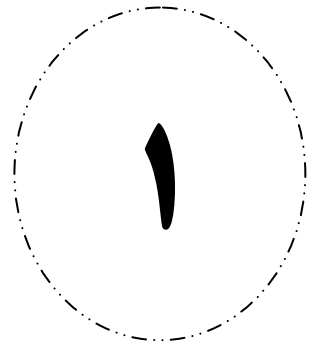


آزمون ۲۲ دی ماه دوازدهم تجربی



نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
زیست شناسی ۳	۴۵	۴۵ دقیقه

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

رضا آرامش اصل - عباس آرایش - سپهر بزرگی نیا - آرمان پورسپاهی - رضا پورقاسم - محمد جاوید - حامد حسین پور - محمدمیر حسین پور - محمدعلی حیدری
محمدرضا دانشمندی - شاهین راضیان - علیرضا رضایی - مبین رضانی - محمد زارع - وحید زارع - اشکان زرنندی - مریم سپهی - محمدرضا سیفی - سعید شرفی
نیلوفر شعبانی - نیما شکورزاده - مزدا شکوری - محمدمهدی طهماسبی - حمیدرضا فیض آبادی - وحید کریم زاده - مهدی ماهری - علی اصغر مشکلی - کاوه ندیمی
دانیال نوروزی - سیدامیرحسین هاشمی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه
زیست شناسی	محمدحسن مؤمنزاده	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علیرضا دبانی - عرفان محبوبی نیا	دیاکو فاروقی	امیرحسین پایمزد

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرحسین پایمزد	سیده صدیقه میرغیائی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین

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

۱- کدام گزینه درباره تفاوت بین ژنگان و خزانه ژنی نادرست است؟

- (۱) در خزانه ژنی برخلاف ژنگان تعداد ال‌های موجود در یک جمعیت دارای اهمیت است.
- (۲) در ژنگان برخلاف خزانه ژنی انواع ال‌ها در یک فرد اهمیت ندارد.
- (۳) تغییر پایدار در ژنگان برخلاف خزانه ژنی، به طور حتم نشان‌دهنده جهش است.
- (۴) در ژنگان برخلاف خزانه ژنی، توالی‌های بین ژنی بررسی نمی‌شوند.

۲- کدام گزینه در ارتباط با فردی با گروه خونی AB^+ به نادرستی مطرح شده است؟

- (۱) فاقد دگرهٔ نهفته مربوط به گروه‌های خونی، روی فام‌تن شمارهٔ ۹ است.
- (۲) می‌تواند صاحب فرزندی شود که دارای ۲ نوع دگرهٔ نهفته برای گروه‌های خونی است.
- (۳) حداقل دارای ۳ دگرهٔ بارز برای گروه‌های خونی است.
- (۴) نمی‌تواند صاحب فرزندی شود که تنها یک دگرهٔ بارز برای گروه‌های خونی دارد.

۳- کدام گزینه درباره فرایندی که هنگامی آشکار شد، که دانشمندان یک رنای پیک سیتوپلاسمی را با رشته الگوی ژن مجاورت

دادند، به طور حتم صحیح است؟

- (۱) طول بیان‌ها همواره از طول میان‌ها بیش‌تر است.
- (۲) طی این فرآیند آنزیم رنابسپاراز فاقد نقش است.
- (۳) بیان‌های رنای بالغ حاوی اطلاعات مورد نیاز برای ساخت پروتئین‌هاست.
- (۴) در اثر تغییر رنای پیک فقط یک پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود.

۴- به منظور تولید پپسینوژن توسط یاخته‌های اصلی غدد معده، پس از آن که پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتید و رنای ناقل شکسته

شد، لازم است به طور حتم کدام اتفاق رخ دهد؟

- (۱) $tRNA$ حامل آمینواسید، جایگاه A رناتن را اشغال نماید.
- (۲) ریبوزوم به اندازهٔ یک رمزه در طول $mRNA$ حرکت کند.
- (۳) در طی وقوع نوعی واکنش سنتز آبدهی در جایگاه A، پیوند پپتیدی برقرار شود.
- (۴) $tRNA$ بدون آمینواسید از جایگاه P رناتن خارج شود.

۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، وجه این است که،»

- (۱) تمایز صفات پیوسته و گسسته - یکی از آنها برخلاف دیگری می‌تواند در بروز فنوتیپ حد واسط مؤثر باشد.
- (۲) تمایز صفات تک‌جایگاهی و چندجایگاهی - یکی از آنها برخلاف دیگری همواره به صورت گسسته دیده می‌شود.
- (۳) تشابه صفات پیوسته و گسسته - هر دو آنها می‌توانند در تعیین یکی از انواع گروه‌های خونی مؤثر باشند.
- (۴) تشابه صفات تک‌جایگاهی و چندجایگاهی - همواره بیش از دو نوع دگرهٔ مختلف در بروز آنها نقش دارند.

۶- با در نظر گرفتن آنزیم‌های مطرح شده در سطح کتاب درسی کدام گزینه درباره یک یاختهٔ زنده و فعال جانوری نادرست است؟

- (۱) در تولید آنزیم‌های غیرپروتئینی، حداقل نوعی آنزیم پروتئینی مشارکت دارد.
- (۲) در تولید آنزیم‌های پروتئینی، نوعی آنزیم غیرپروتئینی مشارکت دارد.
- (۳) در ساختار دوم آنزیم‌های پروتئینی دارای ساختار مارپیچی، گروه‌های R به سمت خارج قرار دارند.
- (۴) در ساختار رشته‌های هر آنزیم غیرپروتئینی نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز با یکدیگر پیوند فسفودی استر برقرار می‌کنند.

۷- در خصوص نوعی رابطهٔ بین اللی در صفات انسانی که پیش از کشف قوانین بنیادی وراثت تصور بر آن بود، کدام دو مورد درست

است؟ از موی ای پی

- (الف) همانند رابطهٔ بین اللی در گروه خونی Rh، تنها یکی از ال‌ها در فرد منجر به ساخت محصول می‌شود.
- (ب) برخلاف رابطهٔ بین اللی در رنگ گل‌های میمونی صورتی، منجر به بیان اثر ال‌ها به صورت همراه با هم در گیاه می‌شود.
- (ج) برخلاف رابطهٔ بین اللی در گروه خونی Rh، منجر به بیان اثر ژن‌ها به صورت حدواسطی از حالت‌های خالص در فرد ناخالص می‌شود.
- (د) همانند رابطهٔ بین اللی در گروه خونی AB، منجر به بیان هریک از ال‌های به ارث رسیده در مورد صفت مدنظر در فرد ناخالص می‌شود.

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

۸- چند مورد در خصوص گونه‌زایی، نادرست است؟

الف) اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آن‌گاه خزانه ژنی آن‌ها از یکدیگر جدا و همواره گونه جدید تشکیل می‌شود.

ب) اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر شارش ژن را نیز در پیشبرد گونه‌زایی دگرمیهنی باید در نظر گرفت.

ج) اگر گیاهان گل مغربی $2n$ و $4n$ در نزدیکی یکدیگر در یک مزرعه و در یک زمان مشخص زندگی کنند، عضوی از یک جمعیت به شمار می‌آیند.

د) اگر گیاه گل مغربی $4n$ در یک مزرعه، نتواند خودلقاحی انجام دهد، امکان ایجاد تخم چهارلاد دیگری وجود نخواهد داشت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورت خودلقاحی ذرتی با ژن نمود، تشکیل دانه ذرتی که ژن نمودانتظار ماست.»

۱) $AaBBcc$ - پوسته آن $AABBcc$ باشد، قابل

۲) $AAbbCc$ - پوسته آن $AAbbCC$ باشد، دور از

۳) $AaBBcc$ - درون دانه آن $AAABBbccc$ باشد، قابل

۴) $aaBbCc$ - درون دانه آن $aaaBBBCCC$ باشد، دور از

۱۰- از ازدواج زنی سالم که در ارتباط با نوعی گروه خونی، ال‌های مختلفی بر روی دو کروموزوم با اندازه متوسط دارد، با مردی سالم

که همانند زن، در مجموع دارای دو ال بارز از نظر انواع گروه‌های خونی است و همچنین ژنوتیپ گروه خونی ABO و Rh وی متفاوت با زن خانواده می‌باشد، فرزند اول دختری فاقد پروتئین D بر روی غشای گویچه قرمز خود و فرزند دوم پسری مبتلا به کوررنگی (صفت وابسته به X و نهفته) متولد شده است. در صورتی که از نظر مقایسه گروه خونی، در غشای گویچه قرمز فرزند اول و فرزند دوم کربوهیدرات مشترک مربوط به گروه خونی یافت نشود، کدام مورد یا موارد، در خصوص فرزند سوم این خانواده محتمل است؟

الف) پسری بیمار و دارای ژنوتیپ مشابه با یکی از والدین

ب) دختری سالم و دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی

ج) پسری سالم و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی

د) دختری بیمار و دارای ژنوتیپ متفاوت با هر دو والد

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

۱۱- کدام یک از گزینه‌ها در ارتباط با مولکولی در بدن انسان که باعث تسریع واکنش‌ها می‌شود، صحیح است؟

۱) ساختار مولکولی تشکیل شده از پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی در هریک از آن‌ها قابل مشاهده است.

۲) در صورتی که این مولکول برای فعالیت درست خود به یون آهن نیاز داشته باشد، این یون کوآنزیم نامیده می‌شود.

۳) می‌تواند بدون مصرف شدن در واکنش‌های بدن باعث افزایش سرعت تولید نوعی فرآورده سمی شوند.

۴) هریک از این مولکول‌ها که نوعی واکنش با پیش ماده آب را تسریع می‌کند، محلی برای اتصال نوعی بسپار(پلی‌مر) دارد.

۱۲- کدام گزینه در ارتباط با تنها بعضی از پیوندهای قابل تشکیل در بین نوکلئوتیدها، صحیح است؟

۱) بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور تشکیل شده و نوعی پیوند اشتراکی محسوب می‌شود.

۲) در مولکول‌های مارپیچی شکل نوکلئوتیددار، بین قسمت‌های نیتروژن دار نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.

۳) می‌تواند بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان و باز آلی نیتروژن دار متفاوت ایجاد شود.

۴) در همه نوکلئیک اسیدهای دو رشته‌ای، بین دو حلقه کربنی با تعداد اضلاع یکسان قرار می‌گیرد.

۱۳- با توجه به ساختار آمینواسیدها، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک رشته پلی‌پپتیدی، وجه است.»

۱) قرارگیری تقریبی در محل‌های تاخوردگی در ساختار دوم صفحه‌ای - تمایز گروه آمین و گروه R

۲) تغییر جهت و راستای قرارگیری به صورت یک در میان در ساختار اول - اشتراک گروه R و گروه کربوکسیل

۳) آزادسازی یک اتم H به ازای هر مولکول آب تولید شده در ساختار اول - اشتراک گروه کربوکسیل و گروه آمین

۴) توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با آمینواسیدهای نزدیک در ساختار دوم مارپیچی - تمایز گروه کربوکسیل و گروه آمین

۱۴- کدام مورد یا موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- «با توجه به فرآیندهای زیستی در یاخته‌هایی با دناى حلقوی پس از قابل انتظار است.»
- (الف) اتصال دنابسپاراز به جایگاه اتصال فعال کننده - شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان توسط آنزیمی با توانایی باز کردن مارپیچ دنا
- (ب) خم‌شدگی مولکول دنا در نواحی خاص - اتصال انواعی از پروتئین‌ها به توالی‌هایی با تعداد نوکلئوتیدهای متفاوت که نسبت به هم در فاصله دورتری قرار گرفته‌اند
- (ج) اتصال رنابسپاراز به توالی خاصی از دنا - اتصال پروتئین‌هایی به همین توالی که دارای عنصرهایی است که زمینه‌ساز ایجاد نوعی ماده دفعی موجود در ادرار می‌باشند آزمون وی ای پی
- (د) حضور نوعی دی‌ساکارید و اتصال آن به پروتئینی خاص - قرار گرفتن آنزیم رونویسی کننده بر روی نوعی توالی تنظیمی که بلافاصله قبل از اولین نوکلئوتید ژن که رونویسی می‌شود
- (۱) فقط د (۲) فقط ج - ب (۳) الف - ب - ج (۴) الف - ب - ج - د

۱۵- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نمودار توزیع فراوانی رنگ‌های این ذرت در کتاب درسی، شامل هفت ستون می‌شود. با فرض اینکه در ستون سوم، صفتی با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته موجود باشد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از آمیزش ذرت‌هایی که ژنوتیپ آن‌ها به ترتیب در ستون‌های قرار دارد، ایجاد ذرتی که ژنوتیپ آن در ستون قرار می‌گیرد، غیرقابل انتظار است.»

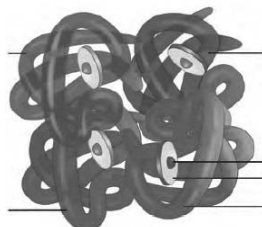
(۱) ۴ و ۵ - ۶ (۲) ۲ و ۳ - ۵ (۳) ۲ و ۳ - ۵ (۴) ۴ و ۳ - ۲

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

«نوعی از شواهد تغییر گونه‌ها، است، که این مورد (موارد) نشانگر»

- (۱) ساختارهایی با کار یکسان و ساختار متفاوت - رابطه‌گونه‌هایی است که نیای مشترکی دارند.
- (۲) حاکی از وجود رابطه‌ای میان مار و سوسمار - رابطه‌ی بین بال کبوتر و بال پروانه است.
- (۳) در رده‌بندی جانداران قابل استفاده - خویشاوندی نزدیک‌تر دلفین با شیرکوهی نسبت به کوسه است.
- (۴) ردپای تغییر گونه‌ها - مقایسه‌ی اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف است.

۱۷- چند مورد در ارتباط با پروتئینی که ساختار آن در شکل مقابل نشان داده شده، درست است؟

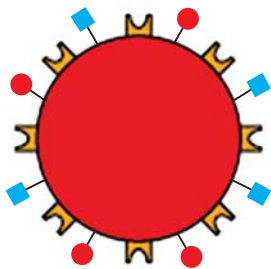


- (الف) کمبود آن می‌تواند باعث افزایش ترشح یون هیدروژن از کلیه‌ها به مایع تراوش شده شود.
- (ب) هریک از زنجیره‌های آن در شکل‌گیری ساختار پروتئین نقش دارند.
- (ج) با تغییر در یک آمینواسید آن ممکن است بازجذب بیکربنات در کلیه کم شود.
- (د) گروه‌های R در سطح ساختاری دوم آن، به سمت داخل مارپیچ قرار دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- کدام گزینه در رابطه با آنزیم‌های اشاره شده و توضیحات مربوط به آن‌ها صحیح است؟

- (۱) هر آنزیمی که توانایی اتصال به توالی راه انداز را دارد، هم‌زمان بر روی هر دو رشته دنا فعالیت خود را انجام می‌دهد.
- (۲) برای ساخته شدن هر آنزیم حاصل از ژن‌های هسته‌ای در یوکاریوت‌ها، به نحوی وجود هر سه نوع رنابسپاراز ضروری می‌باشد.
- (۳) آنزیمی که سبب اتصال متیونین به رنای ناقل می‌شود، پس از ساخته شدن در ریبوزوم، به سمت دستگاه گلژی می‌رود.
- (۴) آنزیمی که می‌تواند سرعت واکنش‌های انجام پذیر را افزایش دهد، ممکن نیست به صورت مستقیم از DNA ساخته شده باشد.

۱۹- شکل زیر، گویچه قرمز را در مردی سالم و بالغ نشان می‌دهد. در خصوص آن، کدام مورد صادق است؟



- (۱) از روی ژن (های) قرار گرفته در نزدیکی سانترومر در بازوی بالایی بزرگ‌ترین کروموزوم (ها) در برخی یاخته‌های پیکری آن، رونویسی انجام شده است.
- (۲) پروتئین‌های موجود در شکل مقابل، ضمن داشتن جایگاه فعال در ساختار خود، از بخش دورتر دستگاه گلژی نسبت به هسته خارج شده‌اند.
- (۳) پیش از تجزیه هسته یاخته مقابل به کمک لیزوزوم‌های خود در مغز قرمز استخوان فرد، حداقل ۳ نوع الل سازنده پروتئین مرتبط با گروه خونی، در هسته آن رونویسی می‌شوند.
- (۴) بیان ژن‌های موجود در هسته مرکزی آن در مغز استخوان، باعث ساخت و افزوده شدن کربوهیدرات‌های A و B به سطح خارجی غشا شده است.

۲۰- در یک خانواده پدر و مادر از نظر ABO و Rh گروه خونی مشابهی دارند. فرزند اول این خانواده، دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی است و در سطح گویچه‌های قرمز خود می‌تواند پروتئین D را قرار دهد. همچنین، فرزند دوم خانواده، پسری با گروه خونی A و فاقد پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز خود است در این صورت تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

- ۱) دختری فاقد یکی از انواع آنزیم‌های متصل‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی و فاقد پروتئین D
 - ۲) پسری دارای تنها یک نوع آنزیم متصل‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D
 - ۳) پسری با توانایی تولید آنزیم متصل‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی و فاقد پروتئین D
 - ۴) دختری فاقد هر دو نوع آنزیم متصل‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D
- ۲۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«(در) هر مرحله‌ای از رونویسی که طی آن،»

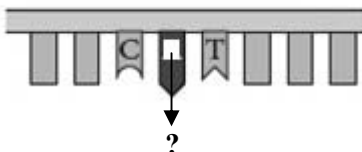
- ۱) راه‌انداز توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود، سه رشته نوکلئوتیددار با آنزیم رنابسپاراز در تماس قرار دارد.
 - ۲) پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئوتید شکسته می‌شود، در تمام طول این مرحله رنابسپاراز با دو رشته دنا و رنای ساخته شده در تماس است.
 - ۳) پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود، جهت حرکت آنزیم رنابسپاراز با جهت خروج رشته رنا از حباب رونویسی متفاوت است.
 - ۴) نوکلئوتید آدنین‌دار در برابر تیمین‌دار قرار می‌گیرد، آنزیم رنابسپاراز تنها با رشته‌الگو در تماس است.
- ۲۲- چند مورد در ارتباط با جهش درست است؟

- (الف) می‌تواند در پی برهم‌کنش بین سدیم نیتريت با مولکول دنا رخ دهد.
- (ب) هر تغییری در دنا که بتواند از طریق تولیدمثل به نسل بعد برسد جهش محسوب می‌شود.
- (ج) یکی از دلایل ایجاد آن تغییر در ساختار نوکلئوتیدها است.
- (د) می‌تواند تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها را برهم بزند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- در صورتی که رمز مشخص شده در شکل مقابل، رمز ششم این ژن در بیماری کم خونی داسی شکل باشد، کدام گزینه درست است؟

رشته‌الگوی دنا هموگلوبین جهش یافته



- ۱) تنها گویچه‌های قرمز دارای این ژن در برابر مالاریا مقاوم می‌باشند.
 - ۲) پروتئین نهایی حاصل از این ژن، فقط دارای ساختار دوم صفحه‌ای می‌باشد.
 - ۳) نوکلئوتید دوم این رمز، شامل یک گروه فسفات و یک حلقه آلی نیتروژن‌دار می‌باشد.
 - ۴) فردی که در یاخته‌های خود ژن مقابل را دارد، ممکن است فاقد گویچه‌های قرمز غیرطبیعی باشد.
- ۲۴- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) همه جهش‌های کوچک که چارچوب خواندن را تغییر می‌دهند، سبب کاسته شدن یا افزوده شدن یک یا چند نوکلئوتید به ساختار دنا می‌شوند.
- (ب) فقط بعضی از جهش‌های مؤثر بر توالی تنظیمی مولکول دنا خطی، سبب افزایش میزان شروع ترجمه پیش از پایان کامل رونویسی می‌شوند. آزمون وی ای پی
- (ج) همه جهش‌هایی که در بخش اگزون رخ داده و سبب عدم تغییر آمینواسیدهای پلی‌پپتید می‌شوند، قطعاً منجر به عدم تغییر تعداد نوکلئوتیدهای دنا می‌شوند.
- (د) فقط بعضی از جهش‌های مؤثر بر کاهش طول زنجیره پلی‌پپتیدی، با تغییر محل جدایی رناتن از رنای پیک، سبب کاهش تعداد آمینواسیدها می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«چهار گامت حاصل از خطای میوزی مردی مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی AB^- با چهار گامت طبیعی زنی فاقد دگره بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی O^+ لقاح یافته و چهار یاخته تخم حاصل می‌شود. اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها در تقسیم رخ داده باشد، فقط در یاخته تخم تشکیل شده، مشاهده می‌شود.» (یاخته‌های تخم در مرحله G_1 قرار دارند و کراسینگ اور رخ نمی‌دهد.)

- ۱) اول میوز - دو - هر دو نوع دگره (الل) مربوط به گروه خونی Rh
- ۲) دوم میوز و فقط در یکی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه - دو - یک دگره (الل) Rh
- ۳) اول میوز - دو - سه کروموزوم مربوط به گروه خونی Rh و یک کروموزوم جنسی فاقد دگره (الل) بیماری هموفیلی
- ۴) دوم میوز و فقط در یکی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه - یک - هر دو نوع دگره (الل) مربوط به هموفیلی و یک نوع کروموزوم جنسی

۲۶- با توجه به ابران لک (مربوط به تنظیم منفی رونویسی) در باکتری *E.coli*، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

« ترکیبی که به عنوان شناخته می شود، »

- (۱) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.
- (۲) آنزیم ویژه رونویسی - نیازمند پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز است.
- (۳) فعال کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژه خود اتصال می‌یابد.
- (۴) محرک فعالیت رنا بسیاراز (RNA پلی‌مراز) - نوعی دی‌ساکارید به حساب می‌آید.

۲۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« با فرض بر اینکه در گونه جدید گیاه گل مغربی مشاهده شده توسط هوگو دووری، جدا نشدن فام تن (کروموزوم)ها در یکی از تقسیمات دوم میوز (کاستمان) صورت بگیرد، در صورت لقاح میان همه گامت‌های حاصل با گامت‌های طبیعی گیاه تعداد زاده‌هایی که زاده‌هایی است که »

- (۱) چهار لاد - حامل بیشترین کروموزوم می‌باشند، بیش از - حامل کمترین کروموزوم می‌باشند.
- (۲) دو لاد - تنها حامل ژن‌های یک والد می‌باشند، برابر با - حامل بیشترین کروموزوم می‌باشند.
- (۳) چهار لاد - حامل چهار مجموعه کروموزومی می‌باشند، کمتر از - حامل شش مجموعه کروموزومی می‌باشند.
- (۴) دو لاد - دارای پنج مجموعه کروموزومی می‌باشند، بیش از - دارای سه مجموعه کروموزومی می‌باشند.

۲۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« پس از قرارگیری چهارمین رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم، »

- دومین رنای ناقل با شکستن پیوندهای هیدروژنی از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.
- گروه آمین سومین آمینواسید با گروه کربوکسیل چهارمین آمینواسید پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد.
- ریبوزوم برای سومین بار به اندازه یک کدون جابه‌جا می‌شود.
- سومین رنای ناقل در پی از دست دادن رشته پپتیدی خود، از جایگاه P وارد جایگاه E می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- کدام گزینه در رابطه با یک یاخته یوکاریوت عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند. (اندامک‌ها در نظر گرفته نشوند)

« محل با محل یکسان و با محل متفاوت است. »

- (۱) رونویسی - ساخته شدن دنا - فعالیت آنزیم هلیکاز
- (۲) فعالیت آنزیم دنابسپاراز (در مرحله S) - آزاد شدن دو فسفات از دئوکسی ریبونوکلئوتیدها - فعالیت رناتن‌ها
- (۳) جفت شدن نوکلئوتیدهای مکمل - فعالیت هلیکاز - فعالیت رنابسپاراز ۲
- (۴) ساخته شدن میانجی بین دنا و رناتن - پروتئین‌سازی - همانندسازی دنای خطی

۳۰- رنگ گل در گیاهی با دو دگره (Zرد) Y و (آبی) B کنترل شده و گل‌های گیاه در سه رنگ آبی، زرد و آبی با بخش‌های زرد دیده می‌شود. در صورتی که دانه گرده از یک گل زرد بر روی کلاله از یک گیاه با گل دو رنگ قرار بگیرد، برای رخ نمود رویان و ژن نمود آندوسپرم کدام گزینه ممکن است؟

(۱) زرد - YYB (۲) دو رنگ - YYB (۳) آبی - YBB (۴) دو رنگ - YBB

۳۱- در رابطه با نوعی رابطه بین اللی که برخلاف نوع دیگری از رابطه بین اللی، عامل بیش تر بودن انواع ژنوتیپ از انواع فنوتیپ است، می‌توان گفت:

- (۱) این نوع رابطه بین اللی یکی از روابط بین اللی موجود در نوعی گروه خونی است که در آن تعداد انواع ژنوتیپ یکی بیشتر از تعداد انواع الل در آن صفت است.
- (۲) این نوع رابطه بین اللی را می‌توان در کمتر از نصف ژنوتیپ‌های هر دو نوع گروه خونی مشاهده نمود.
- (۳) در صفت حالت موی انسان همانند صفت رنگ گل میمونی، این نوع رابطه‌ای بین اللی در افراد ناخالص نمود پیدا کرده است.
- (۴) مشخص نمودن این نوع رابطه بین اللی از روی ژنوتیپ فردی با فنوتیپ Rh^- برخلاف فردی دارای ۲ نوع آنزیم A و B برای گروه خونی، دور از انتظار است.

۳۲- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) شرایط نامساعد محیط، همواره سبب کاهش فراوانی دگره‌های بیماری در جمعیت انسان می‌شود.
- (۲) انتخاب طبیعی، با ایجاد دگره‌های سازگار، فراوانی افراد سازگارتر با محیط را افزایش می‌دهد.
- (۳) تشکیل گونه جدید، از خودلقاحی جهش یافته‌های حاصل از خطای میوزی ممکن است.
- (۴) تغییر ماندگار ماده وراثتی همانند کراسینگ اور، می‌تواند در زنبورهای حاصل از بکرزایی منجر به افزایش تنوع شود.

۳۳- درباره محل‌های پروتئین‌سازی و سرنوشت آن‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) لیزوزیم همانند انسولین، از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته فرستاده می‌شود.
- (۲) همه مواد اصلی سازنده دیواره یاخته گیاهی، توسط رناتن‌های شبکه آندوپلاسمی تولید شده‌اند.
- (۳) پمپ سدیم پتاسیم برخلاف آلبومین، از رناتن‌های آزاد در ماده زمینه‌ای جدا شده‌اند.
- (۴) همه پروتئین‌های متصل به دنا در هسته، توسط رناتن‌های موجود درون آن تولید می‌شوند.

۳۴- طبق سه طرح پیشنهادی جهت همانندسازی دنا می‌توان گفت در یک باکتری دارای دنا با ^{14}N در هر طرح همانندسازی که بعد از رشد و تقسیم شدن در محیط کشت دارای ^{15}N باکتری‌های حاصل جدا شده و دنا آن‌ها سانتریفیوژ شوند

- (۱) رشته الگو دچار شکستن پیوند اشتراکی می‌شود - ۲۰ دقیقه - ۲ نوار با ضخامت متفاوت در لوله گریزانه مشاهده خواهد شد.
- (۲) رشته‌های پلی نوکلئوتیدی دنا اولیه دچار تغییر نمی‌شوند - ۴۰ دقیقه - یکی از دو نوار موجود در لوله گریزانه در بالای لوله خواهد بود.
- (۳) رابطه مکملی بین بازهای نوکلئوتید قدیمی با نوکلئوتید جدید را می‌توان دید - ۲۰ دقیقه - حداقل یک نوار در وسط لوله خواهد داشت.
- (۴) ایجاد پیوند بین قند و فسفات بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید را ندارد - ۴۰ دقیقه - دو نوار با ضخامت متفاوت در لوله گریزانه خواهند داشت.

۳۵- صفت طاسی، نوعی صفت تک جایگاهی و مستقل از جنس است. این صفت در مردان، با ژن نمود BB یا Bb و در زنان، با ژن نمود BB بروز می‌یابد. با توجه به توضیحات مطرح شده در خصوص بیماری طاسی، چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«تولد در خانواده‌ای که قابل انتظار است.»

- (الف) پسری غیرطاس - تنها یکی از والدین او طاس است
- (ب) پسری طاس - هر دو والدین او غیرطاس هستند
- (ج) دختری طاس - تنها یکی از والدین او طاس است
- (د) دختری غیرطاس - هر دو والدین او طاس هستند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۳۶- کدام گزینه از لحاظ درست و نادرست بودن با جمله زیر مطابقت دارد؟ آزمون وی ای پی

«هر مولکول حاصل از بیان ژن‌ها در محل کدون آغاز به بخش کوچک ریبوزوم متصل می‌گردد»

- (۱) در رونویسی صحیح در یاخته‌ها همواره اتصال آنزیم مسئول رونویسی به راه‌انداز ژن لازم نیست.
- (۲) قند پیش‌ماده دنا بسیار از همانند قند به کار رفته در ساختار توالی افزایشنده از نوع دئوکسی ریبوز است.
- (۳) در باکتری اشرشیاکلائی تغییر شکل پروتئین مهارکننده در پی اتصال لاکتوز به آن انجام می‌پذیرد.
- (۴) رنایی که حاصل رونویسی از چندین ژن متصل به هم است بدون نیاز به کوتاه شدن ترجمه می‌شود.

۳۷- کدام موارد زیر، به درستی عنوان شده‌اند؟

- (الف) نوکلئوتیدهای موجود در رشته رمزگذار و رشته الگو از نوع یکسانی قند ساخته شده‌اند.
- (ب) اگر راه‌انداز دو ژن مجاور هم نباشند، جهت حرکت رنابسیاراز بر روی این ژن‌ها به طور حتم مشابه هم خواهد بود.
- (ج) اگر راه‌انداز دو ژن مجاور هم باشند، جهت حرکت رنابسیاراز بر روی این ژن‌ها به طور حتم عکس یکدیگر خواهد بود.
- (د) در فرایند پیرایش، پس از حذف میانه‌ها و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده رنای بالغ ساخته می‌شود.

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

۳۸- کدام عبارت در خصوص ترجمه رنای پیکی که از روی رشته مکمل رشته زیر رونویسی می‌شود، صحیح است؟

TATATGATTCGCGAATACTTATAA

- (۱) بعد از دومین حرکت رناتن، پادرمه‌ای با ۶ حلقه نیتروژن‌دار با رمزه جایگاه A پیوند هیدروژنی می‌دهد.
- (۲) توالی AUU بدون حرکت رناتن در جایگاه A قرار دارد و با اولین حرکت به جایگاه P وارد می‌شود.
- (۳) رنای ناقل دارای سه باز پیریمیدین تنها پس از دومین حرکت رناتن وارد جایگاه A می‌شود.
- (۴) آخرین پادرمه‌ای که وارد جایگاه A می‌شود، طی آخرین حرکت رناتن از جایگاه E خارج می‌شود.

۳۹- در یاخته‌های یوکاریوتی روش‌های متفاوتی برای تنظیم بیان ژن وجود دارد کدام گزینه در رابطه با این موضوع عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در روشی که قطعاً، رونویسی ژن مدنظر

- (۱) دسترسی آنزیم رونویسی کننده به دنا تغییر می‌کند - آغاز نشده است.
- (۲) ساختار فام‌تن دچار تغییر می‌شود - آغاز نشده است.
- (۳) بعضی رنایهای کوچک مکمل رنای پیک در یاخته دیده می‌شود - آغاز شده ولی متوقف می‌شود.
- (۴) در مقطعی از محل انجام شدن تنظیم بیان ژن، چهار رشته متشکل از تیمین دیده می‌شود - زودتر به اتمام می‌رسد.

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی ناهنجاری ساختاری فام تنی که به طور حتم»

- ۱) غالباً باعث مرگ می شود - در پی وقوع شکست در دو ناحیه از طول فام تن رخ داده است.
- ۲) بر مقدار ماده ژنتیک فام تن بی تأثیر است - جایگاه سانترومر در فام تن را تغییر می دهد.
- ۳) جهت گیری قسمتی از یک فام تن را تغییر می دهد - بر تعداد سانترومر یک فام تن بی تأثیر است.
- ۴) قسمت هایی را بین فام تن ها جابه جا می کند - موجب تکراری شدن برخی نسخه ها در یک فام تن می شود.

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

«..... تفاوت های فردی در جمعیت، وجه افتراق و است.»

- ۱) افزایش - تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی - تبادل قطعه ای از فام تن بین فامینک های غیرخواهاری کروموزوم های همتا
- ۲) افزایش - مهاجرت افراد از یک جمعیت به جمعیت دیگر - تغییر یافتن تعداد کروموزوم ها در یاخته های پیکری
- ۳) کاهش - انتخاب شدن افراد سازگار نسبت به پادزیست - انتخاب شدن افرادی با ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ در مناطق با شیوع بالای مالاریا توسط انتخاب طبیعی
- ۴) کاهش - ایجاد آرایش کروموزومی متفاوت با نسل قبل در متافاز ۱ - افزایش احتمال آمیزش هر فرد با افراد غیرهمسان جنس دیگر

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

«در آزمایشی مشابه آزمایش ایوری، عصاره باکتری های پوشینه دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم می کنیم و در چهار لوله آزمایش A، B، C و D قرار می دهیم. در ادامه و به ترتیب، به این لوله ها چهار نوع آنزیم a، b، c و d را اضافه می کنیم و سپس محتویات لوله ها را به نوبت در محیط کشت های جداگانه از باکتری های فاقد پوشینه می افزایشیم. اگر با اضافه کردن محتویات لوله به محیط کشت، پوشینه دار شدن باکتری های بدون پوشینه رخ به طور حتم»

- ۱) C - دهد - در این لوله پیوند بین آمینواسیدها با کمک مولکول آب، شکسته شده است.
- ۲) A - دهد - آنزیم موجود در این لوله، فاقد توانایی جداکردن اسیدهای چرب از گلیسرول است.
- ۳) D - ندهد - از بین سه آنزیم a، b و c، فقط یکی پیش ماده ای حاوی عنصر نیتروژن دارد.
- ۴) B - ندهد - آنزیم موجود در این لوله، نوعی پیوند بین گروه های فسفات و قند در دنیایی با دو انتهای آزاد را می شکند.

۴۳- در یک یاخته عصبی، نوعی پیوند بین نوکلئوتیدهای مکمل در تشکیل ساختار نهایی رنای ناقل نقش اساسی دارد. کدام گزینه

درباره این نوع پیوند به درستی مطرح شده است؟

- ۱) در طی فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز، آب کافت می شود.
- ۲) باعث تشکیل سومین ساختار هورمون اکسی توسین می شود.
- ۳) موجب استقرار پادرمزه مناسب در جایگاه A رناتن کامل می شود.
- ۴) در حین رونویسی، بین رشته الگو و رنای در حال تشکیل توسط رنابسپاراز ایجاد می شود.

۴۴- کدام عبارت در رابطه با تغییرات پایدار دنا از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه ها متفاوت است؟

- ۱) تغییرپذیری گسترده نوکلئیک اسید با قطر ثابت از عوامل افزایش توان بقای سطوح ششم سازمان یابی حیات است.
- ۲) نوعی از ناهنجاری های کروموزومی که در آن شکسته شدن پیوند فسفودی استر رخ نمی دهد، ممکن است با کاربوتیپ مشاهده نشود.
- ۳) نوعی از جهش ها که می تواند باعث کوتاه تر تولید شدن مولکولی با ۵ نوع عنصر شود، می تواند نیاز برای تولید مولکولی با ۴ نوع عنصر را کمتر کند.
- ۴) در گروهی از این تغییرات در دنا، در پی خطای رخ داده توسط آنزیم موثر بر نوکلئیک اسید فاقد یوراسیل، فرایند ویرایش رخ می دهد.

۴۵- از آمیزش فردی با ژن نمود (ژنوتیپ) $\frac{ABC}{abc}$ با فردی با ژن نمود مشابه، احتمال تولد فرزندی با کدام ژن نمود غیرممکن است؟

(در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در فرد اول و در بین دو دگره (ال) (C و B) و (c و b) وجود داشته باشد.)

- (۱) $\frac{aBC}{abc}$ (۲) $\frac{ABC}{ABC}$ (۳) $\frac{abc}{ABC}$ (۴) $\frac{ABC}{abC}$

آزمون ۲۲ دی ماه دوازدهم تجربی



نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
فیزیک ۳	۳۰	۴۰ دقیقه
شیمی ۳	۳۵	۳۵ دقیقه

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

فیزیک

عبدالرضا امینی نسب-زهرة آقامحمدی-امیرحسین برادران-پیمان بردبار-علیرضا جباری-محمدجواد سورچی-سعید شرق-معصومه شریعت ناصری-مهدی شریفی-غلامرضا محبی-مرتضی مرتضوی-محمود منصوری-مجید میرزایی-مجتبی نکوئیان-مصطفی واتی

شیمی

عین الله ابوالفتحی- سیدعلی اشرفی دوست-آرمان اکبری-علی امینی-علیرضا بیانی-حامد پویان نظر-مسعود جعفری-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-امین دارابی-حمید ذبحی-حسن رحمتی-کوننده-علی رحیمی-علیرضا رضایی-سراب-روزبه رضوانی-علی رضانی-امیرمحمد سعیدی-میلاذ شیخ الاسلامی-خیای-رسول عابدینی زواره-میلاذ عزیز-آرمین عظیمی-سید مهدی غفوری-فرزاد فتحی-پور-میثم کوثری-لنگری-مجید معین السادات-هادی مهدی زاده-محمدعلی مؤمن زاده-حسین ناصری ثانی-میثم نوری-سید رحیم هاشمی دهکردی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف پاسخنامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	سعید محبی	مهدی خوشنویس-امیرحسین منفرد-کوروش حیاتی	نیلگون سپاس	مبین مغالو
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن زاده مقدم	امیرعلی بیات-فرناز نظیری	حسین ربانی نیا	فرزین فتحی

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرحسین پایمزد	سیده صدیقه میرغیائی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

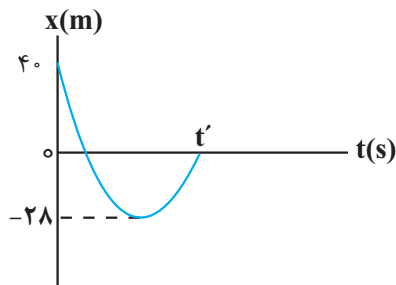
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری(مسئول درس)-آراس محمدی-احسان صادقی-معین یوسفی نیا
گروه مستندسازی درس شیمی	الهه شهبازی(مسئول درس)-امیرحسین مرتضوی-محسن دستجردی-امیرحسین توحیدی
ناظر چاپ	حمید محمدی

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

۴۶- متحرکی روی محور x ها در لحظه t_1 از مکان $5m$ عبور می کند و در لحظه t_2 از مکان x' عبور می کند اگر بردار جابه جایی متحرک در این بازه زمانی برابر $\vec{i}(m) - 12$ و بردار مکان متحرک در لحظه تغییر جهت حرکت برابر $\vec{i}(m) 10$ باشد، چند مورد از گزاره های زیر در مورد حرکت متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 صحیح است؟ (جهت حرکت فقط یکبار تغییر می کند. لحظه t_1 قبل از تغییر جهت است)

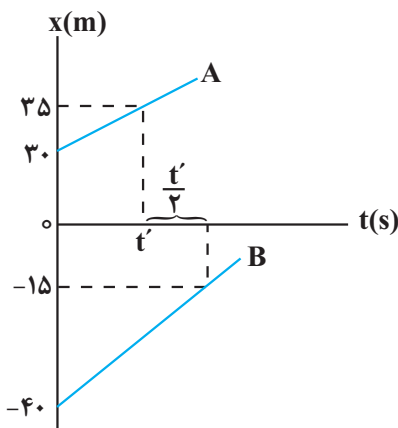
- الف) متحرک در لحظه t_1 در خلاف جهت محور x ها در حال حرکت است.
 ب) مسافت طی شده توسط متحرک برابر ۱۷ متر است.
 پ) جهت بردار مکان متحرک یکبار تغییر می کند.
 ت) در لحظه t_2 متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷- نمودار مکان - زمان جسمی به جرم 400 گرم که با تندی $15 \frac{m}{s}$ در مبدأ زمان از مکان $40 m$ عبور می کند، مطابق شکل زیر است. اگر کار برابری نیروهای وارد بر جسم و تندی متوسط آن در t' ثانیه اول حرکت به ترتیب برابر $-25 J$ و $8 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط در این بازه زمانی چند متر بر مجذور ثانیه است؟



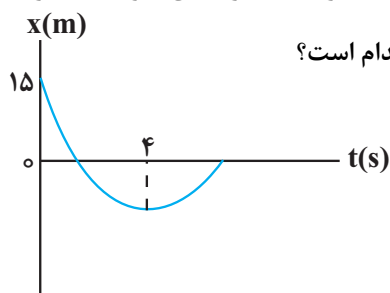
- ۱) $\frac{4}{12}$
 ۲) $\frac{5}{12}$
 ۳) $\frac{26}{12}$
 ۴) $\frac{25}{12}$

۴۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور x ها حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. دو متحرک در چه مکانی به هم می رسند؟



- ۱) ۹۰
 ۲) ۸۵
 ۳) ۶۰
 ۴) ۷۰

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک از مبدأ زمان تا لحظه تغییر جهت، $4 \frac{m}{s}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 10 s$ در SI کدام است؟



- ۱) ۲۰
 ۲) ۲۵
 ۳) ۳۰
 ۴) ۳۵

۵۰- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = At^2 + Bt + C$ است. در کدام شرایط بیان شده در هر بازه زمانی همواره اندازه سرعت متوسط این متحرک با تندی متوسط این متحرک برابر است؟

- (الف) $B = 0$ (ب) $AB > 0$
 (پ) $AB < 0$ (ت) $A = 0$
 (۱) الف، ب و ت (۲) الف و پ (۳) الف و ت (۴) ب و ت

۵۱- اتومبیلی با شتاب ثابت $a = 2 \frac{m}{s^2}$ روی محور xها حرکت می کند. در لحظه ای که سرعت اتومبیل به $5 \frac{m}{s}$ می رسد، کامیونی با

سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ از کنار آن عبور می کند. در لحظه ای که برای سومین بار فاصله اتومبیل و کامیون به ۶ متر می رسد، تندی اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۹
 (۲) ۱۱
 (۳) ۱۲
 (۴) ۱۷

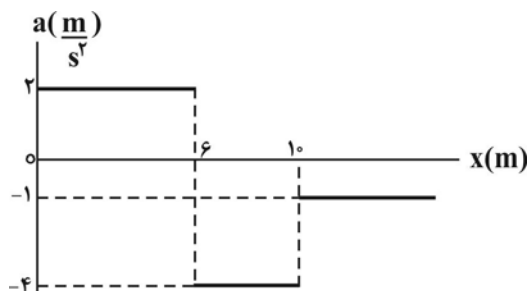
۵۲- متحرک A با تندی ثابت $\frac{3}{4}v$ از مبدأ مکان و هم زمان متحرک B با تندی ثابت v از مکان $200m$ هم جهت با آن شروع به

حرکت می کند. اگر در لحظه های t_1 و t_2 فاصله دو متحرک از هم 50 متر باشد، کدام $\frac{t_1}{t_2}$ است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$
 (۲) $\frac{4}{5}$
 (۳) $\frac{5}{6}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

۵۳- اتومبیلی که بر روی خط راست با سرعت $86/4 \frac{km}{h}$ در حال حرکت است ناگهان مانعی را می بیند و با شتاب ثابت ترمز می کند. اگر جابه جایی اتومبیل در ۲ ثانیه آخر حرکتش $12m$ باشد، مسافتی که اتومبیل از لحظه ترمز تا لحظه توقف طی می کند، چند متر است؟

- (۱) ۲۴
 (۲) ۴۸
 (۳) ۱۸
 (۴) ۳۶



۵۴- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور xها حرکت می کند، مطابق

شکل مقابل است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ از مبدأ مکان با سرعت $4 \frac{m}{s}$ عبور کند، پس از چند متر جابه جایی، جهت حرکت متحرک تغییر می کند؟

- (۱) ۹
 (۲) ۱۱
 (۳) ۱۴
 (۴) ۱۵

۵۵- مطابق شکل زیر قطار A و B در مبدأ زمان در فاصله ۴۸۰ متری یکدیگر قرار دارند و به ترتیب با تندی ثابت $v_A = 108 \frac{km}{h}$

و $v_B = 72 \frac{km}{h}$ به دنبال هم روی دو ریل موازی در حال حرکت اند. در لحظه‌ای که قطار A به قطار B می‌رسد (لحظه شروع

سبقت)، تندی قطار A با شتاب ثابت $\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$ افزایش و تندی قطار B با شتاب ثابت $\frac{25}{2} \frac{m}{s^2}$ کاهش می‌یابد، اگر طول قطار A

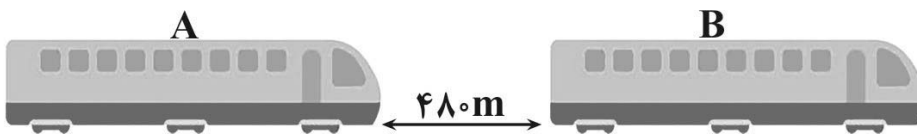
و B به ترتیب ۵۵۰m و ۴۵۰m باشد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه قطار A به‌طور کامل از قطار B سبقت می‌گیرد؟

(۱) ۴۰

(۲) $20\sqrt{11} - 20$

(۳) ۸۸

(۴) $20\sqrt{11} + 28$



۵۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که یکی با شتاب ثابت و دیگری با سرعت ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.

اگر تندی متحرک A در لحظه t' دو برابر تندی آن در مبدأ زمان باشد، مجموع مسافت طی شده توسط دو متحرک در بازه

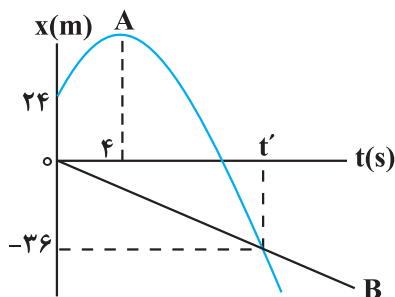
زمانی $4s$ تا t' چند متر است؟

(۱) ۱۱۶

(۲) ۱۳۶

(۳) ۱۰۴

(۴) ۱۴۴



۵۷- شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. اگر اندازه شتاب در بازه‌ای که بردار

شتاب، خلاف جهت محور است، ۲ برابر اندازه شتاب در بازه‌ای باشد که بردار شتاب در جهت محور است، مسافت طی شده توسط

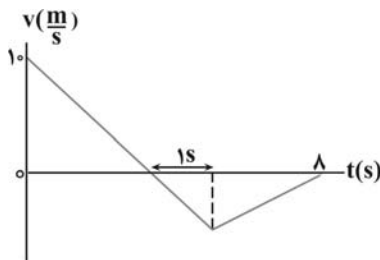
متحرک در ۸ ثانیه نخست حرکت چند متر است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۲

(۳) ۲۸

(۴) ۴۰



۵۸- نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم $m = 50 \text{ g}$ که تحت تأثیر دو نیروی هم‌راستا و افقی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 روی سطح افقی دارای

اصطکاک با سرعت ثابت در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 6s$ نیروی \vec{F}_1 حذف می‌شود و حرکت

متحرک تا رسیدن به حالت سکون ادامه می‌یابد. اگر مسافت طی شده از مبدأ زمان تا لحظه $t = 10s$ ، ۴۰ متر باشد، F_1 چند

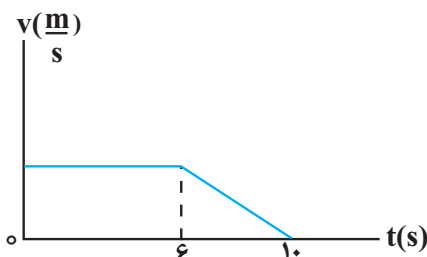
نیوتون است؟

(۱) $\frac{5}{8}$

(۲) $\frac{5}{12}$

(۳) $\frac{1}{2}$

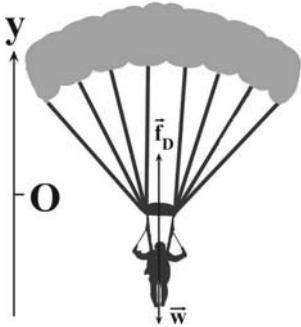
(۴) $\frac{1}{4}$



۵۹- در سطح زمین، جسمی به یک فنر قائم متصل شده و مجموعه در حال تعادل است. اگر همین جسم و فنر را تا ارتفاع $\frac{R_e}{2}$ از

سطح زمین بالا ببریم، تغییر طول فنر چند برابر تغییر طول فنر در سطح زمین است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$
 (۲) $\frac{16}{81}$
 (۳) $\frac{5}{9}$
 (۴) $\frac{25}{81}$



۶۰- چتربازی به جرم m از ارتفاعی می‌پرد و بعد از مدتی چترش را باز می‌کند. در یک حالت، شتاب

چترباز $\vec{a}_1 = 3\left(\frac{m}{s^2}\right)\vec{j}$ و در حالتی دیگر شتاب چترباز $\vec{a}_2 = -3\left(\frac{m}{s^2}\right)\vec{j}$ است و در هر دو حالت

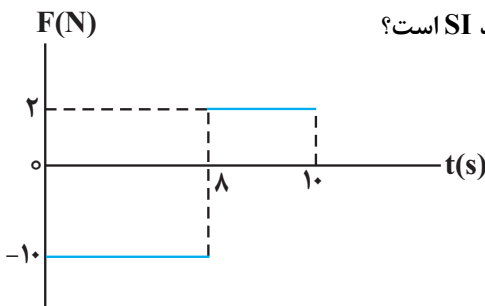
جهت حرکت به سمت پایین است. اگر نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در حالت اول ۶۰۰ نیوتون

از نیروی مقاومت هوای حالت دوم بیشتر باشد، m چند کیلوگرم است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۶۰
 (۲) ۸۰
 (۳) ۹۰
 (۴) ۱۰۰

۶۱- نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم 2kg مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت جسم در لحظه $t_1 = 2\text{s}$

به صورت $\vec{v} = 5\left(\frac{m}{s}\right)\vec{i}$ باشد، بردار تکانه جسم در لحظه $t_2 = 10\text{s}$ چند واحد SI است؟



(نیرو در راستای محور X به جسم وارد می‌شود.)

- (۱) $46\vec{i}$
 (۲) $-46\vec{i}$
 (۳) $56\vec{i}$
 (۴) $-56\vec{i}$

۶۲- تکانه اتومبیلی به جرم یک تن، سه برابر تکانه کامیونی به جرم پنج تن است. انرژی جنبشی کامیون چند برابر انرژی جنبشی

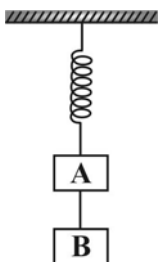
اتومبیل است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) $\frac{9}{5}$
 (۲) $\frac{5}{9}$
 (۳) ۴۵
 (۴) $\frac{1}{45}$

۶۳- مطابق شکل، جسم B توسط طناب سبکی به جسم A متصل شده است و مجموعه در حالت تعادل قرار دارد. اگر در یک لحظه

طناب را ببریم، بزرگی شتاب دو جسم بر حسب شتاب گرانش (g) مطابق کدام گزینه می‌شود؟ $(m_A = 3m_B)$ و شتاب گرانش

است.



(۱) $a_B = g$ و $a_A = \frac{g}{3}$

(۲) $a_B = \frac{g}{3}$ و $a_A = 3g$

(۳) $a_B = g$ و $a_A = g$

(۴) $a_B = 3g$ و $a_A = \frac{g}{3}$

۷۰- دوره تناوب نوسانگر ساده‌ای $0/4$ ثانیه است و در یک لحظه مکان نوسانگر مثبت و برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}A$ بوده و حرکتش در آن لحظه

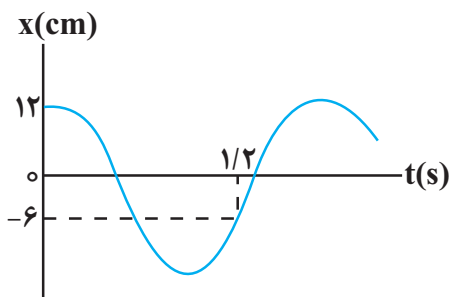
کندشونده است. حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا پس از این لحظه نوسانگر به مکان $-\frac{A}{2}$ برسد و سرعت آن مثبت باشد؟

- (۱) $0/2$
(۲) $0/3$
(۳) $\frac{5}{30}$
(۴) $\frac{8}{30}$

۷۱- دوره تناوب سامانه جرم - فنری $4s$ است. اگر جرم این جسم $4kg$ افزایش یابد، دوره تناوب سامانه جرم - فنر 50 درصد افزایش می‌یابد جرم اولیه آن چند کیلوگرم بوده است؟

- (۱) $9/6$
(۲) $2/4$
(۳) $1/8$
(۴) $3/2$

۷۲- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم $270g$ به شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص وارد بر این نوسانگر در لحظه $t = 2/18$ چند نیوتون است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)



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

۷۳- نوسانگری به جرم 200 گرم روی پاره‌خطی به طول $8cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه عبور از مرکز نوسان، 40 میلی‌ژول باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) 5
(۲) $\frac{5}{2}$
(۳) $0/2$
(۴) $0/4$

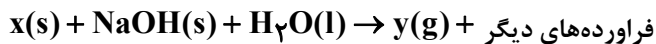
۷۴- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0/04 \cos 4\pi t$ است. مسافتی که نوسانگر در بازه $t_1 = 0/1s$ تا $t_2 = 1/35s$ طی می‌کند، چند متر است؟

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

۷۵- اگر طول یک آونگ ساده 96 درصد افزایش یابد، دوره تناوب آن $0/6$ ثانیه تغییر می‌کند، طول آونگ چند سانتی‌متر تغییر کرده است؟ (شتاب گرانش در محل آونگ برابر π^2 متر بر مجذور ثانیه است.)

- (۱) 216
(۲) 54
(۳) 24
(۴) $56/25$

۸۰- اگر معادله واکنش زیر مربوط به مخلوط نوعی پاک‌کننده باشد که برای بازکردن مجاری مسدود شده به کار برود، چند مورد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟



- x یک فلز واسطه است.
- y یک مولکول دو اتمی و گازی شکل بوده که هر دو اتم آن به آرایش هشت تایی (اُکتت) گاز نجیب رسیده‌اند.
- این مخلوط، یک شوینده (پاک‌کننده) بوده که هم براساس واکنش و هم براساس برهم کنش عمل می‌کند.
- حالت فیزیکی یکی از فراورده‌ها و نیز ΔH واکنش نقش مهمی در پاک‌کنندگی این مخلوط دارند.

۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱ (۴)

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.
- (۲) نخستین کسی که اسیدها و بازها را براساس یک مبنای علمی توصیف کرد، آرنیوس بود.
- (۳) به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
- (۴) یون $H^+(aq)$ در محلول آبی به شکل $H_3O^+(aq)$ یافت می‌شود که به یون هیدرونیوم معروف است.

۸۲- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ آزمون وی ای پی

- (الف) در مدل آرنیوس، باز ماده‌ای است که به هنگام حل شدن در آب یون هیدرید تولید کرده یا آزاد می‌کند.
- (ب) اغلب اکسید نافلزها به هنگام حل شدن در آب واکنش می‌دهند و یون هیدرونیوم تولید می‌کنند.
- (پ) عصارهٔ گوجه فرنگی، pH کمتر از ۷ دارد و محیط اسیدی ایجاد می‌کند.
- (ت) نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ در باران معمولی بزرگتر از این نسبت در باران اسیدی می‌باشد.

(ث) در اثر انحلال یک مول اکسید فلزات گروه ۲ (به جز Be) جدول تناوبی در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳ (۴)

۸۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- pH پاک‌کننده‌های خورنده، همواره از ۷ کمتر است.
- بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند که از جمله آنها می‌توان به شیشه پاک‌کن و لوله بازکن اشاره کرد.
- pH محلول یک مولار سدیم هیدروکسید در دمای $25^\circ C$ برابر ۱۴ است.
- آمونیاک یک الکترولیت ضعیف است و رسانایی الکتریکی آن از محلول اتانول در آب کمتر است.
- سود سوزآور و پتاس سوزآور به ترتیب هیدروکسید دومین و سومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای هستند.

۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (۲)

۸۴- در دما و فشار اتاق m گرم HCOOH و m' گرم HCN را بطور جداگانه در یک لیتر آب خالص انداخته‌ایم و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر شده است. اگر درجه یونش HCOOH و HCN به ترتیب 0.04 و 0.02 باشد، نسبت m به m' به تقریب کدام است؟ ($\text{H}=1$; g.mol^{-1} و $\text{C}=12$ و $\text{N}=14$ و $\text{O}=16$) (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود).

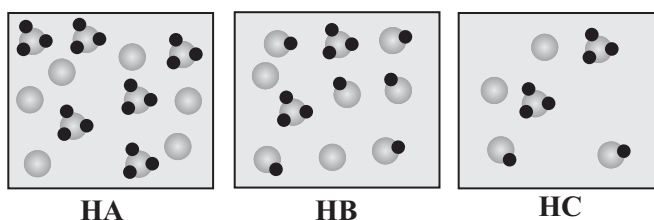
(۱) ۰/۵۸

(۲) ۰/۸۵

(۳) ۱۱۱۷

(۴) ۱۱۷۱

۸۵- شکل‌های زیر محلول سه اسید تک پروتون‌دار با حجم و دمای یکسان را نشان می‌دهند. چند مورد از موارد زیر درست هستند؟ (A, B, C نماد عناصر فرضی هستند).



- محلول اسید HB، رسانایی الکتریکی و درصد یونش بیشتری نسبت به محلول HC دارد.
- HA در اثر یونش، کاملاً به یون‌های سازنده‌اش تبدیل شده است.
- در هر سه محلول با افزایش غلظت اسید، غلظت یون هیدرونیوم، در اثر افزایش درجه یونش افزایش می‌یابد.
- درصد یونش محلول اسید HC نصف درصد یونش محلول اسید HB بوده و هر دو الکترولیت ضعیف به شمار می‌آیند.
- HA و HB را می‌توان به محلول دو هیدروژن هالید در آب نسبت داد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۶- درصد یونش محلول 0.2 mol.L^{-1} اسید HA برابر ۵ درصد است. اگر حجم محلول برابر 0.5 لیتر باشد اختلاف تعداد مول ذرات محلول در آب، قبل و بعد از یونش برابر چند مول است؟

(۱) صفر

(۲) 5×10^{-3} (۳) 5×10^{-4} (۴) 25×10^{-3}

۸۷- همه موارد زیر نادرست هستند، به جز: ($\log 3 = 0.5$)

(۱) غلظت یون هیدرونیوم درون محتویات روده به تقریب 3×10^{-9} مول بر لیتر می‌باشد.(۲) در غلظت و دمای برابر دو اسید HCl و CH_3COOH ، اگر مقدار برابر فلز منیزیم قرار دهیم، تا پایان واکنش، حجم متفاوتی گاز هیدروژن تولید می‌شود.

(۳) در محلول آب گازدار همانند محلول آمونیاک، غلظت یون هیدرونیوم از غلظت یون هیدروکسید کمتر است.

(۴) در هر دمایی درون محلول آبی $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ است.

۸۸- m گرم اسید ضعیف HA در دمای معین درون ۲۰۰ میلی لیتر آب حل شده است. اگر غلظت یون H^+ در محلول حاصل برابر 10^{-2} مولار باشد. مقدار m چند گرم است؟ (از تغییر حجم ناشی از حل کردن اسید صرف نظر شود). ($1 \text{ mol HA} = 60 \text{ g HA}$) و

$$(K_a(\text{HA})) = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۸

۸۹- محلولی از هیدروکلریک اسید با غلظت اولیه ۰/۰۱ مولار و حجم یک میلی لیتر موجود است. چنانچه در یک آزمایش از محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 10$ برای افزایش ۲ واحدی pH محلول این اسید استفاده کنیم، تقریباً به چند مول NaOH نیاز داریم؟

(دمای آزمایش 25°C است)(۱) 2×10^{-1} (۲) 2×10^{-2} (۳) 5×10^{-6} (۴) 5×10^{-5}

۹۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

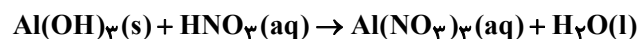
(۱) رنگ کاغذ pH در محلول حاصل از حل کردن Li_2O در آب با رنگ گل ادریسی در خاکی با خاصیت اسیدی مشابه است.

(۲) اغلب داروها ترکیباتی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

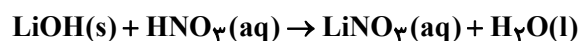
(۳) آب سیب و عصاره گوجه فرنگی، خاصیت اسیدی و داروی ضد اسید و محلول شیشه پاک کن، خاصیت بازی دارند.

(۴) محلول آبی که دارای $[\text{H}^+]$ بیشتری بوده و فاقد یون هیدروکسید باشد، اسیدی تر است.

۹۱- مخلوط خالصی از آلومینیم هیدروکسید و لیتیم هیدروکسید به جرم ۵ گرم در واکنش با چهار لیتر محلول نیتریک اسید با

 $\text{pH} = 1/3$ ، بطور کامل خنثی می‌شود. درصد جرمی یون آلومینیم در مخلوط اولیه کدام است؟($\text{H} = 1, \text{Li} = 7, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.)



(۱) ۱۴

(۲) ۱۸

(۳) ۴۸

(۴) ۵۲

۹۲- چند مورد از عبارتهای زیر به نادرستی بیان شده است؟

- واکنش میان محلولهای HCl و NaOH را می توان به صورت $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ نشان داد.
- همه شویندههای خورنده، خاصیت بازی داشته و از آنها برای زدودن آلودگی هایی با خاصیت اسیدی استفاده می شود.
- pH محتویات معده در هنگام استراحت بیشتر از pH اسید تولید شده توسط غده های معده ای در هنگام غذا خوردن است.
- یک ماده غذایی با $pH = 4$ خاصیت اسیدی دارد و مصرف آن، سبب کاهش pH محتویات معده انسان می شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۹۳- به محلولی ۲ لیتری از هیدروسیانیک اسید با $pH = 4/7$ با آهنک $40 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$ محلول باریم هیدروکسید $0/9$ درصد جرمی با چگالی $1/9 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ اضافه می کنیم. اگر pH محلول در ثانیه های t_1 و t_2 به ترتیب به $12/6$ و 13 برسد مقدار $\frac{t_2}{t_1}$ چقدر است؟

($K_a(\text{HCN}) = 5 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) ($H = 1, O = 16, Ba = 137; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (دما را 25°C در نظر بگیرید.)

۱ (۱) $\frac{12}{7}$

۲ (۲) $\frac{5}{3}$

۳ (۳) $\frac{10}{9}$

۴ (۴) $\frac{5}{2}$

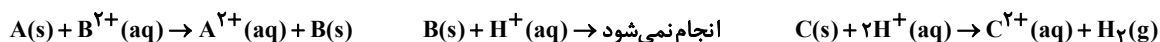
۹۴- کدام گزینه درست است؟

- ۱) نیم واکنش کاهش در فرایند سوختن نوار منیزیم بصورت $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$ است.
 - ۲) در واکنش های اکسایش - کاهش، سامانه همه انرژی خود را به شکل گرما به محیط می دهد.
 - ۳) فرایند برقکافت جزئی از قلمرو تولید مواد که یکی از قلمروهای علم الکتروشیمی است، محسوب می شود.
 - ۴) در عناصر واسطه دوره چهارم با حرکت به سمت راست جدول، قدرت کاهندگی کاهش می یابد.
- ۹۵- واکنش الکتروشیمیایی (موازنه نشده) $Al(s) + Ag^+(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Ag(s)$ به صورت خودبه خود انجام می گیرد. کدام گزینه

درباره آن نادرست است؟ ($Al = 27, Ag = 108; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) در این واکنش، آلومینیم اکسایش یافته و کاهنده به شمار می آید. آزمون وی ای پی
- ۲) واکنش از نوع اکسایش - کاهش بوده و Ag^+ سبب کاهش گونه دیگر می شود.
- ۳) با انتقال ۳ مول الکترون از هر مول آلومینیم، ۳ مول یون نقره کاهش می یابد.
- ۴) ضمن کاهش هر مول Ag^+ ، ۹ گرم آلومینیم اکسایش می یابد.

۹۶- با توجه به معادله‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر می‌تواند درست باشد؟ (نماد عنصرهای A، B و C فرضی است).



الف) در سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های B و C الکترون‌ها در مدار داخلی از تیغه C به B می‌روند.

ب) فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

پ) E° سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های B و A از E° سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های B و C بیشتر است.

ت) در سلول گالوانی متشکل از SHE و نیم‌سلول A، pH افزایش یافته و در نیم سلول SHE حباب گاز H_2 دیده می‌شود.

ث) فلز A از ۲ فلز دیگر کاهنده ضعیف‌تری می‌باشد.

(۱) ب - ت - ث (۲) ب - پ - ت (۳) ب - ت (۴) الف - پ - ث

۹۷- با توجه به جدول زیر چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

(یون پایدار فلزات A، D و E در محلول الکترولیت به صورت $+2$ است، نماد عناصر فرضی هستند).

سلول	آند	کاتد	emf
I	D	A	۱/۲
II	A	E	۰/۵۴

آ) در سلول گالوانی D-A، کاتیون‌های D^{2+} از دیواره متخلخل به سمت تیغه A جابه‌جا می‌شوند.

ب) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول گالوانی حاصل از D و E برابر ۰/۶۶ ولت است.

پ) محلولی از یون‌های A^{2+} را می‌توان در ظرفی از جنس فلز D نگهداری کرد.

ت) مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت $E < A < D$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- در سلول گالوانی استاندارد (آلومینیم - روی) اگر حجم محلول در هر نیم سلول ۵۰ mL باشد، چنانچه پس از مدتی تغییر جرم

آند ۵/۴ گرم باشد، چند مول کاتیون Zn^{2+} در نیم سلول کاتدی وجود خواهد داشت؟ ($Al = 27$ ، $Zn = 65$: $g \cdot mol^{-1}$)

$$E^\circ(Zn^{2+} / Zn) = -0.76V, E^\circ(Al^{3+} / Al) = -1.66V$$

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۴

(۴) ۰/۱

۹۹- دانش آموزی ناآشنا به الکتروشیمی برای یافتن یک نیم سلول مجهول در آزمایشگاه شیمی آزمایشی طراحی می کند به این

ترتیب که نیم سلول مجهول X را به نیم سلول نقره متصل کرده و قطب مثبت ولتسنج را به X متصل می کند و عدد روی

ولتسنج را گزارش می دهد. با توجه به اطلاعات داده شده کدام مورد (موارد) درست است؟

$$V_{\text{ولتسنج}} = -0.94$$

$$E^{\circ}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = +0.8$$

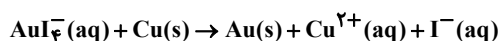
الف) X در جدول پتانسیل استاندارد بالاتر از SHE قرار دارد.

ب) X در آزمایش در نقش آند می باشد.

ج) نتیجه آزمایش غیرممکن است زیرا ولتاژ یک سلول گالوانی نمی تواند منفی باشد.

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

۱۰۰- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، چند مورد از موارد زیر درست است؟ (معادله موازنه شود).



$$E^{\circ}(\text{AuI}_4^{-} / \text{I}^{-}, \text{Au}) = +0.56\text{V}, E^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34\text{V}$$

• ضریب آنیون حاصل پس از موازنه چهار برابر ضریب گونه کاهنده است.

• در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می شود.

• یک یون چند اتمی در این واکنش، نقش اکسنده را دارد.

• این واکنش برخلاف برقکافت آب به طور طبیعی پیش می رود.

• اگر به جای فلز مس از فلز روی استفاده شود واکنش شدیدتر انجام می شود.

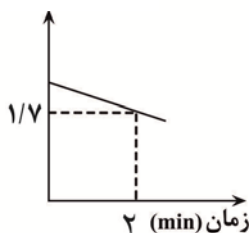
(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۰۱- نمودار روبرو، مجموع غلظت کاتیون های موجود در یک سلول گالوانی استاندارد مس - نقره را نمایش می دهد:

اگر حجم محلول هر دو نیم سلول یکسان و برابر ۰/۸ لیتر باشد. در چه لحظه ای برحسب ثانیه، $2/40.8 \times 10^{23}$ الکترون در این

سلول بین اکسنده و کاهنده مبادله شده است؟

مجموع غلظت
 کاتیون ها (mol.L^{-1})



(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۷۵۰

۱۰۲- همه گزینه‌ها درست هستند، به جز:

(۱) در واکنش کلی مربوط به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، همه گونه‌های شرکت کننده در واکنش مولکول‌های خنثی هستند و شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش تغییر نمی‌کند.

(۲) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند ولی مانند باتری‌ها جریان الکتریکی برقرار می‌کنند.

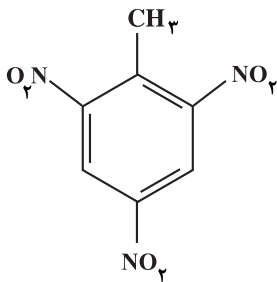
(۳) سلول سوختی متان - اکسیژن از دید محیط زیست نسبت به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن برتری دارد.

(۴) بازده واکنش سوزاندن هیدروژن در موتور درون سوز، تقریباً یک سوم بازده واکنش اکسایش آن در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن است.

۱۰۳- تری نیتروتولون (T.N.T) یک ماده منفجره با ساختار زیر است. اتم‌های کربن موجود در این ترکیب به ترتیب، چند نوع عدد

اکسایش متفاوت دارند و در سوختن کامل این ماده مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در هر مولکول آن چند واحد تغییر می‌کند؟

(فراوده‌های واکنش سوختن CO_2 و H_2O و N_2 هستند.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۳ و ۳۰

(۲) ۴ و ۳۰

(۳) ۳ و ۱۲

(۴) ۴ و ۱۲

۱۰۴- با توجه به شکل چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

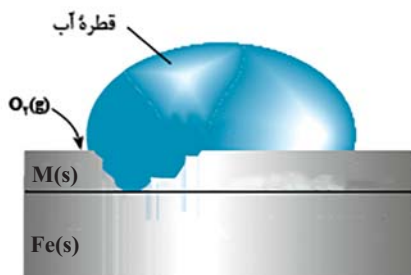
• اگر فلز M، فلز روی (Zn) باشد این ورقه آهنی، آهن سفید نام دارد و

می‌توان از آن در ساخت قوطی کنسرو استفاده کرد.

• در این فرایند نیم واکنش کاتدی در سطح فلز آهن انجام می‌گیرد.

• در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، فلز M در رتبه بالاتری نسبت به آهن قرار

دارد. (در صورتی که در اثر خراش بتواند از آهن حفاظت کند.)



• در شرایط خنثی نیم واکنش کاتدی آن به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ است.

(۴) صفر

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۱۰۵- گاز تولید شده در کاتد یک سلول الکتریکی مخصوص برقکافت آب، که $1/505 \times 10^{23}$ الکترون در مدار آن جریان دارد را وارد

یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن می‌کنیم. در این صورت ... یون هیدروژن در ... سلول سوختی مصرف می‌شود.

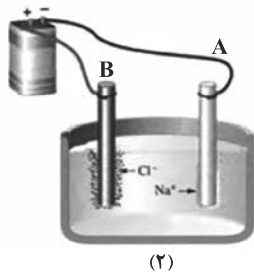
(۱) $3/01 \times 10^{23}$ - کاتد

(۲) $3/01 \times 10^{23}$ - آند

(۳) $1/505 \times 10^{23}$ - کاتد

(۴) $1/505 \times 10^{23}$ - آند

۱۰۶- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد شکل‌های داده شده درست



(۲)



(۱)

می‌باشند؟ ($H = 1$ و $O = 16$ و $Cl = 35/5$ و $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) شکل (۱) برقکافت آب را نشان می‌دهد که B آند این سلول بوده و به قطب منفی باتری متصل می‌شود. آزمون وی ای پی
- (۲) شکل (۲) برقکافت محلول آبی سدیم کلرید را نشان می‌دهد که به قطب مثبت باتری متصل می‌شود.
- (۳) الکترون مبادله شده در واکنش موازنه شده مربوط به شکل (۲)، دو برابر واکنش مربوط به شکل (۱) می‌باشد.

(۴) نسبت جرم مولی گونه تولیدی در بخش B شکل (۲)، به جرم مولی گاز تولیدی در بخش B شکل (۱) برابر $35/5$ است.

۱۰۷- برای آبکاری یک قاشق مسی $3/6$ گرمی با نقره، تیغه نقره‌ای به جرم 4 گرم به آند وصل می‌کنیم. و از محلول نقره نیترات به عنوان الکترولیت استفاده می‌کنیم. اگر در این فرایند $0/005$ مول الکترون از آند به کاتد منتقل شود، تفاوت جرم قاشق و تیغه نقره‌ای چند گرم خواهد بود؟ ($Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $0/68$
- (۲) $0/34$
- (۳) $0/17$
- (۴) $0/005$

۱۰۸- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درباره برقکافت سدیم کلرید مذاب درست‌اند؟

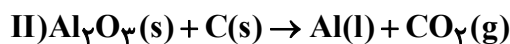
- (الف) فلز تولید شده از کاتیون آن ناپایدارتر است.
- (ب) افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید باعث تسهیل حرکت یون‌ها می‌شود.
- (پ) با مبادله $3/01 \times 10^{23}$ الکترون، 5600 میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.
- (ت) کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در الکترولیت به ترتیب به سمت قطب‌های کاتد (+) و آند (-) حرکت می‌کنند.
- (۱) ب، ت (۲) الف، ب (۳) پ، ت (۴) الف، پ

۱۰۹- پاسخ درست پرسش‌های داده شده در کدام گزینه بیان شده است؟

- (الف) در سلول الکترولیتی هال، به دلیل بالا بودن دما، با گذشت زمان از جرم الکتروود متصل به کدام قطب کاسته می‌شود؟
- (ب) هنگام ایجاد خراش عمیق در آهن گالوانیزه نیم واکنش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ در سطح کدام فلز رخ می‌دهد؟
- (پ) برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی از کدام ورقه استفاده می‌شود؟

- (۱) مثبت - روی - حلبی
- (۲) منفی - روی - گالوانیزه
- (۳) مثبت - آهن - حلبی
- (۴) منفی - آهن - گالوانیزه

۱۱۰- 100 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات واکنش می‌دهد. اگر مقدار گاز تولیدشده از این واکنش با گاز تولید شده در فرایند هال برابر باشد. تعداد الکترون‌های مبادله شده در فرایند هال چقدر خواهد بود؟ (واکنش موازنه شود.)



- (۱) $1/806 \times 10^{22}$
- (۲) $2/408 \times 10^{22}$
- (۳) $5/418 \times 10^{22}$
- (۴) $7/224 \times 10^{22}$

آزمون ۲۲ دی ماه دوازدهم تجربی

۳

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
ریاضی ۳ + پایه مرتب	۳۰	۶۰ دقیقه

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

دانیال ابراهیمی-محسن اسماعیل پور-عباس اشرفی-داود بوالحسنی-بابک سادات-محمدحسن سلامی-حسینی-رضا سید نجفی-سید مبین سیدموسوی-علی غریبی
ایمان کاظمی-مصطفی کرمی-بهزاد محرمی-سروش موئینی-سهند ولی زاده-وحید ون آبادی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف پاسخنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	عباس اشرفی - مهرداد ملوندی	نیکا کلوپانی - محمدرضا ثابت وند	آرمین احمدبابادی	علی مرشد

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرحسین پایمزد	سیده صدیقه میرغیائی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیازاریان تبریزی (مسئول درس) - امیر قلی پور - امیرمحمد موحدی
ناظر چاپ	حمید محمدی

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

۱۱۱- اگر دامنه تابع $f(x) = -(x+1)^3 + 2$ برابر با $[a, 1]$ باشد، برد آن به صورت $[b, a+3]$ می باشد، حاصل $a - b$ برابر کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۲
(۴) ۶

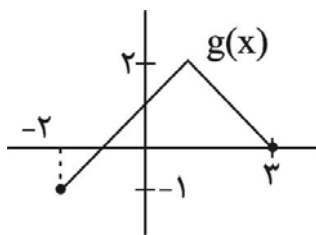
۱۱۲- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} -x+2 & , x \leq 0 \\ g(x) - (x+1)^2 & , x > 0 \end{cases}$ اکیداً یکنوا باشد، تابع خطی $g(x)$ کدام گزینه نمی تواند باشد؟

- (۱) $g(x) = \frac{1}{2}x + 2$
(۲) $g(x) = x + 3$
(۳) $g(x) = -4x - 4$
(۴) $g(x) = -4x + 5$

۱۱۳- اگر f تابع خطی اکیداً صعودی و g تابع خطی اکیداً نزولی با دامنه \mathbb{R} باشند، دامنه تابع $y = \frac{g \circ f(x) + x^f}{\sqrt{f \circ g(x^3) - f \circ g(4x)}}$ شامل چند عدد صحیح منفی نیست؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۱۴- اگر $f(x) = \frac{x}{x+3}$ با دامنه $[3, 6]$ و نمودار تابع $g(x)$ به صورت زیر باشد، دامنه تابع $g \circ f(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۶

۱۱۵- نقطه $A \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$ روی نمودار $y = -2f(-x+3) + 4$ ، به نقطه $A' \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ روی نمودار $y = 3f(\frac{1}{3}x - 3) - 1$ تبدیل می شود. $a + 2b$ کدام

است؟

- (۱) ۲۳
(۲) ۳۲
(۳) ۲۷
(۴) ۲۱

۱۱۶- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & , x < 0 \\ -x - 2 & , x \geq 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} -x^2 + 11 & , x \geq 0 \\ -x - 4 & , x < 0 \end{cases}$ باشد، بزرگترین مجموعه جواب نامعادله $f \circ f(x) > g(x)$ به صورت $(a, b) \cup (c, +\infty)$ می باشد. حاصل $2a + b - c$ کدام است؟

(۱) $\frac{-\sqrt{5}}{2}$

(۲) $-\sqrt{5}$

(۳) $1 - \sqrt{5}$

(۴) -2

۱۱۷- هرگاه تابع $f(x) = \sqrt{2x + m}$ وارون خود را در نقطه‌ای به طول $x = 1$ قطع کند، حاصل $f^{-1}(3)$ برابر کدام است؟

(۱) -1

(۲) 3

(۳) -2

(۴) 5

۱۱۸- هرگاه $f(x) = \begin{cases} 2 - x & , x \geq 0 \\ -\frac{x}{2} + 1 & , x < -2 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{x + 3}{x - 1}$ باشد، اگر $(g \circ f^{-1})(a) = 3$ ، آن‌گاه a کدام است؟

(۱) -1

(۲) 1

(۳) 2

(۴) 3

۱۱۹- اگر $f(x) = 2x^2 - x - 23$ و $x \geq 2$ باشد، نمودارهای دو تابع $y = f^{-1}(x)$ و $g(x) = x - 1$ در نقطه A متقاطع‌اند. فاصله نقطه A از مبدأ مختصات کدام است؟

(۱) $\sqrt{41}$

(۲) $\sqrt{69}$

(۳) $\sqrt{31}$

(۴) $\sqrt{10}$

۱۲۰- اگر $f^{-1} \circ g(x) = \frac{2x + 2}{x - 3}$ و $g(x) = ax + 2$ ، معادله $f \circ g(x) = g(x)$ به ازای کدام مقدار a فقط یک ریشه دارد؟

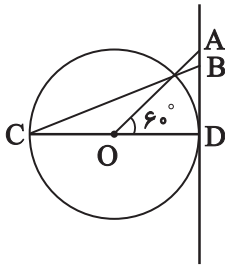
(۱) 2

(۲) $-\frac{32}{9}$

(۳) 3

(۴) $-\frac{7}{2}$

۱۲۱- با توجه به شکل، در دایره مثلثاتی زیر، طول پاره خط AB کدام است؟ (O مرکز دایره است). آزمون وی ای پی



(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

۱۲۲- اگر $\tan x = \sqrt{7}$ باشد، حاصل $\sqrt{\frac{1-\sin x}{1+\sin x}} - \sqrt{\frac{1+\sin x}{1-\sin x}}$ کدام است؟ ($0 < x < \frac{\pi}{2}$)

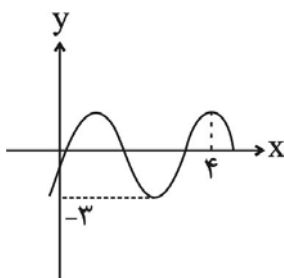
(۱) $-\sqrt{7}$

(۲) $-\frac{\sqrt{7}}{2}$

(۳) $-2\sqrt{7}$

(۴) $-3\sqrt{7}$

۱۲۳- اگر نمودار $y = b \sin \pi(\alpha x - 1) - 1$ به صورت مقابل باشد، حاصل $\frac{\alpha}{b}$ برابر کدام می تواند باشد؟



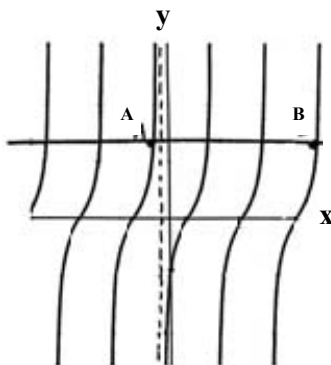
(۱) $-\frac{3}{8}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۳) $-\frac{5}{16}$

(۴) $-\frac{7}{6}$

۱۲۴- بخشی از نمودار $y = \tan(2x + a)$ رسم شده است. حاصل $\frac{x_B - x_A}{a}$ کدام است؟ ($-\frac{\pi}{2} < a < 0$)



(۱) $-\frac{4}{5}$

(۲) $\frac{4}{5}$

(۳) -9

(۴) 9

$x = -\frac{\pi}{12}$

۱۲۵- با فرض $\cos 53^\circ = \frac{4}{5}$ مقدار $\cos 32^\circ$ چقدر است؟

(۱) $\frac{4}{5}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{4}{13}$

(۴) $\frac{3}{13}$

۱۲۶- معادله $\frac{1}{4} = \lambda \cos^4 x - \lambda \cos^2 x + 1$ روی بازه $[0, 2\pi]$ چند ریشه دارد؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۲۷- اگر $x = 2k\pi - \frac{3\pi}{4}$ یک دسته از جوابهای معادله $3\sin x + \cos 2x = k$ باشد، مساحت شکل حاصل از وصل کردن تمام

جوابهای این معادله بر روی دایره مثلثاتی کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۳) $\frac{2 - \sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4}$

۱۲۸- از معادله مثلثاتی $\sin^3 x \times \cos^4 x = 1$ تعداد جوابها در $(0, 2\pi)$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۲۹- باقیمانده تقسیم $p(2x-1)$ بر $x+2$ برابر ۳- و باقیمانده تقسیم $p(2x+1)$ بر $x-2$ برابر ۱ می باشد. باقیمانده

تقسیم $p(x+4) - 2p(-x-4)$ بر $x-1$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۷

(۳) -۵

(۴) ۵

۱۳۰- اگر $f(x) = \left[\frac{2x-6}{x-2} \right] + x - 2$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} f \circ f(x)$ کدام است؟

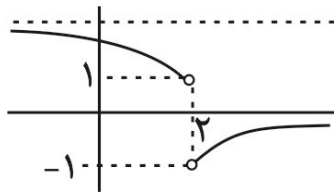
(۱) -۱

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) صفر

۱۳۶- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(\frac{2x^2 + 5x - 1}{x^2 + 2x + 3}\right)$ چقدر است؟

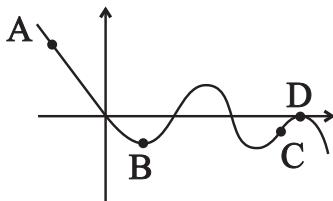


- (۱) ۱
- (۲) -۱
- (۳) ۲
- (۴) وجود ندارد.

۱۳۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{3|x|+2}{x+7}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ چقدر است؟

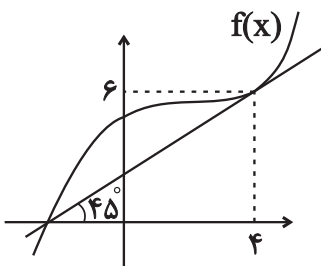
- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) وجود ندارد
- (۴) ۱

۱۳۸- با توجه به نمودار تابع $f(x)$ کدام گزینه در مورد این تابع درست نیست؟



- (۱) $f'(A) < f'(B), f(A) > f(B)$
- (۲) $f'(A) < f'(C), f'(B) = f(D)$
- (۳) $f'(C) < f(B), f'(B) = f(D)$
- (۴) $f'(C) \geq f'(B) \geq f(D) \geq f'(A)$

۱۳۹- طبق نمودار خط مماس بر تابع f داده شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x^2 - 16}$ کدام است؟



- (۱) $-\frac{1}{8}$
- (۲) $\frac{1}{8}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $-\frac{1}{4}$

۱۴۰- اگر تابع f در $x=1$ مشتق پذیر باشد و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h)}{h} = 4$ حاصل $f'(1) + f(1)$ کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) -۴
- (۳) ۳
- (۴) -۳



۱- گزینه «۴»

(معمرضا دانشمندی)

تفاوت‌های مهم خزانه ژنی و ژنگان:

- در خزانه ژنی برخلاف ژنگان تعداد الل‌های موجود در یک جمعیت شمارش می‌شود.
- در ژنگان برخلاف خزانه ژنی انواع الل‌ها در یک فرد اهمیت ندارد، بلکه تنها محتوای ماده وراثتی مهم است.
- تغییر پایدار در ژنگان، به طور حتم نشان‌دهنده جهش است، اما تغییر در خزانه ژنی می‌تواند با انواع حالات جهش، انتخاب طبیعی، رانش دگره‌ای و ... رخ دهد.
- در ژنگان، توالی‌های بین ژنی نیز بررسی می‌شوند، اما در خزانه ژنی، تنها ژن‌ها بررسی می‌شوند. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۸، ۵۱ و ۵۳ تا ۵۵)

۲- گزینه «۴»

(شاهین رضاییان)

اگر این فرد را کاملاً ناخالص در نظر گرفت و به عنوان مثال با فردی با گروه خونی O^- ازدواج کند، می‌تواند صاحب فرزندی با ژن نمود **Aodd** شود بنابراین می‌تواند صاحب فرزندی شود که تنها یک دگره بارز برای گروه‌های خونی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فردی با گروه خونی AB^+ دارای ژن نمود **ABDD** یا **ABDd** است بنابراین بر روی فام‌تن شماره ۹ خود دگره نهفته ندارد.

(۲) اگر این فرد به عنوان مثال با فردی با گروه خونی O^- ازدواج کند و صاحب فرزندی با ژن نمود **Aodd** شود؛ فرزند او دارای ۲ نوع دگره نهفته برای گروه‌های خونی است.

(۳) چون این فرد لزوماً دارای دگره‌های **D** و **A** برای گروه خونی است؛ حداقل دارای ۳ دگره بارز برای گروه‌های خونی می‌باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۳- گزینه «۲»

(دانیال نوروزی)

گزینه «۱»: طول بیانه‌ها می‌تواند از طول میانه‌ها کوچکتر یا بزرگتر باشد.

گزینه «۲»: زنبق‌ساز در فرآیند پیرایش فاقد نقش می‌باشد.

گزینه «۳»: رنا دارای رونوشت بیانه می‌باشد.

گزینه «۴»: یک پیوند نادرست است؛ ممکن است چندین پیوند شکسته شود.

نکته: بیانه و میانه بخشی از دنا هستند.

(بریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۴- گزینه «۴»

(نیمیا شکورزاده)

در طی فرایند ترجمه در باخته یوکاریوتی، در دو مرحله طویل شدن و پایان ترجمه پیوند بین زنجیره پلی‌پپتیدی و رنای ناقل شکسته می‌شود.

در مرحله طویل شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه **P** رناتن خارج شده و بعد از وارد شدن به جایگاه **E**، از آن نیز خارج می‌شود.

در مرحله پایان ترجمه بعد از ورود عامل آزادکننده به جایگاه **A**، پیوند بین زنجیره پلی‌پپتیدی و رنای ناقل در جایگاه **P** شکسته شده و رنای ناقل بدون آمینواسید بدون ورود به جایگاه **E** از جایگاه **P** ریبوزوم خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله پایان ترجمه، جایگاه **A** ریبوزوم توسط عامل آزادکننده اشغال می‌شود، نه رنای ناقل حاوی آمینواسید. در ضمن پس از شکسته شدن پیوند بین زنجیره پلی‌پپتیدی و **tRNA** جایگاه **A** پر نمی‌شود، پر بوده است چه با **tRNA** چه با عامل آزادکننده.

(۲) در مرحله طویل شدن ترجمه بعد از آنکه پیوند بین زنجیره پلی‌پپتیدی و رنای ناقل شکسته شد، در جایگاه **A** بین زنجیره پلی‌پپتیدی و آمینو اسید متصل به رنای ناقل، پیوند پپتیدی طی فرآیند سنتز آبدی ایجاد می‌شود. سپس جابه‌جایی ریبوزوم به اندازه یک رمزه در طول **mRNA** صورت می‌گیرد. در حالی که در مرحله پایان ترجمه بعد از شکسته شدن پیوند میان زنجیره پلی‌پپتیدی و رنای ناقل زیر واحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم از هم جدا شده و فرایند ترجمه به پایان می‌رسد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۵- گزینه «۲»

(ویدیه کریم‌زاده)

صفات تک جایگاهی همواره به صورت گسسته دیده می‌شوند. سایر گزینه‌ها:

(۱) صفات پیوسته می‌توانند رخ‌نمود حدواسط داشته باشند، مانند رنگ نوعی ذرت موجود در کتاب درسی. رنگ گل میمونی نیز به سه شکل سفید، قرمز و صورتی دیده می‌شود و نوعی صفت گسسته است. رنگ صورتی در این گل، حالت حدواسط قرمز و سفید است.

(۳) گروه‌های خونی **ABO** و **Rh** صفاتی گسسته‌اند.(۴) صفت گروه خونی **Rh** نوعی صفت تک جایگاهی با دو نوع دگره است، نه بیش از دو نوع.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۵)

۶- گزینه «۴»

(اشکان زرندی)

در سطح کتاب درسی **rRNA** آنزیمی غیرپروتئینی است. هر **rRNA** تک رشته‌ای است و نباید از واژه رشته‌ها برای آن استفاده شود. ضمناً بین ریبوزوم‌ها در یک رشته پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود (نه چند رشته). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تولید **rRNA** آنزیم زنبق‌ساز ۱ دخالت دارد که یک آنزیم پروتئینی است. گزینه «۲»: پیوند پپتیدی میان همه پروتئین‌ها از جمله آنزیم‌های پروتئینی به واسطه **rRNA** برقرار می‌گردد. (در جایگاه **A** ریبوزوم)

گزینه «۳»: با توجه به شکل کتاب صحیح است.

(بریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۶ تا ۱۹، ۲۳ و ۳۰)

۷- گزینه «۱»

(علی اصغر مشکلی)

موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده است.

پیش از کشف قوانین بنیادی وراثت تصور بر این بود که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حدواسطی از آن‌ها است، که اشاره به رابطه بارزیت ناقص دارد.

بررسی همه موارد:

(الف) در رابطه هم توانی و بارزیت ناقص ژن‌های هر دو الل در جاندار بیان می‌شوند در حالی که رابطه حاکم بر گروه خونی **Rh** به‌صورت بارز و نهفتگی می‌باشد که در این نوع رابطه، تنها دگره‌های بارز بیان می‌شوند.

(ب) در رابطه بارزیت ناقص صفات به‌صورت حدواسط و آمیخته‌ای از یکدیگر بیان می‌شوند. عبارت «به صورت همراه با هم» در گزینه، اشاره به رابطه هم‌توانی دارد.

(ج) در رابطه بارزیت ناقص و هم‌توانی هر دو الل در جاندار بیان می‌شوند.

(د) در رابطه هم‌توانی (گروه خونی **AB**) همانند رابطه بارزیت ناقص، هریک از الل‌های به ارث رسیده در مورد صفت مدنظر در فرد ناخالص بیان می‌شود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)

۸- گزینه «۴»

(عباس آرایش)

علت نادرستی مورد الف: اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد و خزانه ژنی آنها از یکدیگر جدا شود، احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.

علت نادرستی مورد ب: در گونه زایی دگر میهنی، در صورتی که جمعیت اصلی جدا شده کوچک باشد، اثر رانش (نه شارش) را نیز باید در نظر گرفت.

علت نادرستی مورد ج: دقت داشته باشید که گیاهان گل مغربی **۲n** و **۴n** از یک گونه نیستند و لذا حتی اگر در یک مکان و زمان مشخص زندگی کنند، تشکیل جمعیت نمی‌دهند.

علت نادرستی مورد د: در حالت طبیعی، برای ایجاد تخم چهارلاد یا گامت‌های دو گیاه **۲n** یا یکدیگر لقاح می‌کنند و یا گیاه **۴n** خودلقاحی می‌کند.

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

۹- گزینه «۲»

(سیدامیر حسین هاشمی)

از آمیزش یاخته دو هسته‌ای با یکی از زامه‌ها، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود که با تقسیمات متوالی خود بافتی به نام درون دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. بنابراین در ژن نمود درون دانه، در هر جایگاه دو دگره از تخم ضمیمه و یک دگره از زامه وجود دارد.

- پوسته تخمک تغییر کرده و به پوسته دانه تبدیل می‌شود؛ بنابراین ژن نمود پوسته دانه ذرت دقیقاً مشابه ژن نمود گیاه است.

مطابق با توضیحات فوق، در صورت خود لقاحی ذرتی با ژن نمود **AAbBcC**، دانه‌ای تشکیل می‌شود که ژن نمود پوسته آن نیز **AAbBcC** است و امکان ایجاد پوسته دانه‌ای با ژن نمود **AAbBCC** وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با توضیحات فوق، در صورت خودلقاحی ذرتی با ژن نمود **AaBBcc**، دانه‌ای تشکیل می‌شود که ژن نمود پوسته آن نیز **AaBBCC** است.

(۳) با توجه به اینکه در ژن نمود گیاه ذرت ذکر شده در صورت سوال، دگره **b** وجود ندارد؛ بنابراین احتمال ایجاد دانه‌ای که ژن نمود درون دانه آن **AAABbbcc** باشد نیز در پی خودلقاحی گیاه ذرت ذکر شده وجود ندارد.

(۴) در صورتی که ژن نمود یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در تخمک و کیسه‌های گرده مشابه یکدیگر و **abc** باشد، ایجاد دانه ذرتی که ژن نمود درون دانه آن **aaaBBBCC** باشد، قابل انتظار است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۲، ۴۴ و ۴۵)



۱- گزینه «۲»

(ویدئو کریمه زاده)

با توجه به توضیحات سوال، ژنوتیپ‌های مدنظر برای والدین به این صورت خواهد بود:

حالت اول: ژنوتیپ پدر $X^G Y I B i d d$ و ژنوتیپ مادر $X^G X^g I A_1 B d d$ باشد.

حالت دوم: ژنوتیپ پدر $X^G Y I A_1 B d d$ و ژنوتیپ مادر $X^G X^g I A_1 B d d$ باشد.

حالت سوم: ژنوتیپ پدر $X^G Y I A_1 B d d$ و ژنوتیپ مادر $X^G X^g I A_1 B d d$ باشد.

حالت چهارم: ژنوتیپ پدر $X^G Y I A_1 B d d$ و ژنوتیپ مادر $X^G X^g I B i d d$ باشد.

باشد. بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به ناقل بودن مادر، احتمال تولد پسر مبتلا به کوررنگی وجود دارد. اما به دلیل وجود کروموزوم Y در پسران، در اینجا باید ژنوتیپ، فرزند پسر احتمالی را با پدر خانواده مقایسه کنیم. پدر خانواده سالم است و لذا ژنوتیپ بیمار نمی‌تواند مشابه پدر خانواده باشد.

(ب) با توجه به سالم بودن پدر خانواده، دختر خانواده حتما سالم است. در همه حالت‌ها، احتمال تولد فرزندی با گروه خونی AB که دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی است، وجود دارد.

(ج) برای تولد فرزندی فاقد کربوهیدرات گروه خونی (گروه خونی O) وجود دگره I در هر دو والد ضروری است. در حالی که در همه حالت‌ها فقط یکی از والدین این دگره را دارد.

(د) با توجه به اینکه پدر خانواده سالم است، احتمال تولد دختر مبتلا به کوررنگی وجود ندارد. (تجزیه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۱- گزینه «۳»

(مبین رمفانی)

آنزیم‌ها بدون مصرف شدن در واکنش‌ها و با شرکت در آن‌ها باعث افزایش سرعت واکنش‌ها می‌شوند. این واکنش‌ها در بدن انسان ممکن است با تولید مواد سمی همراه باشند، مانند تولید آمونیاک. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشتر آنزیم‌ها از جنس پروتئین هستند و دارای ساختار سوم پروتئین که از پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی تشکیل شده است می‌باشند، نه همه آن‌ها!

(۲) برخی آنزیم‌ها برای فعالیت مناسب خود نیاز به یون‌های فلزی و یا مواد آلی مانند ویتامین‌ها دارند. به این مواد آلی کوآنزیم می‌گویند. یون آهن جزو مواد معدنی است!

(۴) شکست پلیمرها توسط آنزیم‌هایی که محلی برای اتصال این مولکول‌ها دارند، با مصرف مولکول آب همراه است ولی هر واکنشی که منجر به مصرف آب در بدن می‌شود، با شکستن پلی‌مرها همراه نیست. مانند شکستن دیمرها، مصرف ATP و ...

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۵ تا ۲۰)

۱۲- گزینه «۲»

(مهری ماهری)

پیوند فسفودی استر و هیدروژنی، می‌توانند بین نوکلئوتیدها تشکیل شود. پیوندهای فسفودی استر در همه زانها و دناها مشاهده می‌شود. پیوندهای هیدروژنی نیز در همه دناها و بعضی از زانها مشاهده می‌شود. طبق شکل ۴ فصل ۱ کتاب درسی دوازدهم، علاوه بر دنا، رنا نیز می‌تواند ساختاری مارپیچی داشته باشد. این گزینه، تنها برای پیوند هیدروژنی صحیح است، چرا که پیوند فسفودی استر، در هر دنا و رنای دیده می‌شود. اما پیوند هیدروژنی در همه دناها و بعضی از زانها دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیوند فسفودی استر یک پیوند اشتراکی می‌باشد. باید توجه کرد که تشکیل و قرارگیری پیوند فسفودی استر متفاوت می‌باشد. این پیوند بین قند دونوکلئوتید قرار می‌گیرد، اما بین فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل از نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود.

(۳) به عنوان مثال، در یک دنا خطی، پیوندهای هیدروژنی و فسفودی استر، بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان (دئوکسی ریبوز) تشکیل می‌شود. برای تشکیل پیوند فسفودی استر، هیچ محدودیتی از لحاظ بازهای آلی وجود ندارد، پس این پیوند می‌تواند بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان تشکیل شود. همین‌طور برای مثال، پیوند هیدروژنی نیز می‌تواند بین نوکلئوتیدهایی با بازهای متفاوت تشکیل شود، مثل پیوند هیدروژنی بین بازهای آدنین و تیمین یا بین گوانین و سیتوزین.

(۴) در نوکلئیک اسیدهای دو رشته‌ای (دنا)، پیوندهای هیدروژنی و فسفودی استر بین دو حلقه با تعداد اضلاع یکسان قرار می‌گیرند. پیوند فسفودی استر، بین دو قند دئوکسی ریبوز قرار می‌گیرد و همین‌طور، پیوند هیدروژنی که بین جفت بازهای مکمل تشکیل می‌شود، همیشه بین حلقه شش ضلعی باز آلی تک حلقه‌ای و حلقه شش ضلعی از باز آلی دو حلقه‌ای تشکیل می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۷)

۱۳- گزینه «۴»

(عمیر، ضابطی، آباری)

در ساختار مارپیچی هر دو گروه کربوکسیل و گروه آمین می‌توانند پیوند هیدروژنی با آمینواسیدهای مجاور برقرار کنند. و این ویژگی مشترک آنها محسوب می‌شود و وجه تمایز نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروه R برخلاف گروه‌های آمین در محل کربن مرکزی وجود دارند و کربن مرکزی هم در ساختار دوم صفحه‌ای تقریباً در محل تاخوردگی ساختار قرار دارد.

(۲) مطابق شکل ۱۷ کتاب درسی، وجه اشتراک گروه R گروه کربوکسیل در این است که در ساختار اول به صورت یک در میان تغییریری در جهت و راستای قرارگیری آنها به وجود می‌آید.

(۳) هر آمینواسید در یک رشته پلی پپتیدی حداقل یک پیوند پپتیدی و حداکثر دو پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد. بسته به اینکه از چه گروهی وارد واکنش می‌شود یک گروه OH و یا H آزاد می‌کند. پس به هر حال به ازای هر مولکول آب تولیدی یک اتم H آزاد می‌کند. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۴- گزینه «۳»

(شا، آرمش اصل)

مورد الف درست است. توجه داشته باشید در صورت انجام شدن فرآیند همانندسازی دنا در باکتری اشریشیا کلای آنزیم دنابسپاراز کل دنا را همانندسازی می‌کند، در نتیجه به توالی مربوط به جایگاه اتصال فعال کننده نیز متصل می‌شود. البته برای این منظور ابتدا آنزیم هلیکاز مارپیچ دو رشته دنا را باز کرده پس در ناحیه مدنظر پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند.

مورد ب درست است: در یوکاریوت‌ها نیز دناهای حلقوی وجود دارد (مثلا دناهای سیتوپلاسمی) در این یاخته‌ها پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی به توالی راه‌انداز متصل می‌شود. از طرفی ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاص از دنا به نام توالی افزایشنده نیز متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشنده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند. مطابق شکل کتاب درسی اندازه این توالی‌ها متفاوت بوده و برای ایجاد شدن خمیدگی باید در فاصله دورتری نسبت به هم قرار گرفته باشند.

مورد ج درست است: در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی است.

راه انداز بخشی از دنا بوده و دارای باز آلی نیتروژن دار می‌باشد. مطابق کتاب زیست دهم در فصل ۱۵ از تجزیه مواد نیتروژن دار مواد دفعی مانند اوریک اسید تولید می‌شود.

مورد د نادرست است: در باکتری اشریشیاکلای طی فرآیند تنظیم مثبت رونویسی قند مالتوز (نوعی دی ساکارید) به پروتئین فعال کننده متصل می‌شود و سپس رنابسپاراز توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند. در تنظیم منفی رونویسی اتصال و شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز به تنهایی انجام می‌شود. در تنظیم مثبت رونویسی جایگاه اتصال فعال کننده دورتر از نخستین ژن قرار دارد.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۱۱، ۱۳، ۲۳ و ۳۳ تا ۳۵)

۱۵- گزینه «۲»

(ویدئو کریمه زاده)

صفتی با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته مانند $AaBbCc$ ، $AaBbcc$ و $aaBbCc$ را می‌توان در ستون سوم از سمت چپ مشاهده کرد. لذا در این سوال، شماره‌گذاری ستون‌های نمودار را از سمت چپ انجام می‌دهیم.

ژنوتیپ‌های ستون دوم و سوم به ترتیب دارای یک و دو دگره بارز هستند. از لقاح ذرت‌های ستون دو و سه ذرت‌هایی ایجاد می‌شود که حداکثر ۳ دگره بارز دارند، در حالی که ذرت‌های موجود در ستون پنجم، ۴ دگره بارز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ذرت‌های ستون ششم دارای ۵ دگره بارز هستند. برای مثال، از لقاح دو ذرت $AABbCc$ و $AaBbcc$ که به ترتیب در ستون چهارم و پنجم قرار دارند، ممکن است ذرتی با ژن نمود $AABBCC$ ایجاد شود که در ستون ششم قرار می‌گیرد.

(۳) ذرت‌های ستون سوم دارای ۲ دگره بارز هستند. برای مثال، از لقاح ذرت‌های $AaBbCc$ و $AaBbcc$ که به ترتیب در ستون دوم و پنجم قرار دارند، ممکن است ذرتی با ژن نمود $AaBbcc$ ایجاد شود که در ستون سوم قرار می‌گیرد.

(۴) ذرت‌های ستون دوم دارای ۱ دگره بارز هستند. برای مثال، از لقاح ذرت‌های $AaBbCc$ و $aaBbCc$ که به ترتیب در ستون سوم و چهارم قرار دارند، ممکن است ذرتی با ژن نمود $aabbCc$ ایجاد شود که در ستون دوم قرار می‌گیرد.

(انتقال اطلاعات ژنتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۲ و ۴۴ تا ۴۵)



۱۶- گزینه «۳»

(مهم زارع)

ساختارهای همتا برای رده بندی جانداران استفاده می‌شود. از خویشاوندی موجودات زنده در رده بندی هم استفاده می‌شود. دلفین با شیر کوهی خویشاوندی نزدیک تری دارد تا با کوسه؛ بنابراین دلفین و شیر کوهی در یک گروه قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساختارهای آنالوگ، ساختارهایی هستند که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند. عبارت دوم در رابطه با ساختارهای همتا است.

(۲) مارپیتون با اینکه با ندارد اما بقایای پا در لگن آن به صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه‌ای میان آن و دیگر مهره‌داران است. عبارت دوم درباره ساختارهای آنالوگ صحیح است.

(۴) در واقع ساختارهای وستیجیال رد پای «تغییر گونه‌ها» هستند. مقایسه اندام حرکتی جلوبی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندامهایی را که طرح ساختار آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۷- گزینه «۳»

(سعید شرفی)

فقط مورد (د) نادرست است. شکل نشان داده شده مربوط به ساختار پروتئینی هموگلوبین است. بررسی همه موارد:

الف و ج) هموگلوبین در حمل CO_2 نقش دارد و در صورت کمبود آن، میزان CO_2 محلول در خوناب و به دنبال آن یون هیدروژن و بی‌کربنات در خون افزایش خواهد یافت که باعث می‌شود کلیه‌ها دفع یون هیدروژن را بیشتر و بازجذب بی‌کربنات را کمتر کنند.

ب) طبق متن کتاب درسی، در ساختار چهارم پروتئین‌ها، هریک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

د) با توجه به شکل ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه‌های R آمینواسیدها خارج از ساختار مارپیچ و به سمت بیرون قرار گرفته‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹ و ۷۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۸- گزینه «۲»

(مهم زاروب)

در یوکاریوت‌ها، سه نوع رنابسپاراز وجود دارد: رنابسپاراز ۱ مسئول ساخت rRNA، رنابسپاراز ۲ مسئول ساخت mRNA و رنابسپاراز ۳ مسئول ساخت tRNA. برای ساخت آنزیم‌های پروتئینی، نیازمند وجود هر سه نوع آنزیم هستیم و برای تولید آنزیم نوکلئیک اسیدی یا rRNA، نیازمند رنابسپاراز ۱ هستیم که خود، نوعی آنزیم پروتئینی می‌باشد و نیازمند وجود هر سه نوع رنابسپاراز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنابسپاراز، دنابسپاراز و هلیکاز می‌توانند به راه‌انداز متصل شوند؛ این مورد فقط برای هلیکاز صحیح است.

(۳) این آنزیم در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند و آزاد در سیتوپلاسم است و نیازی به رفتن به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی ندارد.

(۴) آنزیم‌ها یا پروتئینی یا نوکلئیک اسیدی هستند؛ rRNA به طور مستقیم از دنا ساخته می‌شود. (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۱، ۱۲، ۲۰ تا ۲۸، ۲۳، ۲۹ تا ۳۱)

۱۹- گزینه «۱»

(علی اصغر مسکلی)

شکل گویچه قرمزی با کربوهیدرات‌های A و B به همراه پروتئین D است. با توجه به شکل کتاب ژن مرتبط با پروتئین D در بالای سانتروم بازوی بالایی کروموزوم شماره ۱ قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: از مون وی ای پی

(۲) پروتئین‌های ترشچی از بخش دورتر گلژی نسبت به هسته به غشا سلولی ترشح می‌شوند. دقت کنید که جایگاه فعال برای آنزیم‌ها است. پروتئین D آنزیم نیست.

(۳) دقت کنید که با توجه به شکل کتاب دهم هسته گویچه‌های قرمز به بیرون منتقل می‌شود و توسط لیزوزوم‌های گویچه‌های قرمز تجزیه نمی‌شوند. الل سازنده پروتئین D و ال‌های سازنده آنزیم‌های اضافه کننده کربوهیدرات A و B در هسته بیان می‌شوند.

(۴) دقت کنید بیان ژن‌های ABO منجر به ساخت آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات A و B به غشا می‌شود و ارتباطی با ساخت کربوهیدرات‌ها ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۶، ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۱، ۳۹ و ۴۰)

۲۰- گزینه «۴»

(سعید زارع)

از آنجایی که فرزند دختر این خانواده، دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی است، دارای گروه خونی AB می‌باشد. همچنین به علت داشتن پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز، دارای دگرة D است. تا اینجا می‌توان فهمید گروه خونی ABO پدر و مادر چگونه است؛ از آنجایی که گروه خونی آنها مشابه است و همچنین، فرزند آنها، گروه خونی AB دارد، می‌توان دریافت گروه خونی والدین نیز AB است.

وقتی فرزند پسر، دارای گروه خونی Rh منفی باشد، بدین معناست که یک دگرة d را از هریک از والدین خود دریافت کرده است همچنین فرزند دیگر، گروه خونی مثبت

داشت؛ پس ژنوتیپ والدین (که گفته شده گروه خونی مشابه دارند) به صورت Dd خواهد بود.

به جای بررسی تمام موارد، باید به این نکته توجه داشته باشید با توجه به ژنوتیپ گروه خونی Rh پدر و مادر، امکان تولد فرزند دارای هر نوع فنوتیپ و ژنوتیپ مورد انتظار برای این صفت، ممکن است. پس نیازی به بررسی بخش دوم گزینه‌ها نیست؛ با یک نگاه ساده، می‌توان فهمید امکان تولد فرزند دارای گروه خونی O در این خانواده وجود ندارد. فرد دارای گروه خونی O، فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی A (g) B است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۲۱- گزینه «۱»

(دانیال نوروزی)

گزینه «۱»: منظور مرحله آغاز می‌باشد، دو رشته دنا و یک رشته رنا با آنزیم رنابسپاراز در تماس است.

گزینه «۲»: منظور مراحل طولی شدن و پایان می‌باشد، در آخر مرحله پایان رنابسپاراز با رشته رنا ساخته شده در تماس نیست.

گزینه «۳»: منظور هر سه مرحله رونویسی می‌باشد، در مرحله آغاز خروج رنا از حباب رونویسی نداریم.

گزینه «۴»: منظور طولی شدن و پایان می‌باشد، در هر دو مرحله آنزیم رنابسپاراز با رشته رمزگذار هم در تماس قرار می‌گیرد.

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

۲۲- گزینه «۲»

(کلوه نریمی)

موارد ج و د صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) جهش می‌تواند در اثر خطای همانندسازی یا تحت تاثیر عوامل جهش‌زا رخ دهد مثلاً ترکیبات نیترات‌دار مثل سدیم نیتريت که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آنها اضافه می‌شود در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند پس سدیم نیتريت که برای نگهداری به محصولات پروتئینی اضافه می‌شود پس از تبدیل شدن به ترکیبات دیگری ممکن است بر دنا تاثیر بگذارد.

ب) جهش تغییر ماندگار در ماده وراثتی است نه هر تغییری.

ج) پرتو فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی محسوب می‌شود و با تاثیر بر بازهای آلی موجود در ساختار نوکلئوتیدها موجب ایجاد جهش می‌شود.

د) جهش در ژن‌های کنترل کننده چرخه سلولی می‌تواند موجب پیدایش سرطان شود (تومور بدخیم). تومور توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۲)

۲۳- گزینه «۴»

(مهم‌رها دانشمندی)

طبق متن کتاب درسی، در ششمین رمز ژن زنجیره بتای هموگلوبین در صورت وجود کم خونی داسی شکل، یک نوکلئوتید A به جای یک نوکلئوتید T قرار می‌گیرد.

به صورتی که در این رمز نوکلئوتید دوم A می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

(۱) گویچه‌های قرمز بالغ فاقد هسته و دنا می‌باشند.

(۲) هموگلوبین دارای ساختار دوم مارپیچ می‌باشد.

(۳) نوکلئوتید دوم این رمز که نوکلئوتید دارای A (آدنین) می‌باشد که یک باز آلی پورین و دارای دو حلقه آلی نیتروژن‌دار می‌باشد.

(۴) فردی که دارای ژنوتیپ ناخالص از کم خونی داسی شکل باشد، در شرایط طبیعی و پراکسین فاقد گویچه‌های داسی شکل می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۴۸ و ۵۶)

۲۴- گزینه «۳»

(مهم‌علی عبیری)

موارد الف) و د) به طور صحیح بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

الف) جهش‌های حذف و اضافه، چارچوب خواندن را تغییر می‌دهند. این جهش‌ها سبب کاسته شدن یا افزوده شدن یک یا چند نوکلئوتید به ساختار دنا می‌شوند.

ب) دقت داشته باشید که امکان ندارد که جهش در توالی تنظیمی در یوکاریوت‌ها سبب شروع فرایند ترجمه پیش از پایان رونویسی شود.

ج) در صورتی که در نوعی جهش، با اضافه شدن نوکلئوتیدهایی، در مجاورت رمز مربوط به رمزهای پایان، یک رمز مربوط به رمز دیگر ایجاد شود، در این صورت، توالی و تعداد آمینواسیدهای موجود در رشته پلی پپتیدی تغییر نمی‌کند، ولی تعداد نوکلئوتیدهای دنا تغییر کرده است.

د) دقت داشته باشید که هر جهشی که بر کاهش طول زنجیره پلی پپتیدی مؤثر است، لزوماً منجر به تغییر محل جدا شدن رناتن از رنای پیک نمی‌شود و مثلاً امکان دارد که محل شروع فرایند ترجمه توسط رناتن از روی رنای پیک، تغییر کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۷، ۳۰، ۳۱، ۴۸ و ۵۲)



۲۵- گزینه ۴»

با توجه به صورت سوال:

انواع ژنوتیپ گامت‌های زن: OdX^H / ODX^H

با توجه به شکل ۱۴ فصل ۴ کتاب دوازدهم:

در صورتی که جدا نشدن فام تن‌ها در تقسیم اول میوز یاخته اسپرماتوسیت اولیه مرد رخ دهد، از چهار گامت تشکیل شده، دو گامت طبیعی، دو گامت دارای دو مجموعه کروموزومی می‌باشند؛ در نتیجه در اثر لقاح این گامت‌ها، با گامت‌های طبیعی زن و با توجه به متفاوت بودن یاخته‌های یاخته تخم تشکیل شده:

۱- فقط در یک یاخته تخم، هر دو نوع آلل مربوط به گروه خونی Rh مشاهده می‌شود. (نادرستی گزینه ۱)

۲- فقط در دو یاخته تخم، سه کروموزوم مربوط به گروه خونی Rh مشاهده می‌شود که در این یاخته‌ها، دو کروموزوم جنسی فاقد آلل بیماری هموفیلی (Y و X^H) مشاهده می‌شود. (نادرستی گزینه ۳)

در صورتی که جدا نشدن فام تن‌ها فقط در یکی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه مرد رخ دهد، از چهار گامت تشکیل شده، دو گامت طبیعی، دو گامت دارای دو مجموعه کروموزومی و یک گامت فاقد کروموزوم خواهد شد؛ در نتیجه در اثر لقاح این گامت‌ها، با گامت‌های طبیعی زن و با توجه به متفاوت بودن یاخته‌های یاخته تخم تشکیل شده:

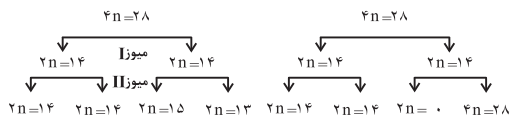
۱- فقط در یک یاخته تخم (یاخته تخم با یک مجموعه کروموزومی) یک دگره Rh مشاهده می‌شود. (نادرستی گزینه ۲)

۲- فقط در یک یاخته تخم (یکی از یاخته‌های تخم طبیعی)، هر دو نوع آلل مربوط به هموفیلی و یک نوع کروموزوم جنسی (X^hX^H) مشاهده می‌شود. (درستی گزینه ۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵، ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳ و ۶۱)

۴) مطابق با نمودار زیر، این گزینه نیز نادرست بوده تعداد زاده‌های $2n$ از تعداد زاده‌های $5n$ بیشتر است.

در صورت جدا نشدن فام تن در صورت جدا نشدن ۱ فام تن



زاده لقاح با گامت طبیعی چهار لاد $\rightarrow 2n=28$ $2n=28$ $2n=29$ $2n=27$ $2n=28$ $2n=28$ $2n=28$ $2n=28$ $2n=27$ $2n=28$

زاده لقاح با گامت طبیعی دو لاد $\rightarrow 2n=21$ $2n=21$ $2n=22$ $2n=20$ $2n=21$ $2n=21$ $n=7$ $5n=35$

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۲۸- گزینه ۲»

مورد سوم و چهارم عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی عبارات: خروج دومین tRNA از جایگاه E، قبل از استقرار چهارمین tRNA به جایگاه A و سومین جابه‌جایی رخ می‌دهد. گروه آمین سومین آمینواسید با گروه کربوکسیل دومین آمینواسید پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهد. به دنبال سومین جابه‌جایی، سومین tRNA بدون آمینواسید از جایگاه P به E منتقل می‌شود.

(فیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۷، ۲۹ تا ۳۱)

۲۹- گزینه ۲»

آزاد شدن دو فسفات هنگام اتصال نوکلئوتید جدید به رشته قبلی هم در همانندسازی و هم در رونویسی رخ می‌دهد. دو مورد اول این گزینه در هسته و مورد سوم در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) نادرست: رونویسی و ساخته شدن دنا در هسته صورت می‌گیرد. هلیکاز نیز در هسته فعالیت می‌کند. (۳) نادرست: جفت شدن نوکلئوتیدهای مکمل در همانندسازی و رونویسی و در هسته صورت می‌گیرد. هر سه مورد این گزینه در هسته رخ می‌دهند. (۴) نادرست: منظور از میانجی بین دنا و رناتن، رنا است. رونویسی و همانندسازی (مورد اول و سوم) در هسته و پروتئین‌سازی در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۷، ۱۱، ۱۳، ۲۲، ۲۳، ۲۸ و ۳۱)

۳۰- گزینه ۴»

در صورت سوال بروز همزمان دو رنگ در گل دیده شده که نشانه هم توان بودن الل‌های مسئول ایجاد رنگ زرد و آبی می‌باشد. دانه گرده از گل زرد (YY) بر روی کلاله از گل دو رنگ (YB) قرار گرفته است در نتیجه اسپرم گیاه دارای الل Y و یاخته تخم‌زا و دو هسته‌ای به ترتیب دارای (YY,Y) و یا (BB,B) می‌باشند. حاصل لقاح می‌تواند رویان زرد (YY) و آندوسپرم YYY و یا رویان دو رنگ (YB) و آندوسپرم YBB باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۸، ۱۳۰، ۱۳۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۳۱- گزینه ۲»

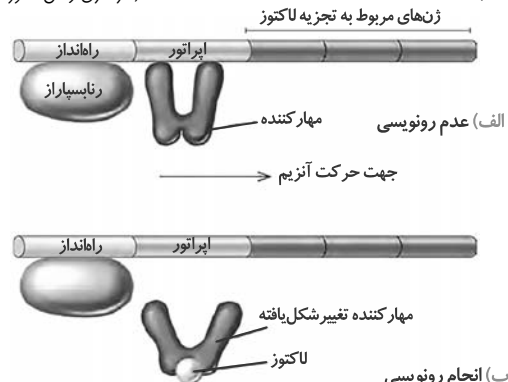
* منظور از صورت سؤال، رابطه‌ای بارز و نهفتگی می‌باشد. رد گزینه «۱»: در گروه خونی Rh، تنها رابطه بین اللی بارز و نهفتگی می‌باشند (نه یکی از روابط) تأیید گزینه «۲»: در گروه خونی Rh، یکی از ۳ نوع ژنوتیپ، و در گروه خونی ABO، دو تا از ۶ نوع ژنوتیپ رابطه بارز و نهفتگی را نشان می‌دهند. رد گزینه «۳»: حالت مو در انسان و رنگ گل میمونی از رابطه بین اللی بازریز ناقص تبعیت می‌کنند (نه بارز و نهفتگی)

رد گزینه «۴»: فردی با فنوتیپ Rh^- دارای ژنوتیپ خالص dd است و فردی با ۲ نوع آنزیم A و B دارای ژنوتیپ AB خواهد بود که از روی هیچکدام نمی‌توان به وجود رابطه بارز و نهفتگی پی برد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۲۶- گزینه ۴»

(سراسری داخل کشور ۹۹)



ایران لک مربوط به تنظیم منفی رونویسی است. اپران مجموعه ژن‌هایی هستند که در کنار هم قرار دارند و توسط یک بخش تنظیمی اداره می‌شوند و چون ژن‌ها در تجزیه لاکتوز نقش دارند اپران لک گفته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: پروتئین مهارکننده در نبود لاکتوز به اپراتور متصل است و مانع رونویسی می‌شود ولی میل اتصال مهارکننده به لاکتوز بیش از اتصال به اپراتور است، به طوری که با بودن لاکتوز در محیط، لاکتوز وارد باکتری می‌شود و مهارکننده از اپراتور جدا شده و به لاکتوز متصل می‌شود. گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز برای شناسایی رانانداز نیازمند پروتئین‌هایی هستند.

گزینه «۳»: پروتئین فعال کننده مربوط به تنظیم مثبت رونویسی است. در حضور مالتوز این پروتئین به جایگاه اتصال فعال کننده متصل می‌شود و پس از اتصال، رنابسپاراز می‌تواند به رانانداز متصل می‌شود. گزینه «۴»: لاکتوز قند دی‌ساکارید و محرک فعالیت رنابسپاراز است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۲۷- گزینه ۲»

با توجه به شکل، در صورت لقاح میان گامت‌های گیاه ذکر شده و گامت‌های طبیعی گیاه دودلا، تعداد زاده‌های حامل ژن‌های یک والد با تعداد زاده‌های حامل بیشترین کروموزوم برابرند. سایر گزینه‌ها نیز با توجه به نمودار، قابل رد می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید که زاده‌های حاوی بیشترین کروموزوم و زاده‌های دارای کمترین کروموزوم با یکدیگر برابر می‌باشند.

(۳) مطابق نمودار، زاده‌های حامل چهار مجموعه کروموزومی، از زاده‌های حامل شش مجموعه کروموزومی بیشتر می‌باشند.



۳۲- گزینه ۳

(مریم سپهر)

پیدایش گیاه تتراپلوئیدی (۴n) گل مغربی که بر اثر خطای میوزی ایجاد شده است، اگر خودلقاحی انجام دهد، یا در نزدیکی آن گیاه تتراپلوئید مشابه دیگری وجود داشته باشد و لقاح انجام دهند، یاخته تخم (۴n) خواهد بود و گیاهی که از رویش دانه این گیاه به وجود آید گونه‌ای جدید است (گونه‌زایی). بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- در مطالعه بیماری کم خونی داسی شکل در مناطق مالاریا خیز مشاهده شد که در شرایط نامساعد محیط (مناطق که مالاریا شایع است) فراوانی آلل بیماری‌زای Hb^S افزایش یافته است.

۲- در انتخاب طبیعی آلل جدید ایجاد نمی‌شود

۳- زنبورهای حاصل از بکرزایی زنبور نر (n) می‌باشند و فرآیند میوز ندارند و گامت آنها طی پدیده میتوز ایجاد می‌شود. کراسینگ اور در پروفاز میوز I رخ می‌دهد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸، ۵۴ تا ۵۶، ۶۱، ۶۲)

۳۳- گزینه ۱

(سپهر بزرگی‌نیا)

۱) آنزیم لیزوزیم از نوع برون یاخته‌ای هست و همانند هورمون انسولین، ترشح می‌شود. هر دو پروتئینی می‌باشند و پس از تولید توسط شبکه آندوپلاسمی زبر، به دستگاه گلژی رفته و از آن جا به منظور ترشح، به سمت غشای یاخته‌ای فرستاده می‌شود.

۲) دیواره یاخته گیاهی، از موادی مانند پکتین و سلولز تشکیل شده است. سلولز، مولکول پلی ساکاردیدی (نه پروتئینی) می‌باشد.

۳) پمپ سدیم پتاسیم، نوعی پروتئین غشایی بوده و در نتیجه توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود.

۴) دقت کنید در داخل هسته، رناتن نداریم. پروتئین‌های متصل به دناهای هسته‌ای، توسط رناتن‌های آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴، ۶ و ۱۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۴، ۶ و ۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۲۲ و ۳۱)

۳۴- گزینه ۳

(مژدا شکوری)

۱) نادرست، طرحی که در آن رشته الگو (مادری) دچار شکست پیوند اشتراکی شود

طرح غیرحفاظتی است که بعد از ۲۰ دقیقه رشد و تقسیم شدن در محیط ^{15}N یک نوار در وسط لوله تشکیل خواهد شد.

۲) نادرست، در طرح حفاظتی و نیمه حفاظتی رشته‌های دناهای اولیه تغییر نخواهند کرد و بعد از ۴۰ دقیقه رشد کردن در محیط دارای نیتروژن سنگین در طرح نیمه حفاظتی یک نوار در وسط لوله و یک نوار در پایین لوله ایجاد خواهد شد و در این طرح در بالای لوله نوری تشکیل نخواهد شد.

۳) درست، در طرح نیمه حفاظتی و غیرحفاظتی پیوند هیدروژنی بخاطر رابطه مکملی بین نوکلئوتیدهای قدیم و جدید ایجاد خواهد شد و بعد از ۲۰ دقیقه رشد و تکثیر آنها در محیط کشت دارای نیتروژن سنگین در هر دو طرح یک نوار در وسط لوله مشاهده می‌شود.

۴) نادرست، در طرح حفاظتی و نیمه حفاظتی بین نوکلئوتیدهای قدیم و جدید پیوند فسفودی استر ایجاد نمی‌شود و بعد از ۴۰ دقیقه در طرح حفاظتی در محیط دارای نیتروژن سنگین دو نوار که ضخامت نوار پایین بیشتر است ایجاد می‌شود اما دقت کنید در نیمه حفاظتی دو نوار با ضخامت یکسان یکی در وسط لوله و دیگری در پایین لوله ایجاد می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعات) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۹ و ۱۰)

۳۵- گزینه ۴

(سید امیرحسین هاشمی)

هیچ یک از موارد عبارت را به نادرستی کامل نمی‌کنند. بررسی همه موارد:

الف) پسری که ژن نمود bb دارد، غیرطاس است. در صورتی که پدر طاس و دارای ژن نمود Bb باشد و مادر غیرطاس و دارای ژن نمود Bb باشد، امکان تولد پسری با ژن نمود bb که غیرطاس است، وجود دارد.

ب) پسری که ژن نمود BB یا Bb دارد، طاس است. در صورتی که پدر غیرطاس و دارای ژن نمود bb باشد و مادر غیرطاس و دارای ژن نمود Bb باشد، امکان تولد پسری با ژن نمود Bb که طاس است، وجود دارد.

ج) دختری که ژن نمود BB دارد، طاس است. در صورتی که پدر طاس و دارای ژن نمود BB یا Bb باشد و مادر غیرطاس و دارای ژن نمود Bb باشد، امکان تولد دختری با ژن نمود BB که طاس است، وجود دارد.

د) دختری که ژن نمود Bb یا bb دارد، غیرطاس است. در صورتی که پدر طاس و دارای ژن نمود Bb باشد و مادر طاس و دارای ژن نمود BB باشد، امکان تولد دختری با ژن نمود Bb که غیرطاس است، وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲)

۳۶- گزینه ۱

(رها آرامش اصل)

عبارت صورت سؤال نادرست است، زیرا از رونویسی ژن‌های یوکاریوتی انواعی از رنا ایجاد می‌شوند. در حالی که فقط رنا پیک دارای کدون آغاز است. برای رونویسی صحیح، همواره لازم است که در مرحله اول رونویسی، رنابسپاراز به راهانداز متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: جنس قند پیش ماده دنابسپاراز و افزایشنده که هر دو دارای دئوکسی ریبونوکلئوتید هستند، دئوکسی ریبوز است.

گزینه ۳: توجه داشته باشید مهارکننده در دو حالت تغییرشکل می‌دهد اتصال لاکتوز به آن و اتصال آن به دنا.

گزینه ۴: در باکتری اشرشیاکلا، ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در کنار هم قرار گرفته‌اند و زمانی که مورد رونویسی قرار می‌گیرند، یک رنا پیک دارای رونوشت چند ژن حاصل می‌شود. توجه داشته باشید که در پروکاریوت‌ها، بیانه و میانه وجود ندارد.

(فهراتن اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۱۱، ۱۳، ۲۲ تا ۲۴، ۳۳، ۳۴ تا ۳۵)

۳۷- گزینه ۱

(آرمان پورسپاهی)

موارد الف و ج درست می‌باشند.

الف) درست: رشته رمزگذار و الگو هر دو جزئی از دنا بوده و قند موجود در ساختار نوکلئوتیدهای هر دو دئوکسی ریبوز می‌باشد.

ب) نادرست: ممکن است مشابه یا متفاوت باشد. دقت شود که این دو ژن لزوماً دو ژن مجاور ممکن است، نباشد.

ج) درست: طبق شکل ۳ زیست دوازدهم، این مورد درست است.

د) نادرست: میانه‌ها بخشی از دنا بوده و هرگز حذف نمی‌شوند، آنچه حذف می‌شود رونوشت میانه‌ها از رنا نابالغ است.

(فهراتن اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۳۸- گزینه ۲

(مهم‌رها سبکی)

توجه کنید که توالی صورت سوال، توالی رشته رمزگذار است و برای نوشتن توالی رنا پیک کافیسیت حروف T را با U تعویض کنیم.

UAUAUGAUU CGC GAA UAC UUA UAA

همانطور که مشاهده می‌کنید تنها ۶ رمزه قابل ترجمه در توالی وجود دارد. بعد از دومین حرکت رناتن رمزه جایگاه A رمزه GAA است که پادرمزه آن CUU با ۳ حلقه نیتروژن‌دار است. در گزینه ۲ لفظ توالی ذکر شده که می‌توان به رمزه دوم نسبت داد، این رمزه بدون حرکت رناتن در جایگاه A قرار می‌گیرد.

در خصوص گزینه ۳ دقت کنید که هر زمان که جایگاه A خالی شود، ممکن است رناهای ناقلی با سه باز پیریمیدین وارد شوند اما مستقر نشده و خارج می‌شود.

(فهراتن اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۳۹- گزینه ۳

(رها آرامش اصل)

در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنا پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه، عمل ترجمه متوقف و رنا ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود. ولی توجه داشته باشید دیده شدن رناهای کوچک در یاخته با اتصال این رناها به رنا پیک متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: یکی از روش تنظیم بیان ژن در سطح فام تنی است. به طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشرده‌گی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کند.

گزینه ۴: در یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل می‌شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشنده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند. در محل انجام رونویسی، پس از خمیدگی، دو توالی دنا (معادل چهار رشته) در روبه‌روی هم قرار می‌گیرند.

(فهراتن اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۳، ۲۳، ۳۳، ۳۵ و ۳۶)

۴۰- گزینه ۳

(کلاه نریمی)

در جهش ساختاری از نوع واژگونی قطعاً جهت‌گیری قسمتی از یک فام‌تن تغییر می‌کند، این جهش بر روی تعداد سانتومر تأثیری ندارد و همچنین در جهش جابه‌جایی ممکن است قسمتی از یک فام‌تن جدا شده است در جای دیگری از همان فام‌تن ولی با جهت‌گیری متفاوت نسبت به حالت قبلی خود قرار بگیرد و در این نوع جهش هم تعداد سانتومر تغییری نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جهش حذف (که غالباً باعث مرگ می‌شود) قسمتی از یک فام‌تن جدا می‌شود و این بخش ممکن است از انتهای فام‌تن یا از بخش‌های میانی فام‌تن جدا شود و در این صورت ممکن است در طول فام‌تن دو شکست ایجاد شود و یا اگر از بخش‌های انتهایی فام‌تن جدا شود یک شکست در فام‌تن ایجاد شود.

۲) در جهش‌های واژگونی ماده ژنتیکی فام‌تن تغییری نمی‌کند و اگر قسمتی که جهت‌گیری آن تغییر کرده است حاوی سانتومر باشد آنگاه جایگاه سانتومر در فام‌تن تغییر می‌کند.

۳) در جهش جابه‌جایی ممکن است قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا منتقل شود، در این حالت نسخه‌های تکراری در فام‌تن غیرهمتا دیده نمی‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)



۴۱- گزینه «۳»

(عبرضا، رضایی)

انتخاب طبیعی (انتخاب شدن افراد سازگارتر با محیط) برخلاف تولد افرادی با ژنوتیپ

$Hb^A Hb^S$ در مناطق با شیوع بالای مالاریا، سبب کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی جمعیت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جهش (تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی) همانند نوترکیبی (تبادل قطعه‌ای از فام تن بین فامینک‌های غیرخواه‌ری کروموزوم‌های همتا)، سبب افزایش تفاوت‌های فردی و حفظ گوناگونی در جمعیت می‌شود.
(۲) شارش ژنی (مهاجرت افراد از یک جمعیت به جمعیت دیگر) همانند جهش بزرگ (تغییر یافتن تعداد کروموزوم‌ها در یاخته‌های پیکری)، می‌تواند سبب افزایش تفاوت‌های فردی در جمعیت شود.

(۴) گوناگونی دگرهای (ایجاد آرایش کروموزومی متفاوت با نسل قبل در متافاز (۱) همانند آمیزش غیرتصادفی (افزایش احتمال آمیزش هر فرد با افراد غیرهمسان جنس دیگر)، سبب افزایش تفاوت‌های فردی در جمعیت می‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۵۴ تا ۵۶)

۴۲- گزینه «۳»

(شاهر، مسین‌پور)

اگر با اضافه کردن **D** انتقال صفت رخ ندهد، پس این لوله حاوی آنزیم نوکلئاز است.

بنابراین آنزیم **d** نوکلئاز می‌باشد. سه آنزیم دیگر بایستی لیپاز، پروتئاز و آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات باشند که فقط پروتئاز پیش ماده نیتروژن دار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم **C** ممکن است لیپاز باشد که بر لیپیدها موثر است، نه پروتئین‌ها!
(۲) آنزیم **a** ممکن است لیپاز باشد که در این صورت قادر به جداکردن اسید چرب از گلیسرول است.

(۴) دای باکتری حلقوی است و دو انتهای آن آزاد نیست!

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۲۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۱۲ و ۱۳)

۴۳- گزینه «۳»

(مهم‌مهری، طوماسی)

«در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند.» در نتیجه، پیوند هیدروژنی در تشکیل ساختار نهایی رنای ناقل نقش اساسی دارد. هنگام ترجمه، توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) با توالی رنای مکمل خود، پیوند هیدروژنی مناسب برقرار کرده و در نتیجه رنای ناقل مربوط به آن در جایگاه **A** رناتن مستقر می‌شود.

(۱) این عبارت، مربوط به پیوند فسفودی‌استر است که طی فعالیت نوکلئاز، با دریافت مولکول آب (فرایند آب‌کافت) تجزیه می‌شود.

(۲) تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها (مانند آکسی‌توسین) در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز می‌باشد. پیوندهایی مانند هیدروژنی، در تثبیت این ساختار نقش دارند.

(۴) دقت کنبند پیوند هیدروژنی به صورت خود به خود تشکیل شده و توسط آنزیم خاصی تشکیل نمی‌گردد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱، ۵۷، ۱۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۱۲، ۱۷، ۱۸، ۲۳، ۲۸ و ۳۰)

۴۴- گزینه «۳»

(مهم‌امیر، مسین‌پور)

جهش‌ها همان تغییرات پایدار دنا هستند. تنها گزینه ۳ به درستی بیان شده است.

بررسی گزینه‌ها: از مون وی ای پی

(۱) دنا به عنوان نوکلئیک اسید با قطر ثابت (به علت رابطه مکملی بازهای مختلف) تغییر پذیری محدود دارد و می‌تواند باعث افزایش توان بقای جمعیت‌ها شود.

(۲) از میان جهش‌های بزرگ فقط ناهنجاری عددی بدون شکستن پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد و این جهش در کاربوتیپ قابل تشخیص است.

(۳) نوعی جهش حذفی ممکن است ایجاد زودهنگام توالی پایان رونویسی و در نتیجه تولید mRNA کوتاه‌تر و در نتیجه تولید پروتئین کوتاه‌تر شود. طبیعتاً پروتئین کوتاه‌تر زمان کم‌تری را برای تولید صرف می‌کند.

(۴) دنا فاقد باز آلی بوراسیل است و با خطای آنزیم دنابسیاراز در تعیین توالی دنا، فرایند ویرایش رخ می‌دهد اما این خطا جزو جهش‌ها و تغییرات ماندگار محسوب نمی‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۲، ۱۴ و ۴۷ تا ۵۱)

۴۵- گزینه «۱»

(سراسری، رافل کشور ۱۳۰۲)

با توجه به فرض صورت سؤال که کراسینگ اور فقط در فرد اول و بین الل‌های ذکر شده صورت می‌گیرد، می‌توان گفت گامت‌های مورد انتظار برای یکی از والدین به صورت ABC ، AbC ، aBc ، abc می‌باشد و abC و ABC می‌باشد و گامت‌های والد دیگر به صورت ABC و abc می‌باشد. با توجه به این گامت‌ها امکان تولید زاده‌ی گزینه ۱ وجود ندارد. دقت کنید طراح در این سؤال حالتی که هر دو دگره **B** و **C** کراسینگ اور انجام دهند را در نظر نگرفته است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۵۶)

در یک نگاه مراحل ترجمه:

ترجمه همانند رونویسی فرآیندی پیوسته است که برای سادگی در یادگیری آن را به سه مرحله آغاز، طولی شدن و پایان تقسیم می‌کنند.

نام مرحله	ویژگی‌ها
آغاز	<p>(۱) بخش‌هایی از رنای پیک زبرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کند.</p> <p>(۲) رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود.</p> <p>(۳) با افزوده شدن زبرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ساختار رناتن کامل می‌شود.</p> <p>(۴) بخش تشکیل‌دهنده جایگاه P رناتن قبل از پیوستن زبرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه توسط ناقل متیونین اشغال می‌شود.</p>
طولی شدن	<p>(۱) ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل جایگاه A است استقرار پیدا می‌کند. در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند.</p> <p>(۲) آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.</p> <p>(۳) رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می‌رود.</p> <p>(۴) رنای ناقل حامل رشته پپتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرار می‌گیرد.</p> <p>(۵) رنا ناقل بدون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود.</p>
پایان	<p>(۱) با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.</p> <p>(۲) ابتدا پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل جدا می‌شود سپس رنای ناقل از رنای پیک جدا می‌شود و سپس زبرواحد‌های رناتن از یکدیگر جدا می‌شوند.</p>

نکات:

- طبق متن کتاب درسی رناتن حین مرحله آغاز کامل می‌شود.
- در مرحله طولی شدن حتماً بین دو کلمه وارد شدن و استقرار یافتن فرق بگذارید!
- در مرحله طولی شدن هر یک رمزه که رناتن به رمزه پایان نزدیک می‌شود معادل ۳ نوکلئوتید می‌باشد.
- یک تناقص متن و شکل در بخش پایان ترجمه وجود دارد:

در متن گفته شده جایگاه A توسط عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.

در شکل کتاب عامل آزادکننده در جایگاه A قرار دارد.

بنابراین در سؤالات مربوط به این بخش به عوامل یا عامل آزادکننده بودن نمی‌توان ایراد گرفت!



۴۶- گزینه ۲»

(امیرمسین برادران)

با توجه به بردار جابه‌جایی، مکان نهایی متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x' - x_0 = -12m - \frac{x_0 = \Delta m}{x'} \rightarrow x' = -7m$$



مسیر متحرک مطابق شکل است. با توجه به شکل بالا متحرک در لحظه t_1 در جهت مثبت حرکت می‌کند (نادرستی مورد الف) و تنها یکبار جهت بردار مکان (در لحظه عبور از مبدأ مکان) تغییر می‌کند. (درستی مورد پ). در لحظه t_2 سرعت متحرک در خلاف جهت محور x و در حال دور شدن از مبدأ مکان است (درستی مورد ت). اکنون مسافت طی شده را در بازه t_1 تا t_2 به دست می‌آوریم.

$$l_{t_1-t_2} = (10-5) + |-7-10| = 22m$$

بنابراین مورد ب نادرست است.

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

۴۷- گزینه ۴»

(امیرمسین برادران)

ابتدا t' را با استفاده از رابطه تندی متوسط به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{l}{t'} \quad s_{av} = \frac{\lambda m}{s} \rightarrow t' = \frac{96}{8} = 12s$$

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان برابر سرعت است بنابراین در لحظه $t = 0$ سرعت منفی و در لحظه t' سرعت مثبت است. بنابراین با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_t \quad \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2), v_1 = -15 \frac{m}{s}, W_t = -25J$$

$$m = 40 \cdot g = 400 \text{ kg}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 400 \cdot (v_2^2 - 15^2) = -25 \Rightarrow v_2^2 = 225 - 125 = 100$$

$$\Rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

اکنون شتاب متوسط را در بازه زمانی 0 تا t' به دست می‌آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad v_2 = 10 \frac{m}{s} \text{ و } t' = 12s \quad a_{av} = \frac{10 - (-15)}{12} = \frac{25}{12} \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۱)

۴۸- گزینه ۳»

(امیرمسین برادران)

ابتدا نسبت تندی دو متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v_A = \frac{25 - 30}{t'} = \frac{5}{t'}$$

$$v_B = \frac{-15 - (-40)}{t' + \frac{t'}{2}} = \frac{25}{\frac{3t'}{2}} = \frac{50}{3t'}$$

در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند مکان آنها با هم برابر است:

$$\begin{cases} x_A - x_{A_0} = v_A t & x_A = x_B = x' \\ x_B - x_{B_0} = v_B t & x_{A_0} = 30m, x_{B_0} = -40m \end{cases}$$

$$\frac{v_A = 3}{v_B = 10} \rightarrow \frac{x' - 30}{x' + 40} = \frac{3}{10} \rightarrow 10x' - 300 = 3x' + 120$$

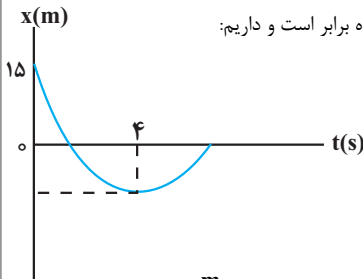
$$\Rightarrow 7x' = 420 \Rightarrow x' = \frac{420}{7} = 60m$$

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

۴۹- گزینه ۴»

(زهره آقاممیری)

متحرک در لحظه $t = 4s$ تغییر جهت می‌دهد. از لحظه صفر تا $t = 4s$ اندازه جابه‌جایی متحرک با مسافت طی شده برابر است و داریم:



$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \quad s_{av} = \frac{4m}{s} \rightarrow 4 = \frac{l}{4} \Rightarrow l = 16m \rightarrow |\Delta x| = 16m$$

چون در این بازه جابه‌جایی در خلاف جهت محور x ها است، داریم:

$$\Delta x = -16m$$

اکنون با استفاده از معادله مستقل از شتاب، در بازه صفر تا $4s$ ، سرعت اولیه را به دست می‌آوریم. توجه کنید که در لحظه $t = 4s$ ، سرعت متحرک صفر است:

$$v + v_0 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad v_{4s} = 0, \Delta x = -16m \rightarrow 0 + v_0 = \frac{-16}{4} \Rightarrow v_0 = -4 \frac{m}{s}$$

سپس با استفاده از معادله سرعت - زمان، شتاب حرکت به دست می‌آید:

$$v = at + v_0 \quad \frac{t=4s}{v_4=0} \rightarrow 0 = 4a - 4 \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

در نهایت معادله مکان - زمان را می‌نویسیم و مکان متحرک را در لحظه $10s$ محاسبه می‌کنیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad a = 1 \frac{m}{s^2}, x_0 = 15m, v_0 = -4 \frac{m}{s}$$

$$\rightarrow x = t^2 - 4t + 15$$

$$\xrightarrow{t=10s} x = 100 - 40 + 15 = 75m$$

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

۵۰- گزینه ۱»

(غلامرضا ممینی)

بررسی موارد بیان شده:

الف) اگر $B = 0$ باشد، سرعت اولیه متحرک صفر است و چون حرکت با شتاب ثابت است، حرکت همواره تندشونده خواهد بود و همواره $s_{av} = |v_{av}|$ است.

ب) اگر $AB > 0$ باشد یعنی جهت بردار سرعت و شتاب یکسان است، لذا حرکت تندشونده و همواره $s_{av} = |v_{av}|$ است.

پ) اگر $AB < 0$ باشد، جهت بردار سرعت و شتاب یکسان نیست و حرکت می‌تواند با تغییر جهت در حرکت مواجه شود، لذا همواره $s_{av} = |v_{av}|$ برقرار نیست.

ت) اگر $A = 0$ باشد، شتاب حرکت صفر است، لذا حرکت با سرعت ثابت را خواهیم داشت که در این حرکت همواره $s_{av} = |v_{av}|$ است.

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



۵۱- گزینه «۴»

(زهره آقاممبری)

لحظه عبور کامیون از کنار اتومبیل را $t_0 = 0$ در نظر می‌گیریم و معادله حرکت را برای کامیون و اتومبیل می‌نویسیم. همچنین فرض می‌کنیم در این لحظه، کامیون و اتومبیل در مبدأ مختصات قرار دارند. حرکت اتومبیل با شتاب ثابت و حرکت کامیون با سرعت ثابت صورت می‌گیرد. در نتیجه داریم:

$$(1) \quad \begin{array}{c} \text{Car} \\ \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}, v_0 = \Delta \frac{m}{s} \end{array} \quad x$$

$$(2) \quad \begin{array}{c} \text{Truck} \\ \rightarrow v = 10 \frac{m}{s} \end{array}$$

$$x_1 = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \quad \begin{array}{l} a = 2 \frac{m}{s^2}, x_0 = 0 \\ v_0 = \Delta \frac{m}{s} \end{array} \rightarrow x_1 = t^2 + \Delta t$$

$$x_2 = v t + x_0 \quad \begin{array}{l} v = 10 \frac{m}{s} \\ x_0 = 0 \end{array} \rightarrow x_2 = 10 t$$

لحظه‌هایی را که فاصله کامیون و اتومبیل از هم برابر $6m$ باشد، به دست می‌آوریم:

$$x_1 - x_2 = 6m \rightarrow t^2 + \Delta t - 10t = 6$$

$$\rightarrow t^2 - 10t - 6 = 0 \Rightarrow (t+1)(t-6) = 0$$

$$\Rightarrow t_1 = -1 \text{ غلط}, t_2 = 6s$$

$$x_2 - x_1 = 6m \rightarrow 10t - t^2 - \Delta t = 6$$

$$\Rightarrow t^2 - 10t + 6 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-3) = 0$$

$$\Rightarrow t_3 = 2s, t_4 = 3s$$

پس، در لحظه $t = 6s$ برای سومین بار فاصله کامیون و اتومبیل $6m$ خواهد شد. اکنون معادله سرعت - زمان اتومبیل را نوشته و سرعت آن را در لحظه $6s$ به دست

$$v = at + v_0 = 2t + \Delta \xrightarrow{t=6s} v = 17 \frac{m}{s} \quad \text{می‌آوریم:}$$

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

۵۲- گزینه «۱»

(زهره آقاممبری)

ابتدا معادله مکان - زمان دو متحرک را می‌نویسیم. اگر مکان متحرک A در لحظه شروع حرکت را مبدأ مختصات فرض کنیم، داریم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{3}{2} vt \\ x_B = vt + 200 \end{cases}$$

دوبار فاصله دو متحرک از هم برابر 50 متر است. یکبار قبل از رسیدن متحرک A به متحرک B و بار دوم پس از عبور متحرک A از متحرک B:

$$x_B - x_A = 50 \rightarrow vt_1 + 200 - \frac{3}{2} vt_1 = 50 \rightarrow -\frac{1}{2} vt_1 = -150$$

$$\rightarrow vt_1 = 300 \quad (1)$$

$$x_A - x_B = 50 \rightarrow \frac{3}{2} vt_2 - vt_2 - 200 = 50 \rightarrow \frac{1}{2} vt_2 = 250$$

$$\rightarrow vt_2 = 500 \quad (2)$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{3}{5}$$

در نهایت از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۳- گزینه «۲»

(سعید شرق)

ابتدا سرعت را بر حسب $\frac{m}{s}$ به دست می‌آوریم: $86 / 4 \div 3 / 6 = 24 \frac{m}{s}$

با توجه به اطلاعات مسأله می‌توان در نظر گرفت که متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت کرده و در مدت $2s$ ، $12m$ را طی کرده پس داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} a \times 2^2 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین شتاب توقف برابر $-6 \frac{m}{s^2}$ است. اکنون با استفاده از رابطه مستقل از زمان

جابه‌جایی اتومبیل را از لحظه ترمز تا لحظه توقف به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$0^2 - 24^2 = 2(-6) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 48m$$

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

۵۴- گزینه «۳»

(مبینی نکوئیان)

ابتدا با استفاده از رابطه‌های سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متحرک را در مکان $x = 6m$ به دست می‌آوریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1\Delta x_1 \quad \begin{array}{l} a_1 = 2 \frac{m}{s^2} \\ \Delta x_1 = 6m, v_0 = 4 \frac{m}{s} \end{array} \rightarrow v_1^2 - 16 = 2(2)(6)$$

$$\rightarrow v_1 = \sqrt{40} \frac{m}{s}$$

سپس سرعت متحرک را در مکان $x = 10m$ به دست می‌آوریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2\Delta x_2 \quad \begin{array}{l} v_1 = \sqrt{40} \frac{m}{s} \\ a_2 = -4 \frac{m}{s^2}, \Delta x_2 = 4m \end{array} \rightarrow v_2^2 - 40 = 2(-4)(4)$$

$$\rightarrow v_2 = \sqrt{8} \frac{m}{s}$$

و در نهایت، مکان تغییر جهت حرکت متحرک (x) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v_2^2 - v_0^2 = 2a_3\Delta x_3 \quad \begin{array}{l} v_2 = 0 \\ a_3 = -1 \frac{m}{s^2}, v_0 = \sqrt{8} \frac{m}{s} \end{array} \rightarrow 0 - 8 = 2(-1)(x - 10)$$

$$\rightarrow x = 14m$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۵۵- گزینه «۳»

(امیرسین برادران)

ابتدا تندی دو قطار را بر حسب $\frac{m}{s}$ به دست می‌آوریم:

$$v_B = 72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3.6} \frac{m}{s} = 20 \frac{m}{s}$$

$$v_A = 108 \frac{km}{h} = \frac{108}{3.6} \frac{m}{s} = 30 \frac{m}{s}$$

ابتدا لحظه‌ای که قطار A به قطار B می‌رسد را به دست می‌آوریم، با استفاده از رابطه حرکت یکنواخت داریم:

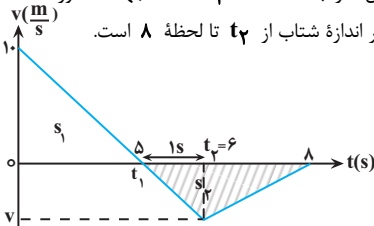
$$x = vt + x_0 \rightarrow x_A - x_B = (v_A - v_B)t + x_{0A} - x_{0B}$$



۵۷- گزینه «۳»

(مرتضی مرتضوی)

شتاب (شیب نمودار سرعت - زمان) از ابتدا تا لحظه t_p خلاف جهت محور است. اندازه شتاب از t_1 تا t_p ، ۲ برابر اندازه شتاب از t_p تا لحظه ۸ است.



$$\left| \frac{v}{1} \right| = \left| \frac{v}{\lambda - t_p} \right| \rightarrow 2 = \lambda - t_p$$

$$t_p = 6s \rightarrow t_1 = \Delta s$$

شتاب را در محدوده‌ای که شتاب خلاف جهت محور است به دست می‌آوریم: از منحنی وی ای پی

$$a = -\frac{10}{\Delta} = -2$$

$$v = at + v_0 \rightarrow v = -2t + 10$$

و بعد معادله سرعت - زمان را می‌نویسیم و سرعت را در لحظه $t_p = 6$ به دست

$$t_p = 6 \Rightarrow v = -2 \times 6 + 10 = -2 \frac{m}{s}$$

مسافت متحرک در ۸ ثانیه نخست حرکت برابر مجموع اندازه جابه‌جایی‌ها است.

$$(سطح زیر نمودار) \quad |s_p| = |s_1| + |s_2|$$

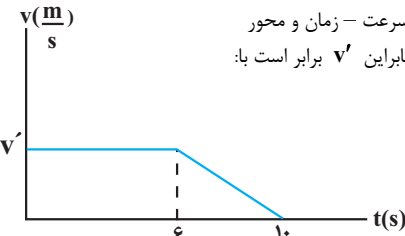
$$\text{مسافت} = \frac{\Delta \times 10}{2} + \frac{(\lambda - \Delta) \times 2}{2} \rightarrow \text{مسافت} = 25 + 3 = 28$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۵۸- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی است، بنابراین v' برابر است با:



$$s = v' \times \frac{(10 + 6)}{2} \quad s = \Delta x = 40m \rightarrow 40 = v' \times 8 \Rightarrow v' = 5 \frac{m}{s}$$

در ابتدا جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین برابری نیروهای وارد بر آن صفر است.

با حذف نیروی \vec{F}_1 ، دو نیروی \vec{F}_2 و \vec{F}_k به جسم وارد می‌شود، بنابراین برابری نیروها در حالت دوم برابر $-\vec{F}_1$ است. با نوشتن قانون دوم نیوتون در حالت دوم داریم:

$$F_{net} = ma \quad \frac{F_{net} = -F_1}{a = -\frac{\Delta m}{4s^2}, m = 500g = 0.5kg} \rightarrow F_1 = \frac{\Delta}{4} \times 0 / \Delta = \frac{\Delta}{8} N$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۹- گزینه «۱»

(غلامرضا مصی)

هرگاه جسمی به فتر قائم آویزان شود، در حالت تعادل نیروی فنر و وزن جسم یکسان هستند. در صورتی که همین جسم و فنر را به فاصله r از مرکز زمین ببریم، شتاب گرانشی (g) کاهش می‌یابد و تغییر طول فنر کمتر می‌شود، بنابراین خواهیم داشت:

$$g \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad \frac{r_1 = R_e}{r_2 = R_e + h = 1/\Delta R_e} \rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{1/\Delta R_e}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$x_A - x_B = 0, x_{A0} - x_{B0} = -480m$$

$$\rightarrow 0 = 10t - 480 \Rightarrow t = \frac{480}{10} = 48s$$

$$v_A = 30 \frac{m}{s}, v_B = 20 \frac{m}{s}$$

از لحظه‌ای که قطار A به قطار B می‌رسد تا لحظه‌ای که سبقت کامل صورت می‌گیرد، معادله حرکت را می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad \begin{cases} x_A = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} t^2 + 30t - 1000 \\ x_B = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} t^2 + 20t \end{cases}$$

در لحظه‌ای که انتهای قطار A به ابتدای قطار B می‌رسد، سبقت به‌طور کامل انجام شده است. (ابتدای قطار B را مبدأ مکان در نظر گرفتیم.)

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{4}t^2 + 30t - 1000 = -\frac{1}{8}t^2 + 20t$$

$$\frac{3}{8}t^2 + 10t - 1000 = 0 \Rightarrow t = 40s$$

بنابراین در لحظه $t' = 40 + 48 = 88s$ سبقت به‌طور کامل انجام می‌شود.

راه دوم: با استفاده از رابطه حرکت نسبی در حرکت شتاب ثابت داریم:

$$x_{نسبی} = \frac{1}{2}a_{نسبی}t'^2 + v_{0,نسبی}t' + x_{0,نسبی}$$

$$a_{نسبی} = a_A - a_B = \frac{3m}{4s^2}, x_{0,نسبی} = -1000m$$

$$v_{0,نسبی} = v_A - v_B = 10 \frac{m}{s}, x_{نسبی} = 0$$

$$0 = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{4}\right)t'^2 + 10t' - 1000 \Rightarrow \frac{3}{8}t'^2 + 10t' - 1000 = 0$$

$$\Rightarrow t = 40s$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۵۶- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

در لحظه $t = 4s$ سرعت متحرک A صفر می‌شود، بنابراین چون حرکت متحرک A شتاب ثابت است، تندی متحرک در هر لحظه متناسب با فاصله زمانی آن لحظه تا لحظه تغییر جهت متحرک ($t = 4s$) است. بنابراین داریم:

$$\frac{v_{t'}}{v_0} = \frac{(t' - 4)}{4} \quad |v_{t'}| = 2|v_0| \rightarrow t' = 12s$$

اکنون سرعت متحرک B و شتاب متحرک A را به دست می‌آوریم:

$$v_B = \frac{-36}{12} = -3 \frac{m}{s}, v_0 + v_{t'} = \frac{\Delta x}{t'} \Rightarrow \frac{-4a + 8a}{2} = \frac{-60}{12}$$

$$\Rightarrow a = -\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$$

مسافت طی شده در بازه زمانی $4s$ تا $12s$ برابر است با:

$$\Delta x_A = \frac{1}{2}a_A(t' - t_s)^2 \quad \frac{a_A = -\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}}{t' = 12s, t_s = 4s} \rightarrow \Delta x_A = \frac{1}{2} \left(-\frac{5}{2}\right) 64 = -80m (*)$$

$$v_B = -3 \frac{m}{s} \quad \Delta x_B = v_B \Delta t \quad \frac{v_B = -3 \frac{m}{s}}{\Delta t = t' - t_s = 12 - 4 = 8s} \rightarrow \Delta x_B = -3 \times 8 = -24m (**)$$

$$(*), (**) \Rightarrow \ell_A + \ell_B = |\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 80 + 24 = 104m$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)



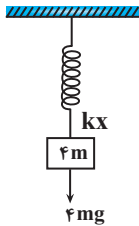


۶۳- گزینه ۱

(مبیر میرزایی)

چون مجموعه در حال تعادل است پس نیروی وزن وزنهها با نیروی فنر برابر است.

$$kx = 4mg$$



وقتی طناب را ببریم جرم B با شتاب g سقوط می کند.

$$F_{net} = ma \rightarrow mg = ma \rightarrow ag = g$$

در مورد جرم A دو نیروی وزن و نیروی فنر به آن اعمال می شود.

$$F_{net} = ma \rightarrow kx - 3mg = 4mg - 3mg = 3ma_A \rightarrow a_A = \frac{g}{3}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳۳ تا ۳۳۴)

۶۴- گزینه ۲

(مبیر میرزایی)

به گلوله ها نیروی وزن و مقاومت هوا در خلاف جهت یکدیگر وارد می شود. چون نیروی مقاومت هوا برای هر دو یکسان است، طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \rightarrow mg - F_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{F_D}{m}$$

$$m_1 > m_2 \rightarrow a_1 > a_2$$

پس شتاب سقوط گلوله (۱) از گلوله (۲) بزرگتر است. چون گلوله ها رها می شوند، $(v_0 = 0)$ ، بنابراین داریم:

$$\Delta y = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} h = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow h_1 = h_2, a_1 > a_2$$

$$\Rightarrow t_1 < t_2$$

گلوله ها از ارتفاع یکسان اما با شتاب های متفاوت سقوط می کنند.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \xrightarrow{v_0=0} v = \sqrt{2a\Delta y} \rightarrow v_1 > v_2$$

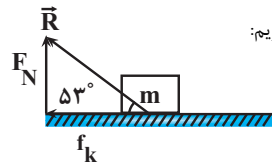
$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow K_1 > K_2$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳۴ تا ۳۳۵)

۶۵- گزینه ۲

(امیرسین برادران)

ابتدا ضریب اصطکاک جنبشی را به دست می آوریم:



$$\tan 53^\circ = \frac{F_N}{f_k} \quad f_k = \mu_k F_N \rightarrow \tan 53^\circ = \frac{1}{\mu_k}$$

$$\tan 53^\circ = \frac{4}{3} \rightarrow \mu_k = \frac{3}{4}$$

اکنون با نوشتن قانون دوم نیوتون شتاب حرکت را به دست می آوریم:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{F_{net} = -f_k} -f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N} \xrightarrow{F_N = mg}$$

$$a = -\mu_k g \xrightarrow{\mu_k = \frac{3}{4}} a = -\frac{3}{4}g \xrightarrow{g = 10 \frac{m}{s^2}}$$

به این ترتیب نسبت تغییر طول فنر در مکان جدید به مکان قبل برابر است با:

$$k\Delta l = mg \Rightarrow \Delta l \propto g$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = \frac{g_2}{g_1} \quad g_2 = \frac{4}{9}g_1 \rightarrow \frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = \frac{4}{9}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳۳، ۳۴۱ و ۳۴۷)

۶۰- گزینه ۴

(مصطفی وافتی)

حالت ۱:

$$f_D - \overline{W} = ma_1 \rightarrow f_D(1) - 1 \cdot 0 \cdot m = 3m \rightarrow f_D(1) = 3m$$

حالت ۲:

$$f_D(2) - \overline{W} = ma_2 \rightarrow f_D(2) - 1 \cdot 0 \cdot m = -3m \rightarrow f_D(2) = 3m$$

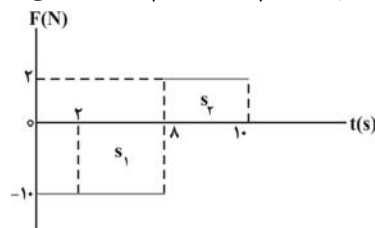
$$f_D(1) - f_D(2) = 600 \text{ N} \rightarrow 3m - 3m = 600 \rightarrow m = 100 \text{ kg}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳۴ تا ۳۳۵)

۶۱- گزینه ۲

(مهمدیوار سورپس)

ابتدا تغییر تکانه جسم از $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 1s$ را به دست می آوریم:



$$t_2 = 1s \quad t_1 = 2s \Rightarrow \Delta p = -s_1 + s_2 = -(1)(2) + (2)(2)$$

$$\Rightarrow \Delta p = -2 + 4 = 2 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

سپس تکانه جسم در لحظه $t_1 = 2s$ را حساب می کنیم:

$$p_1 = m \cdot v_1 \Rightarrow p_1 = 2 \times 1 = 2 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

در نهایت تکانه جسم در لحظه $t_2 = 1s$ را به دست می آوریم:

$$\overline{\Delta p} = -\Delta p \left(\frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \right) \vec{i} \quad \overline{\Delta p} = p_2 - p_1 \rightarrow -\Delta p \vec{i} = p_2 - 2 \vec{i}$$

$$\Rightarrow p_2 = -\Delta p \left(\frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \right) \vec{i}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۴۴ تا ۳۴۶)

۶۲- گزینه ۴

(عبیرالرضا امینی نسب)

کامیون را با اندیس ۲ و اتومبیل را با اندیس ۱ نمایش می دهیم. می دانیم رابطه

انرژی جنبشی و تکانه به صورت $K = \frac{p^2}{2m}$ می باشد بنابراین داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^2 \times \left(\frac{m_1}{m_2} \right) \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{1}{2} \right)^2 \times \frac{1}{5} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{20}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۴۴ تا ۳۴۶)

اکنون با نوشتن رابطه مستقل از زمان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad \begin{matrix} v=0, v_0=12 \frac{m}{s} \\ a=-7/5 \frac{m}{s^2} \end{matrix} \Rightarrow \Delta x = \frac{12^2}{2 \times 7/5} = 9/6 m$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۶۶- گزینه ۴

(امیرمسین برادران)

چون وزن ظاهری در مرحله کندشونده بزرگتر از وزن ظاهری در مرحله تندشونده است بنابراین در مرحله کندشونده شتاب آسانسور به سمت بالا و در مرحله تندشونده شتاب آسانسور به سمت پایین است. وقتی جهت شتاب آسانسور به سمت بالا است، $F_N > W$ و زمانی که جهت شتاب آسانسور به سمت پایین است $F_N < W$

$$-mg + F'_N = -ma' \Rightarrow F'_N = m(g - a') \quad (II)$$

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

$$I, II \Rightarrow \frac{F_N}{F'_N} = \frac{g + a}{g - a'} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{g + 2a'}{g - a'} \Rightarrow 6g - 6a' = 5g + 10a' \Rightarrow a' = \frac{g}{16} = \frac{10 \frac{m}{s^2}}{16} = \frac{5}{8} \frac{m}{s^2}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

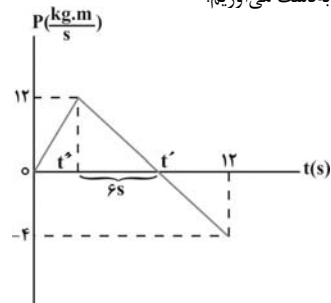
۶۷- گزینه ۱

(موری شریفی)

با توجه به رابطه نیروی خالص متوسط، تکانه جسم را در لحظات ۳s و ۱۱s

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow \frac{4}{12 - t'} = \frac{12}{6} \Rightarrow t' = 10s \Rightarrow t'' = 10 - 6 = 4s$$

به دست می‌آوریم:



$$\left. \begin{matrix} \Rightarrow P_{3s} = 12 \times \frac{3}{4} = 9 \frac{kg \cdot m}{s} \\ P_{11s} = \frac{-12}{6} = -2 \frac{kg \cdot m}{s} \end{matrix} \right\} \Rightarrow F_{av} = \frac{-2 - 9}{11 - 3} = -\frac{11}{8} N \Rightarrow |F_{av}| = \frac{11}{8} N$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۶۸- گزینه ۲

(امیرمسین برادران)

ابتدا نیروی اصطکاک وارد بر جسم را به دست می‌آوریم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \quad \begin{matrix} F_N = F_1 = 20N \\ R = 25N \end{matrix} \Rightarrow f_k^2 = 225 \Rightarrow f_k = 15N$$

اگر فرض کنیم نیروی اصطکاک به سمت بالا است، چون $W > f_k$ است. پس شتاب به سمت پایین است.

$$W - f_k = ma \quad \begin{matrix} W = 40N, m = 4kg \\ f_k = 15N \end{matrix} \Rightarrow a = 6/25 \frac{m}{s^2}$$

اگر فرض کنیم نیروی اصطکاک به سمت پایین است چون نیروی f_k و W به سمت پایین است پس شتاب به سمت پایین است و بزرگی آن برابر است با:

$$+f_k + W = ma \Rightarrow +55 = 4a \Rightarrow a = \frac{+55}{4} \frac{m}{s^2}$$

بنابراین از بین ۴ مورد داده شده تنها مورد ت صحیح است.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۶۹- گزینه ۲

(پژمان بریار)

هنگامی که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، متحرک از نقطه تعادل نوسان عبور کرده و اندازه شتاب، انرژی پتانسیل و نیرو صفر بوده و پس از این لحظه افزایش می‌یابد تا در دو انتهای مسیر بیشینه شوند، بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

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

۷۰- گزینه ۲

(محمود منصوری)

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} \rightarrow \omega = 5\pi \frac{rad}{s} \quad \text{بسامد زاویه‌ای نوسانگر برابر است با:}$$

حال با استفاده از معادله مکان - زمان نوسانگر، اختلاف زمانی این دو مکان را به دست می‌آوریم:

$$x = A \cos(\omega t) \rightarrow x = A \cos(\Delta\pi t) \rightarrow \frac{11\pi}{6} = \Delta\pi t_1 \rightarrow t_1 = \frac{11}{30} s$$

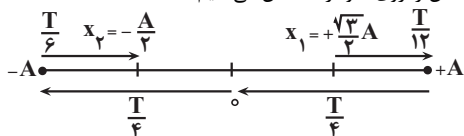
$$\frac{x_2}{v} > 0 \rightarrow \frac{-A}{v} \rightarrow \frac{-A}{v} = A \cos(\Delta\pi t_2) \rightarrow \frac{10\pi}{3} = \Delta\pi t_2 \rightarrow t_2 = \frac{10}{15} s$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{10}{15} - \frac{11}{30} = \frac{20 - 11}{30} = \frac{9}{30} = 0.3 s$$

راه دوم: هنگامی حرکت نوسانگر کندشونده است که نوسانگر به سمت دامنه حرکت

کند و با توجه به آنکه $x_1 = +\frac{\sqrt{3}}{2}A$ و حرکتش کندشونده است، آن را روی نمودار مشخص می‌کنیم. حال در قسمت منفی مکان، زمانی سرعت مثبت است که

نوسانگر به سمت مرکز نوسان حرکت کند و با توجه به آنکه $x_2 = -\frac{A}{2}$ و سرعتش مثبت است، آن را روی نمودار مشخص می‌کنیم.



$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{9T}{12} = \frac{3T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{9 \times 0.4}{4} = 0.9 s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)



۷۱- گزینه «۴»

(معمومه شریعت ناهری)

دوره نوسان ۵۰٪ افزایش پیدا کرده است، پس داریم:

$$T_2 = T_1 + \frac{50}{100} T_1 = \frac{150}{100} T_1 = \frac{3}{2} T_1$$

دوره نوسان سامانه جرم - فنر از رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ به دست می آید و چون فنر

تغییر نکرده ثابت فنر یعنی k ثابت می ماند. بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{\frac{3}{2} T_1}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$$

با توجه به صورت سؤال $\sqrt{m_1 + 4} = \frac{3}{2} \sqrt{m_1}$
 $m_2 = m_1 + 4$

$$m_1 + 4 = \frac{9}{4} m_1$$

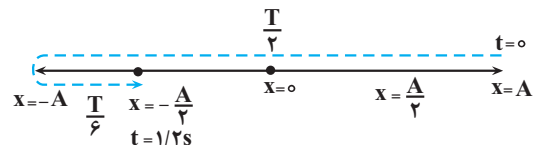
$$4 = \frac{5}{4} m_1 \rightarrow m_1 = \frac{16}{5} = 3.2 \text{ kg}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۷)

۷۲- گزینه «۲»

(علیرضا بیاری)

ابتدا به کمک نمودار مکان - زمان و استفاده از شکل زیر، دوره حرکت را به دست می آوریم:



$$\frac{T}{2} + \frac{T}{6} = 1/2 \Rightarrow \frac{4T}{6} = 1/2 \Rightarrow T = 1/2 \text{ s}$$

اکنون بسامد زاویه ای (ω) را حساب می کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad T=1/2 \text{ s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{1/2} = \frac{10\pi}{1} \text{ rad/s}$$

می توانیم معادله نیروی خالص بر حسب زمان را برای نوسانگری به جرم m که با بسامد زاویه ای ω و دامنه A نوسان می کند به صورت زیر بنویسیم:

$$a = -\omega^2 x \rightarrow x = A \cos \omega t \rightarrow a = -\omega^2 A \cos \omega t$$

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow a = -\omega^2 A \cos \omega t \rightarrow F_{\text{net}} = -m\omega^2 A \cos \omega t$$

$$\frac{m=0.27 \text{ kg}, \omega=\frac{10\pi \text{ rad}}{1 \text{ s}}}{A=12 \text{ cm}=0.12 \text{ m}, t=2/3 \text{ s}} \rightarrow F_{\text{net}} = -\frac{27}{100} \times \frac{100\pi^2}{81} \times \frac{12}{100}$$

$$\times \cos\left(\frac{10\pi}{9} \times 2/3\right)$$

$$F_{\text{net}} = -\frac{27}{100} \cos \frac{20\pi}{9} = -\frac{27}{100} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{10} \text{ N} \Rightarrow |F_{\text{net}}| = \frac{1}{10} \text{ N}$$

(رئامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۷۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

در لحظه عبور از مرکز نوسان، انرژی پتانسیل نوسانگر صفر و انرژی جنبشی آن بیشینه است.

$$E = K + U \xrightarrow[U=0]{K=K_{\text{max}}} E = K_{\text{max}} = 40 \text{ mJ} = 40 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{\omega=2\pi f} E = 2m\pi^2 A^2 f^2$$

$$\frac{E=40 \times 10^{-3} \text{ J}, m=0.2 \text{ kg}}{\pi^2=10, A=0.04 \text{ m}}$$

$$40 \times 10^{-3} = 2 \times 0.2 / (2 \times 10 \times 0.04 \times 10 \times 10^{-4}) \times f^2$$

$$\rightarrow f^2 = \frac{40 \times 10^{-3}}{64 \times 10^{-4}} = \frac{25}{4} \Rightarrow f = \frac{5}{2} \text{ Hz}$$

توجه کنید که چون طول پاره خط نوسان 2 cm است، دامنه (نصف طول پاره خط نوسان) برابر $A = 1 \text{ cm}$ است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۷۴- گزینه «۲»

(فارج از کشور ریاضی ۱۴)

ابتدا از روی معادله نوسانگر داده شده، دوره حرکت نوسانگر را محاسبه می کنیم.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 4\pi \Rightarrow T = 0.5 \text{ s}$$

حال محاسبه می کنیم بازه مورد نظر چند برابر دوره نوسانهای نوسانگر است.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1/35 - 0/1}{0.5} = 2/5$$

بنابراین در بازه زمانی مورد نظر، نوسانگر $2/5$ نوسان انجام می دهد. با توجه به این که در هر نوسان کامل، مسافت $4A$ و در نیم نوسان مسافت $2A$ توسط نوسانگر طی می شود، داریم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\ell}{4A} \Rightarrow 2/5 = \frac{\ell}{4A} \Rightarrow \ell = 10A$$

$$\frac{A=0.04 \text{ m}}{\ell=0.4 \text{ m}} \Rightarrow \ell = 0.4 \text{ m} = \frac{4}{10} \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

۷۵- گزینه «۲»

(امیرسین برادران)

با توجه به رابطه دوره آونگ داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \quad \frac{L_2 = L_1 + 0.96L_1 = 1.96L_1}{T_2 = T_1 + 0.6}$$

$$\frac{T_1 + 0.6}{T_1} = 1.4$$

$$0.6/T_1 = 0.4 \Rightarrow T_1 = \frac{3}{2} \text{ s} \quad \frac{T=2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}}{g=\pi^2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow \frac{3}{2} = 2\sqrt{L_1} \Rightarrow L_1 = \frac{9}{16} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta L = 0.96L_1 \xrightarrow{L_1=\frac{9}{16} \text{ m}} \Delta L = 0.96 \times \frac{9}{16} = 0.54 \text{ m} = 54 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۹ و ۶۰)



۷۶- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چربی مخلوطی از اسید چرب (b) و استر بلند زنجیر (a) است.

گزینه «۲»: مخلوط ترکیب c یعنی پاک‌کننده غیرصابونی با آب از نوع کلونید است.

گزینه «۳»: صابون با یون‌های $Mg^{2+}(aq)$ واکنش داده و رسوب تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴»: جاذبه میان آب با صابون قوی‌تر از جاذبه میان آب و اسیدچرب است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۷۷- گزینه «۳»

(آزمین عظیمی)

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.

الف) هر مولکول اتیلن گلیکول دارای دو پیوند $O-H$ و هر مولکول اوره دارای چهار پیوند $N-H$ است، از این رو با مولکول‌های خود و مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

ب) وازلین ناقطبی بوده و در هگزان (که یک حلال ناقطبی است)، حل می‌شود. نمک خوراکی (NaCl) یک ترکیب یونی بوده و در آب حل می‌شود.

* توجه کنید که چگالی هگزان از آب کمتر است. (شیمی ۱، فصل ۳، صفحه ۱۰۹)

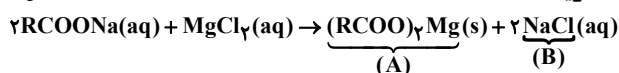
پ) بتزین ($C_{18}H_{18}$) برخلاف روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$) سیر شده است. با توجه به فرمول مولکولی روغن زیتون و چربی کوهان شتر می‌فهمیم که روغن زیتون دارای پیوند دوگانه بیشتری است.

ت) سس مایونز یک کلونید و شربت یک سوسپانسیون است، بنابراین سس مایونز برخلاف شربت پایدار است، اما توجه کنید که شربت معده از ذره‌های ریز ماده تشکیل شده و نه سس مایونز!!

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۷۸- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)



موارد اول، دوم و چهارم نادرست می‌باشند. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: نسبت کاتیون به آنیون در A و B به ترتیب $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{1}$ است.

مورد دوم: در اثر انجام واکنش، تعداد یونهای محلول در آب به دلیل تشکیل رسوب، کاهش می‌یابد.

مورد چهارم: جرم مولی ترکیب A به دلیل وجود دو گروه $RCOO^-$ از ترکیب $RCOONa$ به مراتب بیشتر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ و ۹)

۷۹- گزینه «۳»

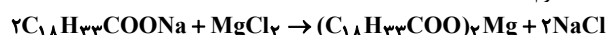
(مهمرضا پمشیری)

فرمول عمومی پاک‌کننده صابونی جامد در حالت سیر شده، به شکل $C_nH_{2n+1}COONa$ است و به ازای هر پیوند ۲ گانه کربن - کربن ۲ عدد هیدروژن از حالت سیر شده کاسته می‌شود، پس با توجه به صورت سؤال باید ۴ اتم هیدروژن از حالت سیر شده کم کنیم پس داریم:

$$C_nH_{2n-3}COONa \xrightarrow{2n-3=22} n=18 \Rightarrow C_{18}H_{33}COONa$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی عنصر اکسیژن} = \frac{32}{316} \times 100 = 10.1\%$$

قسمت دوم:



$$1 \text{ mol صابون} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{95 \text{ g } MgCl_2}{1 \text{ mol } MgCl_2} = 47.5 \text{ g } MgCl_2$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۹)

۸۰- گزینه «۱»

(میتهم نوری)

موارد سوم و چهارم درست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. x، فلز آلومینیم است که از گروه ۱۳ جدول تناوبی بوده و فلزی اصلی است.

مورد دوم: نادرست. y، گاز هیدروژن است که به آرایش گاز نجیب هلیوم می‌رسد و نه به آرایش هشتایی.

مورد سوم: درست NaOH با چربی داخل لوله واکنش شیمیایی داده و صابون تولید می‌کند و صابون تولیدی از طریق برهم کنش عمل می‌کند.

مورد چهارم: درست. گاز هیدروژن تولید شده با ایجاد شکاف در لایه‌های رسوب و ایجاد ترک در ساختار آن و ΔH واکنش با افزایش دما، هر دو به پاک‌کنندگی شوینده کمک می‌کند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۲ و ۱۳)

۸۱- گزینه «۳»

(هاری مهری زاده)

بررسی عبارت نادرست:

به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی (نه یونی!) در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند. (توجه: ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تفکیک می‌شود!)

به تفاوت واژه یونش و تفکیک یونی دقت شود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۸۲- گزینه «۴»

(امیر عاتقیان)

موارد الف، ت و ث نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست - طبق مدل آرنیوس، بازها به هنگام حل شدن در آب، یون هیدروکسید آزاد کرده یا تولید می‌کنند.

ب) درست - اغلب اکسید نافلزها خاصیت اسیدی داشته و در اثر حل شدن در آب یون هیدرونیوم تولید می‌کنند. $H_2O + H_2O \rightarrow H_3O^+$

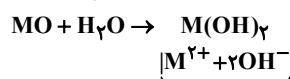
پ) درست - عصاره گوجه فرنگی چون pH کمتر از ۷ دارد خاصیت اسیدی دارد.

ت) نادرست - در باران اسیدی غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از این غلظت در باران

$$\text{معمولی می‌باشد لذا در هنگام محاسبه نسبت } \frac{[H^+]}{[OH^-]} \text{ داریم:}$$

$$\text{باران معمولی } \frac{[H^+]}{[OH^-]} > \text{ باران اسیدی}$$

ث) نادرست - براساس واکنش مقابل برای فلزات گروه ۲ (به جز Be) داریم:



۳ مول یون تولید شده است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ و ۳۴)

۸۳- گزینه «۱»

(مسین ناصری ثانی)

عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

«عبارت اول»: برخی پاک‌کننده‌های خورنده مانند سدیم هیدروکسید دارای خاصیت بازی بوده و pH بزرگ‌تر از ۷ دارند.

«عبارت دوم»: بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند که از جمله آنها می‌توان به شیشه پاک کن (محلول آمونیاک) و لوله بازکن (محلول سدیم هیدروکسید) اشاره کرد.

«عبارت سوم»: سدیم هیدروکسید یک باز قوی است و به طور کامل در آب تفکیک می‌شود و غلظت یون هیدروکسید در محلول آن با غلظت سدیم هیدروکسید برابر است. بنابراین:

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

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-14} = 14$$

«عبارت چهارم»: آمونیاک یک الکترولیت ضعیف است و در آب بیشتر به شکل مولکولی حل می‌شود و محلول آبی آن مقدار کمی یون دارد، بنابراین رسانایی الکتریکی کمی دارد، در صورتی که اتانول غیرالکترولیت است و در آب کاملاً به شکل مولکولی حل می‌شود و محلول آن رسانای جریان برق نیست.

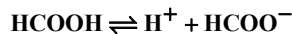
«عبارت پنجم»: سوسوز آور همان سدیم هیدروکسید و پتاس سوزآور همان پتاسیم هیدروکسید است. سدیم و پتاسیم به ترتیب دومین و سومین فلز قلیایی در جدول دوره‌ای عناصر هستند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۲۴ تا ۲۹)



۸۴- گزینه ۲»

(میلاد عزیزی)

رسانایی الکتریکی محلول‌های اسیدی ناشی از یون‌ها می‌باشد. بنابراین غلظت یون‌ها در دو محلول برابر می‌باشد.
هر دو اسید HCOOH و HCN ضعیف بوده و به هنگام یونش به تعادل می‌رسند.



غلظت تعادلی: $M - M\alpha \quad M\alpha \quad M\alpha$



غلظت تعادلی: $M' - M'\alpha' \quad M'\alpha' \quad M'\alpha'$

با توجه به برابر بودن غلظت یون‌ها در دو محلول:

$$M = \frac{(n) \text{مول}}{(V) \text{حجم}} \quad V=1L$$

$$2M\alpha = 2M'\alpha' \Rightarrow M\alpha = M'\alpha'$$

$$\frac{m \text{ gHCOOH}}{46} \times 0.04 = \frac{m' \text{ gHCN}}{27} \times 0.02 \Rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{23}{27} \approx 0.85$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۸۵- گزینه ۱»

(میثم کوثری ننگری)

فقط مورد آخر درست است.

مورد اول: درصد یونش در محلول اسید HB ، ۲۵ درصد و در محلول HC ، ۵۰ درصد است. در ضمن چون حجم یکسان است و رسانایی الکتریکی به تعداد یون‌ها بستگی دارد؛ از آنجایی که دو محلول تعداد یون برابر دارند، رسانایی الکتریکی برابری نیز خواهند داشت.
مورد دوم: اسیدهای HA ، HB و HC ترکیباتی مولکولی هستند بنابراین یون‌های سازنده ندارند.

مورد سوم: در محلول اسیدهای ضعیف با افزایش غلظت، درجه یونش کاهش می‌یابد. زیرا در دمای ثابت، K ثابت است و با توجه به عبارت روبه‌رو که برای اسیدهای ضعیف صدق می‌کند، با افزایش α باید کاهش یابد تا حاصل برقرار شود.

$$K = M_1\alpha_1^2 = M_2\alpha_2^2 \Rightarrow M_2)M_1 \Rightarrow \alpha_2 < \alpha_1$$

مورد چهارم: درصد یونش اسیدها:

$$\alpha_{\text{HB}} = \frac{2}{8} \times 100 = 25\% \quad \alpha_{\text{HC}} = \frac{2}{4} \times 100 = 50\%$$

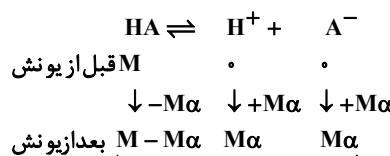
مورد پنجم: HA می‌تواند HCl و HB می‌تواند HF باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۱۹ و ۲۲)

۸۶- گزینه ۲»

(امیر هاتمیان)

$$\text{درصد یونش } \alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{\% \alpha}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{5}{100} = 0.05$$



$$\text{غلظت گونه‌ها بعد یونش} = M - M\alpha + M\alpha + M\alpha$$

$$= M + M\alpha = M(1 + \alpha)$$

$$n \text{ قبل یونش} = M \times V = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \text{ mol}$$

$$n \text{ بعد یونش} = M(1 + \alpha) \times V = 0.2(1 + 0.05) \times 0.5 = 0.105 \times 0.5 = 0.0525$$

$$\Delta n = n \text{ بعد یونش} - n \text{ قبل یونش} = (0.105 \times 0.5) - 0.1 = 0.0525 - 0.1 = -0.0475$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

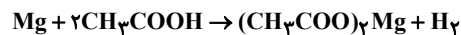
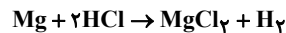
۸۷- گزینه ۱»

(مسن رمعی کوکندره)

(۱) pH محتویات درون روده برابر با ۸/۵ می‌باشد بنابراین:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-8.5} = 10^{-8} / 5 = 3 \times 10^{-9}$$

(۲) واکنش محلول این دو اسید با منیزیم به صورت زیر است.



چون ضریب H_2 در دو معادله برابر است پس حجم گازهای H_2 تولید شده برابر است. (آنچه که متفاوت است، سرعت تولید H_2 می‌باشد، نه مقدار نهایی آن!)

(۳) در آب گازدار $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ و در محلول آمونیاک $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ است.

(۴) در دمای 25°C در محلول‌های آبی $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ می‌باشد، نه در هر دمایی. (چون ثابت یونش با تغییر دما تغییر می‌کند.)

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۳۰)

۸۸- گزینه ۳»

(عمیر زینی)

ابتدا غلظت اولیه محلول اسید HA را حساب می‌کنیم: (توجه شود که چون K_a خیلی کوچک نیست، پس نمی‌توان تقریب زد.)

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 2 / 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{(10^{-2})^2}{M - 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow M = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان جرم اسید حل شده را محاسبه کرد:

$$\Rightarrow M = \frac{n}{V} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرممولی} \times V} \Rightarrow 0.05 = \frac{m}{60 \times 0.2} \Rightarrow m = 0.6 \text{ gHA}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۸۹- گزینه ۳»

(امین دارایی)

$$\text{pH}_1 = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-2} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+]_1 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH}_2 = 4 \Rightarrow [\text{H}^+]_2 = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

برای محلول NaOH داریم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-10}[\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+]_2 = \frac{(\text{مول } \text{OH}^- \text{ افزوده شده}) - (\text{مول اولیه } \text{H}^+)}{\text{حجم باز} + \text{حجم اسید}}$$

$$10^{-4} = \frac{(10^{-2} \times 1 \times 10^{-3}) - (10^{-4} \times V_b)}{10^{-3} + V_b} \Rightarrow V_b = 0.05 \text{ L}$$

$$\text{حجم} \times \text{مولاریته} = \text{مول } \text{OH}^- = \text{مول } \text{NaOH}$$

$$\Rightarrow 10^{-4} \times 0.05$$

$$= 5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۳۰ تا ۳۲)



۹۰- گزینه ۴»

(معمرد علی مؤمن زاره)

محلولی که دارای $[H^+]$ بیشتری باشد، اسیدی‌تر است ولی هیچ محلول آبی وجود ندارد که فاقد یون هیدروکسید باشد فقط می‌توان گفت که $[OH^-]$ در محلول‌های اسیدی کم‌تر از $[H^+]$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رنگ کاغذ pH در محلول حاصل از حل کردن Li_2O در آب همانند رنگ گل ادریسی در خاک اسیدی، آبی رنگ است.
۲) طبق متن کتاب درسی، اغلب (نه همه) داروها ترکیباتی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

۳) آب سیب { خاصیت اسیدی محلول شیشه پاک کن }
عصاره گوجه فرنگی { خاصیت بازی }
داروی ضد اسید

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ و ۲۹ و ۳۴ و ۳۵)

۹۱- گزینه ۲»

(علی امینی)

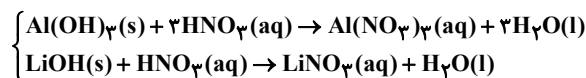
فرض می‌کنیم مخلوط شامل x مول $Al(OH)_3$ و y مول $LiOH$ است.

رابطه اول را براساس جرم مخلوط بازنویسی می‌کنیم:

$$(x \text{ mol } Al(OH)_3 \times 78 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) + (y \text{ mol } LiOH \times 24 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) = 5 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 78x + 24y = 5 \quad (I)$$

رابطه دوم را براساس خنثی سازی کامل بازنویسی می‌کنیم:



$$\Rightarrow pH = 1/2 \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 5 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 3x + y = 4 \times 5 \times 10^{-2} \Rightarrow 3x + y = 0.2 \quad (II)$$

اکنون با حل دستگاه معادلات، مقادیر مجهول اولیه را بدست آورده و خواسته مسئله را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{matrix} 78x + 24y = 5 \\ 3x + y = 0.2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{دستگاه}} \begin{cases} x = \frac{1}{30} \text{ mol } Al^{3+} \\ y = 0.1 \text{ mol } LiOH \end{cases}$$

دقت کنید درصد جرمی یون Al^{3+} با درصد جرمی $Al(OH)_3$ متفاوت است.

$$Al^{3+} \text{ درصد یون} = \frac{\frac{1}{30} \text{ mol } Al^{3+} \times 27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{\text{مخلوط } 5 \text{ g}} \times 100 = 18\%$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۳۰ تا ۳۲)

۹۲- گزینه ۳»

(امیر مفتح سعیدی)

مورد اول: درست. واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها را می‌توان به صورت
 $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ نشان داد. چون سایر یون‌ها در محلول وارد واکنش نمی‌شوند.

مورد دوم: نادرست. برخی از شوینده‌های خورنده مانند محلول جوهرنمک، خاصیت اسیدی دارد.

مورد سوم: درست. در زمان غذا خوردن، pH اسید تولید شده توسط غدد دیواره معده ۱/۵ است. در حالی که در زمان استراحت از میزان اسیدی بودن محتویات معده کاسته می‌شود، pH این محتویات به ۳/۵ می‌رسد.

مورد چهارم: نادرست. $pH_{\text{معده}} = 1/5, [H^+]_{\text{معده}} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$.

مصرف هر ماده غذایی با pH بزرگتر، اسید معده را رقیق‌تر کرده و pH آن را افزایش می‌دهد.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۳- گزینه ۱»

(مسعود پهنری)

ابتدا غلظت مولار H_2NCO و $Ba(OH)_2$ را به دست می‌آوریم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.7} = 10^{-5+0.3} = 2 \times 10^{-5}$$

رابطه غلظت مولار اسیدهای بسیار ضعیف با $[H^+]$ به صورت زیر است:

$$[H^+] = \sqrt{K_a M} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \sqrt{5 \times 10^{-10} M} \Rightarrow M = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$Ba(OH)_2 : M = \frac{10 \text{ ad}}{M_w} = \frac{10 \times 0.9 \times 1/9}{171} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

توجه: در خنثی‌سازی اسیدها و بازهای ضعیف، قدرت اسید یا باز مهم نیست و در محاسبات استوکیومتری، صرفاً به غلظت مولار اسید یا باز توجه می‌کنیم.

سپس زمان لازم برای خنثی شدن اسید را به دست می‌آوریم:

$$M_1 n_1 v_1 = M_2 n_2 v_2$$

$$0.1 \times 1 \times 2 = 0.1 \times 2 \times [40 \text{ mL.s}^{-1}] \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times T(s) \Rightarrow T = 200 \text{ s}$$

سپس زمان لازم برای رسیدن pH محلول از ۷ به مقادیر ۱۲/۶ و ۱۳ را محاسبه می‌کنیم. برای این کار غلظت OH^- در زمان‌های t_1 و t_2 را به دست می‌آوریم.
در زمان t_1 :

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12/6}} = 10^{-1/4}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{0/6} = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$$

در زمان t_2 :

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

روش دوم:

$$pH + pOH = 14 \begin{cases} t_1 : 12/6 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 1/4 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1/4} = 10^{-2+0/6} = 0.04 \text{ mol.L}^{-1} \\ t_2 : 13 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 1 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

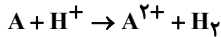
اکنون غلظت‌های به دست آمده را با مقدار مول OH^- در محلول تقسیم بر حجم نهایی محلول مساوی قرار می‌دهیم. پیش از آنکه معادله‌ها را رسم کنیم باید حواسمان باشد که حجم محلول پس از خنثی شدن به $10 = 2 + 0.04 \text{ L.s}^{-1} \times \frac{200 \text{ s}}{1}$ می‌رسد:

$$[OH^-] = \frac{\text{غلظت باز} \times \text{ظرفیت باز} \times \text{زمان} \times 0.04}{\text{زمان} \times 0.04 + \text{حجم محلول}}$$

$$\begin{cases} t_1 = t + T : 0.04 = \frac{0.04 \times t \times 2 \times 0.1}{10 + 0.04t} \Rightarrow t = 62/5 \text{ s} \\ t_2 = t' + T : 0.1 = \frac{0.04 \times t' \times 2 \times 0.1}{10 + 0.04t'} \Rightarrow t' = 25 \text{ s} \end{cases}$$



ت) در حالت اول و دوم در سلول گالوانی A-SHE، تیغه A نقش آند و نیم سلول SHE نقش کاتد دارد، در اینصورت H^+ مصرف می‌شود و $[H^+]$ کاهش می‌یابد پس در نتیجه pH افزایش می‌یابد و در نیم سلول SHE حباب گاز H_2 دیده می‌شود.



ث) غیر ممکن است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰)

۹۷- گزینه ۲»

(عین الله ابوالفتی)

بررسی عبارت‌ها:

ا) درست - کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند، با این تفاوت که D^{2+} از سمت نیم سلول آندی و با استفاده از دیواره متخلخل به نیم سلول کاتدی وارد می‌شود ولی A^{2+} در اطراف کاتد قرار دارد و نیازی به عبور از دیواره ندارد.
ب) نادرست - emf سلول D-E برابر ۱/۷۴ ولت است.

$$E_I = E^\circ(A) - E^\circ(D) = 1/2$$

$$E_{II} = E^\circ(E) - E^\circ(A) = 0/54$$

$$E_{D-E} = E_I + E_{II} = 1/2 + 0/54 = 1/74$$

پ) نادرست - در سلول I آند، D کاتد، است. بنابراین در سری الکتروشیمیایی، A بالاتر از D^{2+} قرار دارد و یون‌های A^{2+} به راحتی با فلز D واکنش می‌دهند و نمی‌توان یون‌های A^{2+} را در ظرفی از جنس فلز D نگهداری کرد. $D + A^{2+} \rightarrow D^{2+} + A$
ت) درست - با توجه به سلول‌های داده شده، مقایسه اکسندگی به صورت $E^{2+} < A^{2+} < D^{2+}$ بوده، پس قدرت کاهندگی به صورت $E < A < D$ است.
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۶۴)

۹۸- گزینه ۱»

(فرزاد فتی‌پور)

محلول استاندارد در هر نیم سلول یک مولار است، پس مول اولیه کاتیون در هر نیم سلول برابر است با:

$$1 = \frac{n}{v} \Rightarrow 1 = \frac{n}{0/5L} \Rightarrow n = 0/5 \text{ mol}$$

معادله انجام واکنش به صورت $2Al + 3Zn^{2+} \rightarrow 3Zn + 2Al^{3+}$

حال می‌توانیم مول Zn^{2+} مصرف شده را تعیین کنیم.

$$\frac{\delta}{4gAl} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mol Zn}^{2+}}{2 \text{ mol Al}} = 0/3 \text{ mol Zn}^{2+}$$

$$\text{مول Zn}^{2+} \text{ باقیمانده} = 0/5 - 0/3 = 0/2 \text{ mol}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴، ۴۵ و ۴۶)

۹۹- گزینه ۴»

(آرمان اکبری)

تنها مورد (ب) درست است. دقت کنید که emf یک سلول گالوانی نمی‌تواند منفی باشد زیرا همواره در فرمول محاسبه آند E° (که کوچکتر است) از کاتد E° (که بزرگتر است) کم می‌شود.
 $emf = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} > 0$
اما چنانچه الکترودهای ولت سنج اشتباه نصب شود (قطب مثبت ولت‌سنج به قطب منفی سلول یعنی آند وصل شود) عدد ولت‌سنج منفی خواهد بود. بنابراین چون در اینجا هم عدد ولت‌سنج منفی است یعنی ولت‌سنج اشتباه بسته شده پس X باید به قطب منفی وصل شود. بنابراین X آند و Ag، کاتد بوده و emf سلول Ag-X برابر با ۰/۹۴+ می‌باشد.

$$emf(Ag-X) = E^\circ_{Ag} - E^\circ_X = 0/8 - E^\circ_X = 0/94$$

$$E^\circ_X = 0/8 - 0/94 \rightarrow E^\circ_X = -0/14$$

با توجه به اعداد به دست آمده داریم:

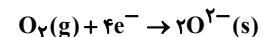
$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{t' + T}{t + T} = \frac{250 + 200}{62/5 + 200} = \frac{450}{262/5} = \frac{1800}{1050} = \frac{180}{105} = \frac{12}{7}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ تا ۲۴، ۲۶، ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۹۴- گزینه ۳»

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست. در این واکنش حالت فیزیکی یون اکسید (O^{2-}) بصورت جامد است:



۲) نادرست. اولاً در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش گرما تولید می‌شود، ثانیاً در واکنش‌هایی که گرما تولید می‌شود نیز بخشی از انرژی سامانه بصورت گرما به محیط داده می‌شود اما در صورت سوال به این مورد اشاره‌ای نشده.
۳) درست. تولید مواد یکی از قلمروهای علم الکتروشیمی است که فرایندهایی مانند برقکافت و آبکاری زیر مجموعه آن می‌باشند.

۴) نادرست. این عبارت همواره نمی‌تواند صحیح باشد. برای مثال عنصر روی (گروه ۱۲) نسبت به مس (گروه ۱۱) به سمت راست جدول نزدیکتر است اما قدرت کاهندگی روی از مس بیشتر است. (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۴۱، ۴۲ و ۴۳)

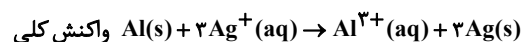
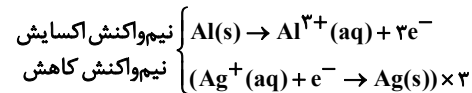
۹۵- گزینه ۲»

(سید رفیع هاشمی دکتری)

واکنش از نوع اکسایش - کاهش است که در آن Al با تشکیل Al^{3+} اکسایش می‌یابد و Ag^+ با کسب الکترون کاهش می‌یابد، بنابراین Ag^+ اکسندگی بوده و سبب اکسایش گونه دیگر (Al) می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلومینیم با تبدیل شدن به Al^{3+} اکسایش یافته و کاهنده به شمار می‌آید.

گزینه «۳»: مطابق نیم‌واکنش‌های زیر در مقابل ۳ مول الکترون از هر مول آلومینیم، ۳ مول یون نقره کاهش می‌یابد.



گزینه «۴»: با استفاده از واکنش کلی:

$$1 \text{ mol } Ag^+ \times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol } Ag^+} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 9 \text{ g Al}$$

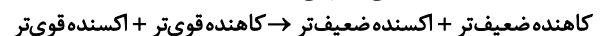
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۹۶- گزینه ۲»

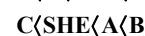
(علیرضا یانی)

با توجه به معادله‌های داده شده، درباره قدرت کاهندگی فلز A و C به یقین نمی‌توان اظهار نظر کرد.

در یک واکنش که به طور طبیعی انجام می‌شود، همواره:



پس مقایسه E° سلول‌ها یکی از حالات زیر خواهد بود:



الف) الکترون‌ها در مدار بیرونی جابجا می‌شوند.

ب) در دو حالت اول ممکن است.

پ) در حالت اول ممکن است.

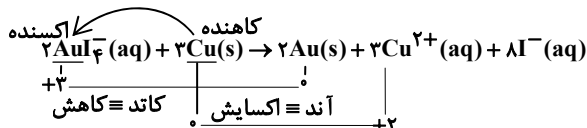


بررسی موارد:
الف) نادرست. مطابق توضیحات بالا با توجه به منفی شدن E°_X در جدول پایین تر از SHE قرار دارد.
ب) درست. مطابق توضیحات بالا X آند و Ag کاتد است.
ج) نادرست. عددی که ولتسنج نشان می‌دهد می‌تواند منفی باشد ولی emf نمی‌تواند.
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴، ۴۵، ۴۷ و ۴۸)

۱۰۰- گزینه «۴»

(عین الله ابوالفتی)

مورد اول: نادرست. پس از موازنه ضریب آنیون یدید برابر ۸ بوده در حالی که ضریب مس که کاهنده است برابر ۳ است.



مورد دوم: درست.

تعداد الکترون مبادله شده براساس اکسایش یا کاهش
تغییر عدد اکسایش x زیروند اتم اکسند یا کاهنده x ضریب =

$$Cu \text{ عدد اکسایش } = 3 \times 1 \times 2 = 6e^-$$

مورد سوم: درست. یون AuI_4^- یک آنیون چند اتمی بوده و چون با گرفتن الکترون عدد اکسایش آن کاهش یافته، پس اکسند است.

مورد چهارم: درست. واکنش برقکافت آب به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود در حالیکه واکنش مذکور براساس محاسبات زیر طبیعی انجام می‌شود.

$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(AuI_4^-) - E^\circ Cu = 0.56 - 0.22 = 0.34 > 0 \rightarrow \text{درست}$$

مورد پنجم: درست. فلز مس در این واکنش نقش کاهنده دارد و اگر به‌جای آن از روی که کاهنده قوی‌تری است، استفاده شود، واکنش شدیدتر خواهد شد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ و ۵۰ تا ۵۶)

۱۰۱- گزینه «۲»

(مسعود پهنری)

با توجه به قدرت اکسندگی بیشتر Ag^+ نسبت به Cu^{2+} ، معادله موازنه شده واکنش کلی انجام شده در این سلول به صورت زیر است:



ابتدا شمار مول الکترون‌های مبادله شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mole}^- = 2 / 40.8 \times 10^{-23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} = 0.4 \text{ mole}^-$$

غلظت کاتیون‌ها در یک نیم سلول استاندارد برابر یک مولار است بنابراین با توجه به رابطه $n = Mv$ در هر نیم سلول 0.8 مول کاتیون و در مجموع 1.6 مول کاتیون در مجموع دو نیم سلول وجود دارد که ضمن مبادله 0.4 مول الکترون به صورت زیر تغییر می‌کند:

$$? \text{ mol } Ag^+ = 0.4 \text{ mol } e^- \times \frac{2 \text{ mol } Ag^+}{2 \text{ mol } e^-} = 0.8 \text{ mol } Ag^+$$

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = 0.4 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } Cu^{2+}}{2 \text{ mol } e^-} = 0.2 \text{ mol } Cu^{2+}$$

بنابراین مقدار نهایی کاتیون Ag^+ برابر است با 0.4 مول ($0.8 - 0.4 = 0.4$) و مقدار نهایی کاتیون Cu^{2+} برابر است با 1 مول ($0.8 + 0.2 = 1$) و همچنین غلظت آن‌ها در نیم سلول مربوط به هر یک برابر است با:

$$[Ag^+] = \frac{0.4}{0.8} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[Cu^{2+}] = \frac{1}{0.8} = 1.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین مجموع غلظت‌ها برابر است با 1.75 mol.L^{-1} .

$$M = mt + M_0 \rightarrow 1/7 = m \times 2 + 2 \Rightarrow m = -0.15$$

$$\Rightarrow M = -0.15t + 2$$

در نهایت داریم:

$$1/75 = -0.15t + 2 \Rightarrow t = 1/66 \text{ min} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} = 100s$$

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

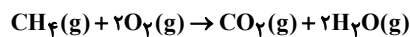
۱۰۲- گزینه «۳»

(سید مهدی غفوری)

گزینه «۱» درست. در واکنش $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ تمام گونه‌ها خنثی بوده و شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش تغییر نمی‌کند. (متن صفحه ۵۲)

گزینه «۲» درست.

گزینه «۳» نادرست. در سلول سوختی متان - اکسیژن، فرآورده CO_2 تولید می‌شود که از جمله گازهای گلخانه‌ای است.

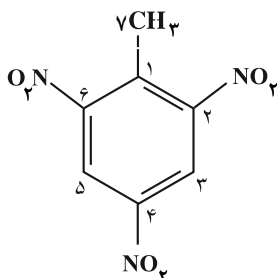


گزینه «۴» درست. بازده سوزاندن هیدروژن در موتور درون‌سوز، تقریباً ۲۰ درصد است در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا ۳ برابر افزایش می‌دهد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۱۰۳- گزینه «۲»

(میدر معین‌الاسرار)



$$C_1 \text{ عدد اکسایش} = 4 - 4 = 0$$

$$C_6, C_4, C_2 \text{ عدد اکسایش} = 4 - 3 = +1$$

$$C_5, C_3 \text{ عدد اکسایش} = 4 - 5 = -1$$

$$C_7 \text{ عدد اکسایش} = 4 - 7 = -3$$

$$\text{مجموع عدد اکسایش همه کربن‌ها} = 1(0) + 3(+1) + 2(-1) + 1(-3) = -2$$

در سوختن کامل، کربن‌ها به CO_2 تبدیل می‌شوند. عدد اکسایش کربن در هر مولکول CO_2 برابر $+4$ و در 7 مولکول CO_2 جمعاً برابر $+28$ می‌شود پس مجموع عدد اکسایش کربن‌ها از -2 تا $+28$ یعنی $+30$ واحد افزایش یافته است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۴- گزینه «۴»

(علی رمضانی)

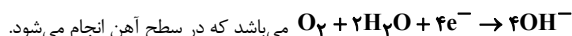
همه موارد نادرستند. بررسی موارد:

مورد اول: از آهن گالوانیزه (آهن سفید) نمی‌توان در ساخت کنسرو استفاده کرد زیرا فلز Zn موجود در آهن گالوانیزه سبب فساد مواد غذایی می‌شود.

مورد دوم: نیم واکنش کاتدی در قطره آب انجام می‌شود.

مورد سوم: برای حفاظت از آهن باید لایه محافظ، E° کمتری نسبت به آهن داشته باشد و در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، پایین‌تر از آهن قرار بگیرد.

مورد چهارم: نیم واکنش کاتدی در شرایط خنثی به صورت:

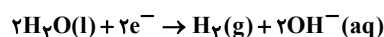


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)

۱۰۵- گزینه «۳»

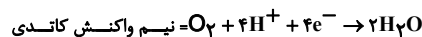
(سید مهدی غفوری)

در کاتد سلول الکترولیتی برقکافت آب گاز هیدروژن مطابق واکنش زیر تولید می‌شود:



$$\frac{1/505 \times 10^{23} \text{e}^-}{6/02 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{mol e}^-}{2 \text{mol e}^-} \times \frac{1 \text{mol H}_2}{2 \text{mol e}^-} = \frac{1/505 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23} \times 2} \text{mol H}_2 = 0/125 \text{mol H}_2$$

در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، یون هیدروژن در کاتد مصرف می‌شود:



$$0/125 \text{mol H}_2 \times \frac{2 \text{mol H}^+}{1 \text{mol H}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{H}^+}{1 \text{mol H}^+} = 1/505 \times 10^{23} \text{H}^+$$

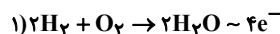
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۱۰۶- گزینه «۴»

(حامد پویان نظر)

گزینه «۱»: B در این سلول کاتد بوده و به قطب منفی باتری متصل می‌شود.

گزینه «۲»: شکل (۲) بیانگر برقکافت سدیم کلرید مذاب است نه محلول آبی آن.



گزینه «۳»:



نسبت الکترون مبادله شده در واکنش ۱ به ۲ برابر دو می‌باشد.

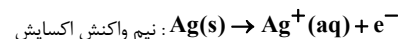
گزینه «۴»: گونه تولیدی در بخش B شکل (۲)، گاز کلر و گونه تولیدی در بخش A

$$\text{شکل (۱): گاز هیدروژن می‌باشد.} \quad \frac{\text{جرم مولی Cl}_2}{\text{جرم مولی H}_2} = \frac{71}{2} = 35/5$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

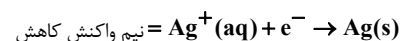
۱۰۷- گزینه «۱»

(فرزاد قنچی‌پور)



$$\frac{108 \text{g Ag}}{1 \text{mol e}^-} \times 0/005 \text{mol e}^- = 0/54 \text{g}$$

$$\text{جرم تیغه پس از آبکاری} = 4 - 0/54 = 3/46 \text{gr}$$



$$\frac{108 \text{g Ag}}{1 \text{mol e}^-} \times 0/005 \text{mol e}^- = 0/54 \text{g}$$

$$\text{جرم قاشق پس از آبکاری} = 3/6 + 0/54 = 4/14$$

$$\text{تفاوت جرم قاشق و تیغه بعد از آبکاری} = 4/14 - 3/46 = 0/68$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰، ۶۱ و ۶۲)

۱۰۸- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست. در این فرایند فلز سدیم تولید می‌شود که از کاتیون آن ناپایدارتر است. (سدیم فلزی واکنش‌پذیر است).

ب) نادرست. افزودن مقداری CaCl_2 به سدیم کلرید باعث کاهش نقطه ذوب می‌گردد.

پ) درست. نیم واکنش آندی $2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$

$$? \text{mol Cl}_2 = \frac{3/01 \times 10^{23} \text{e}^-}{6/02 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{mol e}^-}{2 \text{mol e}^-} \times \frac{1 \text{mol Cl}_2}{2 \text{mol e}^-}$$

$$\times \frac{22400 \text{ ml Cl}_2}{1 \text{mol Cl}_2} = 5600 \text{ ml Cl}_2 \quad (\text{درستی عبارت پ})$$

ت) نادرست. کاتیون‌ها به سمت کاتد (قطب منفی) و آنیون‌ها به سمت آند (قطب مثبت) حرکت می‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۵)

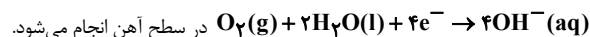
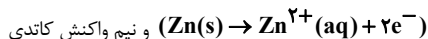
۱۰۹- گزینه «۳»

(علی رفیعی)

بررسی موارد:

الف) در سلول الکترولیتی هال، با گذشت زمان و به دلیل بالا بودن دما، آند (قطب مثبت) گرافیتی با اکسیژن واکنش داده، گاز CO_2 آزاد می‌کند، بنابراین از جرم آن کاسته می‌شود.

ب) در صورت ایجاد خراش یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که فلز Zn با E^0 منفی تر نسبت به آهن در نقش آند اکسایش یافته



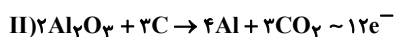
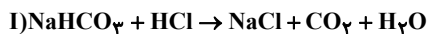
پ) حلی، زیرا اسید مواد غذایی با فلز آهن یا Zn در آهن گالوانیزه واکنش می‌دهد و آن‌ها به شکل $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ یا $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ وارد ماده غذایی شده و آن را فاسد می‌کند. به همین دلیل آهن گالوانیزه برای بسته بندی مواد غذایی مناسب نمی‌باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۷، ۵۹ و ۶۱)

۱۱۰- گزینه «۲»

(سیدعلی اشرفی دوست)

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



پس: $3\text{HCl} \sim 12\text{e}^-$

$$M_{\text{HCl}} = [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1} \text{mol.L}^{-1}(\text{HCl})$$

$$100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0/1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{3 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{e}^-}{1 \text{ mole}^-} = 2/408 \times 10^{22} \text{e}^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶، ۳۲ و ۶۱)



ریاضی ۳ پایه مرتبط

۱۱۱- گزینه ۲

(رضا سیرنیفی)

با توجه به ضابطه تابع f ، یک تابع اکیداً نزولی می باشد. بنابراین:

$$f(a) = a + 3 \rightarrow -(a+1)^3 + 2 = a + 3 \rightarrow (a+1)^3 + a + 1 = 0$$

$$\rightarrow (a+1)((a+1)^2 + 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} a = -1 & \text{قابل قبول} \\ (a+1)^2 = -1 & \text{غوق} \end{cases}$$

و داریم:

$$f(1) = \rightarrow -(1+1)^3 + 2 = b \rightarrow b = -6$$

$$\begin{cases} a = -1 \\ b = -6 \end{cases} \rightarrow a - b = -1 - (-6) = 5$$

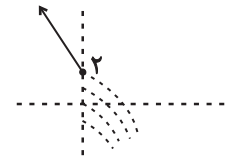
(تابع، ریاضی ۳، صفحه های ۳ تا ۱۰)

۱۱۲- گزینه ۴

(داوود بوالفسنی)

با توجه به گزینه ها $g(x) = ax + b$ فرض می کنیم. به ازای $x \leq 0$

تابع $-x + 2$ اکیداً نزولی است. پس: $ax + b - (x+1)^2$ به ازای $x = 0$ باید کوچک تر یا مساوی ۲ باشد.



$$a(0) + b - (0+1)^2 \leq 2 \rightarrow b \leq 3$$

ثانیاً برای اینکه نمودار $(ax+b) - (x+1)^2$ اکیداً نزولی باشد طول رأس

سه می $-1 - x^2 + (a-2)x + b$ باید خارج بازه $(0, +\infty)$ باشد یعنی:

$$\frac{a-2}{2} \leq 0 \rightarrow a \leq 2$$

با توجه به دو شرط $a \leq 2$ و $b \leq 3$ فقط گزینه ۴ قابل قبول نمی باشد.

(تابع، ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۱۱۳- گزینه ۲

ازمون وی ای پی (ایمان کاظمی)

ترکیب تابع اکیداً صعودی با تابع اکیداً نزولی، اکیداً نزولی است و تابع اکیداً نزولی هر

چه ورودی اش کمتر باشد، مقدارش بیشتر است.

$$fog(x^2) - fog(fx) > 0$$

$$\rightarrow x^3 < 4x \rightarrow x^3 - 4x < 0 \rightarrow x(x^2 - 4) < 0$$

$$\rightarrow x(x-2)(x+2) < 0$$

	-2	0	2		+
-		+		-	
-	+	-	+	-	+

$$D = (-\infty, -2) \cup (0, 2)$$

در اعداد صحیح منفی، ۱- و ۲- جزء دامنه نیستند.

(تابع، ریاضی ۳، صفحه های ۶ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

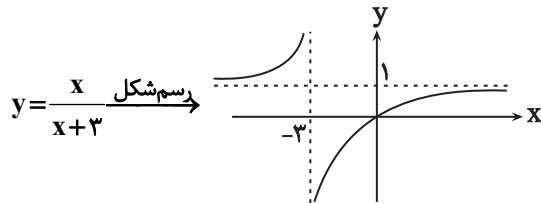
۱۱۴- گزینه ۳

(بهزار مهرمی)

طبق تعریف داریم:

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in [3, 6) \mid \frac{x}{x+3} \in [-2, 3]\}$$



$$\begin{aligned} x=3 &\rightarrow y = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \\ x=6 &\rightarrow y = \frac{6}{9} = \frac{2}{3} \end{aligned} \rightarrow R_f = \left[\frac{1}{2}, \frac{2}{3}\right)$$

پس، به ازای تمامی اعداد دامنه، عبارت $\frac{x}{x+3}$ در بازه $[-2, 3]$ قرار می گیرد.

$$D_{gof} = [3, 6) \rightarrow \text{شامل سه عدد صحیح است}$$

(تابع، ریاضی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۱۵- گزینه ۱

(داوود بوالفسنی)

$$\left. \begin{aligned} -5 \in y &\rightarrow 3 = -2f(a) + 4 \rightarrow f(a) = \frac{1}{2} \\ a \in y &\rightarrow b = 3f\left(\frac{1}{2}a - 3\right) - 1 \rightarrow f\left(\frac{1}{2}a - 3\right) = \frac{b+1}{3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}a - 3 = a \Rightarrow a = 22$$

$$\rightarrow \frac{b+1}{3} = \frac{1}{2} \rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a + 2b = 22 + 1 = 23$$

(ترکیبی، تابع، ریاضی ۲، صفحه های ۶۸ تا ۷۰، ریاضی ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۶- گزینه ۲

(داوود بوالفسنی)

ابتدا ضابطه $y = fof(x)$ را به دست می آوریم:

$$fof(x) = \begin{cases} (-x-2)^2 + 1, & x \geq 0 \\ -x^2 - 3, & x < 0 \end{cases}$$

حال نقاط تلاقی $f(x)$ و $g(x)$ را به دست می آوریم:

$$x \geq 0: (-x-2)^2 + 1 = -x^2 + 11 \Rightarrow 2x^2 + 4x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \checkmark \\ x=-3 \times \end{cases}$$

$$x < 0: -x^2 - 3 = -x - 4 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \times \\ x = \frac{1-\sqrt{5}}{2} \checkmark \end{cases}$$

مجموعه جواب: $(\frac{1-\sqrt{5}}{2}, 0) \cup (1, +\infty)$

$$a = \frac{1-\sqrt{5}}{2}, b=0, c=1 \rightarrow 2a+b-c = 1-\sqrt{5}+0-1 = -\sqrt{5}$$

(ترکیبی، تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۱۷- گزینه «۴»

با توجه به اینکه تابع f ، اکیداً صعودی می باشد بنابراین وارون خود را بر روی نیمساز ناحیه اول قطع خواهد کرد، بنابراین داریم:

$$f(x) = x \rightarrow \sqrt{2x+m} = x \xrightarrow{x=1} \sqrt{2+m} = 1 \rightarrow m = -1$$

در نتیجه: $f(x) = \sqrt{2x-1}$ آن گاه برای محاسبه $f^{-1}(3)$ داریم:

$$\sqrt{2x-1} = 3 \rightarrow 2x-1 = 9 \rightarrow 2x = 10 \rightarrow x = 5$$

پس در نتیجه خواهیم داشت $f^{-1}(3) = 5$ می باشد.

(ترکیبی، تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۸- گزینه «۱»

می دانیم که $g(f^{-1}(a)) = 3$ می باشد، پس:

$$\frac{x+3}{x-1} = 3 \rightarrow 3x-3 = x+3 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3$$

در نتیجه $f^{-1}(a) = 3$ می باشد، بنابراین $f(3) = a$ ، آن گاه با جایگذاری در ضابطه داریم:

$$f(3) = 2-3 = -1$$

در نتیجه $a = -1$ می باشد.

(ترکیبی، تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۹- گزینه «۱»

(سیرمبین سیرموسوی)

می دانیم اگر $f(\alpha) = \beta$ باشد در نتیجه $\alpha = f^{-1}(\beta)$ می شود. در نتیجه از

$$f^{-1}(x) = x-1$$

طرفین معادله زیر f می گیریم:

$$x = f(x-1)$$

حالا با جایگذاری $x-1$ در تابع داده شده و حل معادله خواهیم داشت:

$$x = f(x-1) \rightarrow x = 2(x-1)^2 - (x-1) - 23$$

$$2x^2 - 6x - 20 = 0 \rightarrow (2x-10)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=5 \\ x=-2 \end{cases}$$

$$x \geq 2 \rightarrow 5 \rightarrow y = x-1 = 4 \rightarrow A(5,4)$$

$$OA = \sqrt{5^2 + 4^2} = \sqrt{41}$$

(ترکیبی، تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۲۰- گزینه «۲»

(داود بوالسنی)

$$f \circ g(x) = g(x) \xrightarrow{\text{از طرفین } f^{-1} \text{ می گیریم}} f^{-1}(f(g(x)))$$

$$= f^{-1}(g(x)) \Rightarrow g(x) = f^{-1}(g(x))$$

$$ax+2 = \frac{2x+2}{x-3} \rightarrow ax^2 - 3ax + 2x - 6 = 2x+2$$

$$\Rightarrow ax^2 - 3ax - 8 = 0$$

شرط اینکه معادله اخیر یک جواب داشته باشد این است که $\Delta = 0$ ، پس:

$$9a^2 - 4a(-8) = 0$$

$$9a^2 + 32a = 0 \xrightarrow{a \neq 0} a = \frac{-32}{9}$$

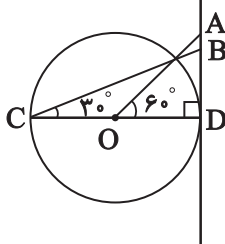
دقت کنید که به ازای $a = 0$ به معادله $-8 = 0$ می رسیم که ممکن نیست.

(ترکیبی، تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

۱۲۱- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

طول پاره خط AD برابر $\sqrt{3}$ است. اندازه زاویه C برابر 30° است. در مثلث قائم الزاویه BCD داریم:



$$\tan 30^\circ = \frac{BD}{CD} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{BD}{2} \rightarrow BD = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

طول پاره خط AB برابر است با:

$$AD - BD = \sqrt{3} - \frac{2\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۳)

۱۲۲- گزینه «۳»

(سروش موثینی)

$$\text{با فرض } A = \sqrt{\frac{1-\sin x}{1+\sin x}} - \sqrt{\frac{1+\sin x}{1-\sin x}} \text{ داریم:}$$



$$\frac{x_B - x_A}{a} = \frac{\frac{3\pi}{2}}{\frac{\pi}{3}} = -4/5$$

و در نتیجه داریم:

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

(سروش موئینی)

۱۲۵- گزینه «۲»

$$\cos 53^\circ = 0/6$$

$$\cos 106^\circ = 2\cos^2 53^\circ - 1 = 2 \times 0/6^2 - 1 = 2 \times 0/36 - 1 = -0/28$$

$$\sin 16^\circ = 0/28$$

پس داریم:

$$\Rightarrow \cos 32^\circ = 1 - 2\sin^2 16^\circ$$

$$= 1 - 2(0/28)^2$$

$$= 1 - 2 \times 0/0784$$

$$= 1 - 0/1568$$

$$= 0/8432$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(عباس اشرفی)

۱۲۶- گزینه «۳»

سمت چپ معادله را ساده می‌کنیم.

$$8\cos^2 x (\cos^2 x - 1) + 1 = -8\sin^2 x \cos^2 x + 1 = -2\sin^2 2x + 1 = \cos 4x$$

$$\Rightarrow \cos 4x = \frac{1}{2}$$

در نتیجه:

این معادله روی بازه $[0, 2\pi]$ هشت ریشه دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

(دانیال ابراهیمی)

۱۲۷- گزینه «۲»

عبارت $x = 2k\pi - \frac{3\pi}{2}$ معادل $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ است. با جایگذاری $x = \frac{\pi}{2}$ در

معادله داده‌شده، مقدار k به دست می‌آوریم:

$$3\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) + \cos(\pi) = k \Rightarrow k = 2$$

حال با استفاده از اتحاد $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ ، معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$3\sin x + (1 - 2\sin^2 x) = 2 \Rightarrow 2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (2\sin x - 1)(\sin x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

$$A^2 = \frac{1 - \sin x}{1 + \sin x} + \frac{1 + \sin x}{1 - \sin x} - 2 \quad (A < 0 \text{ دقت کنید که})$$

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

$$= \frac{2}{\cos^2 x} + 2\tan^2 x - 2 = 2(1 + \tan^2 x) + 2\tan^2 x - 2 = 4\tan^2 x$$

$$= 4(7) = 28$$

$$A = -2\sqrt{7}$$

(ترکیب، مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(رضا سیرنیفی)

۱۲۳- گزینه «۳»

ابتدا تابع داده شده را ساده می‌کنیم:

$$y = b \sin(\alpha\pi x - \pi) - 1 = -b \sin(\alpha\pi x) - 1$$

با توجه به آن که تابع حول $x = 0$ صعودی است، پس:

$$(-b) \times \alpha > 0 \rightarrow \alpha b < 0$$

حداقل تابع برابر با -3 است، بنابراین:

$$-|b| - 1 = -3 \rightarrow |b| = 2$$

می‌توانیم فرض کنیم b منفی و α مثبت است. پس $b = -2$ و صورت تابع به شکل زیر می‌شود:

$$y = 2 \sin(\alpha\pi x) - 1$$

می‌دانیم که تابع \sin در $2k\pi + \frac{\pi}{2}$ حداکثر می‌شود. نمودار داده شده در $x = 4$

برای دومین بار حداکثر می‌شود، پس:

$$\alpha\pi \times 4 = 2\pi + \frac{\pi}{2} \rightarrow \alpha = \frac{1}{2} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$$

بنابراین:

$$\frac{\alpha}{b} = \frac{5/8}{-2} = \frac{-5}{16}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱)

(سروش موئینی)

۱۲۴- گزینه «۱»

دوره تناوب تابع برابر $\frac{\pi}{2}$ است.

دقت کنید که اختلاف x_B و x_A به اندازه ۳ دوره تناوب یعنی $\frac{3\pi}{2}$ است:

$$\Rightarrow x_B - x_A = \frac{3\pi}{2}$$

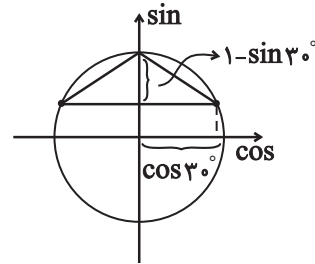
از طرفی با توجه به $x = \frac{-\pi}{12}$ و اولین جایی در منفی‌ها که به $-\infty$ میل

کرده‌است، داریم:

$$2\left(-\frac{\pi}{12}\right) + a = \frac{-\pi}{2} \rightarrow a = -\frac{\pi}{3}$$

مطابق شکل روبه‌رو، مساحت مثلث برابر است با:

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times \frac{\text{ارتفاع}}{\text{قاعده}} = \frac{1}{2} (\sqrt{3} \cos 30^\circ) \times (1 - \sin 30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{4}$$



(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۱۲۸- گزینه «۲»

(سرورش موئینی)

$$\begin{aligned} \sin 3x &= -1 & \text{یا} & & \sin 3x &= 1 \\ \cos 4x &= -1 & & & \cos 4x &= 1 \end{aligned}$$

دو حالت داریم:

$$\begin{cases} 3x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \\ 4x = 2k\pi + \pi \end{cases} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ 4x = 2k\pi \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = (4k-1)\frac{\pi}{6} \\ x = (2k+1)\frac{\pi}{4} \end{cases} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} x = (4k+1)\frac{\pi}{6} \\ x = \frac{k\pi}{2} \end{cases}$$

مشترک ندارد

$$\frac{9\pi}{6} = \frac{3\pi}{2} \quad \text{مشترک}$$

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۱۲۹- گزینه «۲»

(داور بوالسنی)

$$\begin{aligned} p(2x-1) &= (x+2)Q(x) - 3 \xrightarrow{x=-2} p(-5) = -3 \\ p(2x+1) &= (x-2)Q'(x) + 1 \xrightarrow{x=2} p(5) = 1 \\ p(x+4) - 2p(-x-4) &= (x-1)Q''(x) + R \\ \xrightarrow{x=1} p(5) - 2p(-5) &= R \rightarrow 1 - 2(-3) = R \rightarrow 7 = R \end{aligned}$$

(مدربان: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۳۰- گزینه «۳»

(سیرمبین سیرموسوی)

ابتدا مقدار تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \left[\frac{2x-6}{x-2} + x-2 \right] = \lim_{x \rightarrow 1^+} \left[\frac{2x-4}{x-2} - \frac{2}{x-2} \right] + x-2 \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \left[2 - \frac{2}{x-2} \right] + x-2 = [2+1^+] + 0^+ - 2 = 1^+ \end{aligned}$$

سپس با جایگذاری دوباره مقدار به‌دست آمده در تابع $f(x)$ خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} fof(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \left[\frac{2x-6}{x-2} + x-2 \right] = [3^+] + 1^+ - 2 = 3^+$$

$$\left[\lim_{x \rightarrow 1^+} fof(x) \right] = [3^+] = 3$$

در نتیجه:

(ترکیبی، تابع و حد) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۳۱- گزینه «۳»

(وهیدون آباری)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt[4]{x}-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)}{\sqrt[4]{x}-1}$$

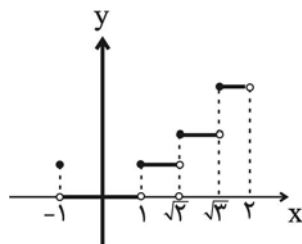
$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt[4]{x}-1)(\sqrt[4]{x}+1)(\sqrt{x}+1)}{\sqrt[4]{x}-1} = 2 \times 2 = 4$$

(ترکیبی، حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۳۲- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



مطابق شکل نمودار تابع در نقاط به طول $x = \sqrt{3}$ و $x = \sqrt{2}$ ، $x = 1$ ، $x = -1$ ناپیوسته است. بنابراین اگر بخواهیم تابع در ۳ نقطه ناپیوسته باشد، بیشترین مقدار a برابر با $\sqrt{3}$ خواهد بود. در این بازه نقاط به طول $x = \sqrt{2}$ و $x = 1$ فقط از راست پیوسته هستند. بنابراین:

$$\max(a+b) = \sqrt{3} + 2$$

حال بیشترین مقدار $a+b$ را به‌دست می‌آوریم:

(مدربان: (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۳۳- گزینه «۳»

(مصفقی کرمی)

$$\text{نمودار} \quad \frac{3x^2+1}{x^2} = 3 + \frac{1}{x^2} \quad \text{در اطراف} \quad \frac{1}{3} \quad \text{نزولی است، پس در} \quad \left(\frac{1}{3}\right)^- \quad \text{حد آن}$$

$$12 \text{ است. و} \quad 6 - \frac{2}{x} \quad \text{هم اطراف} \quad \frac{1}{3} \quad \text{صعودی است، پس در} \quad \left(\frac{1}{3}\right)^- \quad \text{صفر منفی}$$

$$\frac{-12\left(\frac{1}{3}\right)^- + a}{0^-} = +\infty$$

است. یعنی داریم:

$$a = 1, 2, 3$$

و در نتیجه: $a < 4$ و $a - 4 < 0$ است. پس:

(مدربان: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)



۱۳۴- گزینه «۴»

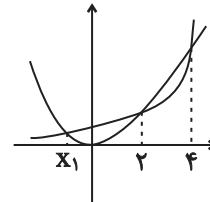
(مصطفی کرمی)

نمودار x^2 و 2^x در سه نقطه $x=2$ و $x=4$ و x_1 برخورد دارد.

با توجه به $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{x}{2^x - x^2} = +\infty$ ، اگر a منفی باشد باید در a^+ داشته باشیم

$2^x < x^2$ که در x_1 این طور نیست و اگر a مثبت باشد در a^+ باید داشته باشیم

$2^x > x^2$ پس $a=4$ است. حالا داریم:



$$x^4 - 4x^2 + 1 = 0 : x^2 = t$$

$$\rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0$$

که اگر ریشه‌ها t_1 و t_2 باشند، ریشه‌های معادله اصلی $\pm\sqrt{t_1}$ ، $\pm\sqrt{t_2}$ است و جمع مربعات آن‌ها برابر است با:

$$t_1 + t_1 + t_2 + t_2 = 2(t_1 + t_2) = 2(4) = 8$$

(مرید بنوایت و مرید بنوایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

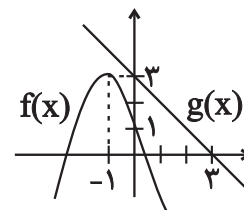
۱۳۵- گزینه «۲»

(بابک سادات)

با توجه به نمودار جمله پرتوان $f(x) = -2x^2 - 4x + 1$ برابر با $-2x^2$ و

معادله خط g به صورت $y = -x + 3$ است. در بی‌نهایت فقط جملات پرتوان

صورت و مخرج مؤثر هستند، پس داریم:



$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x^2}{x|-x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x^2}{-x^2} = 2$$

توجه داشته باشید چون عبارت داخل قدرمطلق در $-\infty$ به صورت $-(\infty)$ است

که چون داخل قدرمطلق منفی در منفی، مثبت می‌شود خود عبارت یعنی $-x$ از

$$|u| = \begin{cases} u, & u \geq 0 \\ -u, & u < 0 \end{cases}$$

قدرمطلق خارج می‌شود:

(مرید بنوایت و مرید بنوایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۳۶- گزینه «۱»

(مهمربن سلامی فسینی)

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{2x^2 + 5x - 1}{x^2 + 2x + 3} \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(\frac{2x^2 + 4x + 6 + x - 7}{x^2 + 2x + 3} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(2 + \frac{x-7}{x^2 + 2x + 3} \right) = f(2 + 0^-) = f(2^-) = 1$$

(مرید بنوایت و مرید بنوایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۳۷- گزینه «۲»

(مهمربن سلامی فسینی)

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-\infty)} f\left(\frac{x-1}{x+1} \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3|x|+2}{x+7}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-3x+2}{x+7} = -3$$

(مرید بنوایت و مرید بنوایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۳۸- گزینه «۳»

(سپهر ولی‌زاده)

طبق نمودار داریم:

$$\begin{cases} f'(A) < 0 & f(A) > 0 \\ f'(B) = 0 & f(B) < 0 \\ f'(C) > 0 & f(C) < 0 \\ f'(D) = f(D) = 0 \end{cases}$$

در گزینه ۳ $f'(C) < f(B)$ نادرست است. بقیه درست‌اند.

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۹- گزینه «۲»

(مسئین اسماعیل پور)

زاویه خط با جهت مثبت محور x ها برابر 45° است. سپس:

$$m = \tan 45^\circ = 1 \rightarrow f'(4) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4}$$

خط مماس از نقطه $(4, 6)$ عبور می‌کند. پس:
حال:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x^2 - 16} = \frac{\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4}}{\lim_{x \rightarrow 4} \frac{1}{x + 4}} = \frac{1}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

(ترکیبی، مشق) (ریاضی ۱، صفحه ۴۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۴۰- گزینه «۱»

(علی غریبی)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = f'(x_0)$$

طبق تعریف مشتق:

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(1) = 0 \\ f'(1) = 4 \end{cases} \Rightarrow f'(1) + f(1) = 4 + 0 = 4$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزماینتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش





درسنامه آزمون ۶ بهمن ۱۴۰۲

مؤلفان

نام و نام خانوادگی	نام درس
علی خاکساری	زیست‌شناسی
حدیثه آسایشگاهی‌ارشدی	فیزیک
کوثر گلیج	شیمی
نریمان فتح‌اللهی	ریاضی

مدیر گروه	مسئول دفترچه	حروفچین و صفحه‌آرا
زهراسادات غیائی	علی رفیعیان بروجنی	سیده صدیقه میرغیائی

ویژگی دفترچه درسنامه

دانش‌آموزان عزیز رشته تجربی

کانون فرهنگی آموزش هر ساله در جهت بالا بردن خدمات آموزشی به دانش‌آموزان سراسر کشور، نوآوری جدیدی دارد. در سال تحصیلی پیش رو همراه با دفترچه پاسخنامه تشریحی، دفترچه درسنامه از مباحث آزمون بعد برای شما تدارک دیده شده است. این درسنامه به دانش‌آموزانی که در درسی خاص نیاز به مطلب کمک‌آموزشی دارند و همه دانش‌آموزان که سه روز قبل از آزمون اصلی به تورق سریع مطالب آزمون می‌پردازند، می‌تواند کمک کند. این درسنامه شامل دو قسمت است:

۱- آزمون هدف‌گذاری مشابه پارسال برای آمادگی و تمرین تستی شما در منزل

۲- درسنامه بودجه‌بندی درس‌های دوازدهم آزمون ۶ بهمن‌ماه



اینستاگرام دوازدهم تجربی ۱۴۰۲ _ kanoonir



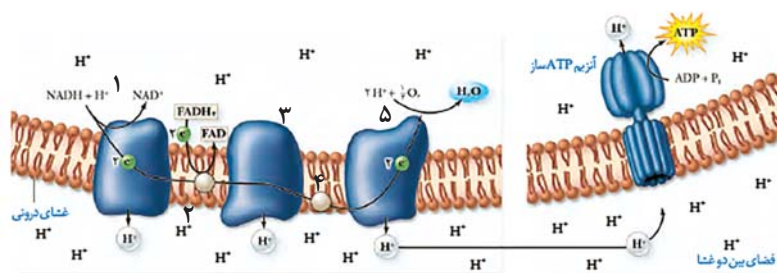
کانال دوازدهم تجربی @zistkanoon۲

از ماده به انرژی

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۲

زنجیره انتقال الکترون

پمپ (عضو ۱)	عضو ۲	پمپ ۲ (عضو ۳)	عضو ۴	پمپ ۳ (عضو ۵)	
✓	✓	✓	✓	✓	انتقال e^-
✓	✓	✓	✓	✓	دریافت e^- از NADH
×	✓	✓	✓	✓	دریافت e^- از $FADH_2$
✓	×	✓	×	✓	جابه‌جایی پروتون
×	✓	×	×	×	آبگریزترین
×	×	×	×	×	مصرف انرژی ATP
✓	×	✓	×	✓	مصرف انرژی e^-
×	×	×	×	✓	کاهش مستقیم مولکول O_2

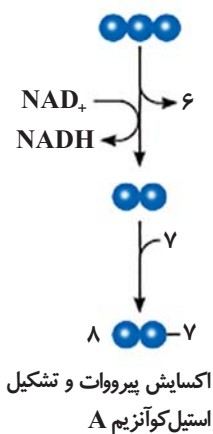


تنظیم تنفس یاخته‌ای

ATP	ADP	
۳۰	(گفته نشده)	حداکثر در شرایط بهینه آزمایشگاهی
افزایش	(گفته شده لابد مهم نیست!)	مهار آنزیم‌های قندکافت و کربس
کاهش	افزایش	فعال شدن قندکافت و کربس

اکسایش پیرووات

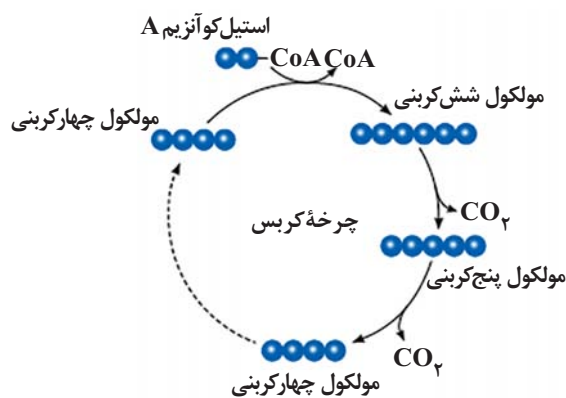
پیرووات	استیل	استیل CoA	
✓	×	×	از دست دادن CO_2
(بعد از دست دادن CO_2)	×	×	دریافت NAD^+
✓	×	×	اکسایش یافتن در راکبزه
×	✓	×	دریافت CoA
✓	×	✓	بیش از ۲ کربن



چرخه کربس

استیل CoA	C_6	C_5	CA	
✓	✓	✓	×	از دست دادن کربن
✓	×	×	✓	تشکیل پیوند با کربن
×	✓	✓	×	آزاد کردن CO_2

تولید ATP
 مصرف ADP
 تولید NADH
 مصرف NAD^+
 تولید FADH_2
 مصرف FAD
 در مراحل مختلف



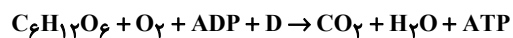
مراحل قندکافت

مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۴	
✓	×	×	×	مصرف ATP / شکستن P-P
×	×	×	✓	تولید ATP / تشکیل P-P
×	×	×	✓	مصرف ADP
✓	×	×	×	تولید ADP
×	×	✓	×	تولید NADH / مصرف NAD ⁺
×	×	✓	×	مصرف P آزاد
×	✓	×	×	شکستن پیوند کربن کربن
×	×	✓	×	تشکیل پیوند C-P
×	×	×	✓	شکستن پیوند C-P

قندکافت

واکنش ۱

C ₆ H ₁₂ O ₆	O ₂	ADP	P (فسفات)	CO ₂	H ₂ O	ATP	
×	×	✓	✓	×	×	✓	واجد در ساختار
•	•	۲	۱	•	•	۳	تعداد P در ساختار
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	واجد در ساختار
✓	×	✓	×	✓	×	✓	واجد C در ساختار
×	×	✓	×	×	×	×	پیش‌ساز ATP
✓	×	×	×	×	×	×	نوعی قند
×	×	×	×	×	×	✓	انرژی رایج یاخته



نوسان و امواج

فیزیک ۳: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸

مشخصه‌های موج

جبهه موج: به هریک از برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌های ایجاد روی سطح آب، **جبهه موج** گفته می‌شود.

به برآمدگی‌ها، **قله** (ستیخ) و به فرورفتگی‌ها **دره** (پاستیخ) گفته می‌شود.

طول موج (λ): فاصله بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور (فاصله بین دو قله یا دو دره) طول موج نامیده می‌شود و برابر با مسافتی است که موج در مدت دوره تناوب نوسان چشمه طی می‌کند.

دامنه (A): بیشینه فاصله یک ذره از مکان تعادل، دامنه موج نامیده می‌شود.

دوره تناوب (T): مدت زمانی که هر ذره محیط یک نوسان کامل انجام می‌دهد.

بسامد (f): تعداد نوسان‌های انجام شده توسط هر ذره محیط در مدت یک ثانیه بسامد موج نامیده می‌شود.

تندی انتشار موج: از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad f = \frac{1}{T} \rightarrow v = \lambda f$$

❖ **نکته:** تندی انتشار موج فقط به جنسی و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد.

سؤال: موج عرضی در یک محیط منشر می‌شود و فاصله بین دو قله متوالی آن ۱۰ سانتی‌متر است. اگر سرعت انتشار موج در آن محیط ۵ متر بر ثانیه باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

۱۰۰ (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۰ (۴)

☞ پاسخ: گزینه «۲»

با توجه به سؤال داریم:

$$\lambda = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5}{0.1} = 50 \text{ Hz}$$

سؤال: دو موج مکانیکی A و B در یک محیط کشسان منتشر می‌شوند. اگر بسامد موج A، ۴ برابر بسامد موج B باشد، طول موج و سرعت انتشار موج A چند برابر طول موج و سرعت انتشار موج B است؟ (به ترتیب از راست به چپ) (سراسری تجربی - ۹۵)

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

پاسخ: گزینه «۱»

با توجه به رابطه $f = \frac{1}{T}$ ، طول موج و بسامد موج با یکدیگر رابطه عکس دارند. در نتیجه:

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{f_B}{f_A}$$

از آنجایی که این دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند پس سرعت انتشار برابری دارند:

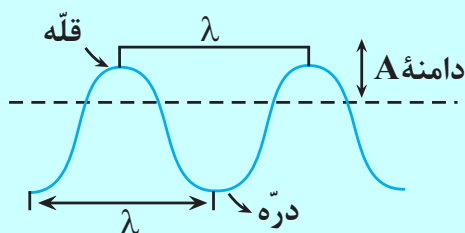
$$v_A = v_B \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 1$$

(۲) موج طولی

انواع موج (از لحاظ انتشار): (۱) موج عرضی

موج عرضی و مشخصه‌های آن

• امواج عرضی را در هر لحظه از زمان انتشار موج می‌توان با شکل موجی سینوسی مدل‌سازی کرد.



• تندی انتشار موج عرضی: تندی انتشار موج عرضی در یک فنر، تار یا ریسمان کشیده به نیروی کششی (F) و چگالی خطی

جرم $(\mu = \frac{m}{L})$ بستگی دارد و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \mu = \frac{m}{L} \rightarrow v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

مثال: تاری به جرم ۱۶۰ گرم و به طول ۸۰cm بین دو نقطه با نیروی کششی ۲۰ نیوتون محکم بسته شده است. سرعت انتشار موج عرضی در این تار چند متر بر ثانیه است؟

$$m = 160g = 0.16kg$$

$$L = 80cm = 0.8m \quad v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{20 \times 0.8}{0.16}} = \sqrt{100} = 10$$

$$F = 20N$$

سوال: سطح مقطع یک تار مرتعش برابر با ۲ میلی‌متر مربع و چگالی آن ۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. اگر تندی انتشار موج در تار ۲۵ متر بر ثانیه باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟ (سراسری ریاضی - ۱۴۰۱)

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

☞ پاسخ: گزینه «۱»

$$A = 2 \text{ mm}^2 = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \quad f = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow{m=fv} v = \sqrt{\frac{F}{fA}} \Rightarrow 25 = \sqrt{\frac{F}{8 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6}}}$$

$$625 = \frac{F}{8 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6}} \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

انتقال انرژی در موج عرضی

• با انتشار موج، این انرژی به صورت انرژی جنبشی و پتانسیل انتقال می‌یابد.

◀ **نکته:** مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی (توان متوسط) در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه

(A^2) و مربع بسامد (f^2) موج متناسب است:

$$P_{\text{ar}} = \frac{F}{t} \xrightarrow{E=2\pi^2 A^2 f^2 m} P_{\text{av}} = \frac{2\pi^2 A^2 f^2 m}{t}$$

مثال: بدون تغییر محیط و شرایط آن، اگر دامنه یک موج مکانیکی ۳ برابر و طول موج آن نصف شود، آهنگ متوسط انتقال انرژی

چند برابر می‌شود؟

$$v_1 = v_2, \lambda_2 = \frac{1}{3} \lambda_1 \Rightarrow f_2 = 3f_1$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \times \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = (3)^2 \times (3)^2 = 36$$

امواج الکترومغناطیسی

• امواج الکترومغناطیسی از رابطه متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می‌آیند. این رابطه متقابل میدان‌ها سبب انتقال نوسان‌های میدان الکتریکی و مغناطیسی از یک نقطه فضا به نقاط دیگر یا همان انتشار موج الکترومغناطیسی می‌شود.

🔹 نکته: امواج الکترومغناطیسی به محیط مادی نیاز ندارد و انرژی را به صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.

چند مشخصه بارز امواج الکترومغناطیسی:

(۱) میدان الکتریکی \vec{E} همواره عمود بر میدان مغناطیسی \vec{B} است.

(۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی \vec{E} و \vec{B} همواره بر جهت حرکت موج عمودند، در نتیجه موج الکترومغناطیسی یک موج عرضی است.

(۳) میدان‌ها با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.

توجه: جهت انتشار امواج الکترومغناطیسی را می‌توان از قاعده دست راست تعیین کرد:

کف دست (میدان مغناطیسی B)

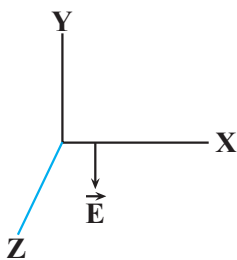
چهار انگشت (میدان الکتریکی E)

انگشت شصت (جهت انتشار V)

تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی:

این تندی از رابطه $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ به دست می‌آید که مقدار C با استفاده از این رابطه $\frac{3 \times 10^8 \text{ m}}{\text{s}}$ می‌شود که همان تندی نور در خلأ است. از مون وی ای پی

مثال: مطابق شکل روبه‌رو در نقطه‌ای از فضا و در یک لحظه خاص، جهت میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی خلاف جهت محور Y است. اگر در این لحظه موج در جهت محور $+Z$ منتشر شود، برای این نقطه جهت میدان مغناطیسی در کدام سمت است؟ (تجربی شهریور ۹۸)

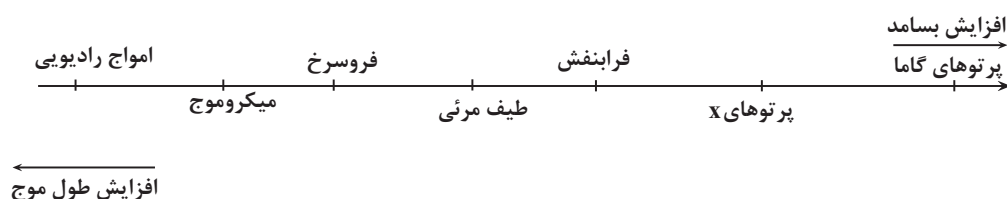


پاسخ:

جهت میدان مغناطیسی $+X$ است. (قاعده دست راست)

طیف امواج الکترومغناطیسی

این امواج با تندی نور در خلأ حرکت می‌کنند و هیچ گسستگی‌ای در این طیف وجود ندارد.



نکته: گستره تقریبی طول موج نور مرئی در خلأ از 400 nm (نور بنفش) تا 700 nm نور قرمز است.

مثال: الف) طول موج نور نارنجی در هوا حدود $6/2 \times 10^{-7}\text{ m}$ است، بسامد این نور چند هرتز است؟

ب) بسامد نور قرمز در حدود $3 \times 10^8\text{ m/s}$ و در آب $2/25 \times 10^8\text{ m/s}$ فرض کنید.

پاسخ: الف) $C = \lambda f \rightarrow f_{\text{نارنجی}} = \frac{C}{\lambda_{\text{نارنجی}}} = \frac{3 \times 10^8}{6/2 \times 10^{-7}} \simeq 4/8 \times 10^{14}\text{ Hz}$

در هوا: ب) $C = \lambda f \rightarrow \lambda_{\text{قرمز}} = \frac{C}{f_{\text{قرمز}}} = \frac{3 \times 10^8}{4/3 \times 10^{14}} \simeq 6/97 \times 10^{-7}\text{ m}$

در آب: $V = \lambda f \rightarrow \lambda = \frac{V}{f} \rightarrow \lambda = \frac{2/25 \times 10^8}{4/3 \times 10^{14}} = 5/23 \times 10^{-7}\text{ m}$

سؤال: کدام موج‌ها برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند؟ (سراسری تجربی - ۱۴۰۱)

الف) امواج صوتی ب) پرتوهای X پ) امواج رادیویی ت) پرتوهای فرسرخ

الف (۱) پ (۲)

الف و ب (۳) ب و پ (۴)

پاسخ: گزینه «۱»

امواج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند مانند امواج صوتی.

شیمی جلوه‌ای از هنر زیبایی و ماندگاری

شیمی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۰

سلام: به فصل سوم شیمی دوازدهم خوش اومدید. این فصل مطالب حفظی زیادی داره و شرط یادگیری اون، مرور زیاده! در نتیجه برای این قسمت از شیمی تمام ابزارهای یادگیری را به کار بگیرید پس از جدول‌ها و دسته‌بندی‌ها و نمودارهای درختی استفاده کنید.

اول این فصل با توضیحاتی در رابطه با خاک رس شروع شده! پس بیاید نکات خاص خاک سازنده سفال رو یکی داشته باشیم:

اکسیدهای فلزی ← $MgO - Fe_2O_3 - Na_2O - Al_2O_3$

اکسیدهای نافلزی ← H_2O

اکسیدهای شبه فلزی ← Si_2O_2

* خاک رس غالباً ← مخلوطی از اکسیدها

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

🔥 نکات مهم جدول:

• بیشترین ترکیب در خاک رس، کمتر از ۵۰ درصد می‌باشد.

• مجموع ۳ ترکیب اول، بیشتر از ۹۵٪ می‌باشد.

• دلیل سرخی خاک رس، حضور Fe_2O_3 می‌باشد.

• دلیل استحکام خاک رس، SiO_2 است.

چیزی که باید حفظ باشید:

Au و مواد دیگر $> MgO > Fe_2O_3 > Na_2O > H_2O > Al_2O_3 > SiO_2$

🔥 نکته مهم: برا ساخت سفال، به خاک رس، گرما و حرارت می‌دهند؛ در نتیجه آب تبخیر می‌شود، جرم آب کم می‌شود در نتیجه درصد جرمی آب هم کاهش می‌یابد. در همین حالت درصد جرمی دیگر مواد تغییر نکرده است.

↓ اتفاقی که می‌افتد؟ درصد جرمی سایر مواد در سفال حرارت دیده ↑ افزایش می‌یابد.

دلیل ترک سفال ← تبخیر آب!

هر ۴ نوع ماده یونی، مولکولی، فلزی و کووالانسی) که قرار توی این فصل بهتر بشناسیمشون در خاک رس وجود دارند.

بیاید همین اول انواع جامدها رو یک جا یاد بگیریم بعد بریم سراغ جزئیات:

ذرات تشکیل دهنده:

- ۱- جامدهای یونی ← یونها (کاتیون و آنیون)
- ۲- جامدهای مولکولی ← مولکولهای مجزا
- ۳- جامدهای فلزی ← اتمهای فلز و الکترونها
- ۴- جامدهای کووالانسی ← مجموعه اتمها

جامدها:

ص اغ: تمام جامدهای یونی از ترکیب فلز و نافلز ایجاد شده‌اند:

غ: به‌طور عمده این چنین هستند. مثلاً ترکیبات دارای آمونیوم (NH_4) اصلاً فلز ندارند.

ص اغ: مولکولهای مجزای NaCl دارای پیوند محکمی در ساختار خود هستند.

غ: برای ترکیب یونی به هیچ‌وجه کلمه مولکول به کار نمی‌بریم.

ص اغ: تنها مواد کووالانسی همواره جامد هستند.

ص: زیرا برای دیگر مواد مثال نقض وجود دارد.

- مولکولی ← آب (مایع)
- فلزات ← جیوه (مایع)
- یونی ← صابون مایع (بخش مثبت آن Na نباشد).

* ویژگی‌های عمومی جامدهای مولکولی:

- نیروی بین مولکولی مابین اجزای تشکیل دهنده
- مواد مولکولی دارای ۳ حالت جامد، مایع و گاز هستند.
- نقطه ذوب و جوش غالباً پایین

* ویژگی‌های عمومی ترکیبات یونی:

- در دمای اتاق جامد
- نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.
- شبکه منظمی دارند.

* ویژگی‌های عمومی جامدات فلزی:

- پیوند فلزی ← یونهای مثبت جاذبه‌ای با الکترونهای دریایی + نقاط ذوب پایین تا بسیار بالا دارند.
- الکترونی دارند که به آن پیوند فلزی می‌گوییم.

الکترون‌های درون دریای الکترونی سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم فلز هستند که همان الکترون‌های ظرفیت‌اند.

ص‌اغ: هر الکترون موجود در دریای الکترونی را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم دانست.

زیرا در ساختار فلزها، الکترون‌ها آزادانه در فضای میان کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند.

ویژگی‌های عمومی کووالانسی:

شمار بسیار زیادی اتم با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند و شبکه غول‌آسایی می‌سازند که به آن جامد کووالانسی می‌گویند.

• کلمه مولکول برای این مجموعه‌های اتمی به کار می‌بریم.

• همگی جامدند و نقاط ذوب بسیار بالایی دارند.

استحکام خیلی بالایی دارند.

• اغلب جامدهای کووالانسی سخت ولی شکننده‌اند در حالی که اغلب جامدات مولکولی سخت و شکننده نیستند.

• استثناء: گرافیت نرم است.

نوع جامد	ذرات تشکیل‌دهنده	نیروی بین ذرات	دمای ذوب	سختی
جامد یونی	یون‌ها	پیوند یونی	بالا	سخت و شکننده
جامد مولکولی	مولکول‌های مجزا	نیروی بین مولکولی	پایین	معمولاً نرم
جامد فلزی	اتم‌های فلز و الکترون	پیوند فلزی	اغلب متوسط	برخی نرم ولی غالباً سخت
جامد کووالانسی	اتم‌ها	پیوند کووالانسی	خیلی بالا	اغلب بسیار سخت

برای الماس و گرافیت روی نکات جدول زیر مسلط باشید، به عنوان دو مثال مهم از جامدهای کووالانسی

الماس	گرافیت
جامد کووالانسی سه‌بعدی	جامد کووالانسی دو‌بعدی
درختان شفاف	تیره و کدر
بسیار سخت	بسیار نرم
اتصال هر اتم کربن - به ۴ اتم کربن با ۴ پیوند کووالانسی	اتصال هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر با ۳ پیوند کووالانسی
نارسانا	رسانای الکتروسیسته

جمع بندی خفن بعدی:

ویژگی هایی که الماس < گرافیت:

سختی / طول پیوند کربن - کربن / شمار اتم های متصل شده به C / چگالی / ارزش سوختی

* ویژگی هایی که گرافیت < الماس:

رسانایی الکتریکی / آنتالپی پیوند کربن - کربن / پایداری / گرمای ویژه

❖ نکته مهم: خواص گرافیت لایه لایه است.

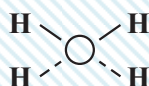
• نکات مهم گرافن رو عین کتاب حفظ باشد! گرافن تست های خط به خط مهمی داره.

- ظاهر شبیه کووالانسی اما ماده مولکولی

آرایش منظم ۳ بعدی مثل الماس

یخ

در ساختار یخ هم اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن پیوند هیدروژنی



* تفاوت با سیلین ← سیلیس فقط پیوند اشتراکی بین اتم ها

توزیع الکترون ها در مولکول:

رفتار شیمیایی مواد مولکولی وابسته به پیوندهای اشتراکی و جفت های ناپیوندی است.

رنگ سرخ ← تراکم بیشتر بار منفی

نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی

رنگ آبی ← تراکم کمتر بار منفی

• توزیع الکترون متقارن و یکنواخت

• ناقطبی

• جور هسته

مثال: H_2 و N_2 و Cl_2

• احتمال حضور جفت های ناپیوندی در فضای بین دو هسته ↑ ؟

مولکول های ۲ اتمی

• تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازنده یکسان نیست.

• ناچور هسته

• قطبی

مثال: ? و HCl و CO

• گشتاورد دو قطبی آنها بزرگتر از صفر

• خطی ← اتم مرکزی فاقد جفت ناپیوندی
 • خیمیده (شکل V) ← اتم مرکزی دو حالت (قطبی)
 • مولکول های ۳ اتمی ← شکل هندسی

اتم های اطراف یکسان ← CO_2 ناقطبی
 اتم های اطراف متفاوت ← HCN قطبی

• خیمیده (شکل V) ← اتم مرکزی دو حالت (قطبی)

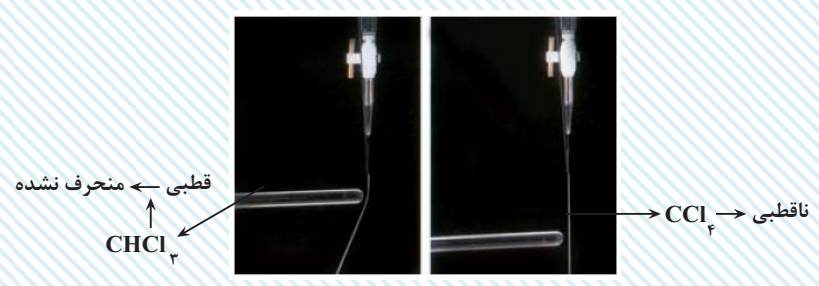


• اگر اتم های اطراف یکسان ← ناقطبی SO_3
 • اگر اتم های اطراف متفاوت ← قطبی $COCl_2$
 • ۳ ضلعی سطح

• دارای جفت ناپیوندی ← قطبی NH_3
 • یون های چند اتمی
 • هرمی

• ۴ وجهی منتظم ← همه اتم های اطراف مرکز، یکسان ← CH_4 ناقطبی
 • ۴ وجهی نامنتظم ← همه اتم های اطراف مرکزی، متفاوت ← $CHCl_3$ قطبی (کلروفرم)
 • مولکول های ۵ اتمی ← شکل هندسی

❖ نکته: همه مولکول های جور هسته، ناقطبی اند به جز O_3



مشتق

صفحه‌های: ۷۷ تا ۹۲

• مشتق تابع f در $x = a$ را با $f'(a)$ و مشتق راست آن در $x = a$ را با $f'_+(a)$ نمایش می‌دهیم.

$$f'_+(a) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \quad \text{یا} \quad f'_+(a) = \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

$$f'_-(a) = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \quad \text{یا} \quad f'_-(a) = \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

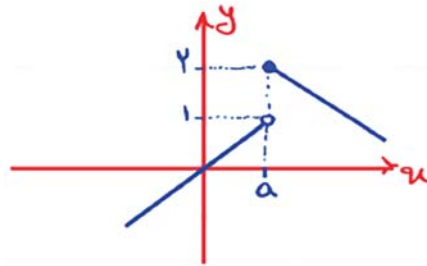
• اگر هر یک از حدهای $f'_-(a) = \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ یا $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$ موجود باشند، تابع f در $x = a$ مشتق پذیر است.

❖ نکته: اگر تابع f در $x = a$ مشتق پذیر باشد، آنگاه f در $x = a$ پیوسته است.

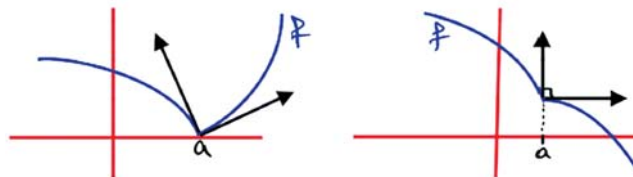
❖ نکته: اگر f در $x = a$ ناپیوسته باشد، آنگاه f در $x = a$ مشتق ناپذیر است. شرط مشتق پذیری تابع f در $x = a$: (۱) باید

تابع f در $x = a$ پیوسته باشد. (۲) مشتق چپ و راست تابع f موجود و برابر باشد حالت‌های مشتق ناپذیری:

(۱) تابع f در $x = a$ ناپیوسته باشد.

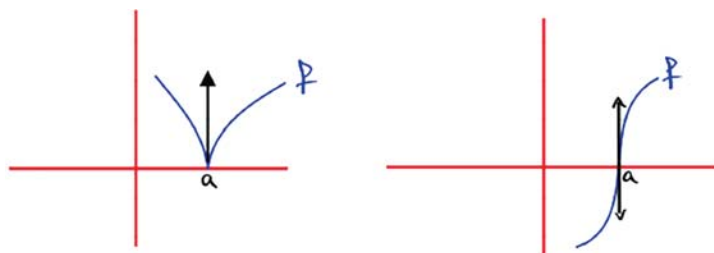


(۲) اگر $f'_+(a) \neq f'_-(a)$ و هر دو موجود یا حداقل یکی موجود باشد، آنگاه f در a مشتق ناپذیر و نقطه گوشه‌ای است.



در هر دو نمودار، f در a مشتق ناپذیر و نقطه گوشه‌ای است.

۳) اگر $f'_+(a)$ و $f'_-(a)$ هر دو نامتناهی باشند، f در a مشتق ناپذیر است.



• در هر دو نمودار f در a مشتق ناپذیر و در $x=a$ مماس قائم دارد.

تابع مشتق

• اگر $x \in D_f$ ، آنگاه تابع مشتق f را با $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ نمایش می‌دهیم، به شرط اینکه این حد موجود باشد. در این حالت مجموعه نقاطی از دامنه f که در آن‌ها مشتق پذیر باشد را با $D_{f'}$ نمایش می‌دهیم.

$$D_{f'} = D_f - \{x \mid f \text{ مشتق ناپذیر است}\}$$

فرمول‌های مشتق

• اگر f و g در x مشتق پذیر باشند و k عددی ثابت باشد، داریم:

$$(f \pm g)'(x) = f'(x) \pm g'(x)$$

$$(kf(x))' = kf'(x)$$

$$(fg)'(x) = f'(x)g(x) + g'(x)f(x)$$

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

$$f(x) = x^n \rightarrow f'(x) = nx^{n-1}$$

$$y = u^n \rightarrow y' = nu'u^{n-1}$$

$$f(x) = \sqrt{x} \rightarrow f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$y = \sqrt{u} \rightarrow y' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

$$y = \sqrt[m]{u^n} \rightarrow y' = \frac{nu'}{m \sqrt[m]{u^{m-n}}}$$

$$y = \frac{1}{u} \rightarrow y' = \frac{-u'}{u^2}$$

$$y = \frac{au + b}{cu + d} \rightarrow y' = \frac{ad - bc}{(cu + d)^2} \times u'$$

سوال:

اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - |x| + |x|}$ باشد، $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ کدام است؟ (ریاضی ۱۳۹۷)

$$\frac{5}{2} \quad (4)$$

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

$$\frac{5}{4} \quad (2)$$

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

☞ پاسخ: گزینه «۳»

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = f'_+(1)$$

تابع در $x = 1$ پیوستگی راست دارد. مشتق تابع را در همسایگی راست بررسی می‌کنیم.

$$x > 1: f(x) = \sqrt{x^2 - 1 + x} = \sqrt{x^2 + x - 1}$$

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

سؤال: مشتق راست تابع با ضابطه $f(x) = (|x| - |x|)\sqrt[3]{9x}$ در نقطه $x = -3$ کدام است؟ (ریاضی ۱۳۹۳)

$$\frac{7}{3} \quad (4)$$

$$-4 \quad (3)$$

$$-5 \quad (2)$$

$$-\frac{16}{3} \quad (1)$$

☞ پاسخ: گزینه «۲»

توجه به اینکه ضابطه تابع شامل جزء صحیح است، وقتی $x \rightarrow (-3)^+$ داریم:

$$x \rightarrow (-3)^+ \Rightarrow x > -3 \Rightarrow -3, |x| = -x$$

$$\Rightarrow f(x) = (-3+x)\sqrt[3]{9x} = (x-3)\sqrt[3]{9x}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \sqrt[3]{9x} + \frac{9}{3\sqrt[3]{81x^2}}(x-3)$$

$$\Rightarrow f'_+(-3) = \sqrt[3]{-27} + \frac{9}{3\sqrt[3]{729}}(-6) = -3 + \frac{9}{3 \times 9}(-6) = -3 - 2 = -5$$

مشتق‌های تابع مرکب

• اگر تابع g در x و تابع f در $g(x)$ مشتق‌پذیر باشند آنگاه مشتق تابع $f \circ g$ به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$(f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x))$$

$$y = f(u) \rightarrow y' = u'f'(u)$$

سوال: اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x-|x|}}$ و $g(x) = \frac{1}{x^3 - |x^3|}$ باشد، مقدار $g'(-\sqrt[3]{2})f'(g(-\sqrt[3]{2}))$ کدام است؟ (تجربی ۱۴۰۲)

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

☞ پاسخ: گزینه «۴»

$$g'f(g) = (f \circ g)'$$

$$D_g(-\infty, 0) \Rightarrow g(x) = \frac{1}{x^3 + x^3} = \frac{1}{2x^3}$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{1}{2x^3} - |\frac{1}{2x^3}|}} \quad g < 0 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{1}{2x^3} + \frac{1}{2x^3}}} = \sqrt[3]{x^3} = x$$

$$(f \circ g)'(x) = x' = 1$$

سوال: اگر $f(x) = -\frac{1}{\sqrt[5]{x+|x|}}$ و $g(x) = \frac{1}{x^5 + |x^5|}$ باشد، مقدار $g'(\sqrt[5]{3})f'(g(\sqrt[5]{3}))$ کدام است؟

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

☞ پاسخ: گزینه «۳»

$$g'(x)f'(g(x)) = (f \circ g)'(x)$$

$$x > 0 : g(x) = \frac{1}{2x^5}, x < 0 : f(x) = \frac{-1}{\sqrt[5]{2x}}$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) \stackrel{x > 0}{=} -\frac{1}{\sqrt[5]{2\left(\frac{1}{2x^5}\right)}} = -x$$

$$(f \circ g)' = -1 \Rightarrow (f \circ g)'(\sqrt[5]{3}) = g'(\sqrt[5]{3})f'(g(\sqrt[5]{3})) = -1$$

مشتق‌های روی یک بازه

- تابع f روی بازه (a, b) مشتق‌پذیر است، هرگاه در هر نقطهٔ این بازه، مشتق‌پذیر باشد.
- تابع f روی بازه $[a, b]$ مشتق‌پذیر است، هرگاه در بازهٔ (a, b) مشتق‌پذیر و در نقطهٔ a مشتق راست و در b مشتق چپ داشته باشد.

❖ نکته: توابع گویا، به ازای ریشه‌های مخرج مشتق‌ناپذیراند.

❖ نکته: توابع چندجمله‌ای در هر نقطهٔ دلخواهی از \mathbb{R} ، مشتق‌پذیراند.

سوال: در تابع با ضابطهٔ $f(x) = \begin{cases} \frac{\lambda}{ax+b} & ; x > 2 \\ -x^3 + 6x & ; x \leq 2 \end{cases}$ اگر $f'(2)$ موجود باشد، کدام است a ؟ (تجربی ۱۳۹۸)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

☞ پاسخ: گزینهٔ «۳»

تابع باید در $x = 2$ پیوسته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\lambda}{2a+b} = \frac{\lambda}{2a+b}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (-x + 6x) = -\lambda + 12 = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{2a+b} = 4 \Rightarrow 2a+b = 2$$

مشتق چپ و راست هم باید در این نقطه برابر باشند:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{-\lambda a}{(ax+b)^2} & ; x > 2 \\ -3x^2 + 6 & ; x \leq 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f'_+(2) = \frac{-\lambda}{(2a+b)^2} = \frac{-\lambda a}{2^2} = -2a \\ f'_-(2) = -12 + 6 = -6 \end{cases} \Rightarrow -2a = -6 \Rightarrow a = 3, b = -4$$

مشتق مرتبهٔ دوم:

- مشتق تابع $f(x)$ را با $y' = f'(x)$ نمایش می‌دهیم. اگر f' تابعی مشتق‌پذیر در x باشد، مشتق دوم تابع f را با $y'' = f''(x)$ نمایش می‌دهیم.

$$f(x) = 3x^4 - 2x^3 + 1$$

مثال:

$$f'(x) = 12x^3 - 6x^2 \rightarrow f''(x) = 36x^2 - 12x$$

سوال: اگر $f'(0) = f(0) = 1$ و $f(x) = x + 1 + (g(x))^5$ ، مقدار $f''(0)$ برابر کدام است؟ (ریاضی ۱۳۹۱)

$$\Delta g''(0) + 20 \quad (4)$$

$$4g''(0) + 20 \quad (3)$$

$$\Delta g''(0) \quad (2)$$

$$4g''(0) \quad (1)$$

پاسخ: گزینه «۲»

ابتدا ضابطه $f'(x)$ را به دست می آوریم:

$$f(x) = x + 1 + (g(x))^5 \Rightarrow f'(x) = 1 + 5g'(x)(g(x))^4$$

$$\Rightarrow f'(0) = 1 + 5g'(0)(g(0))^4$$

با توجه به اطلاعات صورت سوال داریم:

$$\xrightarrow{f'(0)=g(0)=1} 1 = 1 + 5g'(0)(1)^4 \Rightarrow 5g'(0) = 0 \Rightarrow g'(0) = 0$$

در محاسبه ضابطه تابع $f''(x)$ با عبارت $g'(x)(g(x))^4$ روبه رو هستیم. چون $g'(0) = 0$ است پس عبارت $g'(x)$ عامل

صفرشونده تابع $f'(x)$ در نقطه $x = 0$ می شود و داریم:

$$\Rightarrow f''(0) = 0 + 5g''(0)(g(0))^4$$

$$\xrightarrow{\substack{x=0 \\ g(0)=1}} f''(0) = 5g''(0)(1)^4 = 5g''(0)$$