ...

- (۱) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن  $\text{CaO}$  می‌افزایند.  
(۲) ترکیب دوتایی حاصل از عنصر  $17X$  با هیدروژن، یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود.  
(۳) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و هرچه  $[\text{H}^+]$  در محلولی بیشتر باشد آن محلول اسیدی‌تر است.  
(۴) سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که با ویژگی‌های اسیدها و بازها و با برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بود.

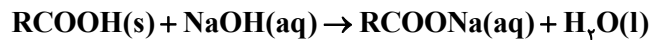
۳۴- غلظت سود در یک نمونه آب برابر  $22/4 \text{ ppm}$  است. برای خنثی کردن سود موجود در ۴ تن از این آب به چند کیلوگرم محلول

$$\text{HBr(aq)} \text{ با } \text{pH} = 2/7 \text{ و چگالی } 1/05 \text{ g.mL}^{-1} \text{ نیاز است؟ } (Na = 23, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۱۲۲۴  
(۲) ۱۱۷۶  
(۳) ۱۵۱۲  
(۴) ۱۳۴۲

۳۵- ۱/۲ لیتر محلول غلیظ سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 13/5$  می‌تواند با ۱۴۲ گرم اسید چرب ۸۰٪ خالص با فرمول  $\text{RCOOH}$  که راه لوله آب را مسدود کرده است واکنش دهد، فرمول مولکولی این اسید چرب کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی (R) اسید چرب سیرشده و خطی است،  $\log 3 \simeq 0/5$ ) (دما را  $25^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید.)

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



۳۶- چند مورد از موارد زیر درباره لیتیم و باتری‌های لیتیمی درست است؟

- \* لیتیم در بین فلزات، کمترین چگالی را دارد.
- \*  $\text{E}^\circ$  فلز لیتیم از بقیه عناصر هم گروه خود بیشتر است.
- \* از ویژگی‌های مهم باتری‌های دگمه‌ای، سبک بودن و قابل شارژ بودن آنها است.
- \* پسماندهای الکتریکی سمی هستند در نتیجه نباید در طبیعت رها شوند و باید به درستی دفن شوند.
- \* برخی از پسماندهای الکتریکی به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از فلزات ارزشمند، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۳۷- اگر در سلول گالوانی «کادمیم-بیسموت» جرم اولیه الکترودهای کادمیم و بیسموت با یکدیگر برابر باشد؛ با انتقال

$2.3 \times 10^{22}$  الکترون از نیم‌سلول آندی به نیم‌سلول کاتدی، اختلاف جرم دو تیغه آندی و کاتدی به چند گرم می‌رسد؟

( $\text{E}^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0/40\text{V}$ ,  $\text{E}^\circ(\text{Bi}^{3+} / \text{Bi}) = +0/31\text{V}$ ,  $\text{Bi} = 209$ ,  $\text{Cd} = 112 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۶/۴ (۲) ۸۲ (۳) ۱۵۰/۸ (۴) ۷۵۴

۳۸- با توجه به پتانسیل‌های کاهش داده شده، به طور قطع چند مورد از محلول‌های زیر را می‌توان در ظرفی از جنس مس برخلاف

ظرفی از جنس روی، نگهداری کرد؟

- |                        |                     |                     |
|------------------------|---------------------|---------------------|
| (آ) آهن (III) کلرید    | (ب) قلع (IV) نیترات | (پ) آلومینیم سولفات |
| (ت) کادمیم (II) نیترات | (ث) قلع (II) برمید  |                     |

$\text{E}^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0/40\text{V}$ ,  $\text{E}^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0/77\text{V}$ ,  $\text{E}^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = +0/15\text{V}$

$\text{E}^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76\text{V}$ ,  $\text{E}^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34\text{V}$ ,  $\text{E}^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66\text{V}$

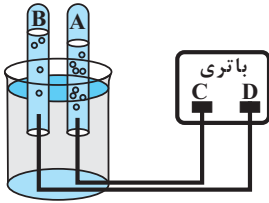
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۹- نیم‌واکنش کاتدی چه تعداد از فرایندهای زیر، به صورت معادله موازنه نشده:  $\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)}$  است؟

- (آ) سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن
- (ب) سلول سوختی متان-اکسیژن
- (پ) سلول نور الکتروشیمیایی
- (ت) خوردگی آهن در محیط اسیدی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند برقکافت آب را نشان می‌دهد، چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟



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

- کاغذ pH در محلول پیرامون آند به رنگ سرخ در می‌آید.
- گاز A در اطراف الکترودی تولید می‌شود که به قطب مثبت باتری متصل شده است.
- جهت حرکت الکترون در داخل باتری از D به C است.
- نسبت چگالی گاز B به چگالی گاز A، در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، برابر ۸ است.

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

### ریاضی

۴۱- نمودار تابع  $y = |\frac{1}{4}x| - 2$  را ۴ واحد به طرف x‌های منفی و یک واحد به طرف y‌های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار

اولیه، با کدام طول متقاطع‌اند؟

- ۱ (۱)  $-3/5$   
 ۲ (۲)  $-3$   
 ۳ (۳)  $-2/5$   
 ۴ (۴)  $-2$

۴۲- اگر دامنه‌ی تابع  $f(\frac{2x-1}{3})$  برابر  $[-1, 5]$  باشد، دامنه‌ی تابع  $f(\frac{1-x}{2})$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $[-5, 3]$   
 ۲ (۲)  $[-1, 5]$   
 ۳ (۳)  $[-1, 3]$   
 ۴ (۴)  $[-3, 1]$

۴۳- اگر  $f(x) = x + 2$  و  $g(x) = 2x^2 - 8x + 1$  باشند، آنگاه حاصل جمع ریشه‌های معادله‌ی  $g \circ f^{-1}(x) = 0$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{-25}{2}$   
 ۲ (۲)  $\frac{25}{2}$   
 ۳ (۳) ۸  
 ۴ (۴)  $-8$

۴۴- اگر  $f(x) = x^2 - 2x$  و  $g(x) = \frac{x}{|x|} + 1$ ، آنگاه برد تابع  $f \circ g$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\{0\}$   
 ۲ (۲)  $R - \{0\}$   
 ۳ (۳)  $[0, 2]$   
 ۴ (۴)  $(0, 2]$

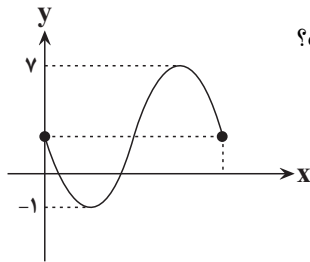
45- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{3 - \sqrt{x^2 + 5}}{ax^n + 4}$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{1}{2}$ ، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کدام است؟

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

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

(3)  $\frac{3}{4}$

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



46- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = b + a \sin x$  است. مقدار  $f\left(\frac{25\pi}{6}\right)$  کدام است؟

(1) 5

(2) 1

(3)  $\frac{2}{5}$

(4) 3

47- اگر  $a + b = \frac{\pi}{4}$ ، آنگاه حاصل  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - a\right) \cos\left(\frac{\pi}{2} - b\right)$  کدام است؟

(1)  $\sin 4a$

(2)  $\cos 4a$

(3)  $\sin^2 2a$

(4)  $\cos^2 2a$

48- تعداد جوابهای معادلهی مثلثاتی  $\cos(3x) \sin(3x) = 1$ ، در بازه  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ ، کدام است؟

(1) 2

(2) 3

(3) 4

(4) 5

49- اگر  $f'(a) = 8$  و  $f(a) = 0$ ، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-h)}{8h}$  کدام است؟

(1) 1

(2) -1

(3) 2

(4) -2

50- اگر  $f'(a) = 0$  باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{af(x) - xf(a)}{x - a}$  کدام است؟

(1) صفر

(2)  $-f(a)$

(3)  $af(a)$

(4)  $f(a)$

# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۹ فروردین ماه هدف گذاری

### دوازدهم تجربی

#### گروه تولید آزمون

نام درس	مسئول درس	ویراستاری	مستندسازی
زیست شناسی	مهدی جباری	امیرحسین علیدوستی علی خدادادگان	مهدی اسفندیاری
فیزیک	سعید ناصری	کیارش صانعی	حسام نادری
شیمی	مهدی سهامی سلطانی	فرزین فتحی	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	زهرا ویسوئی	سرژ یقیازاریان تبریزی
<b>مسئول دفترچه آزمون : فرزین فتحی</b> مسئول دفترچه مستندسازی: مهساسادات هاشمی			



## زیست‌شناسی ۳

## ۱- گزینه ۳

(پارسا پیروفر)

گزینه «۱»: با توجه به اینکه پس از کشتن باکتری‌ها با گرما، دنا همچنان سالم است و می‌تواند به درون باکتری‌های بدون کپسول وارد شده و عمل کند، در نتیجه دنا نسبت به افزایش دما مقاوم است. همچنین با توجه به شکل ۲ فصل ۱ کتاب زیست ۳، می‌توان مشاهده کرد که در آزمایش سوم، پوشینه پس از حرارت دیدن دچار آسیب نشده است. دقت کنید که پروتئین‌ها نسبت به افزایش دما بسیار آسیب‌پذیر هستند.

گزینه «۲»: متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی، پروتئین‌ها هستند. در آزمایش اول ایوری نتیجه گرفته شد که پروتئین‌ها، ماده وراثتی نیستند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱ فصل ۱ کتاب زیست ۳، خارجی‌ترین لایه باکتری کپسول است که نوع بیماری‌زای آن باکتری کپسول‌دار و غیر بیماری‌زا بدون کپسول می‌باشد.

گزینه «۴»: در آزمایش دوم مشخص شد که دنا ماده وراثتی است، دنا نوعی نوکلئیک‌اسید است و به خاطر فسفات‌های خود، خاصیت اسیدی دارد.

نکته: نوکلئوتیدها هم یک بخش با خاصیت قلیایی دارند (باز آلی)، هم یک بخش با خاصیت اسیدی (گروه‌های فسفات)؛ اما قدرت اسیدی گروه‌های فسفات بیشتر است و به همین دلیل در مجموع، نوکلئوتیدها و نوکلئیک‌اسیدها خاصیت اسیدی دارند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۲- گزینه ۱

(پواد ابازرلو)

در طرح همانندسازی حفاظتی برخلاف نیمه‌حفاظتی و پراکنده، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود. با توجه به اینکه دنا به عنوان ماده وراثتی حاوی اطلاعات یاخته است، در همه طرح‌ها هنگام تقسیم، این اطلاعات بدون کم و کاست به دو یاخته حاصل می‌رسند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در طرح حفاظتی، هر دو رشته دنا قبلی به صورت دست نخورده باقی مانده و وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند. دو رشته دنا جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند. دقت داشته باشید که دنا مادر فقط وارد یکی از این دو یاخته می‌شود ولی اطلاعات آن به هر دو یاخته حاصل از تقسیم منتقل می‌شود.

گزینه «۳»: در همانندسازی اگرچه آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتیدها را بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد، ولی گاهی در این مورد اشتباهی صورت می‌گیرد؛ بنابراین، آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که آیا رابطه آن درست است یا اشتباه. اگر اشتباه باشد آن را برداشته و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد. برای حذف نوکلئوتید نادرست، باید بتواند پیوند فسفودی‌استر را بشکند و نوکلئوتید نادرست را از دنا جدا کند.

گزینه «۴»: در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، هر رشته از دنا مادری به یکی از دناهای حاصل از تقسیم منتقل می‌شود. بنابراین در هر دو طرح نیمه حفاظتی و غیر حفاظتی، نیمی از نوکلئوتیدهای دنا جدید و نیمی دیگر قدیمی است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۳- گزینه ۳

(رضا آرامش اصل)

مزلسون و استال بر روی باکتری E.coli (نوعی پروکاریوت) مطالعه کردند. دنابسپاراز آنزیمی است با خاصیت بسپارازی و نوکلئازی که در فرایند ویرایش، فعالیت نوکلئازی آن نقش مهمی در تصحیح اشتباهات همانندسازی ایفا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین هیستون در پروکاریوت‌ها یافت نمی‌شود.

گزینه «۲»: در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز (نه آنزیم‌هایی) فعالیت می‌کند. این آنزیم با شکستن پیوند هیدروژنی منجر به جدا شدن دو رشته مکمل دنا از یکدیگر می‌شود.

گزینه «۴»: در باکتری‌ها چرخه یاخته‌ای و در نتیجه مرحله S وجود ندارد. نوکلئوتیدهای موجود در سیتوپلاسم باکتری در حالت آزاد سه‌فسفاته هستند که در

زمان اضافه شدن به رشته در حال تشکیل دو فسفات خود را از دست می‌دهند؛ به این ترتیب غلظت فسفات‌های آزاد درون یاخته افزایش می‌یابد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

## ۴- گزینه ۴

(مهم‌ترین مؤمن زاده)

هر بار تقسیم باکتری‌ها، ۲۰ دقیقه طول می‌کشد. بنابراین بعد از ۲۰ دقیقه، یک بار همانندسازی رخ داده و دو مولکول دنا تشکیل می‌شود. با توجه به این که مولکول دنا اولیه دارای هر دو نوع ایزوتوپ است، اگر همانندسازی نیمه‌حفاظتی را در محیط کشتی با ایزوتوپ سبک انجام دهیم، دو نوع مولکول دنا قابل انتظار است:

الف: مولکول دنا دارای یک رشته با ایزوتوپ سنگین و یک رشته با ایزوتوپ سبک.

ب: مولکول دنا دارای ایزوتوپ سبک در هر دو رشته. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همان‌طور که توضیح داده شد، ممکن است در این محیط کشت مولکول دنا بی ایجاد شود که فقط حاوی ایزوتوپ سبک است.

گزینه‌های «۲» و «۳»: اگر این باکتری‌ها را در محیط کشت حاوی ایزوتوپ سنگین کشت دهیم، بعد از یک نسل همانندسازی، دو نوع مولکول دنا خواهیم داشت:

الف: مولکول دنا بی که در یک رشته ایزوتوپ سبک و در رشته دیگر ایزوتوپ سنگین دارد.

ب: مولکول دنا بی که در هر دو رشته خود دارای ایزوتوپ سنگین است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۵- گزینه ۴

(علی عبدالهی مقدم)

همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

مورد «الف»: در ساختارهای دوم و سوم، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر از خود است، اما توجه داشته باشید در بعضی پروتئین‌ها ساختار سوم آخرین ساختار است و در نتیجه مبنای تشکیل ساختار بالاتر نمی‌باشد.

مورد «ب»: در ساختار اول و ساختار سوم، شاهد تشکیل پیوندهای اشتراکی هستیم. (پیوند پپتیدی نوعی پیوند اشتراکی است) توجه داشته باشید که در تشکیل ساختار اول، برهم‌کنش‌های آب‌گریز نقشی ندارند.

مورد «ج»: ساختار دوم و سوم در پدید آمدن شکل فضایی تمامی پروتئین‌ها نقش دارند. در تشکیل ساختار دوم پیوندهای هیدروژنی دخالت دارند.

مورد «د»: در ساختار چهارم پروتئین‌ها می‌توانیم زیرواحدهایی را مشاهده کنیم که روی هم رفته محصول بیان چندین ژن می‌باشند. به طور مثال، زیرواحدهای موجود در ساختار چهارم پروتئین هم‌گلوبین محصول بیان دو ژن متفاوت (ژن زنجیره آلفا و بتا) می‌باشند. هم‌گلوبین، پروتئینی با چهار ساختار است و تمامی سطوح ساختاری پروتئین‌ها در آن دیده می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

## ۶- گزینه ۱

(علیرضا رضایی)

گزینه «۱»: دقت داشته باشید زمانی که نوکلئوتیدهای اشتباه در مقابل هم قرار می‌گیرند، پیوند هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل نمی‌شود؛ در نتیجه طی ویرایش، پیوند هیدروژنی شکسته نمی‌شود. هم‌چنین طی ویرایش یک نوکلئوتید حذف و اضافه می‌شود، الزاماً نوکلئوتیدها نیستند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۴ فصل ۱ کتاب زیست ۳، در بخش‌های باز شده دنا (حباب همانندسازی)، می‌توان فاصله گرفتن آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز را مشاهده کرد. در هر دوراهی همانندسازی فاصله گرفتن آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز از هم مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن، یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم با می‌کند.



### ۹- گزینه ۲»

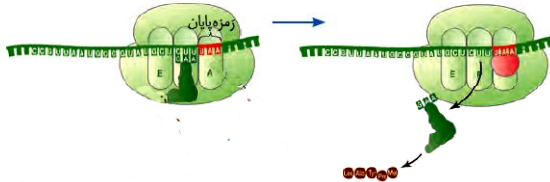
(معمردفا سیفی)

رنای پیک در یوکاریوتها ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود. در صورت انجام پیرایش، با شکسته شدن پیوندهای فسفودی استر در بخش‌هایی از رنا، رونوشت اینترون‌ها از رنای پیک حذف می‌شود. از مطالب مربوط به ویرایش در فصل ۱ کتاب زیست ۳، برداشت می‌شود که فعالیت نوکلئازی به معنای شکستن پیوندهای فسفودی استر است؛ بنابراین در فرایند پیرایش نیز همانند ویرایش، نوعی فعالیت نوکلئازی انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رنای پیک ممکن است دارای یک یا چند توالی UAA در طول خود باشد. البته همواره اولین کدون UAA ورودی به جایگاه A ریبوزوم است که اهمیت دارد (کدون پایان)؛ اما ممکن است کمی بعد از آن نیز توالی UAA دیگری وجود داشته باشد.

گزینه «۲»: براساس شکل‌های کتاب در ارتباط با مراحل آغاز و پایان ترجمه (تصاویر زیر)، این گزینه صحیح است.

گزینه «۴»: رمز آغاز همواره AUG بوده و معرف آمینواسید متیونین نیز می‌باشد. فرایند ترجمه همواره از این رمز آغاز می‌شود.



(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

### ۱۰- گزینه ۲»

(شوریار صالحی)

در مرحله پایان فرایند رونویسی، ابتدا آنزیم از مولکول دنا جدا می‌شود و سپس دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شکستن و تشکیل پیوند هیدروژنی در همه مراحل رونویسی دیده می‌شود.

(۳) در مرحله طولی شدن فرایند ترجمه، به ازای خروج هر آنتی‌کدون از ریبوزوم، یک پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود.

(۴) آخرین کدون قابل ترجمه در جایگاه P ریبوزوم قرار دارد ولی کدون پایان در جایگاه A قرار دارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۳۰ تا ۳۲)

### ۱۱- گزینه ۳»

(معمردفا گلزاری)

گزینه «۱»: چون پدر از نظر هموفیلی سالم است یعنی الل  $X^H$  را به دختر خود داده است و دختر نمی‌تواند از نظر هموفیلی بیمار باشد چون یک الل سالم از این بیماری را دارد.

گزینه «۲»: توجه کنید که هیچ‌گاه ممکن نیست در غشای گویچه‌های قرمز، پروتئین مشاهده نشود. همه غشاهای یاخته‌های زنده دارای پروتئین در بین فسفولیپیدهای خود هستند.

گزینه «۳»: اگر پسر مبتلا به هموفیلی باشد یعنی مادر  $X^H X^h$  است (چون مادر باید سالم باشد در عین حال الل بیماری را به پسر خود منتقل کرده باشد). اگر دختر فیل کتونوری داشته باشد یعنی پدر و مادر هر کدام یک الل سالم (F) و یک الل بیمار (f) دارند. با توجه به اینکه پدر ژنوتیپ  $X^H Y$  دارد در نتیجه فرزند سوم می‌تواند

دارای ژنوتیپ  $FFX^H X^H$  باشد که از نظر هر دو نوع بیماری سالم و خالص است. از طرفی چون اطلاعات دقیقی درباره ژنوتیپ گروه خونی مادر و پدر نداریم با فرض ژنوتیپ  $AODd$  برای پدر و  $BODd$  داشته باشد که مشابه مادر خود است.

گزینه «۴»: در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (اوایل دوران جنینی) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است؛ با افزایش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، طول بخش‌های باز شده دنا (حباب‌های همانندسازی) کاهش می‌یابد. پس از تشکیل اندام‌ها (اواخر دوران جنینی)، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شود؛ با کاهش تعداد جایگاه آغاز همانندسازی، طول بخش‌های باز شده دنا (حباب‌های همانندسازی) بیشتر خواهد بود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

### ۷- گزینه ۳»

(سیر پوریا ظاهریان)

دقت داشته باشید که ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند، ولی فقط رنایی که مکمل کدون جایگاه A است، با تشکیل پیوند هیدروژنی در این جایگاه استقرار پیدا می‌کند. در نتیجه، ممکن است تحت شرایطی در مرحله پایان نیز تعدادی رنای ناقل دارای یک آمینواسید به جایگاه A رناتن وارد شوند، اما به دلیل مکمل نبودن با کدون پایان، بدون برقرار کردن پیوند از آن خارج شوند تا در نهایت عوامل آزادکننده در این جایگاه قرار بگیرند و ترجمه را خاتمه دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا زیرواحد کوچک ریبوزوم به رنای پیک متصل می‌شود؛ سپس رنای ناقل آمینواسید متیونین به جایگاه P وارد شده و با کدون آغاز پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. پس از این، زیرواحد بزرگ ریبوزوم به مجموعه متصل شده و سبب تکمیل شدن ساختار ریبوزوم می‌گردد. پس از پایان این مرحله، ترجمه وارد مرحله طولی شدن می‌گردد.

گزینه «۲»: در مرحله طولی شدن، رنای ناقل مکمل با یک آمینواسید وارد جایگاه A شده و با کدون مربوطه پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. (استقرار پیدا کردن) از سوی دیگر جایگاه A محل تشکیل پیوند پپتیدی است؛ به این صورت که آمینواسید (یا پلی‌پپتید) موجود در جایگاه P وارد جایگاه A شده و با آمینواسید موجود در جایگاه A، پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. با جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل موجود در جایگاه A همراه با آمینوسیدهای خود وارد جایگاه P می‌شود. بنابراین رنای ناقل مستقر شده در جایگاه A با بیش از یک آمینواسید خارج شده و وارد جایگاه P می‌شود.

گزینه «۴»: هر رنای ناقلی که وارد جایگاه E می‌شود، آمینوسیدهای خود را از دست داده است. بنابراین در جایگاه E، رنای ناقل دارای آمینواسید دیده نمی‌شود.

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

### ۸- گزینه ۳»

(پیام هاشم‌زاده)

منظور صورت سوال یاخته‌های پروکاریوت (باکتری) است. تنها مورد «د» نادرست است. بررسی موارد:

مورد «الف»: در این مرحله شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی هم بین دو رشته دنا که قند یکسان (دئوکسی‌ریبوز) دارند و هم بین رشته‌الگو و رنا که قندهای متفاوتی دارند (نوکلئوتیدهای رنا با قند ریبوز و دنا با قند دئوکسی‌ریبوز) انجام می‌شود.

مورد «ب»: با توجه به شکل ۱ فصل ۲ کتاب زیست ۳، آنزیم رنابسپاز با دو رشته دنا و یک رشته رنای در حال ساخت در تماس است.

مورد «ج»: در پروکاریوت‌ها، به طور همزمان با مرحله طولی شدن رونویسی، عمل ترجمه نیز می‌تواند صورت بگیرد.

مورد «د»: دقت کنید که پروکاریوت‌ها هسته ندارند!

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)



### ۱۲- گزینه ۴»

گزینه ۴» توجه کنید که پسر نمی‌تواند از نظر بیماری هموفیلی بیمار خالص باشد چون تنها می‌تواند یک الل بیماری را داشته باشد. (پسر تنها یک کروموزوم X دارد) (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲، ۴۳ و ۴۵)

(مهمی عطر)

هنگام تشکیل زیگوت، هر یک از والدین یکی از ژن‌های مربوط به هر جایگاه ژنی را به فرزندان خود منتقل می‌کنند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

### ۱۳- گزینه ۳»

در خانواده‌ای که پسری مبتلا به هموفیلی از مادری سالم به دنیا آمده است، به‌طور حتم مادر ناقل هموفیلی است چرا که پسر کروموزوم X را از مادر و کروموزوم Y را از پدر خود دریافت می‌کند. در صورتی که پدر این خانواده نیز بیمار باشد، تنها نیمی از پسران بیمار خواهند بود؛ زیرا هموفیل بودن پدر، در تعیین بیمار یا سالم بودن پسران خانواده نقشی ندارد. بنابراین نمی‌توان گفت در همه پسران ژن بیماری هموفیلی و توانایی انتقال آن به نسل بعدی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: با بیمار بودن پدر، به‌طور حتم نیمی از دختران بیمار و نیمی دیگر ناقل هموفیلی خواهند بود؛ بنابراین نیمی از دختران (بیماران که خالص و نهفته هستند)، همواره پسران هموفیل (و نه سالم) را در نسل بعدی ایجاد می‌کنند. با سالم بودن پدر نیز به‌طور حتم نیمی از دختران سالم و فاقد دگره بیماری و نیمی دیگر ناقل هموفیلی خواهند بود.

گزینه «۲»: در صورتی که پدر سالم و مادر ناقل هموفیل باشد، دگره بیماری را به نیمی از پسران و نیمی از دختران انتقال خواهد یافت.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

### ۱۴- گزینه ۳»

دختر دارای پدر و مادر هموفیل، قطعاً هموفیل است. افزایش غیرطبیعی ترشح هپارین از بازوفیل‌ها و هموفیلی، هر دو باعث اختلال در انعقاد خون می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیماری هموفیلی نهفته بوده و ناشی از عدم توانایی بدن در تولید نوعی عامل انعقادی است؛ بنابراین با از روی دگره مربوط به آن رونویسی نمی‌شود و یا در صورت انجام رونویسی، رنای پیک حاصل توسط ریبوزوم‌های یاخته ترجمه نمی‌شود.

گزینه «۲»: به عنوان مثال ممکن است این نوزاد دچار کمبود ویتامین K بوده و از نظر عوامل انعقادی کاملاً سالم باشد.

گزینه «۴»: کوچک‌ترین فام‌تن جنسی در جمعیت انسان‌ها فام‌تن Y است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

### ۱۵- گزینه ۴»

همه موارد صحیح می‌باشند. بررسی موارد:

مورد «الف»: با توجه به شکل ۹ فصل ۳ کتاب زیست ۳، شش ژن نمود دارای ۴ دگره نهفته و شش ژن نمود دارای ۲ دگره نهفته می‌باشند.

مورد «ب»: ذرت با ژن نمود AaBbCc بیشترین تنوع گامت را ایجاد می‌کند. این ژن نمود در میانه طیف قرار دارد.

مورد «ج»: هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر شود، مقدار رنگبزه قرمز نیز افزایش می‌یابد.

مورد «د»: با توجه به اینکه هر دو رخ نمود آستانه‌ای ایجاد می‌شوند، گیاهی که خودلقاحی انجام داده است، به طور قطع ژن نمود AaBbCc را داشته است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

### ۱۶- گزینه ۲»

موارد «الف» و «د» صحیح می‌باشند. بررسی موارد:

مورد «الف»: با توجه به شکل ۱۱ فصل ۴ کتاب زیست ۳، می‌توان گفت دو جانور پستاندار نسبت به دو جانوری که یکی از آن‌ها پستاندار و دیگری پرنده می‌باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند و در نتیجه دناهی شبیه‌تری خواهند داشت.

مورد «ب»: دقت داشته باشید که با توجه به متن کتاب درسی، گربه مثالی از جاندارانی است که امروزه زندگی می‌کنند، اما در گذشته زندگی نمی‌کرده‌اند.

مورد «ج»: اندام‌های هم‌تا بیانگر خویشاوندی دو گونه مختلف هستند. دقت داشته باشید که اندام‌های هم‌تا ممکن است علاوه بر ساختار، کار یکسانی نیز داشته باشند.

مورد «د»: ساختارهایی که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ نامیده می‌شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

### ۱۷- گزینه ۴»

بر اساس شکل ۱۳ فصل ۴ کتاب زیست ۳، گونه‌زایی دگرمیتهی موجب تغییر ماهیان موجود در دو زیستگاه مختلف می‌شود. در این نوع گونه‌زایی برخلاف گونه‌زایی هم‌میتهی، تغییرات تدریجی بوده و در طی چندین نسل رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توقف شارش ژنی برای آغاز فرایند گونه‌زایی دگرمیتهی الزامی است. در هر دو نوع گونه‌زایی، خزانه ژنی گونه جدید از خزانه ژنی گونه نیایی جدا می‌شود.

گزینه «۲»: جدایی مکانی برای بروز گونه‌زایی دگرمیتهی ضروری است، در حالی که جهش‌های کروموزومی می‌تواند موجب جدایی تولیدمثلی در هر دو نوع گونه‌زایی شود.

گزینه «۳»: در گونه‌زایی دگرمیتهی، انتخاب طبیعی موجب افزایش میزان تفاوت در بین دو جمعیت می‌شود، در حالی که رانش ژنی سبب تفاوت بیشتر بین دو جمعیت در هر دو نوع گونه‌زایی می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

### ۱۸- گزینه ۱»

تنها مورد «د» درست است. بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت کنید که نخستین گیاه تتراپلوئید ایجاد شده، حاصل خطای میوزی دو گیاه ۲n بوده است.

مورد «ب»: هوگو دووری تنها با یک گل دارای ظاهر متفاوت مواجه شد، نه تعدادی از گل‌ها!

مورد «ج»: دقت کنید که خطای ایجاد از نوع پلی‌پلوئیدی شدن است. با هم‌ماندن کروموزوم‌ها مربوط به چند کروموزوم است، نه همه آن‌ها.

مورد «د»: این مورد جمله کتاب درسی است. آمیزش این گونه‌ها موفقیت‌آمیز نیست، زیرا گیاه حاصل ۳n و نازا می‌باشد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

### ۱۹- گزینه ۴»

هر آرایش فام‌تنی در متافاز ۱ الزاماً سبب ایجاد گامت‌های متنوع نمی‌شود؛ زیرا در صورتی که فرد تولیدکننده گامت زن باشد، با هر بار ایجاد آرایش فام‌تنی در یاخته اووسیت اولیه، تنها می‌تواند یک گامت (تخمک) ایجاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است یک پدیده تصادفی (مثل رانش)، به صورت تصادفی سبب شود که فراوانی الل‌های جمعیت ثابت بمانند.

گزینه «۲»: از بین عوامل تغییر دهنده فراوانی الل‌ها، تنها انتخاب طبیعی در جهت سازگاری با محیط رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)





۲۰- گزینه «۴»

(وفید زارع)

در آزمایش ایوری از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استفاده شد. بنابراین منظور از صورت سؤال، بروز جهش جانشینی در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. بررسی موارد:

(الف) : جهش خاموش موجب عدم تغییر در زنجیره پلی پپتیدی می شود. این جهش توانایی ایجاد کدون جدید در ساختار رنا را دارد. دقت داشته باشید جهش خاموش کدون یک آمینواسید را به کدون دیگری از همان آمینواسید تبدیل می کند.

(ب) : جهش بی معنا موجب ایجاد کدون پایان در رنای پیک می شود. در صورتی که ایجاد کدون پایان بلافاصله پس از کدون آغاز صورت گیرد، زنجیره پلی پپتیدی ایجاد نمی شود.

(ج) : جهش بی معنا باعث کوتاه شدن زنجیره پلی پپتیدی می شود. می دانیم ریبوزوم پس از رسیدن به کدون پایان از رنای پیک جدا می شود. بنابراین جهش بی معنا با ایجاد کدون پایان، محل جدا شدن ریبوزوم از رنای پیک را تغییر می دهد. دقت داشته باشید که جهش بی معنا لزوماً تنوع آمینواسیدها را تغییر نمی دهد.

(د) : برای رد کردن این گزینه، جهش بی معنا را در نظر بگیرید. جهش بی معنا موجب کاهش کدون های قابل ترجمه در رنای پیک می شود. این جهش تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای رنا ایجاد نمی کند. بنابراین تعداد مولکول های آب آزاد شده هنگام فعالیت رنابساز نیز تغییری نمی کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۸ تا ۵۰)

فیزیک ۳

۲۱- گزینه «۴»

(عطالله شاد آبار)

اگر اندازه سرعت متحرک در حال افزایش باشد حرکت تندشونده و هرگاه اندازه سرعت متحرک در حال کاهش باشد، حرکت کندشونده است. در ضمن چون نمودار در هر دو مرحله خطی است، حرکت در هر دو مرحله با شتاب ثابت انجام می شود و در حرکت با

شتاب ثابت، سرعت متوسط از رابطه  $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$  به دست می آید.

تندشونده:  $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{6 + 8}{2} = v \frac{m}{s}$

کندشونده:  $v'_{av} = \frac{v'_1 + v'_2}{2} = \frac{8 + 0}{2} = 4 \frac{m}{s}$

$\Rightarrow \frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{v}{4} = 1/75$

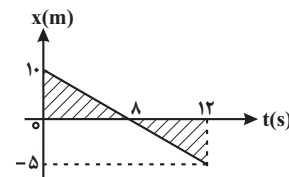
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۲۲- گزینه «۳»

(سهیل ملات)

با توجه به تشابه دو مثلث، مکان در لحظه  $t = 12s$  برابر با  $-\Delta m$  است.

$\frac{\Delta}{12 - 8} = \frac{10}{|x|} \Rightarrow |x| = \Delta m \Rightarrow x = -\Delta m$



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۲۳- گزینه «۲»

(علی برزگر)

نمودار  $v-t$  متحرک را رسم می کنیم.

مسافت طی شده توسط متحرک برابر با مجموع مساحت های محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان است.

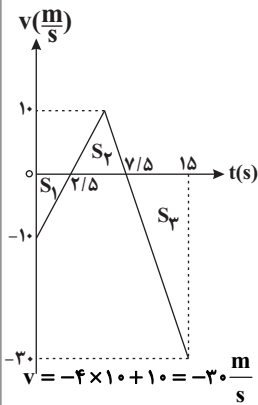
سرعت متحرک در لحظه  $t = 5s$ :

$v = at + v_0$   $\xrightarrow{t=5s}$   
 $a = 4 \frac{m}{s^2}, v_0 = -10 \frac{m}{s}$

$v = 4 \times 5 - 10 = 10 \frac{m}{s}$

سرعت متحرک در لحظه  $t = 15s$ :

$v = at + v_0$   $\xrightarrow{\Delta t = 15 - 5 = 10s}$   
 $a = -4 \frac{m}{s^2}, v_0 = 10 \frac{m}{s}$



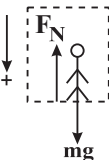
$d = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{10 \times 2.5}{2} + \frac{10 \times 5}{2} + \frac{30 \times 7}{2}$

$= 12.5 + 25 + 112.5 = 150m$

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

۲۴- گزینه «۳»

(علیرضا آذری)



$mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = m(g - a)$

تندشونده به سمت بالا یا  $F_N > mg$  شتاب به سمت بالا  
 کندشونده به سمت پایین  
 تندشونده به سمت پایین یا  $F_N < mg$  شتاب به سمت پایین  
 کندشونده به سمت بالا

در ۲ ثانیه اول که آسانسور حرکت تندشونده به سمت پایین دارد  $F_N < mg$  است، بنابراین  $W_1 < mg$ . در دو ثانیه دوم که حرکت آسانسور یکنواخت می شود  $F_N = mg$  و بنابراین  $W_2 = mg$  است و در دو ثانیه سوم که حرکت آسانسور کندشونده به سمت پایین است  $F_N > mg$ ، بنابراین  $W_3 > mg$  می باشد.

(دینامیک+حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۰ تا ۳۲ و ۳۵ تا ۳۷)

۲۵- گزینه «۴»

(علی علاقه مند)

شیب نمودار تکانه - زمان برابر با نیروی برآیند وارد بر جسم است، داریم:

برای بند  $\vec{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$   $P_1 = 16 \frac{kg \cdot m}{s}, t_1 = 8s$   
 $P_2 = 0, t_2 = 0s$

برای بند  $\vec{F} = \frac{16 - (0)}{8 - 0} = 2N$



۲۹- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی- ۷۷)

ابتدا برابند نیروهای وارد بر جسم ( $\vec{F}_{net}$ ) را محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطه  $\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m}$  بردار شتاب و بزرگی آن را به دست می‌آوریم:

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \quad \vec{F}_2 = -2\vec{F}_1 \rightarrow$$

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 - 2\vec{F}_1 = -\vec{F}_1 = -(3\vec{i} - 4\vec{j}) = -3\vec{i} + 4\vec{j}$$

اکنون  $\vec{a}$  را می‌یابیم:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} = \frac{(-3\vec{i} + 4\vec{j})}{0.5} = 2(-3\vec{i} + 4\vec{j})$$

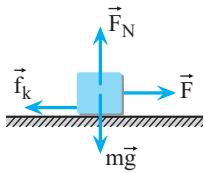
$$\Rightarrow a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{4(9+16)} = 10 \text{ m/s}^2$$

(دینامیک) (فیزیک ۳- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۳۰- گزینه «۳»

(اسفهان ایرانی)

مسئله نیروی سطح بر جسم را می‌خواهد، قبل از محاسبات باید دانست که سطح دو نیروی عمود بر هم  $\vec{F}_N$  و  $\vec{f}_k$  را به جسم وارد می‌کند، برابند این دو نیرو، همان نیروی سطح ( $\vec{R}$ ) را تشکیل می‌دهد و خواهیم داشت:



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2}$$

حال به کمک شکل و تحلیل دینامیکی جسم،  $F_N$  و  $f_k$  را می‌یابیم. در راستای قائم داریم:

$$F_N = mg \Rightarrow F_N = 4(10) = 40 \text{ N}$$

از طرف دیگر چون حرکت با سرعت ثابت است، برابند نیروهای وارد بر جسم در راستای افقی نیز صفر است، بنابراین داریم:

$$F - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F = 30 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳- صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

شیمی ۳

۳۱- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در محلول هر اسید را حساب می‌کنیم:

$$pH = 2/7 \rightarrow [H^+]_1 = M_{HCl} = 10^{-2/7}$$

$$= 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = 2/3 \rightarrow [H^+]_2 = M_{HCl} = 10^{-2/3}$$

$$= 10^{-3} \times 10^{0/3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$F_{برابند} = F - f_k = \frac{f_k = \mu_k mg = 0.2 \times 2 / 0.5 \times 10 = 8 \text{ N}}{F_{برابند} = 2 \text{ N}}$$

$$F = F_{برابند} + f_k = 2 + 5 \Rightarrow F = 7 \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱ و ۴۴ تا ۴۶)

۲۶- گزینه «۳»

(رائیال الماسیان)

در حالت اول که جسم با سرعت ثابت پایین می‌آید، شتاب صفر است و بنابراین اندازه نیروی اصطکاک با اندازه وزن جسم برابر است.

$$mg = f_k = \frac{f_k = \mu_k N}{N = F} \rightarrow mg = \mu_k F \Rightarrow F = \frac{mg}{\mu_k}$$

با دو برابر شدن اندازه نیروی افقی  $\vec{F}$ ، اندازه نیروی اصطکاک افزایش یافته و حرکت جسم کندشونده شده و شتاب حرکت به سمت بالا می‌گردد. با انتخاب جهت مثبت به سمت پایین، شتاب حرکت را در این لحظه به دست می‌آوریم.

$$mg - f'_k = ma \quad \frac{f'_k = \mu_k N'}{N' = 2F, F = \frac{mg}{\mu_k}} \rightarrow mg - \mu_k \times 2 \times \frac{mg}{\mu_k} = ma$$

$$\Rightarrow a = -g \quad \frac{\Delta y = -\frac{1}{2}at^2 + v_0 t, t = 2s}{v_0 = 40 \text{ m/s}, g = 10 \frac{m}{s^2}}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} \times (-10) \times 2^2 + 40 \times 2 = 60 \text{ m}$$

(دینامیک) (حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳- صفحه‌های ۵ تا ۲۱، ۳۰، ۳۲ و ۳۷ تا ۴۱)

۲۷- گزینه «۳»

(امیرمهر مفسن زاده)

در حرکت نوسانی ساده، علامت نیرو و مکان همواره مخالف یکدیگر است. از آنجایی که نوسانگر در قسمت منفی محور  $x$  ها قرار دارد، جهت نیرو به سمت مثبت محور  $x$  ها خواهد بود و این به معنی این است که نیرو در جهت محور  $x$  است. از طرفی نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است، بنابراین حرکت جسم کندشونده است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۲۸- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی- ۹۳)

شتاب گرانش در فاصله  $h$  از سطح زمین برابر است با:

$$g = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left( \frac{R_e + h_2}{R_e + h_1} \right)^2$$

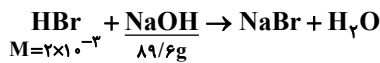
$$\frac{h_1 = 0}{h_2 = 2R_e} \rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \left( \frac{R_e + 2R_e}{R_e + 0} \right)^2 = \left( \frac{3R_e}{R_e} \right)^2 = 9$$

با توجه به رابطه دوره تناوب آونگ داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times \frac{g_1}{g_2}} \quad \frac{L_2 = \frac{1}{2}L_1}{g_1 = 9g_2} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\frac{1}{2}L_1}{L_1} \times 9}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{9}{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹ و ۵۷)



$$? \text{LHBr} = 89 / 6g \text{ NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40g \text{ NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ LHBr}}{2 \times 10^{-3} \text{ mol HBr}} = 112 \cdot \text{L HBr}$$

$$d = 1/0.5 \frac{g}{mL} = 1/0.5 \frac{kg}{L} \Rightarrow d = \frac{m}{V}$$

$$\Rightarrow 1/0.5 = \frac{m(kg)}{112 \cdot L} \Rightarrow m = 112 \cdot kg$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۳۵- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

از اطلاعات مسأله استفاده می‌کنیم.

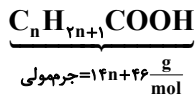
$$pH = 13/5 \rightarrow [H^+] = 10^{-13/5} = 10^{-14} \times 10^{0/5}$$

$$= 3 \times 10^{-14}, [H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{3 \times 10^{-14}} = \frac{1}{3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{NaOH} \text{ مولی غلظت} = \frac{1}{3} \text{ mol.L}^{-1}$$

فرمول مولکولی کلی اسید چرب که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده باشد.



سپس با استفاده از استوکیومتری واکنش تعداد  $n$  را بدست می‌آوریم.

$$1/2L \text{ محلول} = 142g \text{ اسیدچرب} \times \frac{100}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol اسیدچرب}}{(14n + 46)g \text{ اسیدچرب}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol اسیدچرب}} \times \frac{1L \text{ محلول}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\frac{12}{10} = 142 \times \frac{100}{100} \times \frac{3}{(14n + 46)}$$

$$\rightarrow 14n + 46 = 284 \rightarrow n = 17$$



(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۲۴ تا ۲۶، ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۳۶- گزینه «۲»

(امیرحسین طیبی)

عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:  
عبارت دوم:  $E^\circ$  فلز  $Li$  از همه عناصر کمتر است.  
عبارت سوم: این ویژگی مربوط به دسته‌ای از باتری‌های لیتیومی است که در تلفن و رایانه همراه به کار می‌روند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

حال با استفاده از فرمول زیر، غلظت یون هیدرونیوم را در محلول نهایی، بدست می‌آوریم:

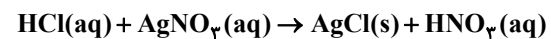
$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{[H^+]_1 \times V_1 + [H^+]_2 \times V_2}{V_1 + V_2}$$

$$= \frac{2 \times 10^{-3} \times 30 + 5 \times 10^{-3} \times 20}{30 + 20} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال  $pH$  محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$pH = -\log 3/2 \times 10^{-3} = -(\log 3 + \log 10^{-3}) = -(\log 3 - 3) = 3 - \log 3$$

حال در اثر واکنش هیدروکلریک اسید با نقره نیترات داریم:



$$? \text{ mg AgCl} = 10 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ LHCl}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{3/2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1 \text{ LHCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{143/5g \text{ AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{1000 \text{ mg AgCl}}{1g \text{ AgCl}} = 4/592 \text{ mg AgCl}$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۳۲- گزینه «۳»

(مهمر عظیمیان زواره)

برای این منظور محلول پتاسیم هیدروکسید لازم است.

بررسی برخی گزینه‌ها:

(۱) زیرا این ترکیب در آب نامحلول است.

(۴) به ازای هر گروه استری ۲ پیوند یگانه  $C-O$  وجود دارد.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۳۳- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) درست: فرمول آهک،  $\text{CaO}$  می‌باشد و برای این منظور از آهک استفاده می‌شود.

(۲) درست:  $\text{HCl}$  یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

(۳) درست

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۳۴- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

سود سوزآور، سدیم هیدروکسید است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده سود}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 22/4 = \frac{x(g)}{4 \times 10^6} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x(g) = 89/6g \text{ NaOH}$$

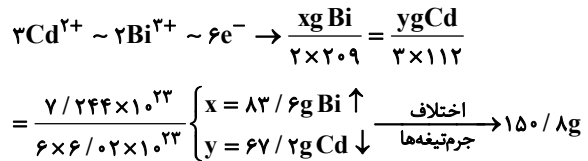
$$pH(\text{HBr}) = 2/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2/7}$$

$$= 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3} = M_{\text{HBr}}$$



## ۳۷- گزینه «۳»

(امیرسین طیبی)

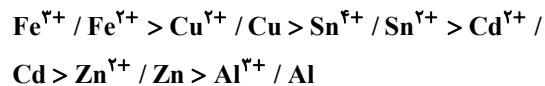


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

## ۳۸- گزینه «۳»

(مهمرضا پورماوید)

با توجه به مقادیر  $E^{\circ}$  داده شده، سری الکتروشیمیایی برای گونه‌های داده شده عبارت است از:



برای فراهم بودن شرایط نگهداری محلول در ظرف باید امکان انجام واکنش بین کاتیون محلول و فلز سازنده ظرف وجود نداشته باشد. با توجه به امکان انجام واکنش بین گونه

سمت چپ بالاتر با گونه سمت راست، یون  $\text{Fe}^{3+}$  با هر دو فلز  $\text{Zn}$  و  $\text{Cu}$

واکنش داده و امکان نگهداری آن در این ظرف وجود ندارد. یون  $\text{Al}^{3+}$  نیز با هیچ

یک از این فلزها واکنش نمی‌دهد و می‌توان آن را در هر دو ظرف نگهداری کرد. اما

یون‌های  $\text{Sn}^{4+}$  و  $\text{Cd}^{2+}$  با روی واکنش داده و با مس واکنش نمی‌دهند. بنابراین

می‌توان آن‌ها را در ظرف مسی نگه داشت.

توجه داشته باشید که با توجه به اطلاعات داده شده، نمی‌توان در مورد امکان انجام

واکنش بین  $\text{Sn}^{2+}$  با  $\text{Zn}$  و  $\text{Cu}$  نظری داد. زیرا هر دو در یک طرف

نیم‌واکنش‌ها قرار دارند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۳۷)

## ۳۹- گزینه «۳»

(عبیرالرضا دارفوا)

بررسی عبارت‌ها:

(ا) در نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی  $\text{O}_2 - \text{H}_2$ ، گاز اکسیژن در مجاورت

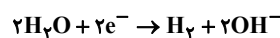
$\text{H}^+(\text{aq})$  حاصل از نیم‌واکنش آندی و الکترون‌هایی که از بخش آندی به بخش

کاتدی حرکت کرده‌اند، کاهش می‌یابد.

(ب) نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی  $\text{O}_2 - \text{CH}_4$ ، همانند سلول سوختی

$\text{O}_2 - \text{H}_2$  می‌باشد.

(پ) نیم‌واکنش کاتدی در سلول نور الکتروشیمیایی چنین است:



(ت) در صورتی که آهن در مجاورت محلول‌های حاوی اسید قرار داشته باشد، آهن در

بخش آندی، اکسایش یافته و گاز اکسیژن در محیط اسیدی، طی نیم‌واکنش کاتدی،

کاهش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴، ۵۷ و ۶۴)

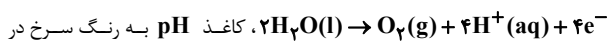
## ۴۰- گزینه «۲»

(اکبر هنرمند)

موارد دوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول) به دلیل تولید  $\text{H}^+$  در آند (اسیدی شدن محیط)، مطابق نیم‌واکنش:



می‌آید.

مورد دوم) گاز A (هیدروژن) در کاتد (قطب منفی) سلول تولید می‌شود.

مورد سوم) جهت حرکت الکترون همواره از آند به کاتد است.

مورد چهارم) در دما و فشار یکسان، حجم گازهای مختلف با هم برابر است. (قانون

آووگادرو). بنابراین نسبت چگالی این دو گاز با نسبت جرم مولی آنها برابر می‌باشد.

$$\frac{d_{\text{O}_2}}{d_{\text{H}_2}} = \frac{M_{\text{B}}(\text{O}_2)}{M_{\text{A}}(\text{H}_2)} = \frac{32}{2} = 16$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۴)

## ریاضی ۳

## ۴۱- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

اگر نمودار تابع  $y = |\frac{1}{2}x| - 2$  را ۴ واحد به سمت چپ منتقل کنیم، معادله

به صورت  $y = |\frac{1}{2}(x+4)| - 2$  تبدیل می‌شود و اگر یک واحد به بالا منتقل کنیم،

معادله به صورت  $y = |\frac{1}{2}(x+4)| - 2 + 1$  تبدیل می‌شود که برای محاسبه‌ی محل

تقاطع آنها، دو تابع را مساوی هم قرار می‌دهیم.

$$\left. \begin{array}{l} y_1 = |\frac{1}{2}x| - 2 \\ y_2 = |\frac{1}{2}(x+4)| - 1 \end{array} \right\} \xrightarrow{y_1=y_2} |\frac{1}{2}x| - 2 = |\frac{1}{2}(x+4)| - 1$$

$$\xrightarrow{\times 2} |x| - |x+4| = 2$$

$$\text{غقق } x < -4 \rightarrow -x + x + 4 = 2 \rightarrow 4 = 2$$

$$-4 \leq x \leq 0 \rightarrow -x - x - 4 = 2 \rightarrow -2x = 6 \rightarrow x = -3$$

$$\text{غقق } x > 0 \rightarrow x - x - 4 = 2 \rightarrow -4 = 2$$

تذکر: به جای حل معادله  $|x| - |x+4| = 2$  می‌توانیم گزینه‌ها را در این معادله

امتحان کنیم که گزینه‌ی «۲» یعنی  $x = -3$  در معادله صدق می‌کند.

(تاج) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)



$$\begin{cases} a = -2 \\ n = 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \frac{3 - \sqrt{x^2 + 5}}{-2x + 4}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{3 - \sqrt{x^2 + 5}}{-2x + 4} \times \frac{3 + \sqrt{x^2 + 5}}{3 + \sqrt{x^2 + 5}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9 - (x^2 + 5)}{x^2 - 2(x-2)(3 + \sqrt{x^2 + 5})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4 - x^2}{x^2 - 2(x-2)(3 + \sqrt{x^2 + 5})} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-(x-2)(x+2)}{x^2 - 2(x-2)(3 + \sqrt{x^2 + 5})}$$

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

توجه کنید که چون ابهام حد  $\frac{0}{0}$  از نوع  $\frac{0}{0}$  است، برای محاسبه‌ی آن می‌توان از قاعده‌ی هسپیتال نیز استفاده کرد:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \sqrt{x^2 + 5}}{-2x + 4} \stackrel{HOP}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{0 - \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 5}}}{-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{2\sqrt{x^2 + 5}}$$

$$= \frac{2}{2 \times 3} = \frac{1}{3}$$

(در بی‌نهایت و در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳، ۵۳ تا ۵۸، ۶۳ تا ۶۴)

۴۶- گزینه «۲»

(سهند غره‌کنی)

$$\begin{cases} y_{\max} = |a| + b = 7 \\ y_{\min} = -|a| + b = -1 \end{cases} \Rightarrow b = 3, |a| = 4$$

چون نمودار در شروع از  $x = 0$  به سمت پایین می‌رود،  $a = -4$  قابل قبول است. پس داریم:

$$f(x) = 3 - 4 \sin x \Rightarrow f\left(\frac{25\pi}{6}\right) = 3 - 4 \sin\left(\frac{25\pi}{6}\right)$$

$$= 3 - 4 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 3 - 2 = 1$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷، ۳۷ تا ۴۰، ۴۱)

۴۷- گزینه «۱»

(عباس الهی)

$$A = \lambda \cos a \cos b \cos\left(\frac{\pi}{2} - a\right) \cos\left(\frac{\pi}{2} - b\right)$$

با استفاده از رابطه‌ی  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$  داریم:

$$A = \lambda \cos a \cos b \sin a \sin b = 2(\lambda \sin a \cos a)(\lambda \sin b \cos b)$$

با استفاده از رابطه‌ی  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$ ، خواهیم داشت:

$$A = 2 \sin 2a \sin 2b$$

از طرفی  $a + b = \frac{\pi}{4}$ ، پس  $b = \frac{\pi}{4} - a$

۴۲- گزینه «۱» (علی فرم‌شاهی)

دامنه‌ی تابع  $f\left(\frac{2x-1}{3}\right)$  برابر  $[-1, 5]$  است؛ ابتدا دامنه‌ی تابع  $f(x)$  را حساب می‌کنیم:

$$-1 \leq x \leq 5 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 10 \Rightarrow -3 \leq 2x - 1 \leq 9 \Rightarrow -1 \leq \frac{2x-1}{3} \leq 3$$

دامنه‌ی تابع  $f(x)$  برابر  $[-1, 3]$  است. حالا دامنه‌ی  $f\left(\frac{1-x}{2}\right)$  را حساب می‌کنیم:

$$-1 \leq \frac{1-x}{2} \leq 3 \Rightarrow -2 \leq 1-x \leq 6 \Rightarrow -3 \leq -x \leq 5 \Rightarrow -5 \leq x \leq 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۴۳- گزینه «۳»

(عارف بهرام‌نیا)

$$f(x) = x + 2 = y \Rightarrow x = y - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2$$

$$g(f^{-1}(x)) = 0 \Rightarrow g(x-2) = 0 \Rightarrow 2(x-2)^2 - 8(x-2) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 2(x^2 - 4x + 4) - 8x + 16 + 1 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 16x + 25 = 0$$

$$\frac{\Delta > 0}{a} \rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 8$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۴۴- گزینه «۱»

(مهرداد فولادی)

ابتدا با کمک تعیین علامت قدرمطلق، تابع  $g$  را ساده می‌کنیم:

$$g(x) = \frac{x}{|x|} + 1 = \begin{cases} \frac{x}{x} + 1 & x > 0 \\ \frac{x}{-x} + 1 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow g(x) = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

حال تابع  $f \circ g$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f(g(x)) = \begin{cases} f(2) & x > 0 \\ f(0) & x < 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{با توجه به ضابطه‌ی } f} \begin{cases} 0 & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = 0; x \neq 0$$

پس برد تابع  $f \circ g$  مجموعه‌ی  $\{0\}$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ تا ۲۳)

۴۵- گزینه «۲»

(علی غریبی)

$$f(x) = \frac{3 - \sqrt{x^2 + 5}}{ax^n + 4} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\sqrt{x^2}}{ax^n}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x}{ax^n} = \frac{1}{2}$$

چون حاصل حد بالا عددی حقیقی و غیرصفر است، پس درجه‌ی صورت و مخرج کسر با هم برابر است، یعنی  $n = 1$  و در این صورت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x}{ax} = \frac{-1}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -2$$



$$= \frac{1}{\lambda} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-h) - f(a)}{h}$$

با فرض  $-h = t$ ، وقتی  $h \rightarrow 0$  آنگاه  $t \rightarrow 0$ ، پس:

$$= \frac{1}{\lambda} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(a+t) - f(a)}{-t} = -\frac{1}{\lambda} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(a+t) - f(a)}{t}$$

$$= -\frac{1}{\lambda} f'(a) = -\frac{1}{\lambda} \times \lambda = -1$$

(مثال (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۷))

(لیل احمد میربلوچ)

### ۵۰- گزینه «۲»

تعریف مشتق را می‌سازیم. بدین منظور، در صورت کسر،  $af(a)$  را اضافه و کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow a} \frac{af(x) - af(a) + af(a) - xf(a)}{x - a} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{af(x) - af(a)}{x - a} - \lim_{x \rightarrow a} \frac{xf(a) - af(a)}{x - a} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{a(f(x) - f(a))}{x - a} - \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(a)(x - a)}{x - a} \\ &= af'(a) - f(a) = a \times 0 - f(a) = -f(a) \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

با جای گذاری خواهیم داشت:

$$A = 2 \sin 2a \sin 2 \left( \frac{\pi}{4} - a \right) = 2 \sin 2a \sin \left( \frac{\pi}{2} - 2a \right)$$

$$= 2 \sin 2a \cos 2a = \sin 4a$$

(مثال (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳))

### ۴۸- گزینه «۳»

(سراسری تیرم فارج از کشور - ۹۹)

راه حل اول: با استفاده از اتحاد مثلثاتی  $2 \sin \alpha \cos \alpha = \sin 2\alpha$  معادله را بازنویسی می‌کنیم.

$$2 \sin 2x \cos 2x = 1 \Rightarrow 2(\sin 2x \cos 2x) = 1$$

$$\Rightarrow 2 \sin 2x = 1 \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin 2x = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2x = 2k\pi + (\pi - \frac{\pi}{6}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi + \pi}{6} \\ x = \frac{2k\pi + 5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k+1}{6} \pi & (1) \\ x = \frac{2k+5}{6} \pi & (2) \end{cases}$$

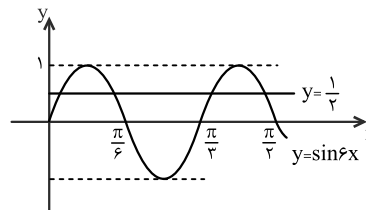
از جواب کلی (۱)، به ازای  $k=0$  و  $k=1$ ، مقدار  $x$  در بازه  $[0, \frac{\pi}{2}]$  قرار

می‌گیرد. از جواب کلی (۲) هم به ازای  $k=0$  و  $k=1$ ، مقدار  $x$  در بازه

$[0, \frac{\pi}{2}]$  قرار می‌گیرد. پس این معادله، در بازه  $[0, \frac{\pi}{2}]$ ، چهار جواب دارد.

راه حل دوم: وقتی به معادله  $\sin 2x = \frac{1}{2}$  رسیدیم، می‌توانیم از رسم نمودار

استفاده کنیم:



از آنجا که خط  $y = \frac{1}{2}$  در بازه  $[0, \frac{\pi}{2}]$  در چهار نقطه با نمودار  $y = \sin 2x$

مشترک است، معادله  $\sin 2x = \frac{1}{2}$  در این بازه چهار جواب دارد.

(مثال (ریاضی ۳، صفحه ۴۸))

### ۴۹- گزینه «۲»

(رضا علی نواز)

تعریف مشتق را می‌سازیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-h)}{\lambda h} = \frac{1}{\lambda} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-h) - 0}{h}$$

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**.info**

<https://konkur.info>