



آزمون ۱۸ فروردین ماه ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم تجربی

تعداد سؤال: ۱۳۵ سؤال

زمان پاسخ‌گویی: ۱۶۵ دقیقه

طراحان سؤال

زیست‌شناسی

جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - یاسر آرامش اصل - امیرحسین بهروزی فرد - حامد حسین پور - اشکان خرمی - آرمان داداش پور - علی درفکی - شاهین راضیان - مبین رضانی - محمد مهدی روزبهانی - وحید زارع - علی زراعت پیشه - اشکان زرنی - علیرضا زمانی - حسن علی ساقی - نیلوفر شربتیان - شهریار صالحی - غلامرضا عبداللہی - ماکان فاکری - احمدرضا فرحبخش - امیر گیتی پور - مهدی ماهری - امیرمسعود معصوم نیا - امیرحسین میرزایی - رضا نوری - امین نوریان - اشکان هاشمی

فیزیک

خسرو ارغوانی فرد - امیرحسین برادران - محمد رضا خادمی - محمد رضا شریفی - مریم شیخ‌ممو - سعید طاهری بروجنی - مصطفی کیانی - مهدی کیوانلو - علیرضا گونه - فاروق مردانی

شیمی

علی امینی - محسن بابامیری - عامر برزیگر - مسعود جعفری - محمد رضا جمشیدی - امیر حاتمیان - عبدالرضا دادخواه - پویا رستگاری - حسن رحمتی کوکنده - حامد رضانیان - امیرمحمد سعیدی - جواد سوری لکی - جهان شاهی بیگباغی - محمد جواد صادقی - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - سید صدرا عادل - حسن عیسی زاده - محمد فائز نیا - بهنام قازانچایی - سید امیرحسین مرتضوی - حسین ناصری ثانی

ریاضی تجربی

مهرداد استقلالیان - توحید اسدی - حسن اسماعیلی - مهدی براتی - سعید پناهی - محمدسجاد پیشوایی - محمدابراهیم تونزنده جانی - بهرام حلاج - سجاد داوطلب - سیداحمد زمانی - سهیل ساسانی - علی ساوجی - محمدحسن سلامی حسینی - حمید علیزاده - رضا علینواز - احسان غنی زاده - نیما کدیوریان - بهزاد محرمی - لیلا مرادی - سید جواد نظری

مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	محمد مهدی گلبخش - رضا نوری - کسری رجب پور - علیرضا دیانی - امیرمهدی زینل زاده	اشکان هاشمی	مهسasadات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی - محمدامین عمودی نژاد - مبین دهقان - محمد رضا رحمتی	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرینی طرزم	محمد حسن زاده مقدم	جواد سوری لکی - علی رزجی - دانیال بهارفصل - امیرحسین مرتضوی	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد - نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا زاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	فرید عظیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهسasadات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

۱- در استرپتوکوکوس نومونیا اوگلنا، هر ژن اطلاعات خود را به طور به مولکولی انتقال می‌دهد که دارای است.

- (۱) همانند - غیرمستقیم - پیوندهای پپتیدی
- (۲) همانند - مستقیم - توالی‌های غیر قابل ترجمه
- (۳) برخلاف - مستقیم - پیوندی‌های فسفودی استر
- (۴) برخلاف - غیرمستقیم - پیوندهای هیدروژنی

۲- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر عامل از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت که»

- (۱) افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، می‌تواند ژن‌نمودهای جدید در جمعیت ایجاد کند.
- (۲) بر اثر رویدادهای طبیعی، فراوانی دگرها را تغییر می‌دهد، به طور حتم به سازش می‌انجامد.
- (۳) خزانه ژنی دو جمعیت را شبیه به هم می‌کند، به طور حتم تنوع ژنی در هر دو جمعیت را کاهش می‌دهد.
- (۴) خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است با تغییر شرایط محیط سبب افزایش توان بقای جمعیت شود.

۳- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«(در) هر پروتئین تک‌زنجیره‌ای در یاخته نگرهان روزنه که توسط ریبوزوم‌های ساخته می‌شود، به طور حتم»

- (۱) روی شبکه آندوپلاسمی زبر - از قسمت مقعر دستگاه گلژی وارد و در نهایت از قسمت برآمده آن خارج می‌شود.
- (۲) آزاد در سیتوپلاسم - براساس توالی آمینواسیدی خاصی که در آن وجود دارد، به سمت مقصد نهایی خود هدایت می‌شود.
- (۳) روی شبکه آندوپلاسمی زبر - توسط ریزکیسه‌های دارای دو لایه غشای فسفولیپیدی به خارج یاخته برون‌رانی می‌شود.
- (۴) آزاد در سیتوپلاسم - قبل از ایجاد آخرین پیوند پپتیدی، بین گروه‌های آمین و کربوکسیل، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.

۴- در نتیجه آمیزش دو گیاه گل‌میمونی، ژنوتیپ آندوسپرم دانه به وجود آمده به صورت است. ژن نمود کیسه گرده و رنگ گیاه ماده ممکن نیست به ترتیب و باشند.

- | | |
|----------------------|---------------------|
| (۱) RW - RWW - صورتی | (۲) WW - RRW - قرمز |
| (۳) RW - WWW - صورتی | (۴) RR - RRW - سفید |

۵- شرایطی را در نظر بگیرید که مقادیر بی‌نهایتی از پیش‌ماده برای نوعی آنزیم وجود دارد. در این حالت، اگر شروع به افزودن بی‌حد و مرز آنزیم به محیط کنیم، میزان سرعت واکنش چگونه تغییر می‌یابد؟ (واکنش را یک طرفه در نظر بگیرید.)

- (۱) همواره سرعت واکنش افزایش خواهد یافت.
- (۲) ابتدا افزایش و سپس به تدریج کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا افزایش می‌یابد و سپس به تدریج ثابت می‌شود.
- (۴) ابتدا به سرعت افزایش و سپس به‌طور ناگهانی ثابت می‌شود.

۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جهشی که از لحاظ محل اثر در ژنوم در توالی‌های رخ می‌دهد ممکن نیست»

- (۱) درون ژنی - سبب بروز نوعی تغییر در محصول اولیه حاصل از بیان ژن شود.
- (۲) تنظیمی ژن‌ها - بر نوع محصول فرایند رونویسی و پروتئین تولیدی اثر داشته باشد.
- (۳) بین ژنی - از جهش‌هایی باشد که بر محصول فرایند ترجمه تأثیری نداشته باشد.
- (۴) تنظیمی ژن‌ها - باعث قوی‌تر شدن راه انداز و افزایش رونویسی و مقدار محصول شود.

۷- در یاخته‌های زنده‌ای که سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد یاخته‌هایی که طول عمر رنای پیک در آن‌ها کم است،
 (۱) برخلاف - امکان دیدن ساختار شبیه به تسبیح وجود دارد.
 (۲) برخلاف - فرایند ترجمه پیش از پایان رونویسی شروع می‌شود.
 (۳) همانند - در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای، ماده وراثتی اصلی خود را همانندسازی می‌کنند.
 (۴) همانند - همکاری جمعی رناتن‌ها برای سرعت‌بخشیدن به پروتئین‌سازی مشاهده می‌شود.

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در الگوی توارث یک صفت در یک خانواده، در صورت غیرممکن است.»

- (۱) وابسته به X نهفته - سالم بودن فرزند دختر، تولد فرزند پسر بیمار از مادر سالم
- (۲) مستقل از جنس بارز - تولد فرزند بیمار در خانواده، سالم بودن یکی از والدین
- (۳) وابسته به X بارز - سالم بودن فرزند پسر، تولد فرزند دختر بیمار از والد ناقل
- (۴) مستقل از جنس نهفته - تولد فرزند بیمار در خانواده، سالم بودن هر دو والد

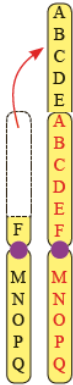
۹- شکل مقابل نوعی ناهنجاری فام‌تنی در انسان را نشان می‌دهد. کدام دو مورد، در ارتباط با این شکل درست است؟

(الف) برخلاف نوعی جهش که باعث کاهش مقدار محتوای ژنی یاخته می‌شود، به طور حتم، در فام‌تن همتا یا فام‌تن غیرهمتا آن، تغییر ساختاری ایجاد می‌کند.

(ب) همانند نوعی ناهنجاری در انسان که یاخته‌های پیکری دارای ۴۷ فام‌تن (کروموزوم) می‌باشند، با مشاهده کاربوتیپ قابل تشخیص است.

(ج) همانند ناهنجاری فام‌تنی که غالباً باعث مرگ یاخته می‌شود، همواره با تشکیل پیوند(های) فسفودی‌استر همراه است.

(د) برخلاف سایر انواع ناهنجاری‌های ساختاری، به طور حتم باعث بروز تغییر(هایی) در دو فام‌تن مجزا می‌شود.



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

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی در نظریه دانشمندی (دانشمندی) که به طور حتم حالت ماریپچ بودن دنا را برای نخستین بار مشخص کردند - رابطه مکملی بین بازهای آلی مشخص شد.

- (۱) دو گونه باکتری مورد مطالعه قرار داد - نتیجه آزمایش چهارم برخلاف سوم، برخلاف انتظار بود.
- (۲) از عصاره باکتری پوشینه‌دار استفاده کردند - رد ادعای اینکه پروتئین ماده وراثتی باشد، هدف آزمایش سوم بود.
- (۳) با استفاده از داده‌های پرتو ایکس مدل نردبان ماریپچ را ساختند - مطالعات آن‌ها با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفت.
- (۴) با استفاده از داده‌های پرتو ایکس مدل نردبان ماریپچ را ساختند - مطالعات آن‌ها با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفت.

۱۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به تشریح مقایسه‌ای در جانداران، ساختارهای دارای طرح و عملکرد»

- (۱) یکسان - متفاوت، برای رده‌بندی جانداران مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۲) یکسان - متفاوت، در قرار دادن جانداران خویشاوند در یک گروه مؤثر می‌باشند.
- (۳) متفاوت - یکسان، به عنوان شواهدی به منظور ردیابی تغییر گونه‌ها فراهم می‌کنند.
- (۴) متفاوت - یکسان، در جانداران متفاوت از نظر وجود سخت‌ترین نوع بافت پیوندی ممکن است دیده شوند.

۱۲- نوعی صفت غیر جنسی در بدن انسان، سه جایگاه ژنی بر روی کروموزوم‌های متفاوت دارد که هر جایگاه دو دگره دارد. بین دگره‌ها رابطه

بارز و نهفتگی وجود دارد. فنوتیپ یاخته اسپرماتوگونی برای این صفت به صورت Abc می‌باشد. اگر در رابطه با فام‌تن‌های مربوط به این صفات، در طی با هم ماندن یک جفت فام‌تن رخ دهد، نمی‌توان انتظار داشت در انتهای تقسیم میوز، اسپرماتیدی ایجاد شود که (بدون وقوع کراسینگ اور)

- (۱) میوز ۱ - چهار نوع دگره مختلف داشته باشد.
- (۲) میوز ۲ - برای یک جایگاه، دو نوع الل داشته باشد.
- (۳) میوز ۱ - سه دگره نهفته برای این صفت داشته باشد.
- (۴) میوز ۲ - از نظر تعداد کروموزوم‌ها طبیعی باشد.

۱۳- چند مورد، در ارتباط با آنزیم‌های بدن انسان سالم و بالغ نادرست است؟

- (الف) همه آن‌ها در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد بهترین فعالیت را دارند.
- (ب) همه انواع فعال آن‌ها از جنس نوعی مولکول زیستی مرتبط با ژن هستند.
- (ج) همه آن‌ها همواره با تغییرات دما، تغییر شکل برگشت‌ناپذیری پیدا می‌کنند.
- (د) همه آن‌ها جایگاه فعالی دارند که با قرار گرفتن هر ماده‌ای در آن، فراورده حاصل می‌شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴- کدام گزینه، در ارتباط با جهش‌های کوچک ارثی در یک جاندار یوکاریوت به درستی بیان شده است؟

- ۱) همگی از طریق یاخته‌(های) جنسی به یاخته‌های پیکر زاده، منتقل شده‌اند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها، در پی اثر عوامل جهش‌زا بر یاخته‌های پیکری ایجاد شده‌اند.
- ۳) همگی باعث انتقال یک ویژگی جدید به زاده حاصل از لقاح والدین زیستا و زایا می‌شوند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها، باعث بروز تغییر ماندگار در توالی نوکلئوتیدی مولکول(های) دنا می‌شوند.

۱۵- در فرایند ترجمه یک رنای پیک در یک یاخته عضله اسکلتی در بدن انسان، می‌توان گفت به طور حتم قبل از آن که رنای ناقل (tRNA) ریبوزوم مستقر شود، ریبوزوم قرار گرفته است.

- ۱) متصل به آمینواسید متیونین در جایگاه tRNA-A بدون آمینواسید در جایگاه E
- ۲) دارای آنتی‌کدون AUC در جایگاه tRNA-A متصل به توالی آمینواسیدی در جایگاه P
- ۳) متصل به گروه آمین رشته پپتیدی در جایگاه tRNA-P حاوی آمینواسید در جایگاه A
- ۴) واجد آنتی‌کدون UAC در جایگاه tRNA-A متصل به آمینواسید(ها) در جایگاه P

۱۶- با توجه به انواع گروه‌های خونی ABO و Rh و مولکول‌های زیستی غشایی دخیل در تعیین آن‌ها، در گروه خونی M بیشترین تنوع مولکول‌های زیستی غشایی در گویچه‌های قرمز دیده می‌شود، گروه خونی N نیز فاقد این مولکول‌های زیستی در غشای این یاخته‌ها است. اگر در یک خانواده، پدر دارای گروه خونی M و مادر دارای گروه خونی N و این خانواده صاحب یک فرزند پسر باشد، کدام گزینه در خصوص این صفت ژنتیکی در خانواده مذکور، نادرست است؟

- ۱) امکان ندارد فرزند خانواده ژنوتیپی مشابه پدر داشته باشد.
- ۲) فرزند می‌تواند از نظر داشتن یا نداشتن پروتئین D مشابه مادر باشد.
- ۳) همه یاخته‌های هسته‌دار پدر، قطعاً نوعی الل بارز برای هر گروه خونی دارند.
- ۴) الل‌های موجود در کروموزوم‌های شماره ۹ فرزند، قطعاً رابطه بارز نهنفتگی دارند.

۱۷- در آزمایش مزلسون و استال، فقط بلافاصله قبل از ایجاد نوار در لوله سانتریفیوژ شده رخ داده است.

- ۱) تشکیل سنگین‌ترین مولکول‌های دئوکسی ریبونوکلئوتیدی - دو
- ۲) اتصال دئوکسی ریبونوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت به هم - یک
- ۳) تشکیل رشته‌های دئوکسی ریبونوکلئوتیدی با چگالی متوسط - یک
- ۴) شکسته شدن پیوند بین نوکلئوتیدهای حاوی دو نوع ایزوتوپ نیتروژن - دو

۱۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک یاخته زنده فاقد هیستون‌های متصل به مولکول دنا، tRNA های که»

الف) فقط بعضی از - در پی حرکت ریبوزوم به آن وارد می‌شوند، با نوعی رمزه(کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کنند.
ب) اغلب - مکمل رمزه‌ها هستند و در مرحله طویل شدن از ریبوزوم خارج می‌شوند، در جایگاه A ریبوزوم، پیوند هیدروژنی تشکیل داده‌اند.

ج) همه - ارتباط خود با زنجیره پپتیدی را قطع می‌کند، در یک انتهای خود، سه نوکلئوتیدی ویژه فاقد پیوند هیدروژنی دارند.
د) فقط بعضی از - پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، در آن مستقر می‌شوند، به جایگاه شکستن پیوند اشتراکی وارد می‌شوند.

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| یک | ۲ | سه | ۴ |
| (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |

۱۹- در هر مرحله‌ای از رونویسی که اتفاق می‌افتد، غیرقابل انتظار است.

- ۱) شکستن نوعی پیوند اشتراکی - تشکیل پیوند‌های هیدروژنی بین دو رشته مولکول دنا
- ۲) تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته RNA جدید و DNA - ایجاد پیوند فسفودی‌استر
- ۳) شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA - تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته از دنا
- ۴) تشکیل پیوند اشتراکی - شکستن پیوندهای فسفودی‌استر در اثر فعالیت نوکلئازی آنزیم رنابسپاراز

۲۰- به طور معمول، در سطح ساختاری از پروتئین مشاهده می‌شود، در سطح از این ساختار انتظار است.

- ۱) تشکیل کامل پیوندهای اشتراکی برای نخستین بار - بعد - افزایش تنوع آمینواسیدی در زنجیره پلی‌پپتیدی قابل
- ۲) ایجاد برهم‌کنش‌های آب‌گریز میان گروه‌های R آمینواسیدها - قبل - تشکیل پیوندهای مشابه پیوندهای بین بازهای C و G، دور از
- ۳) که برای نخستین بار بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل پیوندهای هیدروژنی - قبل - فقط تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، قابل
- ۴) نخستین پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های کربوکسیل و آمین آمینواسیدها - بعد - نزدیک شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز، دور از

۲۱- از لقاح یک گیاه گل‌مغربی چهارلاد (تتراپلوئید) و دولاد (دپلوئید)، یاخته تخم اصلی با ژنوتیپ **Aaa** به وجود آمده است. در این حالت کدام یک از ژنوتیپ‌های داده شده به ترتیب از راست به چپ برای پوسته و درون دانه (آندوسپرم) تشکیل شده در یک دانه، محتمل نیست؟

- (۱) AAAaa - AAaa
(۲) AAaa - Aa
(۳) Aaaaa - AAAa
(۴) AAAa - AA

۲۲- مشخصه مشترک افرادی که فاقد ژن آنزیم مربوط به کربوهیدرات‌های **A** و **B** در گویچه قرمز خون خود می‌باشند، کدام است؟

- (۱) فاقد دگره بارز گروه‌خونی در کروموزوم‌های شماره ۹ خود هستند.
(۲) در ساختار فراوان‌ترین یاخته‌های خونی خود قطعاً انواعی از پروتئین‌های خاص را دارند.
(۳) از والدینی با حداقل یک دگره نهفته مربوط به گروه‌خونی **ABO** متولد شده‌اند.
(۴) حداکثر دو الل مربوط به این صفت را درون یاخته‌های پوششی خود قرار می‌دهند.

۲۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در همانندسازی دنا ی اصلی پروکاریوت‌ها همانندسازی دنا ی اصلی یوکاریوت‌ها»

- (۱) برخلاف - آنزیم‌ها، اغلب پس از اتمام همانندسازی در یک بخش از دنا در مقابل نقطه‌ای قرار دارند که از آن نقطه، همانندسازی شروع شده است.
(۲) همانند - نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته در محل دوراهی همانندسازی، هنگام اضافه شدن به رشته در حال تشکیل، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.
(۳) برخلاف - جهت تشکیل پیوند فسفودی استر بین هردو نوکلئوتید یک رشته، لازم است که جداسدن گروه‌های فسفات انجام شده باشد.
(۴) همانند - پس از فعالیت آنزیم هلیکاز، ابتدا بین نوکلئوتیدها، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و سپس فعالیت بسپارازی دنباسپاراز رخ می‌دهد.

۲۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در همه جاندارانی که»

- توانایی دریافت و تکثیر ماده وراثتی اصلی را دارند، آنزیم رنابسپاراز بدون کمک عوامل رونویسی، به راه‌انداز متصل می‌شود.
- با ریشه گیاهان نهان‌دانه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند، فام تن اصلی موجود در سیتوپلاسم آن‌ها به غشای یاخته اتصال دارد.
- در چرخه یاخته‌ای، چند مرتبه رونویسی ژن‌ها را انجام می‌دهند، رنای پیک در حین یا پس از رونویسی، پیرایش می‌شود.
- در **DNA** خود توالی‌های حفظ‌شده‌ای دارند، نوعی نوکلئیک اسید در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های جاندار نقش دارد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌های اندام سازنده صغرا در انسان سالم، در فرایند همانندسازی ماده وراثتی اصلی رونویسی»

- (۱) همانند - آنزیم مؤثر در شکستن پیوند بین گروه‌های فسفات یک نوکلئوتید، سراسر یک مولکول دنا را به عنوان الگو قرار می‌دهد.
(۲) برخلاف - نوعی آنزیم فاقد توانایی شکست پیوند هیدروژنی، فقط یک بار دنا را طی چرخه یاخته‌ای، الگو قرار می‌دهد.
(۳) همانند - امکان شکستن نوعی پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدها همانند پیوند بین گروه‌های فسفات آن‌ها وجود دارد.
(۴) برخلاف - حین وقوع فرایند، پیوندهای هیدروژنی بین رشته پلی‌نوکلئوتیدی نوساخت و رشته الگو مشاهده می‌شود.

۲۶- کدام گزینه، مشخصه هر نوع فرایند گونه‌زایی می‌باشد که در طی آن نوعی جهش رخ می‌دهد؟

- (۱) منجر به ایجاد جاندارانی می‌شود که تعداد مجموعه کروموزومی متفاوتی دارند.
(۲) وقوع نوعی پدیده طبیعی باعث بروز جدایی جغرافیایی و تولیدمثلی می‌شود.
(۳) منجر به ایجاد جمعیتی می‌شود که توانایی تولید زاده زیستا و زایا را دارند.
(۴) به صورت ناگهانی و در یک نسل از زاده‌های یک جمعیت اتفاق می‌افتد.

۲۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در باکتری آزمایش مزلسون و استال، می‌تواند نوعی وجه تنظیم منفی و مثبت رونویسی محسوب شود.»

- وقوع رونویسی و جداسدن دو رشته دنا در توالی راه‌انداز - شباهت
- شروع فرایند رونویسی قبل از اتصال قند به پروتئین تنظیمی - تفاوت
- حرکت رنابسپاراز بر روی توالی‌های نوکلئوتیدی ژن در مرحله آغاز - شباهت
- تولید رنای پیک حاوی اطلاعات سه ژن مجاور هم تنها در حضور مالتوز - تفاوت

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در عامل بیماری مالاریا، می تواند مثالی از تنظیم بیان ژن محسوب شود.»

(۱) میزان اتصال آنزیم رنابسپاراز به پیش ماده خود - در مرحله رونویسی

(۲) تشکیل پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدهای مکمل - بعد از رونویسی

(۳) کاهش میزان فاصله واحدهای تکراری در رشته کروماتین - پیش از رونویسی

(۴) ممانعت از شکستن پیوندهای فسفودی استر توسط نوعی آنزیم - پیش از رونویسی

۲۹- کدام گزینه، با توجه به صفات وراثتی مطرح شده در کتاب درسی در جانداران درست است؟ (بدون در نظر گرفتن کراسینگ اور و جهش ها)

(۱) در زنبور ماده برخلاف زنبور نر، یک دگره (الل) به تنهایی می تواند اثر خود را در فنوتیپ بروز دهد.

(۲) در گل میمونی حاصل از تولیدمثل دو گل قرمز و سفید، ژنوتیپ آندوسپرم فقط می تواند به صورت RWW باشد.

(۳) در انسان، اگر فرد دارای ژنوتیپی ناخالص برای یک صفت تک جایگاهی باشد، به طور حتم اثر یک الل بارز به طور کامل در فنوتیپ ظاهر می شود.

(۴) در کرم کبد ناخالص برخلاف کرم خاکی ناخالص، قطعاً هر الل موجود در ژنوتیپ زاده جدید، در ژنوتیپ والد سازنده اسپرم نیز وجود دارد.

۳۰- کدام مورد، از نظر درستی یا نادرستی عبارت را به نحو متفاوتی تکمیل می کند؟

«با فرض اینکه رویش مو روی بندانگشتان یک صفت مستقل از جنس است و این صفت در مردان با ژنوتیپ AA و Aa و در

زنان با ژنوتیپ AA بروز پیدا کند، اگر در پی ازدواج زن و مردی احتمال تولد پسر فاقد مو روی بندانگشتان وجود نداشته باشد

و باشد، به طور حتم (با در نظر گرفتن همه انواع ژنوتیپ ممکن)»

(۱) ژنوتیپ پدر ناخالص - مادر خانواده دارای ۴ دگره A در گروهی از یاخته های ضخیم ترین لایه قلب خود است.

(۲) پدر فاقد مو در بند انگشتان خود - احتمال تولد دختر دارای مو در بندانگشتان در این خانواده وجود ندارد.

(۳) هر پسر خانواده دارای دو دگره A در گروهی از یاخته های لنفوسیت خود - ژنوتیپ پدر خالص است.

(۴) احتمال تولد دختر دارای مو روی بند انگشت وجود داشته - فنوتیپ همه دختران مشابه مادر خود می باشد.

۳۱- با توجه به شکل زیر در یاخته هسته دار فعال، کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) بخش (۱)، توسط رناتن های آزاد سیتوپلاسم ساخته شده است و تنها در زمانی که

یک ژن روشن باشد، به بخش (های) توالی تنظیمی متصل می شود.

(۲) بخش (۲)، به طور حتم دارای توالی نوکلئوتیدی متفاوتی با بخش (۴) می باشد و تنها

در تنظیم رونویسی گروهی از ژن های هسته ای مؤثر می باشند.

(۳) بخش (۳)، نوعی عامل افزایشدهنده سرعت واکنش شیمیایی است که از هیچ یک از نوکلئوتیدهای سازنده بخش های (۲) و (۴) رونویسی انجام

نمی دهد.

(۴) بخش (۴)، جزئی از توالی های بین ژنی است که توسط پیوند فسفودی استر به اولین نوکلئوتید رونویسی شونده ژن، متصل می شود.

۳۲- با توجه به عبارت زیر، چند مورد درست است؟

«اگر ژنوتیپ AaBbCc مربوط به باشد و دگره های A و c روی یک کروموزوم باشند؛ می توان گفت به طور حتم»

(الف) یاخته تک هسته ای کرم کبد - همه زاده های دارای فنوتیپ نهفته برای هر سه جایگاه، حاصل لقاح دو گامت نوترکیب هستند.

(ب) یاخته تک هسته ای کرم خاکی - در طول عمر جانور، حداکثر چهار نوع آرایش تترادی مختلف در متافاز ۱ مشاهده می شود.

(ج) زنبور عسل ماده زایا - هر زاده حاصل از تولیدمثل جنسی این زنبور، قابلیت تکثیر دگره های به ارث رسیده را دارد.

(د) یاخته تک هسته ای مار ماده - هر یک از زاده ها، شش دگره در ارتباط با این دگره ها دارند و همگی به صورت خالص هستند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۳- کدام گزینه، وجه اشتراک هر نوکلئوتید در یاخته پوششی سقف بینی است که می تواند تعداد گروه های فسفات خود را تغییر دهد؟

(۱) به وسیله نوعی آنزیم بسپارازی در مقابل نوکلئوتید مکمل خود قرار می گیرد.

(۲) طی واکنش های زیستی در هسته یاخته در جایگاه فعال نوعی آنزیم وارد می شود.

(۳) نوعی ترکیب قلیایی در اتصال مستقیم با نوعی کربوهیدرات در ساختار آن قرار دارد.

(۴) برای تشکیل پیوند فسفودی استر با نوکلئوتید مجاور خود در یک رشته، نیازمند وجود آنزیم است.

۳۴- با توجه به مطالب فصل ۴ زیست دوازدهم، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در ژن مربوط به پروتئین هیستون، در پی بروز جهش قطعاً.....»

- ۱) دگر معنا برخلاف خاموش - شکل سه بعدی این پروتئین تغییر کرده و عملکرد خود را از دست می دهد.
- ۲) خاموش همانند دگر معنا - تعداد مولکول های آب آزاد شده در زمان تشکیل پیوندهای پپتیدی ثابت می ماند.
- ۳) بی معنا همانند دگر معنا - تنوع واحدهای تشکیل دهنده ساختار این مولکول پروتئینی تغییر می کند.
- ۴) دگر معنا برخلاف بی معنا - تغییری در توالی نوکلئوتیدهای رشته حاصل از رونویسی ایجاد می شود.

۳۵- از ازدواج مردی دارای توانایی ساخت فاکتور انعقادی شماره ۸ خون و گروه خونی A^+ با خانمی ناقل این بیماری و گروه خونی B^+ در مورد این صفات، اگر باشد، قطعاً برای ایجاد این دو فرزند رخ داده است. (آرایش تترادی تنها در ارتباط با این صفات مد نظر است.)

- ۱) پسر اول بیمار با گروه خونی O^- و پسر دوم سالم با گروه خونی AB^- - لقاح با اسپرم های دارای ژنوتیپ مشابه
- ۲) دختر اول ناقل با گروه خونی A^+ و دختر دوم سالم خالص با گروه خونی AB^+ - آرایش تترادی مختلف در متافاز ۱ پدر
- ۳) پسر اول بیمار با گروه خونی B^- و دختر دوم سالم با گروه خونی AB^+ - در مادر دو آرایش تترادی متفاوت در متافاز ۱
- ۴) دختر اول ناقل با گروه خونی AB^- و پسر دوم بیمار با گروه خونی A^- - در پدر دو آرایش تترادی متفاوت در متافاز ۱

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

«طبق کتاب درسی در همانندسازی دناي خطی در یوکاریوت، هر آنزیمی که در دخالت دارد،»

- ۱) ویرایش DNA - طی عمل بسیاری خود، از انرژی ذخیره شده در پیوند بین گروه های فسفات استفاده می کند.
- ۲) شکستن پیوند بین نوکلئوتیدها - حداقل در یکی از ساختارهای خود، واجد پیوندهای اشتراکی و غیر اشتراکی می باشد.
- ۳) اتصال گروه فسفات به گروه هیدروکسیل قند دئوکسی ریبوز - می تواند در مجاورت نوکلئوتیدهای یوراسیل دار، قرار بگیرد.
- ۴) باز کردن مارپیچ DNA - عمل خود را پس از فعالیت آنزیم های مسئول باز کردن پیچ و تاب فامینه در حال همانندسازی، آغاز می کند.

۳۷- در صورتی که گویچه های قرمز پدر خانواده برخلاف مادر سالم خانواده، فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی شکل شود، در

یک منطقه مالاریا خیز، تولد چند مورد از فرزندان زیر در این خانواده ممکن است؟

- دختری مقاوم به بیماری مالاریا و دارای فنوتیپ مشابه مادر
- پسری در معرض خطر آلوده شدن گویچه های خونی با انگل مالاریا
- پسری با گویچه های قرمز حاوی هموگلوبین تغییر شکل یافته در شرایط خاص
- دختری با هموگلوبین حاوی توالی آمینواسیدی تغییر یافته و فنوتیپ مشابه پدر

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۸- کدام گزینه همواره پیامد فرایند چلیپایی شدن در بدن مردی بالغ محسوب می شود؟

- ۱) تغییر در تصویر حاصل از کروموزوم های مرحله متافاز همانند جابجایی قطعات بین کروماتیدهای غیرخواهری
- ۲) تشکیل فامینک های نو ترکیب همانند مصرف انرژی هنگام شکسته شدن پیوند بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل
- ۳) ثابت ماندن طول کروموزوم های همتا همانند ثابت ماندن تعداد کل پیوندهای فسفودی استر در محتوای ماده وراثتی
- ۴) جابه جا شدن دگره های متفاوت بین دو کروموزوم همتا همانند تشکیل ترکیب جدیدی از دگره ها در بین گامت های حاصل

۳۹- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ «در جانوران دیپلوئید موجود در طبیعت، هر نوع»

- تبادل قطعه بین دو کروموزوم با ژن های مشابه، نوعی جهش محسوب می شود.
- آمیزش تصادفی افراد جمعیت، به بروز نوعی فنوتیپ جدید در بین زاده ها می انجامد.
- تغییر در عدد کروموزومی هسته یاخته های زنده، نوعی جهش بزرگ محسوب می شود.
- تغییر ماندگار در ماده وراثتی اصلی یاخته، با شکستن نوعی پیوند فسفودی استر همراه است.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۰- در انواع جانداران دارای همه ویژگی های حیات، هر دارد، به طور حتم

- ۱) نوکلئوتیدی که قند با حلقه پنج کربنه - حداقل در ایجاد یک پیوند اشتراکی به نام فسفودی استر شرکت می کند.
- ۲) نوکلئیک اسیدی که بین واحدهای تکرار شونده خود پیوند هیدروژنی - در دو انتهای خود دارای ترکیبات یکسانی می باشد.
- ۳) بسپاری که در ساختار فامتن اوگلتا قرار - جهت ایجاد پیوند اشتراکی بین تک پاره های خود، از انرژی نوعی نوکلئوتید استفاده می کند.
- ۴) بسپاری که بازهای آلی تیمین - تعداد پیوندهای اشتراکی آن نسبت به تعداد زیرواحدهای دارای سه حلقه آلی در ساختار خود کمتر است.

۴۱- در پی بررسی انواعی از خطاهای میوزی که در یک یاخته انسان به وقوع می‌پیوندد، می‌توان بیان کرد؛ با فرض این که جدا نشدن کروموزوم‌ها در همه تقسیمات دوم میوز صورت بگیرد زمانی که جدانشدن فام‌تن‌ها فقط در تقسیم اول میوز به انجام برسد، تولید می‌شود.

(۱) برخلاف - گامت‌های طبیعی

(۲) همانند - تعداد برابری گامت غیرطبیعی

(۳) نسبت به - در نهایت گامت‌هایی با تنوع بیشتر

(۴) همانند - به تعداد گامت‌های طبیعی، گامت‌های غیرطبیعی

۴۲- همه فرزندان حاصل از ازدواج یک زن و مرد، مبتلا به نوعی بیماری مستقل از جنس خواهند شد. در صورتی که مادر خانواده در همه صفات خود دارای ژنوتیپ ناخالص باشد، کدام گزینه در ارتباط با این خانواده به درستی بیان شده است؟

(۱) همه یاخته‌های هسته‌دار بدن پدر خانواده، دارای دگره‌های مربوط به این بیماری هستند.

(۲) هر یاخته جنسی طبیعی تولیدشده در تخمدان مادر خانواده، دارای دگره مربوط به بیماری است.

(۳) هر یاخته جنسی طبیعی تولیدشده در بدن پدر این خانواده، دارای دگره مربوط به این بیماری است.

(۴) همه یاخته‌های پیکری فرزندان این خانواده، دارای دو دگره نهفته مربوط به این بیماری هستند.

۴۳- با توجه به صفت رنگ ذرت در کتاب درسی، در دانه‌ای از این ذرت ژن‌نمود رویان به صورت $AABbCc$ است. اگر ژن‌نمود آندوسپرم این دانه باشد

(۱) $AAABBbCcc$ - ممکن است ژنوتیپ پوسته دانه به صورت $AABBCC$ باشد.

(۲) $AAABbbCCc$ - نمی‌توان گفت ژنوتیپ هر یاخته دانه گرده رسیده مؤثر در تشکیل آن به صورت ABC می‌باشد.

(۳) $AAABbBCCc$ - در صورت خالص بودن ژنوتیپ گیاه مادر، گیاه مادر فنوتیپی با حداکثر رنگ قرمز دارد.

(۴) $AAABbbCcc$ - ممکن نیست در کیسه رویانی سازنده این دانه، قبل از لقاح، یاخته‌ای با بیش از دو دگره نهفته دیده شود.

۴۴- در صورت قرار گرفتن باکتری اشرشیاکلاهی در محیطی که تنها دارای قند است، به طور حتم

(۱) لاکتوز - اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، سبب تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین و اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود.

(۲) مالتوز - فعال‌کننده همانند عوامل رونویسی در یاخته یوکاریوتی، با اتصال به راه‌انداز موجب شروع رونویسی می‌شوند.

(۳) گلوکز - آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند روی ژن‌های مربوط به سنتز لاکتوز و مالتوز موجود در ژنوم خود حرکت کرده و رونویسی را انجام دهد.

(۴) لاکتوز - رنابسپاراز در پی برداشته شدن پروتئین مهارکننده، در تغییر میزان کاتالیزورهای زیستی یاخته اثر دارد.

۴۵- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته پیوندی سالم و فعال جایگاه‌هایی در کاتالیزورهای زیستی پروتئینی فعال که توانایی اتصال دارد،»

(الف) همه - دارای شکل مکمل با حداقل بخشی از پیش ماده خود است.

(ب) فقط بعضی از - در تشکیل یا شکستن نوعی پیوند شیمیایی نقش اصلی را دارند.

(ج) همه - انرژی فعال‌سازی لازم برای واکنش‌های متابولیسمی را کاهش می‌دهند.

(د) فقط بعضی از - در پی کنارهم قرارگیری زیرواحدهای آمینواسیدی ایجاد شده‌اند.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

فصل‌های ۱ تا ۳

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

۴۶- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و از نقطه $\vec{x}_A = (-1/4m)\vec{i}$ گذشته و بعد از ۴ ثانیه به نقطه \vec{x}_B می‌رسد. اگر سرعت متوسط متحرک بین این دو نقطه، $\vec{v}_{av} = (2/4 \frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، مکان پایانی، بردار جابه‌جایی و جهت حرکت آن مطابق کدام گزینه است؟

$$(1) \vec{x}_B = (8/2m)\vec{i}, \Delta\vec{x} = (9/6m)\vec{i} \text{ در جهت محور } x$$

$$(2) \vec{x}_B = (1/0m)\vec{i}, \Delta\vec{x} = (-1/4m)\vec{i} \text{ خلاف جهت محور } x$$

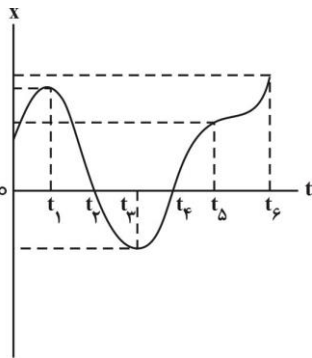
$$(3) \vec{x}_B = (8/2m)\vec{i}, \Delta\vec{x} = (-9/6m)\vec{i} \text{ خلاف جهت محور } x$$

$$(4) \vec{x}_B = (1/0m)\vec{i}, \Delta\vec{x} = (1/4m)\vec{i} \text{ در جهت محور } x$$

۴۷- دو متحرک A و B با تندی یکسان و ثابت، روی محور x در حال حرکت‌اند. متحرک A در لحظه $t = 0$ از مکان $x_1 = -100m$ در جهت محور x و متحرک B در لحظه $t = 3s$ از مکان $x_2 = 155m$ در خلاف جهت محور x عبور می‌کند. اگر دو متحرک در مکان $x_3 = 50m$ از کنار یکدیگر عبور کنند، چند ثانیه بعد از این لحظه، متحرک B از مکان $100m$ عبور خواهد کرد؟

(۱) ۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۴۸- در شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، نشان داده شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این متحرک درست است؟



(الف) در لحظه‌های t_4 و t_5 ، جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.

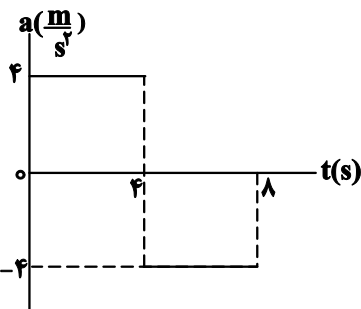
(ب) جابه‌جایی کل متحرک تا لحظه t_4 ، در جهت محور x است.

(پ) در بازه زمانی t_1 تا t_4 ، سرعت متوسط متحرک منفی است.

(ت) در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی را که روی محور x و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، نشان داده است. سرعت متوسط این متحرک در ۸ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۵۰- خودرویی در راستای محور x حرکت می‌کند. وقتی این خودرو به فاصله ۱۰۰ متری از یک مانع می‌رسد، با شتاب ثابت حرکت خود را کند می‌کند و درست در جلوی مانع متوقف می‌شود. مدت زمانی که این خودرو ۴۰ متر آخر مسیر را طی می‌کند، چند برابر مدت زمان طی کردن ۱۰ متر آخر مسیر است؟

(۱) ۸

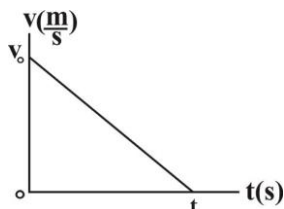
(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

محل انجام محاسبات

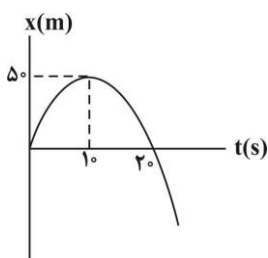
- ۵۱- قطار سریع‌السیری از ایستگاه A و از حال سکون، با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. ۴۰ ثانیه پس از شروع حرکت، شتاب قطار صفر شده و به مدت یک دقیقه با سرعت ثابت حرکت می‌کند و در ادامه حرکت، قطار با شتاب ثابت به بزرگی $\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$ ترمز کرده و در ایستگاه B متوقف می‌شود. فاصله ایستگاه A تا B چند متر است؟



۸۰۸۰ (۴) ۷۲۴۰ (۳) ۷۰۴۰ (۲) ۶۴۰۰ (۱)

- ۵۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت ۵۴ متر و در ۳ ثانیه آخر حرکت ۶ متر جابه‌جا شده باشد، t چند ثانیه است؟

۱۵ (۲) ۱۲ (۱)
۲۱ (۴) ۱۸ (۳)



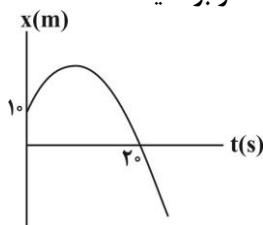
- ۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، به صورت سهمی شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی ۱۰s تا ۳۰s، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱ (۲) ۲ (۱)
-۲ (۴) -۱ (۳)

- ۵۴- متحرک A با شتاب ثابت از حال سکون و از مکان $x_0 = ۱۲m$ ، در جهت مثبت محور X شروع به حرکت می‌کند و هم‌زمان متحرک B، با سرعت ثابت از مبدأ مکان می‌گذرد. اگر دو متحرک در لحظه‌های ۴ و ۱۲ ثانیه از مکان‌های یکسان عبور کنند، در لحظه‌ای که تندی آن‌ها با یکدیگر برابر است، فاصله دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟

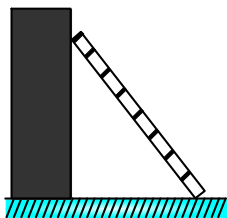
۸ (۴) ۴ (۳) ۱۶ (۲) ۱۲ (۱)

- ۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در ۲۰ ثانیه ابتدایی حرکت برابر ۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = ۲۰s$ ، چند متر بر ثانیه است؟



۳ (۱)
-۵ (۲)
۵ (۳)
-۳ (۴)

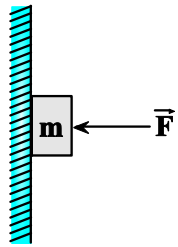
- ۵۶- در شکل زیر، نردبانی به جرم $۳۶kg$ که به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است، در آستانه سر خوردن قرار دارد. اگر در این شرایط نیرویی که از طرف دیوار قائم به نردبان وارد می‌شود، $۱۵۰N$ باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد



می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

۵۱۰ (۱)
۴۵۰ (۲)
۳۹۰ (۳)
۳۶۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۵۷- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} به دیوار قائم فشرده شده و با تندی ثابت به سمت پایین در حال حرکت است. اگر بزرگی نیرویی که جسم به دیوار وارد می‌کند، ۲ برابر وزن جسم باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟

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

۵۸- گلوله‌ای به جرم 250g از ارتفاع مشخصی نسبت به سطح زمین رها می‌شود و بعد از ۳ ثانیه در ارتفاع ۴ متری از سطح زمین به تندی حدی خود می‌رسد. اگر اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله در کل حرکت در SI، مطابق رابطه $f_D = 0.4v^2$ باشد، این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن، به سطح زمین می‌رسد؟ (تندی گلوله و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)

- (۱) $3/64$ (۲) $1/6$ (۳) $3/25$ (۴) $4/6$

۵۹- طول فنر سبکی تحت تأثیر نیروی \vec{F}_1 به اندازه ۲۴ نیوتون، برابر 76cm و طول آن تحت تأثیر نیروی \vec{F}_2 به اندازه ۴۵ نیوتون، برابر 30cm است. طول این فنر تحت تأثیر نیروی $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟ (فنر از یک انتها به دیوار بسته شده و ثابت است.)

- (۱) ۷۴ (۲) ۶۸ (۳) ۴۶ (۴) ۴۰

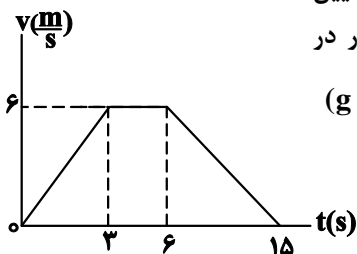
۶۰- دو شخص به جرم‌های 8kg و 6kg درون یک آسانسور ساکن ایستاده‌اند و آسانسور از حال سکون و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر تفاوت وزن ظاهری دو شخص، در این حالت برابر 150N باشد، شتاب حرکت آسانسور چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و جهت

حرکت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $2/5$ ، پایین (۲) ۴، پایین (۳) $2/5$ ، بالا (۴) ۴، بالا

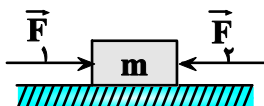
۶۱- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسوری را که از حال سکون و رو به پایین شروع به حرکت نموده است، نشان می‌دهد. اندازه نیروی کشش کابل این آسانسور در

لحظه $t = 4\text{s}$ چند برابر اندازه نیروی کشش کابل در لحظه $t = 12\text{s}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) $\frac{15}{16}$ (۲) $\frac{15}{14}$ (۳) $\frac{10}{9}$ (۴) $\frac{10}{9}$

۶۲- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم $m = 50\text{g}$ دو نیروی هم‌راستا و خلاف جهت \vec{F}_1 و \vec{F}_2 وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی دارای اصطکاک، در حال سکون است. اگر بزرگی نیروی \vec{F}_1 را بدون تغییر جهت آن، 5N افزایش دهیم، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. نیروی اصطکاک وارد بر جسم در ابتدا چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟



($\mu_s = 0/8, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱، در جهت نیروی \vec{F}_1 (۲) ۱، در خلاف جهت نیروی \vec{F}_1 (۳) ۴، در خلاف جهت نیروی \vec{F}_1 (۴) ۴، در جهت نیروی \vec{F}_1

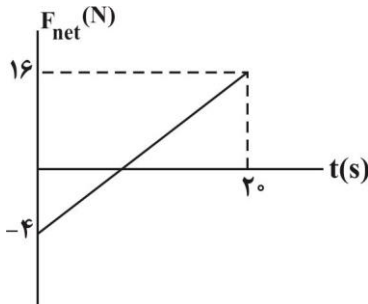
۶۳- جسمی روی محور x در حال حرکت است و در یک بازه زمانی معین، تکانه آن از $9 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ به $-15 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اگر کار

برایند نیروهای وارد بر جسم در این بازه زمانی، برابر 240 J باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- (۱) $0/2$ (۲) $0/8$ (۳) $0/3$ (۴) $0/6$

۶۴- جسمی بر روی یک خط راست حرکت می‌کند و نمودار نیروی خالص وارد بر آن بر حسب زمان،

مطابق شکل زیر است، چه تعداد از کمیت‌های زیر را می‌توان برای این جسم به دست آورد؟



(الف) لحظه تغییر جهت حرکت

(ب) تغییر تکانه جسم در بازه زمانی صفر تا 10 ثانیه

(پ) تغییر انرژی جنبشی جسم در بازه زمانی صفر تا 10 ثانیه

(ت) شتاب حرکت جسم در لحظه $t = 4 \text{ s}$

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۶۵- جسمی در ارتفاع $\frac{R_e}{4}$ از سطح زمین قرار دارد. جسم را از این ارتفاع، بر حسب شعاع زمین چقدر بالاتر ببریم تا نیروی

گرانشی وارد بر آن 36 درصد تغییر کند؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

- (۱) $\frac{5}{6} R_e$ (۲) $\frac{9}{4} R_e$ (۳) $\frac{5}{16} R_e$ (۴) $\frac{3}{2} R_e$

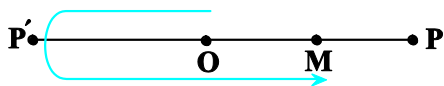
۶۶- دو جسم به جرم‌های $m_1 = 30 \text{ kg}$ و $m_2 = 40 \text{ kg}$ در فاصله d از یکدیگر قرار دارند و نیروی 4 N به یکدیگر وارد می‌کنند.

اگر 5 kg از جرم m_1 کاسته و به جرم m_2 اضافه کنیم و فاصله بین آن‌ها را به $\frac{1}{4}$ فاصله قبلی برسانیم، نیروی گرانشی بین دو

جسم چگونه تغییر می‌کند؟ (ابعاد اجسام در مقایسه با فاصله آنها قابل صرف نظر کردن است.)

- (۱) 11 N کاهش می‌یابد. (۲) 56 N افزایش می‌یابد.
(۳) 11 N افزایش می‌یابد. (۴) 56 N کاهش می‌یابد.

۶۷- مطابق شکل زیر، نوسانگری در لحظه $t = 0$ از نقطه P شروع به حرکت می‌کند.



اگر نقطه M وسط فاصله نقطه O تا P (دامنه نوسان) باشد و نوسانگر فاصله نقطه

O تا M را مطابق مسیر مشخص شده در مدت $0/7 \text{ s}$ طی نماید، این نوسانگر در

هر ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{21}{5}$ (۴) $\frac{42}{5}$

۶۸- نوسانگری روی محور x و با دوره تناوب T و دامنه A ، حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوسانگر در مبدأ

زمان از مکان $x = +A$ رها شود، در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر، بردارهای سرعت متوسط و شتاب متوسط در جهت مثبت

محور x هستند؟

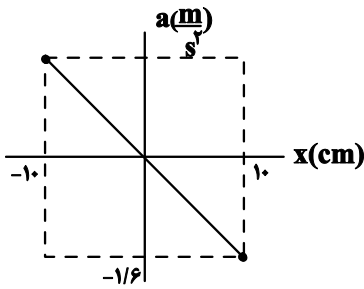
- (۱) صفر تا $\frac{T}{4}$ (۲) $\frac{T}{4}$ تا $\frac{T}{2}$ (۳) $\frac{T}{2}$ تا $\frac{3T}{4}$ (۴) $\frac{3T}{4}$ تا T

۶۹- بزرگی بیشینه شتاب یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، برابر $2\pi \frac{m}{s^2}$ و بیشینه تندی آن $2 \frac{m}{s}$ است. این

نوسانگر در مدت 40 ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

- (۱) 20 (۲) 80 (۳) 40 (۴) 60

محل انجام محاسبات



۷۰- جسمی به یک فنر متصل شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نمودار شتاب - مکان این جسم مطابق شکل زیر باشد، دوره تناوب آن چند ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$
 (۲) 2π
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) ۲

۷۱- نوسانگری روی محور x حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظاتی که بردارهای مکان و سرعت این نوسانگر با یکدیگر هم‌جهت‌اند.....

- (۱) انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است.
 (۲) نوع حرکت نوسانگر تندشونده است.
 (۳) بزرگی تکانه نوسانگر در حال کاهش است.
 (۴) در حال نزدیک شدن به نقطه تعادل است.

۷۲- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.2 \cos 5\pi t$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۲ برابر

انرژی جنبشی آن است، تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)

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

۷۳- نوسانگری به جرم ۸g، روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است و انرژی مکانیکی آن برابر $40mJ$ می‌باشد. در

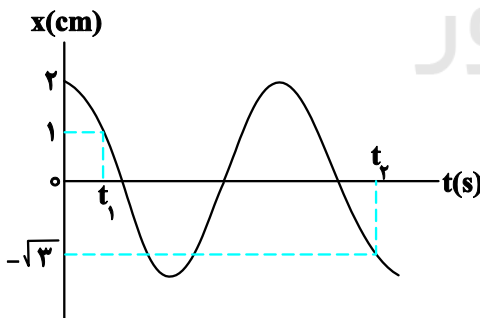
لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر $24mJ$ است، تندی نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

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

۷۴- طول آونگ یک ساعت آونگ‌دار را ۳۶ درصد کاهش می‌دهیم. این ساعت پس از گذشت یک شبانه‌روز.....

- (۱) $4/8$ ساعت عقب می‌افتد.
 (۲) $4/8$ ساعت جلو می‌افتد.
 (۳) ۶ ساعت جلو می‌افتد.
 (۴) ۶ ساعت عقب می‌افتد.

۷۵- شکل زیر، نمودار مکان - زمان نوسانگری را که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، نشان می‌دهد. اگر $t_2 - t_1 = 0.2s$ باشد، بسامد نوسانگر چند هرتز است؟



- (۱) $\frac{20}{3}$
 (۲) $\frac{35}{6}$
 (۳) $\frac{5}{4}$
 (۴) $\frac{25}{4}$

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

فصل‌های ۱ و ۲

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۴

۷۶- کدام گزینه درست است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

- (۱) در نمونه‌هایی به جرم برابر از اوره و اتیلن‌گلیکول، در نمونه اوره شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی کمتری یافت می‌شود.
 - (۲) اندازه ذرات در سوسپانسیون از کلئوئید بزرگ‌تر است، به همین دلیل میزان پخش نور در کلئوئید از سوسپانسیون بیشتر است.
 - (۳) در واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب درون لوله‌های مسدود شده با چربی، گاز اکسیژن آزاد می‌شود.
 - (۴) درصد لکه پاک‌شده از لباس شسته شده در آب سخت، با افزایش میزان نمک‌های فسفات موجود در شوینده صابونی بیشتر می‌شود.
- ۷۷- درباره ترکیبی با مدل فضاپرکن روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

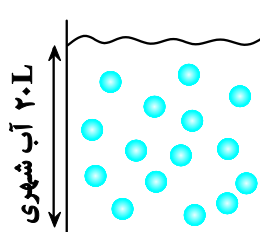
($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲: g.mol^{-1}$)

- در آب‌های سخت، همانند صابون فسفات‌دار خاصیت پاک‌کنندگی دارد.
- جرم اتم‌های کربن در ساختار آن، $۲/۷$ برابر جرم بخش قطبی آنیون است.
- در صنعت، از واکنش پیچیده چربی‌ها با سود سوزآور تولید می‌شود.
- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در بخش آنیونی، برابر ۶ است.
- در آب خالص، قدرت پاک‌کنندگی آن نسبت به صابون با زنجیر هیدروکربنی حاوی ۱۲ اتم کربن، بیشتر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۸- اگر صابون حاصل از ۴۴۲ گرم روغن زیتون (استری با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد) را وارد محتویات ظرف روبه‌رو کنیم، چند درصد از این صابون می‌تواند صرف چربی‌زدایی شود؟

(هر ذره معادل $۰/۰۱$ مول می‌باشد.) ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$) Ca^{2+}



(۱) ۸۰% (۲) ۲۰% (۳) ۴۰% (۴) ۶۰%

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول آبی اسید HA از اسید HB بیشتر باشد، در آن صورت pH اسید HA نیز از اسید HB بیشتر خواهد بود.
 - (۲) در دمای یکسان، ثابت یونش نیترواسید از نیتریک‌اسید کوچک‌تر اما از ثابت یونش استیک‌اسید بزرگ‌تر است.
 - (۳) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
 - (۴) با نظریه آرنیوس می‌توان به اسیدی یا بازی بودن مواد پی برد اما میزان خاصیت اسیدی یا بازی محلول آن‌ها را نمی‌توان تشخیص داد.
- ۸۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) محلول آبی سدیم‌هیدروکسید باز آرنیوس محسوب می‌شود در صورتی که سدیم‌هیدروکسید جامد را نمی‌توان باز آرنیوس در نظر گرفت.

(ب) در دمای یکسان، هر محلولی از هیدروکلریک‌اسید pH کمتری از محلول استیک‌اسید دارد.

(پ) مقدار درجه یونش اسیدها محدوده‌ای به صورت $۱ \leq \alpha \leq ۰$ دارد.

(ت) برای باز کردن لوله‌ای که با نوعی اسید چرب مسدود شده باشد، می‌توان از محلول رقیق سدیم‌هیدروکسید استفاده کرد.

(ث) کربوکسیلیک‌اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۸۱- چه تعداد عبارات‌های مقابل، می‌توانند جمله داده شده را به درستی تکمیل کنند؟ «هر ماده‌ای که»

- به صورت مولکولی در آب حل شود - رسانایی آب را تغییر می‌دهد.
- رسانایی آب را تغییر دهد - نوعی الکترولیت است.
- نامحلول باشد - نمی‌تواند رسانایی آب را تغییر دهد.
- غیرالکترولیت باشد - محلول آبی آن نیز غیرالکترولیت است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۸۲- درون دو محلول مجزا از نیترواسید (محلول I) و هیدرویدیک اسید (محلول II) با pH، حجم و دمای برابر، جرم یکسان و اضافی از نوار منیزیم قرار می‌دهیم. چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ (دما را در طول انجام واکنش، ثابت در نظر بگیرید).

- آهنگ تولید حباب‌های گاز در ابتدای واکنش، در دو محلول یکسان است.
- به مرور زمان و پیشرفت واکنش، از قدرت اسیدی دو محلول کاسته می‌شود.
- پس از پایان واکنش، جرم باقی‌مانده از نوار منیزیم در محلول I بیشتر از محلول II خواهد بود.
- حجم گاز آزاد شده پس از پایان واکنش، در محلول II بیشتر از محلول I خواهد بود.
- پس از پایان واکنش، مجموع غلظت یون‌ها در محلول‌ها نسبت به قبل از شروع واکنش، کاهش می‌یابد.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۳- چه تعداد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• در واکنش‌های برگشت‌پذیر لحظه‌ای فرا می‌رسد که غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر می‌شود و واکنش به تعادل می‌رسد.

- در واکنش‌های برگشت‌پذیر، مقدار تغییرات غلظت فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در واحد زمان با یکدیگر برابر است.
- در لحظه تعادل، یک واکنش در حالت محلول، سرعت حرکت ذرات واکنش‌دهنده و فراورده با یکدیگر برابر می‌شود.
- محلول اسیدهای ضعیف در آب، نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی است.

۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۳

۸۴- با توجه به جدول زیر که مربوط به محلول دو اسید HA و HB در دمای معین، است. کدام گزینه درست است؟

غلظت تعادلی گونه‌ها (مول بر لیتر)	محلول
$[HA] = 4 \times 10^{-2}$	HA
$[A^-] = 8 \times 10^{-3}$	HA
$[HB] = 2 \times 10^{-3}$	HB
$[H_3O^+] = 10^{-4}$	HB

۱) خاصیت اسیدی محلول HB از محلول HA بیشتر است.

۲) HA و HB به ترتیب می‌توانند نیترواسید و نیترواسید باشند.

۳) نسبت ثابت یونش اسیدی HA به ثابت یونش اسیدی HB، برابر ۳۲۰ است.

۴) درجه یونش HB از درجه یونش HA بیشتر است.

۸۵- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید HA دارای $pH=5$ است. اگر ثابت یونش این اسید $1/8 \times 10^{-7}$ باشد، غلظت مولار محلول اسید HA و درصد یونش اسید به ترتیب از راست به چپ به تقریب کدام است؟

- ۱) $1/8 - 5/6 \times 10^{-4}$ (۲) $2/4 - 5/6 \times 10^{-4}$
- ۳) $2/4 - 2/8 \times 10^{-4}$ (۴) $1/8 - 2/8 \times 10^{-4}$

۸۶- از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $pH = 2/15$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند لیتر گاز در

شرایطی که حجم مولی گازها ۳۰ لیتر بر مول است آزاد می‌شود؟ ($\log 7 = 0/85, H = 1, Br = 80: g.mol^{-1}$)



۱) $3/13 \times 10^{-2}$ (۲) 7×10^{-4}

۳) $4/2 \times 10^{-2}$ (۴) $2/1 \times 10^{-2}$

۸۷- به تقریب چند مول اسید ضعیف تک‌پروتون دار HA با ثابت یونش 5×10^{-4} در دمای $25^\circ C$ به ۴۰۰ میلی‌لیتر آب خالص

اضافه شود تا pH محلول برابر ۱/۳ شود؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود). ($\log 5 = 0/7$)

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- فرد بالغی به علت سوزش معده، روزانه ۳ گرم از یک داروی ضد اسید معده مصرف می‌کند. اگر درصد جرمی آلومینیم هیدروکسید در این نمونه از این دارو ۳۹ درصد باشد، pH معده این فرد با فرض اینکه روزانه ۲ لیتر شیره معده ترشح کند. به چه عددی

می‌رسد؟ ($\log 3 = 0/5$), ($Al = 27, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$) (سایر محتویات دارو با اسید معده واکنش نمی‌دهند)

۱) ۱/۹ (۲) ۲/۱ (۳) ۲/۴ (۴) ۱/۵

۸۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) بازها محلولهایی با $7 \leq \text{pH} \leq 14$ هستند و کاغذ pH در همه آنها به رنگ آبی در می آید.

(ب) نام دیگر جوش شیرین، سدیم هیدروژن کربنات بوده و نسبت شمار عنصرها به شمار اتمها در آن برابر ۱/۵ است.

(پ) اگر در زمان استراحت pH معده برابر با ۳/۷ باشد، غلظت یون هیدرونیوم در شیرۀ معده تقریباً ۱۵۰ برابر غلظت یون

هیدرونیوم در معده در حالت استراحت است.

(ت) ماده اسیدی که K_a بزرگتری داشته باشد، محلول اسیدی قوی تری خواهد ساخت و این محلول به علت pH کم، الکترولیت ضعیفی است.

(ث) در مخلوط شیشه پاک کن افزون بر مقدار کمی از یونهای آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکولهای آمونیاک نیز یافت می شود.

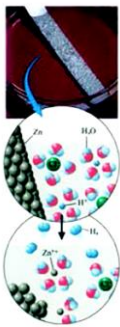
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- به ۹۰ میلی گرم از آلیاژ نقره - منیزیم، ۷۰ mL محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 1$ می افزاییم. اگر برای خنثی کردن اسید

باقی مانده از این واکنش، ۱۰۰ گرم محلول سود سوزآور با غلظت ۴۰۰ ppm نیاز باشد، درصد جرمی منیزیم در این آلیاژ چقدر

است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۹۱- با توجه به شکل روبه رو، چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست اند؟

• نشان دهنده واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید است.

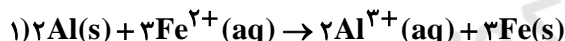
• می توان فرایند انجام شده را به صورت روبه رو نمایش داد: $2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

• طی این فرایند، pH محلول افزایش، اما جرم تیغۀ روی کاهش می یابد.

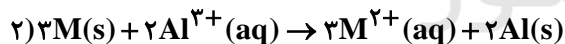
• در این فرایند، HCl نقش اکسنده و اتم روی نقش کاهنده دارد.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۹۲- اگر انجام شدن واکنشهای زیر در شرایط استاندارد با آزاد شدن انرژی همراه باشد، کدام یک از مطالب زیر همواره درست



است؟



۱) برای محافظت از وسایل آهنی در مقابل خوردگی، می توانیم این وسایل را در تماس با فلز M قرار دهیم.

۲) در سلول گالوانی حاصل از اتصال الکترودهای آهن و فلز M، الکترود آهن نقش آند را دارد.

۳) ترتیب قدرت اکسندگی کاتیونهای Al^{3+} ، Fe^{2+} و M^{2+} به صورت $\text{Fe}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{M}^{2+}$ است.

۴) emf سلول گالوانی Al - Fe در شرایط استاندارد، بیشتر از emf سلول گالوانی M - Fe است.

۹۳- با توجه به E° های داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$)

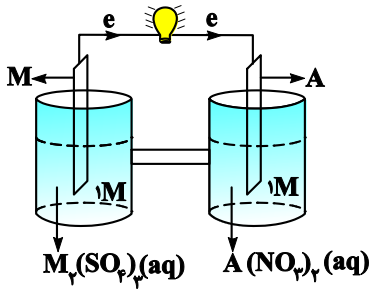


۱) در حلی از فلز روی برای پوشاندن و محافظت از فلز آهن استفاده می شود.

۲) در سلول گالوانی Cu - Ag به ازای عبور 6.02×10^{23} الکترون از مدار بیرونی، مقدار ۳۲ گرم از جرم آند کاسته می شود.

۳) emf سلول گالوانی Fe - Ag به مقدار ۰/۷۶ ولت از emf سلول گالوانی Sn - Cu بیشتر است.

۴) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، در سلول گالوانی Sn - Ag و سلول گالوانی Cu - Ag هر دو به سمت الکترود Ag است.



- ۹۴- با توجه به شکل زیر (سلول $M-A$)، چه تعداد از عبارات‌های زیر هستند؟
 (آ) تیغه M قطب منفی (آند) و تیغه A قطب مثبت (کاتد) سلول را تشکیل می‌دهد.
 (ب) با گذشت زمان غلظت M^{3+} افزایش یافته و غلظت A^{2+} کاهش می‌یابد.
 (پ) طبق قانون پایستگی جرم، تغییر جرم آند با تغییر جرم کاتد برابر است.
 (ت) برای تداوم جریان، یون‌های نیترات از طریق دیواره متخلخل از نیم‌سلول کاتدی به نیم‌سلول آندی مهاجرت می‌کنند.

(ث) به هنگام مبادله $10^{21} \times 0.6 / 18$ الکترون، 270 میلی‌گرم از جرم تیغه M کاسته می‌شود.
 (جرم مولی M برابر 27 گرم بر مول است.)

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

- ۹۵- تیغه‌ای منیزیومی به جرم 0.8 گرم را درون 400 میلی‌لیتر محلول 0.2 مولار مس (I) سولفات قرار می‌دهیم. پس از مبادله

$10^{21} \times 0.8 / 24$ الکترون، نسبت جرم جامد باقی‌مانده به جرم جامد مصرفی کدام است؟ ($Cu = 64, Mg = 24: g.mol^{-1}$)

۵ (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴)

- ۹۶- اگر در سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های استاندارد مس (Cu^{2+}) و نقره، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکتروود A به سمت الکتروود B باشد، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

• به دلیل بیشتر بودن قدرت کاهندگی فلز مس، به مرور زمان بر جرم الکتروود A افزوده می‌شود.

• به دلیل کمتر بودن قدرت اکسندگی کاتیون مس، به مرور زمان غلظت کاتیون‌ها در اطراف الکتروود B افزایش می‌یابد.

• به دلیل بیشتر بودن قدرت اکسندگی کاتیون نقره، به مرور زمان شدت رنگ محلول در اطراف الکتروود A کاهش می‌یابد.

• به دلیل کمتر بودن قدرت کاهندگی فلز نقره، گونه‌های با بار منفی می‌توانند با عبور از دیواره متخلخل، از نیم‌سلول الکتروود B خارج شوند.

۴ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

- ۹۷- در واکنش سوختن کامل نوعی آلکان مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در ساختار آلکان به اندازه 14 واحد تغییر کرده است. هر مول از ترکیب مورد نظر با چند مول اکسیژن واکنش داده و طی این واکنش از آب تولید شده در آن چند گرم محلول سیرشده سدیم نیترات می‌توان تهیه کرد؟ (انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای آزمایش برابر 92 گرم در 100 گرم آب است.)

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

۱۰۳ / ۶۸ - ۳ / ۵ (۱) ۲۰۷ / ۳۶ - ۳ / ۵ (۲)

۱۰۳ / ۶۸ - ۷ (۳) ۲۰۷ / ۳۶ - ۷ (۴)

- ۹۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در ارتباط با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به درستی بیان شده‌اند؟

• گاز هیدروژن در قطب منفی یونیده می‌شود و الکترون و پروتون تولید می‌کند.

• همانند سلول‌های الکترولیتی، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

• جهت حرکت پروتون‌ها در غشا با جهت جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی، مشابه است.

• همانند سلول‌های گالوانی، واکنش‌های اکسایش - کاهش در آن به‌طور طبیعی انجام می‌شوند.

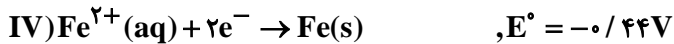
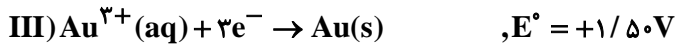
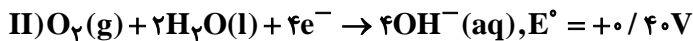
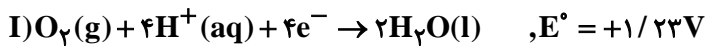
۴ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

- ۹۹- قطعه‌ای 0.5 کیلوگرمی از آهن سفید خراشیده شده حاوی 74 درصد فلز آهن، در معرض هوای مرطوب قرار گرفته است. در صورت

مصرف 256 میلی‌گرم گاز اکسیژن، چند درصد جرمی از آند مصرف می‌شود؟ ($O = 16, Fe = 56, Zn = 65: g.mol^{-1}$)

۰ / ۸ (۱) ۰ / ۰۸ (۲) ۰ / ۰۰۸ (۳) ۸ (۴)

۱۰۰- با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, O = 16, Fe = 56: g.mol^{-1}$)



• خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.

• طلا در محیط اسیدی برخلاف محیط مرطوب، دچار اکسایش می‌شود.

• در فرایند خوردگی آهن در محیط مرطوب، نیم‌واکنش (II) در کاتد انجام می‌شود و جهت حرکت الکترون و یون Fe^{2+} درون قطره آب همسو است.

• در فرایند خوردگی آهن در محیط مرطوب، با مبادله $10^{22} \times 9/03$ الکترون، $5/35$ گرم زنگ آهن تشکیل می‌شود.
 (۱) دو (۲) یک (۳) چهار (۴) سه

۱۰۱- با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

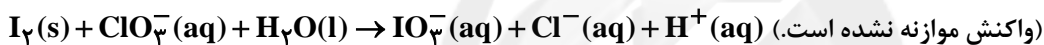
(۱) ابتدا، فلز منیزیم موجود در حوضچه‌ای از آب دریا را به‌صورت هیدروکسید رسوب می‌دهند.

(۲) در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول منیزیم کلرید تجزیه می‌شود.

(۳) در سلول برقکافت، فرآورده تولیدی در قطب منفی، دارای چگالی بیشتری نسبت به واکنش‌دهنده است.

(۴) از گاز کلر آزاد شده طی برقکافت، برای تولید هیدروکلریک‌اسید لازم استفاده می‌شود.

۱۰۲- با توجه به واکنش زیر، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟



• اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر ۶ است.

• ماده کاهنده در مجموع ۱۰ درجه کاهش یافته است.

• عدد اکسایش ۲ نوع اتم در آن تغییر نکرده است.

• این واکنش باعث افزایش pH محیط واکنش می‌شود.

• در ساختار مولکول‌های موجود در این واکنش، در مجموع ۲۴ مول جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- اگر در واکنش برقکافت آب ۳۰ لیتر گاز در کاتد تشکیل شود، چند میلی‌لیتر محلول اسیداستیک با $pH=2$ و یونش ۱ درصد برای خنثی کردن یون هیدروکسید تولید شده در کاتد مورد نیاز است؟

(چگالی گاز تولید شده $1 g.L^{-1}$ است.) ($O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۷۵ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۳۰۰۰

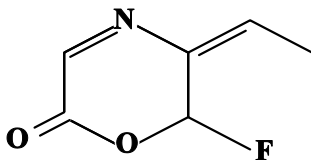
۱۰۴- در ساختار ترکیب زیر، چند اتم کربن با عددهای اکسایش متفاوت یافت می‌شود و مجموع عدد اکسایش عنصر نیتروژن در سه ترکیب « $NH_4F, NaNO_3, CNCl$ » کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۱، ۳

(۲) ۱، ۴

(۳) ۱، ۳

(۴) ۱، ۴



۱۰۵- شکل زیر مربوط به آبکاری یک قاشق آهنی با فلز نقره است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این سلول درست هستند؟

(الف) در صورت برداشت باتری و قرار دادن سیم به‌جای آن و همچنین قرار

دادن غشای نیمه‌تراوا در بین دو نیم سلول، به یک سلول گالوانی تبدیل شده

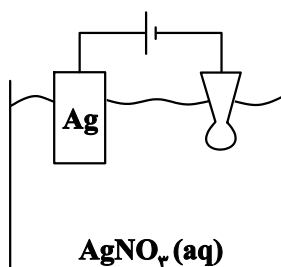
و جهت حرکت الکترون‌ها در آن تغییر می‌کند.

(ب) در صورت برداشتن باتری و قرار دادن سیم به‌جای آن، جای قطب مثبت و

منفی سلول عوض می‌شود.

(پ) افزودن نمک خوراکی به این سلول منجر به اختلال در روند آبکاری

خواهد شد.



(ت) نیم‌واکنش کاهش در آن $Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Fe(s)$ است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

فصل‌های ۱ تا ۴

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۷۶ + پایه مرتبط

۱۰۶- نمودار تابع $f(x) = (k+2)x^2 - 12x + 5$ در فاصله $(-3, 2)$ اکیداً نزولی است. k چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- فرض کنید برای تابع $f(x) = \frac{x}{x-1}$ داشته باشیم: $\frac{1}{f} \circ \text{gof} - \text{fo} = 0$. در این صورت ضابطه fog کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) $x+1$ ۳ (۳) $\frac{1}{x}$ ۴ (۴) $\frac{1}{x+1}$

۱۰۸- اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3-x^2}}$ و $g(x) = [\cos x] - \cos x$ مفروض باشند، برد تابع $y = \text{fog}(x)$ کدام است؟ ([] : نماد جزء صحیح است.)

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

۱۰۹- نقطه $A(3, 1)$ واقع بر منحنی تابع $y = f(2x-1)$ است. اگر نقاط A' و A'' متناظر نقطه A باشند و به ترتیب واقع بر منحنی

توابع $y = f(x)$ و $y = -3f(\frac{1}{4}x+1)+1$ باشند، آنگاه تابعی که فقط شامل سه نقطه A و A' و A'' باشد، چگونه است؟

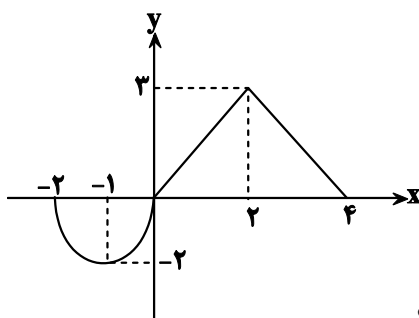
(۱) اکیداً یکنوا (۲) یکنوا

(۳) هم صعودی و هم نزولی

(۴) غیر یکنوا

۱۱۰- اگر نمودار $y = f(x)$ به صورت مقابل باشد، معادله $|f(1-|x|)| = \frac{3}{2}$ چند جواب دارد؟

- ۶ (۱)
 ۳ (۲)
 ۴ (۳)
 ۵ (۴)



۱۱۱- اگر f تابعی یک به یک، $f(2-g(x)) = \sqrt[3]{x+1}$ و $f(5) = 2$ باشد، حاصل $g(7)$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱۲- اگر g یک تابع خطی، $g(x+1) + g(1-x) = 2$ و $g(2) = 3$ باشد، آنگاه حاصل $(g^{-1} + 2g)(5)$ کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۲۱ (۴)

۱۱۳- اگر وارون تابع $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 5$ به صورت $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+a} - b$ باشد، $f^{-1}(x)$ را باید به چه صورت انتقال

دهیم تا بر نمودار $y = \sqrt[3]{x}$ منطبق شود و مقدار $f^{-1}(a+b)$ کدام است؟

- (۱) ۳ واحد در جهت منفی محور x ها و ۲ واحد در جهت منفی محور y ها، صفر
 (۲) ۳ واحد در جهت منفی محور x ها و ۲ واحد در جهت مثبت محور y ها، صفر
 (۳) ۳ واحد در جهت منفی محور x ها و ۲ واحد در جهت منفی محور y ها، -۴
 (۴) ۳ واحد در جهت منفی محور x ها و ۲ واحد در جهت مثبت محور y ها، -۴

محل انجام محاسبات

۱۱۴- اگر $x \geq -2$ و $f(x) = x^2 + 4x - 1$ باشد، نمودارهای f^{-1} و $g(x) = \frac{2x-3}{5}$ با کدام طول متقاطع اند؟

- (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۴ (۴) ۱۶

۱۱۵- اگر $f(x) = 2^{-x+1} - 3$ و $D_{g(x)} = (0, +\infty)$ باشند، دامنه تابع $g \circ f^{-1}(x)$ به صورت بازه (a, b) خواهد بود. طول نقطه وسط

این بازه کدام است؟

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

۱۱۶- دو ناظر A و B یک برج ۱۱۲ متری را به ترتیب با زاویه‌های 40° و 80° نسبت به افق مشاهده می‌کنند؛ به طوری که بار اول، هر دو در یک طرف برج و بار دیگر یکی در یک طرف و دیگری در طرف دیگر قرار دارد. نسبت فاصله‌های A و B (از یکدیگر) در این دو

وضعیت کدام است؟ (فرض: $\tan 40^\circ = 0/8$ ، $\tan 80^\circ = 5/6$ و از قد افراد صرف نظر کنید.)

- (۱) $\frac{7}{15}$ (۲) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۱۷- اگر $\cot x = \frac{m+1}{m}$ و $\sin x = \frac{m}{m+2}$ باشد، چند مقدار قابل قبول و غیرصفر برای m به دست می‌آید؟

- (۱) هیچ مقدار (۲) یک مقدار (۳) دو مقدار (۴) سه مقدار

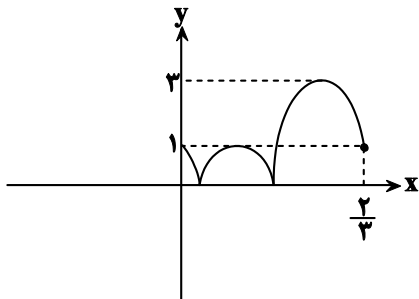
۱۱۸- اگر $\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin 1027^\circ + \tan 577^\circ - \sin 1673^\circ}{\tan^2(-953^\circ) - \cos(-847^\circ)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{135}{428}$ (۲) $\frac{279}{428}$ (۳) $\frac{135}{212}$ (۴) $\frac{279}{212}$

۱۱۹- حاصل عبارت $A = \frac{\cos 2x}{\tan x + \cot x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{32}$ کدام است؟

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

۱۲۰- شکل زیر نمودار تابع $y = a|\sin(b\pi x) - c|$ را در یک دوره تناوب آن نشان می‌دهد. در صورتی که $b > 0$ و $0 < c < 1$ باشد،



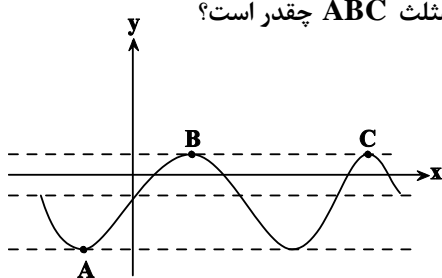
حاصل $ac + b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -2 (۴) -4

محل انجام محاسبات



۱۲۱- اگر شکل زیر نمودار تابع $y = 1 - 2\left(\sin\frac{\pi}{2}x - \cos\frac{\pi}{2}x\right)^2$ باشد، مساحت حاصل از رسم مثلث ABC چقدر است؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۱۲۲- معادله مثلثاتی $\cos(\pi \sin(4\pi x)) = \frac{1}{2}$ در بازه $[0, \frac{3}{4}]$ چند جواب دارد؟

۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

۱۲۳- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin^4 x - \cos^4 x = \sin^2 \frac{5\pi}{6}$ به کدام صورت است؟

 $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (۱)

 $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۲)

 $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (۳)

 $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴)

۱۲۴- مجموع جوابهای معادله مثلثاتی $3\sin^2 2x - 8\cos^2 x + 1 = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

۳π (۱)

 $\frac{7\pi}{2}$ (۲)

۴π (۳)

 $\frac{9\pi}{2}$ (۴)

۱۲۵- تابع $f(x) = (x^2 - 1)[4x - x^2]$ در بازه $(0, 4)$ ، در چند نقطه حد ندارد؟

۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۱۲۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+a}{x^2-x} - \frac{x+b}{x^2+x} = b$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟ ($b \in \mathbb{Z}$)

۴ (۱)

۲ (۲)

-۲ (۳)

-۴ (۴)

۱۲۷- با فرض $f(x^2 - 2x) = \frac{a(x-1)}{\sqrt{x^2 + 3x - bx}}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = 2$ باشد، $a-b$ کدام است؟

 $-\frac{7}{2}$ (۱)

 $-\frac{1}{2}$ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۳)

 $\frac{7}{2}$ (۴)

۱۲۸- اگر $f(x) = 3 - \sqrt{x+1}$ و حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{x^2 + bx + c}}{f^{-1}(x)}$ تعریف شده و برابر عدد حقیقی k باشد، حاصل $(b-c)k$ کدام است؟

۴ (۱)

-۴ (۲)

 $\frac{1}{8}$ (۳)

 $-\frac{1}{8}$ (۴)

۱۲۹- تابع باضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x[x] + x[-x]}{\sqrt{x+9} - 3}, & x < 0 \\ a \sin\left(\frac{\pi a(x+3)}{6}\right) - 3, & x \geq 0 \end{cases}$ در فاصله $(-1, 1)$ پیوسته است. حاصل $\frac{a+1}{a}$ کدام می‌تواند باشد؟

 $\frac{4}{3}$ (۱)

 $\frac{7}{6}$ (۲)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

صفر (۴)

۱۳۰- $g(x)$ خارج قسمت تقسیم $f(x) = x^3 + 2x^2 - 3x + a$ بر $x+2$ است و $f(x)$ و $g(x)$ در تقسیم بر $x+1$ ، باقی‌مانده

یکسان دارند. $f\left(\frac{a}{3}\right)$ کدام است؟

صفر (۱)

۱ (۲)

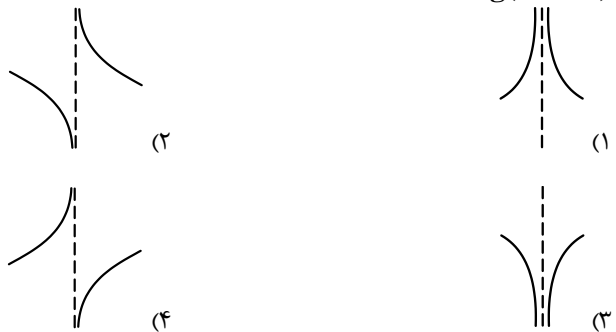
۲ (۳)

-۱ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۳۱- تابع $y = g(x)$ یک تابع اکیداً نزولی و پیوسته است که محور افقی دستگاه مختصات را در نقطه‌ای به طول ۵ قطع می‌کند. نمودار

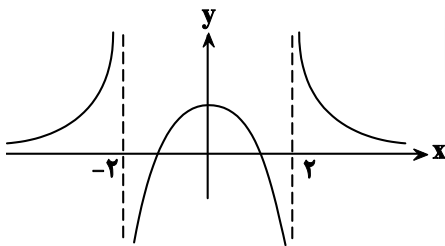
تابع $f(x) = \frac{[x]^2 - 3x}{g(\sqrt{x+3})}$ در اطراف $x = 4$ مشابه کدام گزینه است؟



۱۳۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 - \sqrt{4x^4 + x^2} - 1}{x^2 - \sqrt{x^4 - 2x^2}}$ کدام است؟

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

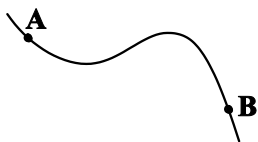
۱۳۳- با توجه به نمودار تابع $y = f(x)$ در شکل زیر، اگر $\lim_{x \rightarrow (-b)^+} f(1-x) = +\infty$ و همچنین $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - \sqrt{ax^2 + 1}}{bx + \sqrt[3]{x}} = \frac{1}{6}$ باشد، حاصل



۳۶a در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) ۹ (۲) ۲۵ (۳) ۴۹ (۴) ۸۱

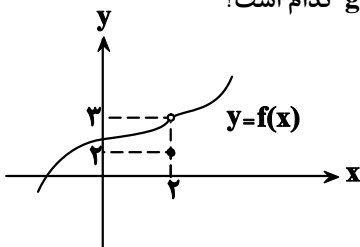
۱۳۴- در نمودار زیر، خطوط مماس در نقاط A و B به ترتیب موازی خط $(a-1)y + 2ax - 1 = 0$ و نیمساز ربع دوم مختصات می‌باشند.



حدود a کدام است؟

- (۱) (۰, ۱) (۲) (-۱, ۱) (۳) (-∞, ۰) (۴) (-۱, ۰)

۱۳۵- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل است. اگر $g(x) = \frac{5x^2 - 20}{\sqrt{x+7}}$ باشد، مقدار $g'(2)$ کدام است؟



- (۱) ۲۰ (۲) $\frac{40}{3}$ (۳) ۱۵ (۴) ۳

(۴) تابع $g(x)$ در $x = 2$ مشتق‌ناپذیر است.

محل انجام محاسبات

آزمون شناختی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال،

پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

۱. تغییر تکلیف
۲. استفاده از زمان سنج برای تمرکز در بازه‌های زمانی
۳. انتخاب محیط مناسب برای مطالعه
۴. همه موارد

۲۶۲. برای تمرکز بیشتر روی یک موضوع درسی کدام گزینه را مفید می‌دانید؟

۱. تعیین بازه زمانی مشخص برای مطالعه
۲. تعیین محتوای مشخص برای مطالعه
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

۲۶۳. کدام گزینه مانع تمرکز برای مطالعه می‌شود؟

۱. تمرکز روی یک فعالیت در لحظه
۲. فواصل استراحت با تنفس عمیق
۳. در دسترس بودن وسایل ارتباطی
۴. همه موارد

۲۶۴. کدام مورد را برای به خاطر سپاری یک لیست مفیدتر است؟

۱. یادگیری مبتنی بر معنی
۲. یادگیری مبتنی بر وزن/قافیه
۳. یادگیری مبتنی بر شکل ظاهری کلمات
۴. فرقی ندارد.

۲۶۵. کدام مورد در خصوص اثر خواب بر یادگیری صحیح است؟

۱. خواب مناسب، قبل از یادگیری، برای یادگیری ضروری است.
۲. خواب موجب تثبیت اطلاعاتی که قبلاً یاد گرفته‌ایم می‌شود.
۳. خواب اثری بر یادگیری ندارد.
۴. مورد ۱ و ۲

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از نشانه‌های محیطی برای یادگیری درست است؟

۱. مفید است و باید مطالب را وابسته به این نشانه‌ها حفظ کرد.
۲. مفید است اما باید وابستگی به این نشانه‌ها را به تدریج کم کرد.
۳. نشانه‌های محیطی اثری بر یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۷. راه حل‌های متفاوت در چه زمانی بیشتر به ذهن می‌رسند؟

۱. در زمان هیجان مثبت به مساله
۲. در زمان هیجان منفی به مساله
۳. هیجان اثری بر خلاقیت ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۸. کدام مورد در مورد یادگیری مشارکتی صحیح است؟

۱. به دلیل احتمال اشتباه دیگران می‌تواند ما را به اشتباه بیاندازد.
۲. به دلیل بازسازی مطالب توسط دیگران موجب فراگیری بهتر مطالب می‌شود.
۳. اثری بر میزان یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۹. کدام گزینه خلاقیت را در یادگیری بیشتر می‌کند؟

۱. پرسیدن از دیگران
۲. تلاش برای داشتن نگاه غیر واقعی
۳. گرفتن بازخورد دیگران
۴. همه موارد

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچ‌کدام



پاسخ نامهٔ آزمون ۱۸ فروردین ماه ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست شناسی

جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - یاسر آرامش اصل - امیرحسین بهروزی فرد - حامد حسین پور - اشکان خرمی - آرمان داداش پور - علی درفکی - شاهین راضیان - مبین رضایی - محمد مهدی روزبهانی - وحید زارع - علی زراعت پیشه - اشکان زرنندی - علیرضا زمانی - حسن علی ساقی - نیلوفر شربتیان - شهریار صالحی - غلامرضا عبداللهی - ماکان فاکری - احمدرضا فرح بخش - امیر گیتی پور - مهدی ماهری - امیرمسعود معصوم نیا - امیرحسین میرزایی - رضا نوری - امین نوریان - اشکان هاشمی

فیزیک

خسرو ارغوانی فرد - امیرحسین برادران - محمدرضا خادمی - محمدرضا شریفی - مریم شیخ‌مومو - سعید طاهری بروجنی - مصطفی کیانی - مهدی کیوانلو - علیرضا گونه - فاروق مردانی

شیمی

علی امینی - محسن بابامیری - عامر برزیگر - مسعود جعفری - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - عبدالرضا دادخواه - پویا رستگاری - حسن رحمتی کوننده - حامد رمضانیان - امیرمحمد سعیدی - جواد سوری لکی - جهان شاهی بیگباغی - محمدجواد صادقی - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - سید صدرا عادل - حسن عیسی زاده - محمد فائز نیا - بهنام قازانچایی - سید امیرحسین مرتضوی - حسین ناصری ثانی

ریاضی تجربی

مهرداد استقلالیان - توحید اسدی - حسن اسماعیلی - مهدی براتی - سعید پناهی - محمدسجاد پیشوایی - محمدابراهیم توننده جانی - بهرام حلاج - سجاد داوطلب - سیداحمد زمانی - سهیل ساسانی - علی ساوجی - محمدحسن سلامی حسینی - حمید علیزاده - رضا علینواز - احسان غنی زاده - نیما کدیوریان - بهزاد محرمی - لیلای مرادی - سید جواد نظری

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسؤل درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	محمد مهدی گلبخش - رضا نوری - کسری رجب پور - علیرضا دیانی - امیرمهدی زینل زاده	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی - محمدامین عمودی نژاد - مبین دهقان - محمدرضا رحمتی	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	محمد حسن زاده مقدم	جواد سوری لکی - علی رزجی - دانیال بهارفصل - امیرحسین مرتضوی	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد - نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا زاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسؤل دفترچه آزمون	فرید عظیمی
حروف نگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میر غیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسؤل دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی



زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه ۲

محصول مستقیم هر ژن، نوعی RNA (رنا) می باشد. مولکول‌های رنا پیک دارای بخش‌هایی هستند که ترجمه نمی‌شوند؛ مانند توالی‌های قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان. سایر مولکول‌های رنا نیز که به طور کلی ترجمه نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱ و ۲: محصول غیرمستقیم ژن‌ها، پروتئین‌ها هستند که در هر دو یاخته دارای پیوندهای پپتیدی و هیدروژنی می‌باشند. در ضمن هر ژن به پروتئین ترجمه نمی‌شود. گزینه ۳: محصول مستقیم ژن‌ها در هر دو یاخته، رنا می‌باشد که دارای پیوند فسفودی‌استر می‌باشد. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴، ۷، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۲۱، ۲۲، ۳۰، ۳۱ و ۳۰)

۲- گزینه ۴

جهش، با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد و با تغییر شرایط محیط ممکن است دگره‌های جدید، سازگارتر از دگره‌های قبلی عمل کنند.

گزینه‌های نادرست: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را انتخاب و نسل آن‌ها را افزایش می‌دهد، و نمی‌تواند دگره جدید ایجاد کند. فقط جهش دگره جدید ایجاد می‌کند. شارش ژن اگر به صورت پیوسته و دوسویه ادامه یابد، گوناگونی ژنی را افزایش و تفاوت‌ها را در جمعیت کاهش می‌دهد. رانش دگره‌ای فرآیندی است که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای می‌شود ولی برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴)

۳- گزینه ۳

بعضی از پروتئین‌های ساخته‌شده توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی، در ساختار غشا قرار می‌گیرند و بعضی دیگر در ساختار واکوئول قرار می‌گیرند. هم چنین برخی از این پروتئین‌ها به بیرون یاخته ترشح می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: با توجه به شکل ۱۴ فصل ۲ زیست‌شناسی ۳، صحیح است. گزینه ۲: با توجه به خط کتاب درسی، صحیح است.

گزینه ۴: پروتئین‌های تولید شده توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم، قبل از اینکه به طور کامل ترجمه آن‌ها تمام شود، دچار تاخوردگی می‌شوند. می‌دانیم که تاخوردگی‌های اولیه مربوط به پیوند هیدروژنی بین گروه آمین و کربوکسیل است. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۷، ۲۷ و ۲۸)

۴- گزینه ۴

اگر آندوسپرم دانه به وجود آمده RRW باشد دگره قرمز به طور حتم از گیاه ماده و دگره سفید به طور حتم از گیاه نر به ارث رسیده است. پس کیسه کرده حتماً باید یک دگره سفید داشته باشد و رنگ گیاه ماده به علت وجود حداقل یک الل R نمی‌تواند سفید باشد. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۵- گزینه ۱

دقت کنید که در شرایطی که پیش‌ماده بی‌نهایت باشد، هرچقدر آنزیم به محیط افزوده شود، با مصرف پیش‌ماده‌ها باعث افزایش بیشتر سرعت واکنش می‌شود. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۰)

۶- گزینه ۲

الف: جهش در توالی‌های درون ژنی دارای نکات زیر می‌باشد: ۱) اثر آن بسته به محل و نوع جهش است. ۲) سبب تغییر در توالی mRNA می‌شود. ۳) در بیشتر موارد روی نوع پروتئین نیز اثر می‌گذارد. ۴) در صورت اثر بر جایگاه فعال آنزیم احتمال تغییر عملکرد آن وجود دارد. ۵) در صورت اثر بر جایگاهی دور از جایگاه فعال در صورتی که بر جایگاه فعال آنزیم اثری نگذارد ممکن است تأثیری بر عملکرد آنزیم نداشته باشند. ۶) از نوع جهش‌های کوچک (جانیشینی یا حذف و اضافه) است. ۷) ممکن است بر روی اینترون تأثیر گذارد که در پروتئین‌سازی تأثیر گذار نیست. «ب»: جهش در توالی‌های اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده تنظیمی ژن‌ها دارای نکات زیر است: ۱) ممکن است بر راه‌انداز و یا افزاینده تأثیر بگذارد. ۲) بر نوع mRNA و ترجمه پروتئین اثر گذار نیست. ۳) در صورت رخداد در راه‌انداز ممکن است رونویسی را قوی و یا ضعیف کند. ۴) از نوع جهش‌های کوچک است. «پ»: جهش در توالی‌های بین ژنی دارای نکات زیر است: ۱) ممکن است از نوع جهش‌های کوچک باشد. ۲) بر نوع محصول تأثیری ندارد. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۳۳ و ۳۸ و ۵۱)

۷- گزینه ۴

تعبیر صورت سؤال: در یاخته‌هایی که سازکارهای متعددی برای حفاظت از رنا پیک در برابر تخریب وجود دارند: یوکاریوت‌ها یاخته‌هایی که طول عمر رنا پیک کم است: پروکاریوت‌ها همکاری جمعی رناتن‌ها به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: «نجم رناتن‌ها در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها دیده می‌شود. در این مجموعه، رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنا پیک شبیه نخ‌است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد. همکاری جمعی رناتن‌ها به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد. گزینه ۲: در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنا پیک آغاز شود؛ زیرا طول عمر رنا پیک در این یاخته‌ها کم است. گزینه ۳: در یاخته‌های پروکاریوتی، چرخه یاخته‌ای وجود ندارد. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

۸- گزینه ۳

دقت کنید که به طور کلی در بیماری‌های با الگوی بارز، هر فرد ناخالص قطعاً بیمار خواهد بود و در واقع در این بیماری‌ها اصلاً فرد ناقل وجود نخواهد داشت. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: اگر فرزند دختر از نظر بیماری وابسته به X نهفته، سالم باشد، مادرش نیز می‌تواند از نظر این بیماری سالم و در واقع فاقد الل بیماری و یا دارای یک الل بیماری (ناقل) باشد. اگر مادر ناقل باشد، ممکن است فرزند پسر و مبتلا به بیماری باشد. گزینه ۲: در بیماری مستقل از جنس بارز، اگر تنها یک والد بیمار باشد و دگره‌ی بیماری را به فرزند خود منتقل کند، فرزند بیمار خواهد بود. گزینه ۳: اگر هر دو والد ناقل بیماری مستقل از جنس نهفته باشند، سالم بوده و ممکن است فرزندی بیمار به دنیا بیاورند. (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

۹- گزینه ۴

شکل مربوط به جهش ساختاری مضاعف‌شدگی است. بررسی موارد: مورد «الف»: جهش مضاعف‌شدگی فقط در فام‌تن‌های هم‌تای ایجاد می‌شود. مورد «ب»: ناهنجاری در انسان که یاخته‌های پیکری دارای ۴۷ فام‌تن می‌باشند، نشانگان داون است که همانند جهش مضاعف‌شدگی با مشاهده کاربوتوپ قابل تشخیص است. مورد «ج»: جهش فام‌تنی که غالباً باعث مرگ می‌شود، جهش حذفی است. در جهش مضاعف‌شدگی همواره پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود ولی در جهش حذف اگر تک حذف شده در انتهای فام‌تن باشد، پیوند فسفودی‌استر تشکیل نمی‌شود. مورد «د»: ناهنجاری‌های ساختاری حذفی، واژگونی و برخی جهش‌های جابه‌جایی فقط در یک فام‌تن رخ می‌دهند اما جهش مضاعف‌شدگی به طور حتم در دو فام‌تن رخ می‌دهد (نکته استفاده‌شده در سؤال ۱۷۸ کنکور ۱۴۰۱). (تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۰- گزینه ۴

واتسون و کریک با استفاده از داده‌های بدست آمده از پرتوایکس، مدل نردبان مارپیچ را ارائه کردند و مطالعات آن‌ها با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: حالت مارپیچ بودن دنا توسط ویلکینز و فرانکلین مشخص شده اما رابطه مکملی بازها توسط واتسون و کریک مشخص شد. گزینه ۲: گزینه در مورد گرفتگی می‌باشد اما دو نوع باکتری از یک گونه استفاده شد نه دو گونه. بقیه عبارات کاملاً درست می‌باشد. گزینه ۳: ایوری و همکارانش از عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته شده در آزمایشات خود استفاده کردند اما هدف آزمایش سوم تأیید نتیجه آزمایشات قبلی این دانشمندان بود نه رد ادعای اینکه پروتئین ماده وراثتی می‌باشد. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۷)

۱۱- گزینه ۳

ساختارهای آنالوگ، طرح متفاوت اما کار یکسان دارند. دقت کنید که ساختارهای وستیجیال به عنوان ردپای تغییر گونه‌ها شناخته می‌شود نه ساختارهای آنالوگ. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱ و ۲: ساختارهای هم‌تای می‌توانند دارای طرح یکسان و عملکرد متفاوت باشند؛ از ساختارهای هم‌تای برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. گزینه ۳: از ساختارهای آنالوگ، می‌توان به بال کبوتر و بال پروانه اشاره کرد که یکی مهره‌دار، و دیگری بی‌مهره است. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۱۲- گزینه ۲

با توجه به اینکه فوتیپ اسپرماتوگونی درباره این صفت به صورت Abc است، برای ژنوتیپ این صفت ۴ حالت مختلف می‌توان تصور کرد. از آنجایی که یاخته شروع کننده میوز ۲، در حالت

(مهمه موری روزبانی)

(مهمه موری روزبانی)



(معمردوم، روزیانی)

۱۷- گزینه ۴
در ۲۰ دقیقه دوم آزمایش مزلسون و استال، دو رشته مولکول دنا (که یکی از ایزوتوپ سنگین و دیگری دارای ایزوتوپ سبک است) از هم جدا می‌شود و در نهایت دو نوع مولکول دنا با چگالی متوسط و سبک (دو نوار در لوله آزمایش) ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱) تشکیل سنگین‌ترین مولکول دنا قبل از شروع مراحل ۲۰ دقیقه‌ای آزمایش (تشکیل یک نوار سنگین) رخ داده است
گزینه ۲) دقت کنید هم در پایان ۲۰ دقیقه اول و هم در پایان ۲۰ دقیقه دوم، نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت توسط پیوند هیدروژنی (در دناهایی با چگالی متوسط) به هم متصل می‌شوند.
گزینه ۳) دقت کنید چگالی کل مولکول دنا متوسط است، نه هر رشته پلی نوکلئوتیدی، در واقع هر رشته یا دارای نیتروژن سبک و یا دارای نیتروژن سنگین است و چگالی متوسط برای رشته معنا ندارد. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۰)

(مالان غاکری)

۱۸- گزینه ۱

فقط مورد «د» نادرست است. دقت کنید وقتی یک رنای ناقل در ریبوزوم مستقر می‌شود، طبق متن کتاب درسی، به معنای برقراری رابطهٔ مکملی و تشکیل پیوند هیدروژنی است. منظور قسمت اول، همهٔ رناهای ناقل مکمل وارد شده به ریبوزوم بجز رنای ناقل آغازگر است. همهٔ این رناهای ناقل به جایگاه P (محل شکستن پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید) وارد می‌شوند. بررسی سایر موارد:
الف) دقت کنید در پی حرکت ریبوزوم و خالی شدن جایگاه A، برخی رناهای ناقل به درون جایگاه A وارد می‌شوند اما با رمزهٔ این جایگاه مکمل نمی‌باشند. پس فقط بعضی از رناهای ناقلی که به جایگاه A وارد می‌شوند، با رمزهٔ ارتباط مکملی ایجاد می‌کنند.
ب) به جز آخرین رنای ناقل، مابقی رناهای ناقل در طی مرحلهٔ طولیل شدن از رنای ناقل خارج می‌شوند. اغلب این رناهای ناقل (به جز رنای ناقل آغازگر) ابتدا به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شوند.
ج) همهٔ رناهای ناقل موجود در یاخته، در یک انتهای خود (بخشی که به آمینواسید متصل می‌شود) دارای یک توالی سه نوکلئوتیدی ویژه‌اند که پیوند هیدروژنی ایجاد نمی‌کنند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱)

(یلوفر شرتیان)

۱۹- گزینه ۴

تشکیل پیوند فسفودی استر که نوعی پیوند اشتراکی است در تمامی مراحل رونویسی (آغاز، طولیل شدن و پایان) اتفاق می‌افتد. آنزیم رنابسیاراز خاصیت نوکلئازی ندارد یا به بیان بهتر، توانایی انجام عمل ویرایش را ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: «شکستن پیوند کووالانسی در تمامی مراحل رونویسی رخ می‌دهد. در واقع هنگامی که ریبونوکلئوتیدها در ساختار رنای در حال ساخت قرار می‌گیرند باید گروه‌های فسفات خود را از دست بدهند و تک‌فسفات شده شوند. فرایند تک‌فسفات‌شدن، با شکست پیوندهای کووالانسی همراه است.
تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در مراحل طولیل شدن و پایان رخ می‌دهد.
گزینه ۲: «تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته‌های رنای تازه‌ساخت و دنا در تمامی مراحل اتفاق می‌افتد. همچنین ما در تمامی مراحل نیز شاهد تشکیل پیوندهای فسفودی استر هستیم.
گزینه ۳: «شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا در تمامی مراحل رونویسی و تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا تنها در مراحل طولیل شدن و پایان رخ می‌دهد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹)

(معمردوم، فرخ‌بخش)

۲۰- گزینه ۳

در ساختار دوم پروتئین‌ها بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. در ساختار اول پروتئین‌ها، تنها پیوند اشتراکی پپتیدی بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: «تشکیل پیوند اشتراکی برای نخستین بار در ساختار اول می‌باشد. ساختار دوم، باعث ایجاد تنوع در پروتئین‌ها می‌شود اما باعث افزایش تنوع آمینواسیدی در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی نمی‌شود. در ساختار اول محدودیتی برای قرار گرفتن آمینواسید وجود ندارد.
گزینه ۲: «ایجاد برهم کنش‌های آب‌گریز میان گروه‌های R آمینواسیدها مربوط به ساختار سوم می‌باشد. در ساختار دوم تشکیل پیوند هیدروژنی (مشابه پیوند بین بازهای C و G دنا) اتفاق می‌افتد.
گزینه ۴: «در سطح ساختاری سوم، گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز به هم نزدیک می‌شوند. این سطح بعد از تشکیل پیوندهای هیدروژنی ساختار دوم ایجاد می‌شود. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷ و ۸)

(امین نوربان)

۲۱- گزینه ۳

پوستهٔ دانه همان ژنوتیپ والد ماده را دارد و حاصل لقاح بین گیاه چهارلاد و دولاد، ایجاد یاخته تخم اصلی سه‌لاد خواهد بود. در مورد تخم ضمیمه در صورتی که والد ماده را دیپلوئید و والد نر را تتراپلوئید فرض کنیم، عدد فام تنی آن به صورت تتراپلوئید و مشابه عدد فام تنی والد نر خواهد بود و در حالت عکس آن یعنی در صورت اینکه والد ماده را تتراپلوئید و والد نر را دیپلوئید فرض کنیم، تخم ضمیمه به صورت پنتاپلوئید

طبیعی هاپلوئید است، در نتیجه در زمانی که در آنفاز میوز ۲، باهم ماندن یک جفت کروموزوم رخ دهد (درواقع باهم ماندن یک جفت کروماتید خواهری رخ می‌دهد)، به طور حتم از یک الل مشخص، دو عدد به یک یاخته وارد می‌شود و به یاختهٔ دیگر چیزی وارد نمی‌شود. آن دو اللی که به یک یاخته وارد می‌شوند؛ با توجه به عدم وقوع کراسینگ اور، چون بر روی کروماتیدهای خواهری بوده‌اند، قطعاً یکسان هستند. در نتیجه هیچ‌گاه ممکن نیست برای یک جایگاه دو الل متفاوت در اسپرماتید دیده شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر مثلاً ژنوتیپ اولیه به صورت AabbCC باشد، اسپرماتید نهایی می‌تواند به صورت Aabc باشد و چهارنوع دگره داشته باشد.
گزینه «۲»: اگر مثلاً ژنوتیپ اولیه به صورت AAbbcc باشد، اسپرماتید نهایی می‌تواند به صورت Abbc باشد که سه دگرهٔ نهفته دارد.
گزینه «۳»: دقت کنید فارغ از نوع ژنوتیپ، هنگامی که جدا نشدن در میوز ۲، رخ دهد، ممکن است تنها یکی از میوزهای ۲، دچار خطا شده باشد و میوز ۲ دیگر به صورت طبیعی انجام شود و گامت‌های طبیعی تولید کند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳ و ۴۴)

۱۳- گزینه ۳

(معمردوم، فرخ‌بخش)

فقط مورد «ب» صحیح است. بررسی موارد:
مورد «الف»: برای آنزیم‌های درون بیضه صادق نیست زیرا در دمای ۳۴ درجه سانتی گراد فعالیت بهینه دارند.
مورد «ب»: مولکول‌های مرتبط با ژن، دنا، رنا و پروتئین هستند که آنزیم‌ها بیشتر از جنس پروتئین و برخی از آن‌ها از جنس رنا هستند.
مورد «ج»: آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند می‌توانند با برگشت دما به حالت طبیعی، به حالت فعال برگردند (نکتهٔ سؤال ۱۶۱ کنگور ۱۴۰۱).
مورد «د»: مواد سمی مثل آرسنیک و سیانید با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن می‌شوند، پس الزاماً هر ماده‌ای که در جایگاه فعال آنزیم‌ها قرار می‌گیرد، به فرآورده تبدیل نمی‌شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸، ۱۰ و ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۰)

(مالان غاکری)

۱۴- گزینه ۲

در بعضی جانداران مثل گیاهان تولید مثل رویشی مثل وجود دارد و جهش در یاختهٔ پیکری می‌تواند به زاده منتقل شود. هم چنین جهش در اسپرماتوگونی در مردان (نوعی یاختهٔ پیکری) می‌تواند به نسل بعد منتقل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مطابق توضیحات فوق، ممکن است جهش ارثی از طریق یاختهٔ جنسی منتقل نشده باشد.
گزینه «۲»: گاهی اوقات مانند بکرزایی یا برخی جانوران هم‌مافروڈیت، فقط یک والد وجود دارد و جهش ارثی از یک والد به ارث می‌رسد.
گزینه «۳»: همهٔ جهش‌ها نوعی تغییر ماندگار در مادهٔ وراثتی هستند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۰)

(علی رفگی)

۱۵- گزینه ۴

استقرار رنای ناقل در جایگاه A در مرحله طولیل شدن اتفاق می‌افتد. در این حالت حتماً جایگاه P قبل از استقرار tRNA جدید پر شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اگر دومین آمینواسید یک پروتئین متیوتین باشد، این اتفاق نمی‌افتد.
گزینه «۲»: برای رمزه (کدون)‌های پایان پادرمزهای وجود ندارد.
گزینه «۳»: دقت کنید که رنای ناقل از سمت گروه کربوکسیل به آمینواسید متصل است نه از سمت گروه آمین. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(مادر مسین‌پور)

۱۶- گزینه ۳

با توجه به توضیحات فوق، منظور از گروه خونی M، گروه خونی AB⁺ است (دارای هر دو نوع کره‌بهدرات A و B و پروتئین D) و منظور از گروه خونی N، گروه خونی O⁻ است که هیچ یک از کره‌بهدرات‌های گروه خونی و پروتئین D ندارد. اگر پدر AB⁺ باشد، ممکن است برای Rh ژنوتیپ خالص (DD) و یا ناخالص (Dd) داشته باشد که اگر ناخالص باشد، گروهی از اسپرم‌ها فقط الل d را خواهند داشت و فاقد الل بارز خواهند بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرزند خانواده نمی‌تواند گروه خونی AB⁺ داشته باشد.
گزینه «۲»: اگر پدر برای Rh ناخالص باشد، در این صورت پدر Dd و مادر dd است که می‌تواند صاحب فرزند dd شوند (مشابه مادر).

گزینه «۳»: گروه خونی ABO تحت کنترل کروموزوم شماره ۹ است. فرزند با توجه به نوع ژنوتیپ والدین یکی از این حالت‌ها را خواهد داشت: AO (گروه خونی A) و یا BO (گروه خونی B). بنابراین دارای دو حالت I^Ai و I^Bi خواهد بود که دارای رابطه‌ی بارز نهم‌نگی هستند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)



گزینه «۱»: در فرآیند همانندسازی کل مولکول دنا و در فرآیند رونویسی بخشی از مولکول دنا به عنوان الگو قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: در فرآیند رونویسی، ویرایش مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: در حین هر دو فرآیند امکان مشاهده شدن پیوند هیدروژنی بین رشته‌های الگو و نوساخت وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۲ و ۲۲ تا ۲۴) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۲)

۲۶- گزینه «۳»

(مغزی ماهری)

در گونه‌زایی دگرمیتهی بر اثر وقوع پدیده‌هایی هم چون جهش، به تدریج جمعیت‌های ایجاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند. در گونه‌زایی هم‌میتهی بر اثر جهش ژن، امکان ایجاد گیاهان چندلادی وجود دارد. در هر دو روش، گونه‌جدیدی تشکیل می‌شود. می‌دانیم طبق تعریف گونه، افراد متعلق به یک گونه می‌توانند زاده‌های زیست‌نا و زایا ایجاد کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای گونه‌زایی دگرمیتهی صادق نیست.

گزینه «۲»: جدایی تولیدمثلی در هر دو نوع گونه‌زایی هم‌میتهی و دگرمیتهی رخ می‌دهد اما جدایی جغرافیایی برای گونه‌زایی هم‌میتهی صادق نیست.

گزینه «۳»: این مورد تنها درباره‌ی گونه‌زایی هم‌میتهی صادق است.

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

۲۷- گزینه «۲»

(معمده مغزی روزبانی)

مورد اول) دقت کنید این جمله اصلاً اتفاق نمی‌افتد و دو رشته‌ی دنا بعد از توالی راه‌انداز از یکدیگر باز می‌شوند و ذاتاً عبارت نادرستی است. پس نمی‌توان گفت وجه شباهت محسوب می‌شود. این سبک بیان جمله در کنکور ۹۸ مطرح شده است. (نادرست) مورد دوم) در تنظیم منفی رونویسی برخلاف تنظیم مثبت رونویسی، قبل از حضور قند دی‌ساکارید، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز و شروع فرآیند رونویسی وجود دارد. (درست) مورد سوم) دقت کنید در مرحله‌ی آغاز حرکت رنابسپاراز بر روی توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهد؛ اما حرکت بر روی ژن رخ نمی‌دهد. این عبارت ذاتاً نادرست است و نمی‌تواند وجه شباهت باشد. (نادرست)

مورد چهارم) در حضور تنها مالونز در محیط کشت، تنظیم مثبت رونویسی رخ می‌دهد. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۹، ۱۳ و ۳۳ تا ۳۵)

۲۸- گزینه «۴»

(اشکان زرنزی)

گزینه «۱»: دقت کنید میزان اتصال رنابسپاراز به پیش ماده خود به دو صورت تنظیم می‌شود: (۱) تغییر در میزان فشردگی ماده وراثتی (۲) اثر عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز. می‌دانیم که عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز در مقدار بیان ژن مؤثر هستند؛ پس باید میزان اتصال رنابسپاراز به دنا را تنظیم کنند. این حالت تنظیم بیان ژن در مرحله‌ی رونویسی است.

گزینه «۲»: اتصال رنای کوچک به رنای بزرگ و ممانعت از ترجمه، مربوط به تنظیم بیان ژن بعد از رونویسی است.

گزینه «۳»: دقت کنید در طی تنظیم بیان ژن، ممکن است آن ژن رونویسی شود یا اینکه از رونویسی آن ممانعت به عمل آید؛ هر دو حالت جزئی از تنظیم بیان ژن هستند. افزایش فشردگی دنا که با کاهش میزان فاصله بین نوکلئوزوم‌ها همراه است، نوعی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی می‌باشد.

گزینه «۴»: ممانعت از تجزیه‌ی رنای بزرگ (افزایش طول عمر رنای بزرگ) مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۲، ۱۹، ۲۳، ۳۳، ۳۵، ۳۶ و ۵۶)

۲۹- گزینه «۴»

(حامد سبزی‌پور)

کرم کبک و کرم خاکی، هرمافرودیت هستند. کرم کبک برخلاف کرم خاکی، به تنهایی تولیدمثل می‌کند اما کرم خاکی لقاح دوطرفی دارد. بنابراین، هم اسپرم و هم تخمک درگیر در لقاح، در کرم کبک توسط همین والد تولید شده است و همه‌ی ال‌های زاده در والد وجود دارد. اما در کرم خاکی، دو والد در تولیدمثل شرکت می‌کنند و نیمی از ال‌ها بستگی به ژنوتیپ والد دوم دارد که ممکن است شبیه یا متفاوت با زاده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبور نر هاپلوتید و زنبور ماده دیپلوتید است. در زنبور نر یک ال برای هر صفت وجود دارد که به تنهایی می‌تواند منجر به بروز فنوتیپ خاص خود باشد (مثلاً اگر ال نهفته باشد، فنوتیپ نهفته و اگر بارز باشد، فنوتیپ بارز را نشان دهد).

گزینه «۲»: گل‌میمونی حاصل از لقاح گل‌قرمز (RR) و سفید (WW)، صورتی (RW) خواهد بود. اگر گل‌قرمز نقش گیاه ماده را ایفا کند، آندوسپرم RRW و اگر گل سفید این نقش را ایفا کند، آندوسپرم RWW خواهد بود.

گزینه «۳»: اگر رابطه‌ی ال‌ها از نوع بارزیت ناقص باشد، حد واسط اثر ال‌ها ظاهر می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۳۰- گزینه «۴»

(رضا نوری)

گزینه ۴ برخلاف سایرین درست نیست.

(Δn) خواهد بود. در گزینه «۳»، در صورتی که ژنوتیپ پوسته دانه (والد ماده) را AAAa فرض کنیم، گامت‌های قابل انتظار برای ماده به صورت AA یا Aa هستند. با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی (Aaa)، ژنوتیپ اسپرم‌های سازنده‌ی تخم اصلی به ترتیب a یا A خواهد بود؛ در نتیجه ژنوتیپ قابل انتظار برای آندوسپرم نیز به صورت AAAaa یا AAAaa خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر ژنوتیپ پوسته‌ی دانه (والد ماده) به صورت AAaa باشد، ژنوتیپ قابل انتظار برای گامت‌های ماده (تخم‌زا) به صورت aa یا Aa یا AA است که با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی، ژنوتیپ aa قابل قبول نیست. حال اگر ژنوتیپ تخم‌زا به صورت AA باشد، ژنوتیپ دو هسته‌ای به صورت AAAa است که با فرض تخم اصلی AAAa، اسپرم به صورت A است و ژنوتیپ آندوسپرم به شکل AAAaa می‌تواند باشد.

گزینه «۲»: اگر ژنوتیپ پوسته‌ی دانه (والد ماده) به صورت AA باشد، در نتیجه ژنوتیپ تخم‌زاهای قابل انتظار به صورت A یا a می‌باشد که به ترتیب ژنوتیپ اسپرم‌ها با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی، AA یا Aa خواهد بود. اگر ژنوتیپ تخم‌زا a باشد، ژنوتیپ دو هسته‌ای aa خواهد بود و با اسپرم AA می‌تواند تخم‌ضمیمه‌ای با ژنوتیپ AAAa ایجاد کند.

گزینه «۳»: اگر ژنوتیپ پوسته‌ی دانه (والد ماده) به صورت AA باشد، در نتیجه ژنوتیپ تخم‌زا و یاخته‌ی دو هسته‌ای به ترتیب A و AA است. با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی، متوجه می‌شویم که ژنوتیپ اسپرم به صورت Aa می‌باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ تخم‌ضمیمه و آندوسپرم به صورت AAAa است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۲، ۶۱ و ۶۲)

۲۲- گزینه «۲»

(امیرسین میرزایی)

دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز موجود در جریان خون هر فردی، هسته خود را از دست داده‌اند و فاقد ژن و کروموزوم درون هسته می‌باشند، در نتیجه در مورد ژنوتیپ فرد اشاره شده در صورت سؤال نمی‌توان نظری داد.

از طرفی همه‌ی افراد، درغشای همه‌ی گویچه‌های قرمز زنده و سالم خود دارای انواعی پروتئین مثلاً انیدرازکربنیک هستند. اگر گفته شود پروتئین مربوط به گروه خونی، منظور پروتئین D در افراد دارای گروه خونی مثبت است؛ اما چنین چیزی در این گزینه ذکر نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳»: در مورد ژنوتیپ گروه خونی این فرد نمی‌توان هیچ نظری داد.

گزینه «۴»: اگر یاخته‌های پوششی توانایی تقسیم شدن داشته باشند، با توجه به این که در مرحله‌ی S چرخه‌ی یاخته‌ای، کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی در می‌آیند، می‌توان چهار ال را برای صفت گروه خونی ABO در درون هسته متصور بود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۲۳- گزینه «۳»

(علیرضا زمانی)

برای هر دو صادق است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند. همانندسازی دو جهته در باکتری‌ها از یک نقطه همانندسازی شروع شده و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به یکدیگر برسند و همانندسازی پایان یابد. نقاط آغاز و پایان همانندسازی در باکتری‌ها به علت حلقوی بودن دنا در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی، ضمن تشکیل پیوند فسفودی استر، دو گروه فسفات از نوکلئوتید سه فسفات جدا می‌شود.

گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در هر دو جاندار، ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود و سپس پیوند فسفودی استر ایجاد می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷ و ۱۱ تا ۱۳)

۲۴- گزینه «۳»

(امیرسین بهروری فرد)

مورد اول) همه‌ی یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی، ماده وراثتی اصلی را از یاخته‌ی مادری خود دریافت می‌کنند و توانایی تکثیر آن را دارند. قسمت دوم گزینه، تنها برای یاخته‌های پروکاریوتی صادق است.

مورد دوم) باکتری‌ها و قارچ‌ها رابطه‌ی همزیستی با ریشه گیاهان ایجاد می‌کنند. قسمت دوم گزینه تنها درباره‌ی باکتری‌ها صادق است.

مورد سوم) چرخه‌ی یاخته‌ای مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است و در پروکاریوت‌ها دیده نمی‌شود. پس قسمت اول درباره‌ی یوکاریوت‌ها درست است. دقت کنید که فرآیند پیرایش بعد از رونویسی رخ می‌دهد؛ نه در حین رونویسی.

مورد چهارم) همه‌ی جانداران در دنا خود توالی‌های حفظ شده‌ی ال‌ها دارند. در همه‌ی یاخته‌های زنده، آنزیم‌هایی از جنس رنا مشاهده می‌شود که انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۱۱، ۱۳، ۱۸، ۲۳ تا ۲۶ و ۵۹)

۲۵- گزینه «۲»

(اشکان زرنزی)

طی چرخه‌ی یاخته‌ای آنزیم‌های دنابسپاراز که قابلیت شکست پیوند هیدروژنی را ندارند، یک بار در مرحله S از روی دنا هسته‌ای همانندسازی می‌کنند اما رونویسی چندین مرتبه رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:



حالات ممکن برای پدر و مادر برای اینکه پسر فاقد مو روی بند انگشت به دنیا نیاید (aa).

- ۱- AA x aa
- ۲- Aa x AA
- ۳- AA x AA

در حالت دوم احتمال تولد دختر دارای مو در انگشت وجود دارد. در این حالت ممکن است مادر دارای ژنوتیپ AA و دارای مو باشد و دختری با ژنوتیپ Aa فاقد مو در انگشتان متولد شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور این گزینه حالت دوم است که ژنوتیپ پدر Aa و ژنوتیپ مادر AA باشد. یاخته‌های دوهسته‌ای لایه میوکارد قلب (ضخیم‌ترین) در مادر، دارای ۴ دگره A هستند.

گزینه «۲»: منظور این گزینه حالت اول است که ژنوتیپ پدر aa و ژنوتیپ مادر AA باشد. در این حالت ژنوتیپ همه دختران AA بوده و فاقد مو روی انگشتان خود هستند.

گزینه «۳»: منظور حالت اول است که ژنوتیپ همه پسران Aa است و در صورت همانندسازی دنا هسته‌ای گروهی از لنفوسیت‌ها ۲ دگره A درون آن‌ها قابل مشاهده است. طی حالت اول ژنوتیپ پدر AA یا aa می‌باشد و قطعاً خالص است. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۲)

۳۱- گزینه «۴»

شکل مربوط به یک یاخته یوکاریوتی است و بخش (۴) توالی راه انداز را نشان می‌دهد که جزئی از توالی بین ژنی است و رونویسی نمی‌شود. مطابق شکل ۲ صفحه ۲۴ زیست‌شناسی ۳، واضح است که اولین نوکلئوتید رونویسی شونده ژن، می‌تواند با راه‌انداز فاصله داشته باشد و توسط پیوند فسفودی استر به هم متصل نباشند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: بخش (۱)، پروتئین‌های عوامل رونویسی را نشان می‌دهد که توسط رانان‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید شده و به هسته وارد می‌شوند. این پروتئین‌ها به صورت دائم به دنا متصل نیستند؛ تنها زمانی که یک ژن بخواهد رونویسی شود، این پروتئین‌ها به توالی‌های خاصی متصل می‌شوند.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب، توالی افزایشنده متفاوت از راه‌انداز می‌باشد و طبق متن کتاب، ممکن است تنها در تنظیم رونویسی برخی ژن‌ها مؤثر باشد. گزینه «۳»: بخش (۳)، آنزیم رنابسپاراز است که از توالی‌های راه‌انداز و افزایشنده رونویسی نمی‌کند. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۳۵)

۳۲- گزینه «۳»

تنها مورد «د» نادرست است. با توجه به توضیحات سوال می‌دانیم که ال‌های A و C روی یک کروموزوم قرار دارند؛ پس در صورتی که کراس‌ینگ‌اور رخ ندهد، این دو دگره وارد یک گامت می‌شوند. پس می‌توان گفت ژنوتیپ گامت‌ها به صورت زیر است:

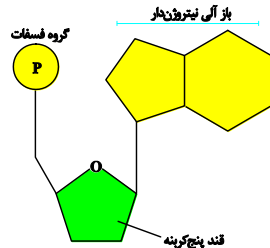
- گامت‌های والدی (غیرنوترکیب): AbC و aBc و aBC و abC
- گامت‌های نوترکیب: ABC و AbC و aBc و abc. بررسی موارد:

مورد «الف»: با توجه به توضیحات فوق، برای اینکه یک گرم پهن هرمافرودیت مانند گرم پلاناریا (که اسپرم‌های جانور، تخمک‌های خودش را بارور می‌کند)، زاده نهفته برای هر سه دگره ایجاد کند، حتماً باید دو گامت نوترکیب با هم لقاح بدهند. مورد «ب»: با توجه به ژنوتیپ مطرح شده و هم چنین وقوع میوز و در نظر گرفتن همه حالات، گرم خاکی می‌تواند ۴ نوع آرایش تترادی و ۸ نوع گامت در رابطه با این ژنوتیپ ایجاد کند. مورد «ج»: دقت کنید که هر زاده زنبور عسل (چه نر و چه ماده، چه زایا و چه نازا) توانایی انجام همانندسازی و تقسیم میتوز را دارد، پس می‌تواند دگره‌های خود را همانندسازی کند.

مورد «د»: دقت کنید اگر مار ماده بکرزایی انجام دهد، در آن صورت همه زاده‌ها قطعاً خالص و دیپلوئید هستند؛ اما اگر مار ماده آمیزش انجام دهد؛ بسته به ژنوتیپ مار نر، ژنوتیپ زاده‌ها می‌تواند متفاوت باشد. (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳ و ۴۴) (تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸، ۱۱، ۱۲ و ۱۶)

۳۳- گزینه «۳»

انواعی از نوکلئوتیدها در یاخته‌های زنده و فعال دیده می‌شود که تنها گروهی از آن‌ها در ساختار نوکلئیک‌اسیدها به کار می‌روند. گروهی از آن‌ها مانند مولکول ATP برای تأمین انرژی استفاده می‌شوند.



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها در مورد نوکلئوتیدهایی صادق است که در ساختار نوکلئیک‌اسید به کار می‌رود. گزینه «۲»: هر نوکلئوتید موجود در یک یاخته یوکاریوت در هسته مصرف نمی‌شود! گزینه «۳»: در هر نوکلئوتید باز آلی در تماس مستقیم با قند ریبوز یا دئوکسی ریبوز قرار می‌گیرد. باز آلی همانطور که از نامش مشخص است، خاصیت قلیایی دارد. گزینه «۴»: هر نوکلئوتید در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت نمی‌کند (مانند مولکول ATP که برای تأمین انرژی به کار می‌رود). (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹)

۳۴- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نمی‌توان گفت جهش دگرمعنا قطعاً باعث اختلال در عملکرد پروتئین می‌شود. برای مثال امکان دارد تغییر آن‌قدر جزئی باشد که شکل سه‌بعدی آن تغییر نکند و این پروتئین عملکرد خود را حفظ کند. گزینه «۲»: در پی بروز جهش خاموش (که اثری بر بیان ژن ندارد) و جهش دگرمعنا، قطعاً طول زنجیره پلی‌پپتیدی تولیدی ثابت می‌ماند و تعداد آمینواسیدها تغییری نمی‌کند در نتیجه آن، تعداد پیوندهای پپتیدی این زنجیره پلی‌پپتیدی ثابت می‌ماند. گزینه «۳»: در جهش دگرمعنا، اگر آمینواسیدی که جدید به رشته پلی‌پپتیدی وارد می‌شود، در بخش‌های دیگری از این رشته دیده شود؛ تنوع آمینواسیدی زنجیره پلی‌پپتیدی ثابت می‌ماند. در ارتباط با جهش بی‌معنا اگر آمینواسیدهایی که از ساختار زنجیره پلی‌پپتیدی حذف می‌شوند، در بخش‌های دیگری از این زنجیره دیده شوند، باز هم تنوع آمینواسیدی‌های زنجیره پلی‌پپتیدی ثابت می‌ماند. گزینه «۴»: در جهش دگرمعنا و بی‌معنا توالی نوکلئوتیدی رشته الگو تغییری می‌کند؛ بنابراین توالی نوکلئوتیدهای رشته حاصل از رونویسی آن‌ها نیز تغییری می‌کند. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۳۸ تا ۵۰)

۳۵- گزینه «۴»

ابتدا باید ژنوتیپ والدین را تعیین کنیم.

پدر مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی نمی‌باشد و ژنوتیپ آن به صورت X^HY می‌باشد. گروه خونی این فرد به صورت A⁺ (AA یا AO یا DD یا Dd) می‌باشد. مادر خانواده نیز دارای چهارنوع ژنوتیپ برای گروه خونی B⁻ می‌باشد و ناقل بیماری هموفیلی X^HX^h می‌باشد. بسیار واضح است که وقتی در خانواده هم فرزند پسر و هم فرزند دختر وجود دارد، پدر در آمیزش اول کروموزوم X و در آمیزش دوم کروموزوم Y را به فرزند داده است و چون در هر دو آمیزش ال‌A گروه خونی را داده است، پس یکبار X^HAd و یکبار YAd را داده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت به دنیا آمدن فرزند O منفی، ژنوتیپ هر دو والد به طور کامل مشخص می‌شود؛ ولی چون فرزند دوم AB منفی شده است، اسپرم ایجادکننده آن‌ها از نظر صفت گروه خونی ABO قطعاً ژنوتیپ متفاوتی دارد.

گزینه «۲»: اگر دختر اول ناقل بیماری و دارای گروه خونی A مثبت باشد، پدر می‌تواند اسپرم X^HAD را داده باشد و اگر فرزند دوم دختر خالص AB مثبت باشد، بازم پدر می‌تواند اسپرم X^HAD را داده باشد و آرایش تتراد یکسانی با حالت اول داده باشد. گزینه «۳»: در این حالت نیز مادر می‌تواند در ایجاد این فرزندان آرایش تترادی یکسانی داشته باشد. مثلاً در حالت اول مادر دگره‌های X^HBd را داده باشد و پسر X^HYBOdd را ایجاد کرده باشد و در حالت دوم هم گامت X^HBd را داده است و دختر X^HX^hABDd را ایجاد کرده است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳ و ۴۴)

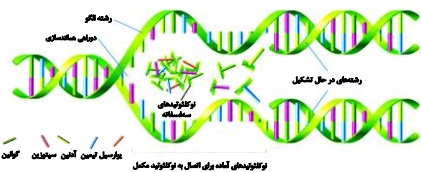
۳۶- گزینه «۴»

هلیکاز، در باز کردن مارپیچ دنا، نقش دارد؛ یک سری آنزیم، به منظور باز کردن پیچ‌وتاب فامینه، قبل از شروع همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کنند نه هنگامی که فامینه در حال همانندسازی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دنا بسپاراز (DNA پلی‌مراز)، علاوه بر فعالیت پلیمرازی خود، دارای فعالیت نوکلئازی نیز می‌باشد؛ طی عمل پلیمرازی، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سفسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید، دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید بصورت تک‌فسفات، به رشته متصل می‌شود.

گزینه «۲»: DNA پلی‌مراز در شکستن پیوند فسفودی استر و هلیکاز در شکستن پیوند هیدروژنی نقش دارد؛ هر دو به دلیل پروتئینی بودن، دارای پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی، در ساختار سوم خود هستند.

گزینه «۳»: دنا بسپاراز، توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را دارد؛ در محل همانندسازی، می‌توان نوکلئوتیدهای مخصوص دنا و رنا را در کنار یکدیگر، مشاهده کرد. با توجه به شکل زیر، نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار نیز در این محل حضور دارند.



(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۷)

**۳۷- گزینه ۴**

(مهم‌موردی روزیانی)

پدر خانواده دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ و مادر خانواده دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ می‌باشد.

مورد اول) امکان تولد دختری با ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ (مقاوم به مالاریا) و دارای فنوتیپ سالم (مشابه مادر) وجود دارد. (درست)

مورد دوم) امکان تولد پسر با ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ (در معرض خطر ابتلا به مالاریا) وجود دارد. (درست)

مورد سوم) امکان تولد پسر با ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ وجود دارد. الل Hb^S باعث ایجاد هموگلوبین تغییر شکل یافته در یاخته می‌شود. (درست)

مورد چهارم) امکان تولد دختری سالم (فنوتیپ مشابه پدر) با ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ وجود دارد. در این دختر هموگلوبین با تسالی آمینواسیدی تغییر یافته مشاهده می‌شود. (درست)

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۱، ۳۰، ۳۲، ۳۸ و ۵۶)

۳۸- گزینه ۳

(مهم‌موردی زارع)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تصویر کروموزوم‌ها در مرحله متافاز همان کاریوتیپ است. به دلیل این که طول و فاصله سانترومر از دو انتهای کروموزوم در طی فرآیند چلیپایی شدن، تغییری نمی‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که در حین این فرآیند، تغییری در کاریوتیپ ایجاد نمی‌شود. همچنین چلیپایی شدن بین کروماتیدهای غیرخواهری انجام می‌شود.

گزینه «۲»: در پی چلیپایی شدن، در برخی موارد نوترکیبی رخ نمی‌دهد. علت آن هم این است که این امکان وجود دارد که قطعاتی که بین دو کروموزوم جابه‌جا می‌شوند، حاوی دگره‌های یکسانی باشند. به منظور جدا شدن قطعات از فامینک‌ها، پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شده و انرژی نیز مصرف می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به شکل کتاب درسی، قطعات جابه‌جا شده در طی فرآیند چلیپایی شدن اندازه برابری دارند و از این‌رو طول کروموزوم‌های همتا در طی فرآیند چلیپایی شدن ثابت می‌ماند. در فرآیند چلیپایی شدن برای اتصال قطعات به فامینک‌ها، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و در نتیجه تعداد پیوند فسفودی‌استر در نهایت ثابت است.

گزینه «۴»: قطعات جابه‌جا شده لزوماً دگره‌های متفاوتی ندارند و در نتیجه لزوماً ترکیب جدیدی از دگره‌ها ایجاد نمی‌شود.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵۱ و ۵۶)

۳۹- گزینه ۴

(اشکان زرنی)

مورد اول) در طی کراسینگ‌اور قطعاتی بین کروموزوم‌های همتا جابه‌جا می‌شود ولی جهش محسوب نمی‌شود. (نادرست)

مورد دوم) اگر افراد دارای ژنوتیپ خالص و مشابه باشند، در پی آمیزش الزاماً فنوتیپ جدیدی ایجاد نمی‌شود. (نادرست)

مورد سوم) در طی تقسیم میوز، عدد کروموزومی یاخته‌ها تغییر می‌کند؛ اما جهش محسوب نمی‌شود. (نادرست)

مورد چهارم) دوبره‌تیمین نوعی جهش است که در آن شکستن پیوند فسفودی‌استر مشاهده نمی‌شود. (نادرست)

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۳۹، ۴۰، ۴۸ تا ۵۲ و ۵۴ تا ۵۶)

۴۰- گزینه ۳

(علیرضا زمانی)

در ساختار فام‌تن‌ها، دنا و پروتئین‌ها دیده می‌شوند و زیرواحدهای آن‌ها نوکلئوتید و آمینواسید است. در زمان تشکیل پلی‌پپتید از ATP (طبق متن کتاب درسی) و در زمان تشکیل دنا از نوکلئوتیدها سه فسفات استفاده می‌شود و در هر دو از انرژی نوعی نوکلئوتید استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که نوکلئوتیدها دارای قند پنج‌کربنه می‌باشند. یکی از این کربن‌ها در خارج از حلقه می‌باشد؛ بنابراین حلقه پنج‌کربنه نادرست می‌باشد.

گزینه «۲»: این نوکلئیک‌اسید می‌تواند دنا یا رنا باشد. اگر دنا از نوع حلقوی باشد، نمی‌توان برای آن انتها تعریف کرد و این عبارت به این علت نادرست است.

گزینه «۴»: این نوکلئیک‌اسید به‌طور حتم دنا می‌باشد. با توجه به ساختار نوکلئوتیدها، به‌طور حتم تعداد پیوندهای اشتراکی بسیار بیشتر از زیرواحدهای پورین‌دار می‌باشد.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۳، ۱۵ و ۹۰)

۴۱- گزینه ۲

(مهم‌موردی روزیانی)

این سوال شبیه ساز کنکور ۱۴۰۱ است. دقت کنید نکته این سوال این است که گفته شده «همه» تقسیمات میوزی، دچار خطا شده اند!

اگر همه تقسیمات میوزی دوم دچار خطا شده باشند؛ در نتیجه همه گامت‌ها حاصل از این میوز غیر طبیعی هستند. هم چنین اگر خطا در میوز یک باشد، نیز همه گامت‌ها در نهایت غیرطبیعی هستند. پس در هر دو حالت در نهایت ۴ گامت غیر طبیعی خواهیم داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیچ یک از این حالت‌ها مطرح شده، گامت طبیعی نخواهیم داشت.

گزینه «۳»: در هر دو حالت در نهایت دو نوع گامت خواهیم داشت.

گزینه «۴»: در هیچ یک از حالات مطرح شده، گامت طبیعی نخواهیم داشت.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۳، ۹۵ و ۹۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۱)

۴۲- گزینه ۳

(پور ابازلو)

از آن‌جا که از ازدواج این دو فرد همه فرزندان مبتلا به این بیماری‌اند و از آن‌جا که یکی از والدین ژنوتیپ ناخالص دارد، الزاماً ژنوتیپ دیگر والد خالص و بارز خواهد بود، و این بیماری از نوع بارز و مستقل از جنس خواهد بود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بدن هر فرد بالغ یاخته‌های هاپلوئید و دیپلوئید یافت می‌شوند. هر یاخته هاپلوئید برای یک صفت تک‌ژنی فقط دارای یک دگره است و به کار بردن واژه دگره‌ها برای آن صحیح نیست.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه مادر خانواده برای این صفت دارای ژنوتیپ ناخالص است، نیمی از یاخته‌های هاپلوئید آن دارای این دگره و نیمی دیگر فاقد این دگره خواهند بود.

گزینه «۳»: با توجه به این که پدر خانواده برای این صفت دارای ژنوتیپ خالص است، همه گامت‌های تولیدی توسط پدر خانواده دارای دگره مربوط به بیماری است.

گزینه «۴»: برخی یاخته‌های پیکری مانند گویچه‌های قرمز فاقد هسته‌اند؛ در نتیجه فاقد دگره مربوط به این بیماری‌اند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲ تا ۴۴)

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۹۳، ۹۶ و ۱۰۴)

۴۳- گزینه ۳

(اشکان فرمی)

همان‌گونه که می‌دانید رویان (حاصل تخم اصلی) حاصل لقاح اسپرم (n) و یاخته تخم‌زا (n) است و آندوسپرم (حاصل تخم ضمیمه) حاصل لقاح اسپرم (n) و یاخته دو هسته‌ای (2n) است. ترکیب دگره‌ها در هر دو هسته یاخته دو هسته‌ای شبیه به همدیگر است بنابراین اگر ژنوتیپ آندوسپرم **AAABBbCCc** باشد، ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای بدین گونه است:

ABC + ABC از آنجا که ژنوتیپ گیاه مادر خالص است پس ژنوتیپ گیاه مادر **AABBCC** است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای به این شکل می‌باشد:

ABC + ABC که می‌توان نتیجه گرفت گیاه مادر حداقل یک دگره نهفته دارد.

گزینه «۲»: دانه‌گرده رسیده دو یاخته دارد که هر دو حاصل میتوز دانه‌گرده نارس است، بنابراین هر دو سلول یک نوع ژنوتیپ دارند. از آنجا که در آندوسپرم در هر جایگاه فقط یک دگره از گیاه نر وجود دارد پس ژنوتیپ گرده رسیده باید به شکل **ABC** باشد.

گزینه «۴»: با توجه به توضیحات بالا ژن نمود یاخته دو هسته‌ای به صورت **ABC + Abc** است. این سلول بیش از دو دگره نهفته دارد!

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۴ و ۴۵)

۴۴- گزینه ۴

(مبین رفغانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رنایسپارازی که ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز را رونویسی می‌کند، قبل از برداشته شدن پروتئین مهارکننده، به راه‌انداز متصل شده است.

گزینه «۲»: فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شود، نه راه‌انداز!

گزینه «۳»: ژن‌های مربوط به سنتز لاکتوز و مالوز در باکتری اشرشیاکلاوی وجود ندارند. ژن‌های مربوط به تجزیه این قندها در دنا باکتری یافت می‌شوند.

گزینه «۴»: رنایسپاراز بر روی راه‌انداز و بلافاصله قبل از اپراتور قرار دارد، توالی مربوط به اپراتور رونویسی نمی‌شود و رنایسپاراز برای رسیدن به ژن‌ها باید از روی اپراتور عبور کند. بعد از عبور از روی اپراتور و رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، میزبان کاتالیزورهای زیستی (سه نوع آنزیم) یاخته تغییر می‌کند.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۲۳ و ۳۳ تا ۳۵)

۴۵- گزینه ۱

(امیرصدیق پوروری فرخ)

فقط مورد «ب» صحیح است. دقت کنید آنزیم‌ها، علاوه بر جایگاه فعال، دارای جایگاه‌های دیگری نیز هستند که ترکیبات کوآنزیمی یا ترکیبات معدنی می‌توانند به آن‌ها متصل شوند. از این بین فقط جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها در تشکیل یا شکستن پیوندهای شیمیایی شرکت می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

مورد «الف» و «ج»: برای جایگاه اتصال ترکیبات کوآنزیمی و معدنی صادق نیست.

مورد «د»: این مورد درباره همه این جایگاه‌ها صادق است.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)



فیزیک ۳

۴۶- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

با استفاده از رابطه سرعت متوسط \vec{x}_B را می‌یابیم:

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{x}_B - \vec{x}_A}{\Delta t} \quad \vec{v}_{av} = \left(\frac{v}{\frac{m}{s}}\right)\vec{i}, \Delta t = 4s$$

$$\left(\frac{v}{\frac{m}{s}}\right)\vec{i} = \frac{\vec{x}_B - (-1/\frac{m}{s})\vec{i}}{4} \Rightarrow (v/\frac{m}{s})\vec{i} = \vec{x}_B + (1/\frac{m}{s})\vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{x}_B = (\lambda/\frac{m}{s})\vec{i}$$

اکنون بردار جابه‌جایی را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_B - \vec{x}_A \Rightarrow \Delta \vec{x} = (\lambda/\frac{m}{s})\vec{i} - (-1/\frac{m}{s})\vec{i} \Rightarrow \Delta \vec{x} = (9/\frac{m}{s})\vec{i}$$

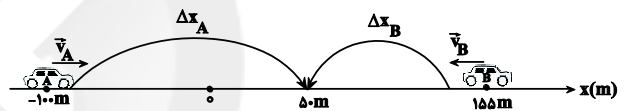
چون $\Delta x > 0$ است، متحرک در جهت محور X حرکت کرده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۵)

۴۷- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

ابتدا تندی دو متحرک را که یکسان است، می‌یابیم. به همین منظور، چون حرکت یکنواخت بر روی خط راست است و متحرک B، $3s$ دیرتر حرکت کرده است، می‌توان نوشت:



$$\Delta x = vt \Rightarrow |\Delta x_A| - |\Delta x_B| = vt - v(t-3)$$

$$\frac{\Delta x_A = 5 - (-10) = 15m}{|\Delta x_B| = |5 - 15| = 10m} \Rightarrow 15 - 10 = vt - (vt - 3v)$$

$$\Rightarrow 45 = 3v \Rightarrow v = 15 \frac{m}{s}$$

اکنون مدت زمان حرکت متحرک B از مکان $x_1 = 5m$ تا مکان $x_2 = -10m$ را می‌یابیم:

$$\Delta t_B = \frac{|\Delta x|}{|v_B|} = \frac{|\Delta x| = |-10 - 5| = 15m}{|v_B| = v = 15 \frac{m}{s}} \Rightarrow \Delta t_B = \frac{15}{15} = 1s$$

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

۴۸- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

الف) نادرست است. در لحظه‌های t_1 و t_2 جهت حرکت تغییر می‌کند و در لحظه‌های t_3 و t_4 متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است.

ب) درست است. در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا t_2 جهت بردار جابه‌جایی در جهت محور X است.

پ) درست است. شیب خطی که مکان‌های جسم را در لحظه‌های t_1 و t_2 بهم وصل می‌کند، منفی است؛ در نتیجه، سرعت متوسط نیز منفی می‌باشد.

ت) درست است. در لحظه t_2 متحرک در مبدأ مکان و در لحظه t_3 متحرک در مکان $x < 0$ است. بنابراین، در بازه زمانی t_2 تا t_3 متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان خواهد بود.

بنابراین، تعداد ۳ عبارت درست است. (حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

۴۹- گزینه «۳»

(مهمربنا شریفی)

می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر تغییرات سرعت متحرک است. بنابراین، با محاسبه Δv در بازه زمانی صفر تا $4s$ و $4s$ تا $8s$ ، ابتدا سرعت را در لحظه‌های $t = 4s$ و $t = 8s$ پیدا می‌کنیم:

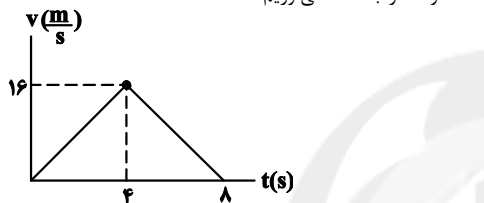
$$\Delta v_1 = 4 \times 4 = 16 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_2 = -4(8 - 4) = -16 \frac{m}{s}$$

$$v_{4s} = v_0 + \Delta v_1 \xrightarrow{v_0=0} v_{4s} = 0 + 16 = 16 \frac{m}{s}$$

$$v_{8s} = v_{4s} + \Delta v_2 = 16 - 16 \Rightarrow v_{8s} = 0$$

اکنون نمودار سرعت - زمان را رسم نموده و با استفاده از مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، جابه‌جایی را حساب می‌کنیم و به دنبال آن سرعت متوسط را به دست می‌آوریم:



$$\Delta x = \text{مساحت مثلث} = \frac{8 \times 16}{2} \Rightarrow \Delta x = 64m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t=8s} v_{av} = \frac{64}{8} = 8 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۵۰- گزینه «۲»

(مهمربنا شریفی)

چون در انتهای مسیر تندی خودرو صفر می‌شود، فرض می‌کنیم، خودرو از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و $40m$ و $10m$ آخر مسیر را در ابتدای حرکت طی می‌کند. بنابراین، با استفاده از معادله جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \quad a = \text{ثابت}$$

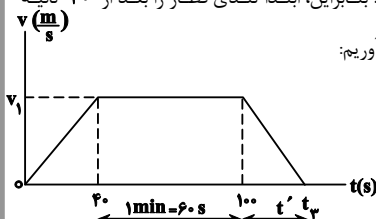
$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{(\frac{t_1}{2})^2}{(\frac{t_2}{2})^2} \xrightarrow{\frac{\Delta x_1=40m}{\Delta x_2=10m}} \frac{40}{10} = \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 2$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۵۱- گزینه «۲»

(مهمربنا شریفی)

اگر مطابق شکل زیر، نمودار سرعت - زمان قطار را رسم کنیم، با به دست آوردن v_1 و t_3 ، می‌توان با استفاده از سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، جابه‌جایی کل قطار را به دست آورد. بنابراین، ابتدا تندی قطار را بعد از 40 ثانیه حرکت با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به دست می‌آوریم:



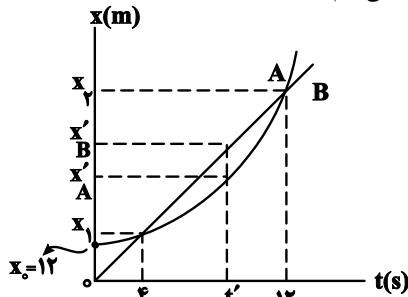
$$v_1 = at_1 + v_0 \xrightarrow{v_0=0, a=2 \frac{m}{s^2}} v_1 = 2 \times 40 + 0 = 80 \frac{m}{s}$$



۵۴- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

ابتدا نمودار مکان - زمان دو متحرک را رسم می‌کنیم. دقت کنید، چون متحرک A با شتاب ثابت حرکت می‌کند، نمودار آن به صورت سهمی و نمودار متحرک B که با سرعت ثابت حرکت می‌کند، به صورت خط راست رسم می‌شود. اکنون سرعت متحرک B را بر حسب شتاب متحرک A حساب می‌کنیم. به همین منظور x_1 و x_2 را بر حسب شتاب a می‌یابیم:



$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow[v_0=0, x_0=12m]{} \begin{cases} t_1 = 4s \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}a \times 16 + 0 + 12 \\ t_2 = 12s \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2}a \times 144 + 0 + 12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 8a + 12 \\ x_2 = 72a + 12 \end{cases} \Rightarrow v_B = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{64a}{8} = 8a$$

در این قسمت شتاب a را می‌یابیم. چون در لحظه t_1 مکان دو متحرک یکسان است، داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2}at_1^2 + v_0t_1 + x_{0A} = v_B t_1 + x_{0B}$$

$$\xrightarrow[x_{0B}=0, x_{0A}=12m]{} \begin{cases} t_1 = 4s, v_B = 8a \end{cases}$$

$$\frac{1}{2}a \times 16 + 0 + 12 = 8a \times 4 + 0 \Rightarrow 8a + 12 = 32a$$

$$\Rightarrow 12 = 24a \Rightarrow a = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$$

با داشتن شتاب a ، لحظه‌ای را که تندی دو متحرک یکسان است، پیدا می‌کنیم.

$$v_A = v_B \Rightarrow a_A t' + v_{0A} = v_B \Rightarrow a \times t' + 0 = 8a \Rightarrow t' = 8s$$

در آخر، فاصله دو متحرک را در لحظه $t' = 8s$ حساب می‌کنیم:

$$x'_B - x'_A = v_B t' + x_{0B} - \left(\frac{1}{2}at'^2 + v_{0A} t' + x_{0A} \right)$$

$$\Rightarrow x'_B - x'_A = 8a \times 8 + 0 - \left(\frac{1}{2}a \times 64 + 0 + 12 \right)$$

$$\xrightarrow[a = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}]{} x'_B - x'_A = 64 \times \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 64 + 12 \right)$$

$$\Rightarrow x'_B - x'_A = 32 - 16 - 12 \Rightarrow x'_B - x'_A = 4m$$

دقت کنید، چون متحرک A با شتاب ثابت و متحرک B با سرعت ثابت در حال حرکت‌اند و در لحظه‌های t_1 و t_2 از کنار یکدیگر عبور می‌کنند، تندی آن‌ها در

$$\text{لحظه } t' = \frac{t_1 + t_2}{2} \text{ با هم برابر می‌شود.}$$

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

اکنون t_3 را می‌یابیم. به همین منظور، ابتدا مدت زمانی که قطار به صورت کندشونده حرکت نموده است را می‌یابیم:

$$v_{t_3} = a't' + v_{10} \xrightarrow[v_{10} = 0, v_{t_3} = 0]{} 0 = -\Delta t' + 80 \Rightarrow t' = 16s$$

$$v_{t_3} = 0, a' = -\frac{\Delta v}{\Delta t}$$

می‌بینیم، $t_3 = 10 + 16 = 26s$ است. بنابراین، مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان (همان جابه‌جایی کل) برابر است با:

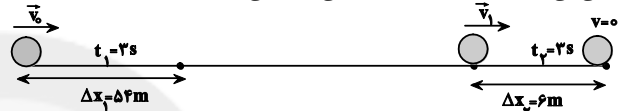
$$\Delta x = \text{مساحت دوزنقه} = \frac{(116 + 60)}{2} \times 80 \Rightarrow \Delta x = 7040m$$

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

۵۲- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

چون متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت خود $\Delta f m$ جابه‌جا شده است و شتاب حرکت منفی می‌باشد، (شیب نمودار $v-t$ منفی است) می‌توان نوشت:



$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 + v_0t_1 \Rightarrow 6 = \frac{1}{2}a \times 9 + v_0 \times 3 \Rightarrow 6 = \frac{9}{2}a + 3v_0 \quad (1)$$

برای ۳ ثانیه آخر حرکت، چون در انتها تندی متحرک صفر می‌باشد، می‌توان فرض کرد، متحرک از حال سکون شروع به حرکت نموده و در مدت ۳s به اندازه $6m$ جابه‌جا شده است. در این حالت داریم:

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}at_2^2 + v_0t_2 \xrightarrow[v_0 = v_0]{} 6 = \frac{1}{2}a \times 9 + 0 \Rightarrow a' = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$\xrightarrow{a < 0} a = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$\xrightarrow{(1)} \Delta 6 = \frac{9}{2} \times \left(-\frac{4}{3}\right) + 3v_0 \Rightarrow 6 = -6 + 3v_0 \Rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

در آخر با داشتن v_0 و a ، به صورت زیر t را می‌یابیم. دقت کنید، در لحظه t ، تندی برابر صفر است.

$$v = at + v_0 \xrightarrow[v=0]{} 0 = -\frac{4}{3}t + 4 \Rightarrow t = 3s$$

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

۵۳- گزینه «۳»

(مریم شیخ‌ممو)

چون نمودار مکان - زمان به صورت سهمی است، شتاب حرکت متحرک ثابت می‌باشد؛ لذا، در تمام بازه‌های زمانی از جمله $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 30s$ ، شتاب متوسط برابر شتاب لحظه‌ای است. بنابراین، کافی است شتاب لحظه‌ای را به دست آوریم. با توجه به نمودار، در لحظه $t = 10s$ ، سرعت متحرک صفر می‌باشد؛ زیرا، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در این لحظه صفر است. در این حالت می‌توان نوشت:

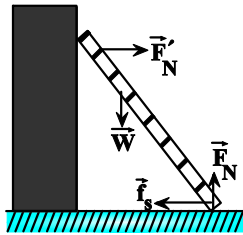
$$t_1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ v_1 = ? \end{cases} \quad t_2 = 10s \Rightarrow \begin{cases} x_2 = 50m \\ v_2 = 0 \end{cases}$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 50 - 0 = \frac{v_1 + 0}{2} \times (10 - 0) \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

در آخر داریم:

$$a_{av} = a \text{ لحظه‌ای} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{0 - 10}{10 - 0} \Rightarrow a_{av} = a \text{ لحظه‌ای} = -1 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر فظ راست، فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} F_{\text{net},x} = 0 \Rightarrow F'_N - f_s = 0 \Rightarrow f_s = F'_N \xrightarrow{F'_N = 150\text{N}} f_s = 150\text{N} \\ F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow F_N = W = mg \xrightarrow{m=26\text{kg}} F_N = 26 \times 10 = 260\text{N} \end{cases}$$

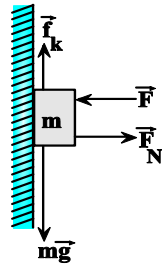
$$R_{\text{افقی}} = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{150^2 + 260^2} \Rightarrow R_{\text{افقی}} = 290\text{N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، مثال صفحه ۴۳)

(امیرسین برادران)

۵۷- گزینه «۴»

چون جسم با تندی ثابت در حال حرکت است، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر می‌باشد. بنابراین با توجه به جهت نیروهای وارد بر جسم، داریم:



$$mg - f_k = 0 \Rightarrow mg = f_k$$

از طرف دیگر، با توجه به نیروی واکنش سطح، نیروی عمودی سطح (F_N) را می‌یابیم:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \xrightarrow{f_k = mg = W, R = 2mg = 2W} (2W)^2 = W^2 + F_N^2$$

$$4W^2 - W^2 = F_N^2 \Rightarrow F_N = \sqrt{3}W$$

در آخر، با استفاده از رابطه $f_k = \mu_k F_N$ ، ضریب اصطکاک جنبشی را پیدا می‌کنیم:

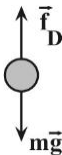
$$f_k = W \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N, F_N = \sqrt{3}W} \mu_k \times \sqrt{3}W = W \Rightarrow \mu_k = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

(امیرسین برادران)

۵۸- گزینه «۴»

از لحظه‌ای که نیروهای وارد بر گلوله متوازن می‌شود، گلوله با تندی حدها به سقوط خود ادامه می‌دهد. چون در تندی حدها، برآیند نیروهای وارد بر گلوله صفر می‌باشد، ابتدا تندی حدها گلوله را می‌یابیم:



$$mg = f_D \xrightarrow{f_D = 0.4v^2} mg = 0.4v^2 \xrightarrow{m=250\text{g}=0.25\text{kg}} mg = 0.4v^2$$

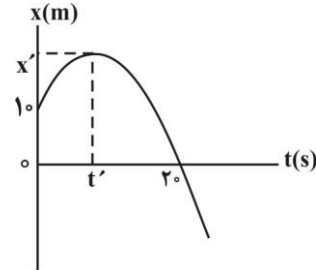
$$0.25 \times 10 = 0.4 \times v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow v = \frac{5}{2} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون، با داشتن تندی حدها و با توجه به این‌که در تندی حدها، حرکت گلوله یکنواخت بر روی خط راست است، با استفاده از معادله حرکت یکنواخت بر روی خط

(امیرسین برادران)

۵۵- گزینه «۴»

با توجه به شکل زیر، متحرک در لحظه t' (در این لحظه سرعت صفر و جهت آن تغییر کرده است) و در مکان x' تغییر جهت داده است. بنابراین، ابتدا به صورت زیر x' را می‌یابیم:



$$l = |\Delta x_{t'}| + |\Delta x_{20}| \xrightarrow{\text{صفر تا } t'} \frac{\Delta x_{t'} \cdot t'}{\Delta x_{20} \cdot 20}$$

$$l = x' - 10 - (0 - x') \Rightarrow l = 2x' - 10$$

$$26 = 2x' - 10 \Rightarrow 36 = 2x' \Rightarrow x' = 18\text{m}$$

در این قسمت با نوشتن رابطه مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت برای دو بازه زمانی (صفر تا t') و (t' تا 20 s)، ابتدا t' و به دنبال آن a را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، برای سادگی محاسبات t' را مبدأ زمان در نظر می‌گیریم تا $v_0 = 0$ باشد. در این صورت، $t = 0$ برابر t' خواهد شد.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \xrightarrow{t_1=t'} \rightarrow$$

$$10 - 18 = \frac{1}{2}at'^2 \Rightarrow -16 = at'^2 \quad (1)$$

نکته: دقت کنید، با توجه به تععر نمودار، شتاب a باید منفی باشد.

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}a(20 - t')^2 \Rightarrow 0 - 18 = \frac{1}{2}a(20 - t')^2$$

$$\Rightarrow -36 = a(20 - t')^2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{-16}{-36} = \frac{at'^2}{a(20 - t')^2} \Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{t'^2}{(20 - t')^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{t'}{20 - t'} \Rightarrow t' = 8\text{s}$$

$$\xrightarrow{(1)} -16 = at'^2 \Rightarrow -16 = a \times 64 \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در آخر، تندی در لحظه $t = 20\text{s}$ برابر است با:

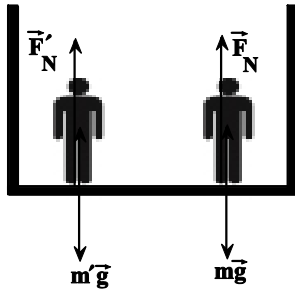
$$v_{20\text{s}} = at + v_{8\text{s}} \xrightarrow{t=20-8=12\text{s}, v_{8\text{s}}=0} v_{20\text{s}} = -\frac{1}{4} \times 12 + 0 = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

(موری کیوانلو)

۵۶- گزینه «۳»

نیروی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، برآیند دو نیروی عمودی تکیه‌گاه (\vec{F}_N) و نیروی اصطکاک ایستایی (\vec{f}_s) می‌باشد. با توجه به شکل، نیروی اصطکاک ایستایی برابر با نیروی است که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند و نیروی عمودی تکیه‌گاه برابر نیروی وزن نردبان می‌باشد. بنابراین، می‌توان نوشت:



$$F'_N - m'g = ma \xrightarrow{m=6 \cdot kg} F'_N = 6 \cdot (g + a)$$

$$F'_N - m'g = m'a \xrightarrow{m'=8 \cdot kg} F'_N = 8 \cdot (g + a)$$

$$F'_N - F_N = (g + a)(8 - 6) \xrightarrow{F'_N - F_N = 15 \cdot N} g = 10 \frac{N}{kg}$$

$$15 = (10 + a) \times 2 \Rightarrow 7/5 = 10 + a \Rightarrow a = -2/5 \frac{m}{s^2}$$

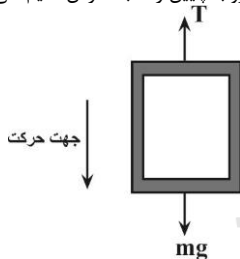
چون جهت بالا را مثبت فرض کرده‌ایم و شتاب منفی است و با توجه به این که حرکت آسانسور در ابتدا تندشونده بوده است و در حرکت تندشونده \vec{a} و \vec{v} هم‌علامت‌اند، بنابراین، آسانسور در جهت شتاب و به سمت پایین شروع به حرکت نموده است.

(ریاضیات) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(مریم شیخ‌موم)

۶۱- گزینه «۱»

باید نیروی کشش کابل در هر مرحله را به‌دست آورده و سپس بر هم تقسیم کنیم. در بازه زمانی ۳s تا ۶s که لحظه $t = ۳s$ نیز در همین بازه زمانی قرار دارد، سرعت ثابت است، لذا طبق رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، شتاب حرکت آسانسور صفر است. بنابراین، با توجه به نمودار، اگر جهت رو به پایین را مثبت فرض کنیم، می‌توان نوشت:



$$F_{net} = ma \xrightarrow{a=0} mg - T_1 = 0 \Rightarrow T_1 = m \times 10 \Rightarrow T_1 = 10 \cdot m$$

لحظه $t = 12s$ مربوط به بازه زمانی ۶s تا ۱۵s است و آسانسور در این بازه زمانی به‌صورت کندشونده در حال حرکت رو به پایین است. بنابراین، ابتدا، با استفاده از شیب نمودار $v-t$ در بازه زمانی ۶s تا ۱۵s شتاب آسانسور را پیدا می‌کنیم:

$$a = \frac{v_{15} - v_6}{\Delta t} \xrightarrow{v_{15} = 0, v_6 = 6 \frac{m}{s}} a = \frac{0 - 6}{9} = -\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

اکنون با استفاده از قانون دوم نیوتون، کشش کابل آسانسور را در این بازه زمانی حساب می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - T_2 = ma \xrightarrow{a = -\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}} m \times 10 - T_2 = m \times \left(-\frac{2}{3}\right) \Rightarrow T_2 = 10 \cdot m + \frac{2}{3} \cdot m \Rightarrow T_2 = \frac{32}{3} \cdot m$$

در آخر داریم:

راست، مدت زمانی را که گلوله با تندی حدى در حال حرکت بوده است تا به سطح زمین برسد، می‌یابیم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \xrightarrow{\Delta x = 4m} \xrightarrow{v = 2/5 \frac{m}{s}} 4 = 2/5 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 1/6 s$$

چون ۳s بعد از رها شدن گلوله، تندی آن با تندی حدى برابر می‌شود و مدت زمان ۱/۶s با حالت تندی حدى حرکت می‌کند، مدت زمان کل حرکت گلوله از لحظه رها شدن تا لحظه رسیدن به زمین برابر است با:

$$\Delta t_{کل} = 3 + 1/6 = 4/6 s$$

(ریاضیات) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۵۹- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

چون در حالت دوم و تحت تأثیر نیروی بیشتر، طول فنر کم‌تر شده است، نتیجه می‌گیریم که فنر متراکم و طول آن کاهش یافته است. بنابراین، اگر طول اولیه فنر را L_0 در نظر بگیریم، با استفاده از رابطه نیروی کشسانی فنر $(F_e = kx)$ ، ابتدا به‌صورت زیر L_0 را می‌یابیم:

$$F_e = kx \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 76 - L_0 \rightarrow 24 = k(76 - L_0) \\ F_1 = 24N \\ x_2 = L_0 - 30 \rightarrow 45 = k(L_0 - 30) \\ F_2 = 45N \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{24}{45} = \frac{k(76 - L_0)}{k(L_0 - 30)} \Rightarrow \frac{8}{15} = \frac{76 - L_0}{L_0 - 30}$$

$$\Rightarrow 8L_0 - 240 = 15 \times 76 - 15L_0$$

$$\Rightarrow 23L_0 = 15 \times 76 + 240 \Rightarrow 23L_0 = 15 \times 76 + 15 \times 16$$

$$\Rightarrow 23L_0 = 15 \times 92 \Rightarrow L_0 = 60 \text{ cm}$$

اکنون تغییر طول فنر را به ازای نیروی $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ می‌یابیم. دقت کنید، چون وقتی فنر تحت تأثیر نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بود، در یک حالت طول آن افزایش و در حالت دیگر طول آن کاهش می‌یافت، لذا این دو نیرو در خلاف جهت یکدیگر بر فنر وارد شده‌اند. بنابراین، وقتی فنر تحت تأثیر نیروی $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ قرار می‌گیرد، اندازه برابند نیروهای وارد بر فنر $F' = F_2 - F_1 = 45 - 24 = 21 \text{ N}$ و در جهت نیروی \vec{F}_2 خواهد بود؛ لذا، فنر متراکم می‌شود و طول آن از $L_0 = 60 \text{ cm}$ کمتر خواهد شد. در این‌جا، چون ثابت فنر مجهول است، از رابطه مقایسه‌ای استفاده می‌کنیم:

$$F_e = kx \Rightarrow \frac{F'}{F_1} = \frac{x'}{x_1} \xrightarrow{F_1 = 24N, F' = 21N} \frac{21}{24} = \frac{x'}{16} \Rightarrow x' = 14 \text{ cm}$$

چون طول فنر کاهش یافته است، داریم:

$$x' = L_0 - L' \Rightarrow 14 = 60 - L' \Rightarrow L' = 46 \text{ cm}$$

توجه داشته باشید که می‌توانستیم طول فنر را بیشتر از ۷۶cm در نظر گرفته و فرض کنیم تحت تأثیر هر دو نیرو فشرده شده است که در این حالت پاسخ به‌دست آمده در گزینه‌ها نیست.

(ریاضیات) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۶۰- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

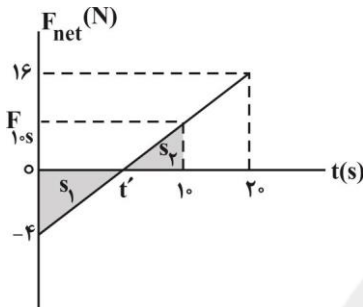
اگر جهت مثبت را رو به بالا در نظر بگیریم، با توجه به شکل زیر، نیروهای وارد بر هر شخص را رسم می‌کنیم و سپس قانون دوم نیوتون را برای هر کدام می‌نویسیم. با توجه به این که، وزن ظاهری شخص، واکنش نیروی سطح (\vec{F}'_N, \vec{F}_N) می‌باشد، می‌توان نوشت:



(امیرمسین برادران)

۶۴- گزینه «۲»

می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار نیروی خالص - زمان با محور زمان برابر تغییر تکانه جسم است. بنابراین، با توجه به این نکته به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم. الف) نادرست است. متحرک در لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد که تکانه آن صفر شود و تغییر علامت بدهد. چون در این جا، تکانه اولیه مجهول است، بنابراین نمی‌توان لحظه تغییر جهت را مشخص نمود. ب) درست است. با توجه به نمودار زیر و محاسبات انجام شده، تغییر تکانه جسم برابر با $10 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ به دست می‌آید. در این قسمت از تشابه و مساحت مثلث‌ها استفاده کرده‌ایم:



$$\frac{16}{4} = \frac{20-t'}{t'} \Rightarrow 4t' = 20 - t' \Rightarrow \Delta t' = 20 \Rightarrow t' = 4\text{s}$$

$$\frac{F_{1s}}{4} = \frac{10-t'}{t'} \xrightarrow{t'=4\text{s}} \frac{F_{1s}}{4} = \frac{10-4}{4} \Rightarrow F_{1s} = 6\text{N}$$

$$\Delta P = s_2 + s_1 = \frac{F_{1s} \times 6}{2} + \left(\frac{-4 \times 4}{2}\right) \Rightarrow \Delta P = \frac{6 \times 6}{2} - 8 = 10 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

پ) نادرست است. طبق رابطه $\Delta K = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$ یا

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(P_f^2 - P_i^2)$$

نیاز داریم که هر دو مجهول اند.

ت) درست است. در لحظه $t = 4\text{s}$ ، نیروی خالص وارد بر جسم معلوم و برابر صفر است، در نتیجه طبق رابطه $F_{\text{net}} = ma$ ، شتاب جسم در این لحظه نیز صفر می‌باشد.

بنابراین، از ۴ کمیت داده شده، تعداد ۲ کمیت را می‌توان برای این جسم به دست آورد. (ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(امیرمسین برادران)

۶۵- گزینه «۳»

با توجه به نیروی گرانشی وارد بر یک جسم در ارتفاع h از سطح زمین (وزن جسم)، ارتفاع مورد نظر را می‌یابیم. دقت کنید، چون فاصله از سطح زمین افزایش می‌یابد، نیروی گرانشی کاهش می‌یابد.

$$W = G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2} \xrightarrow{M_e, m = \text{ثابت}} \frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}\right)^2$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{100}{64} \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{100}{64} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}\right)^2$$

$$\frac{100}{64} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{10}{8} = \frac{R_e + h_1}{R_e + h_2}$$

$$10R_e + 10h_1 = 8R_e + 8h_2$$

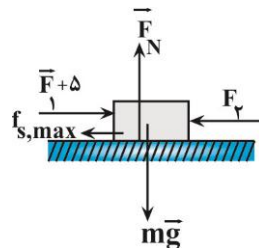
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{10m}{32m} = \frac{30m}{32m} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{15}{16}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(امیرمسین برادران)

۶۲- گزینه «۱»

با توجه به این که با افزایش ۵ نیوتونی نیروی \vec{F}_1 ، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد، برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی است. بنابراین، می‌توان نوشت:



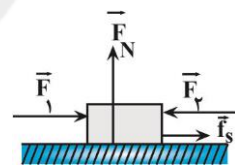
$$f_{s,\text{max}} = \mu_s \cdot F_N \xrightarrow{F_N = mg} f_{s,\text{max}} = \mu_s mg$$

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_1 + \delta - F_2 - f_{s,\text{max}} = 0$$

$$F_1 + \delta - F_2 - \mu_s mg = 0 \xrightarrow{\mu_s = 0.1, m = 50 \text{ kg}, g = 10 \text{ m/s}^2}$$

$$F_1 + \delta - F_2 - 0.1 \times 50 \times 10 = 0 \Rightarrow F_2 - F_1 = 1\text{N} \Rightarrow F_2 > F_1$$

چون $F_2 > F_1$ است، بنابراین در حالت اول (قبل از افزایش نیروی F_1) برآیند نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 در جهت نیروی \vec{F}_2 است؛ لذا نیروی اصطکاک در خلاف جهت نیروی \vec{F}_2 ، یعنی به سمت راست و در جهت نیروی \vec{F}_1 می‌باشد. اندازه نیروی اصطکاک برابر است با:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_2 - F_1 - f_s = 0 \Rightarrow f_s = F_2 - F_1 \xrightarrow{F_2 - F_1 = 1\text{N}} f_s = 1\text{N}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۸)

(امیرمسین برادران)

۶۳- گزینه «۳»

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی آن است. از طرف دیگر، رابطه بین تکانه و انرژی جنبشی به صورت

$$K = \frac{P^2}{2m}$$

$$W_t = K_f - K_i \xrightarrow{K = \frac{P^2}{2m}} W_t = \frac{P_f^2}{2m} - \frac{P_i^2}{2m}$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2m} (P_f^2 - P_i^2) \xrightarrow{P_f = 15 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}, P_i = 9 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}, W_t = 24 \text{ J}}$$

$$24 = \frac{1}{2m} \times (225 - 81) \Rightarrow 24 = \frac{144}{2m} \Rightarrow m = \frac{144}{2 \times 24} = 3 \text{ kg}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)



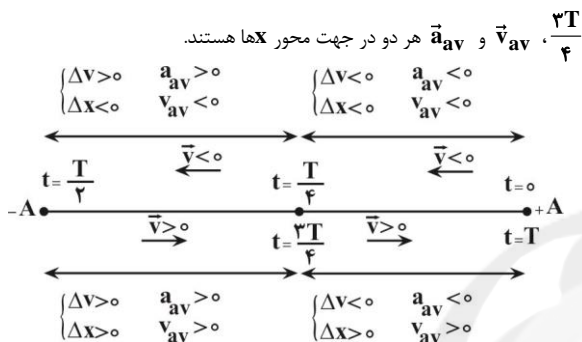
$$f = \frac{1}{T} \xrightarrow{T=\frac{6}{5}s} f = \frac{1}{\frac{6}{5}} \Rightarrow f = \frac{5}{6} \text{ Hz}$$

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

۶۸- گزینه «۳»

(امپرسیون برادران)

مطابق شکل زیر و با توجه به این که بردار سرعت متوسط با بردار جابه‌جایی و همچنین بردار شتاب متوسط با بردار تغییر سرعت هم‌جهت‌اند، می‌بینیم در بازه زمانی $\frac{T}{4}$ تا



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

۶۹- گزینه «۱»

(معمردها فارمی)

ابتدا با استفاده از رابطه‌های $a_{max} = A\omega^2$ و $v_{max} = A\omega$ ، دوره تناوب نوسانگر را می‌یابیم:

$$a_{max} = A\omega \times \omega \xrightarrow{\omega = \frac{v_{max}}{A}} a_{max} = v_{max} \times \frac{v_{max}}{A}$$

$$\frac{a_{max} = 2\pi \frac{m}{s^2}}{v_{max} = \frac{m}{s}} \rightarrow 2\pi = 2 \times \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 2s$$

اکنون، تعداد نوسان‌ها در مدت $4 \cdot s$ را پیدا می‌کنیم:

$$T = \frac{t}{n} \xrightarrow{t=4 \cdot s, T=2s} 2 = \frac{4}{n} \Rightarrow n = 2$$

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

۷۰- گزینه «۱»

(سعیر ظاهری بروینی)

می‌دانیم دوره تناوب سامانه جرم - فنر از رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ به دست می‌آید.

بنابراین، ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون و رابطه $F_e = kx$ ، نسبت $\frac{m}{k}$ را می‌یابیم:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{F_{net} = F_e = -kx} -kx = ma \xrightarrow{x=0/1} a = -1/6 \frac{m}{s^2}$$

$$-k \times 0/1 = m \times (-1/6) \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{1}{16} s^2$$

اکنون می‌توان T را به دست آورد:

$$\Rightarrow \Delta h_2 = \frac{9R_e}{2} \Rightarrow h_2 = \frac{9}{16} R_e$$

اکنون، تغییر ارتفاع را حساب می‌کنیم:

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{9R_e}{16} - \frac{R_e}{4} \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta R_e}{16}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۶۶- گزینه «۲»

(مصطفی کلبانی)

ابتدا با استفاده از رابطه نیروی گرانشی بین دو ذره، نیروی گرانشی بین دو جسم را در حالت جدید، می‌یابیم:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{m'_1}{m_1} \times \frac{m'_2}{m_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{m_1 = 30 \text{ kg}, m'_1 = 30 - 5 = 25 \text{ kg}, F = 4 \text{ N}}{m_2 = 40 \text{ kg}, m'_2 = 40 + 5 = 45 \text{ kg}, r' = \frac{r}{4}} \Rightarrow \frac{F'}{4} = \frac{25}{30} \times \frac{45}{40} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{4} = 15 \Rightarrow F' = 60 \text{ N}$$

اکنون، تغییرات نیروی گرانشی را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta F = F' - F = 60 - 4 \Rightarrow \Delta F = 56 \text{ N}$$

بنابراین، نیروی گرانشی بین دو جسم 56 N افزایش می‌یابد.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۶۷- گزینه «۲»

(معمردها فارمی)

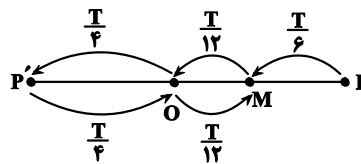
ابتدا مشخص می‌کنیم، نوسانگر فاصله نقطه P تا نقطه M را در چه مدت زمانی برحسب دوره تناوب (T) طی می‌کند. به همین منظور، با توجه به این که فاصله نقطه P تا M برابر نصف دامنه نوسان $(\frac{A}{2})$ است، می‌توان نوشت:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}, x = \frac{A}{2}} \frac{A}{2} = A \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \cos \frac{2\pi}{T} t = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}} \cos \frac{2\pi}{T} t = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{T}{6}$$

از طرف دیگر، چون نوسانگر فاصله نقطه P تا O $(\frac{1}{4}$ نوسان) را در مدت $\frac{T}{4}$ طی می‌کند،

بنابراین، فاصله نقطه M تا O را در مدت $\Delta t = \frac{T}{4} - \frac{T}{6} = \frac{T}{12}$ طی خواهد کرد. در این حالت، با توجه به شکل زیر، می‌توان زمان طی کردن فاصله نقطه O تا نقطه M را برحسب T محاسبه کرد.



$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} \xrightarrow{\Delta t = 0/vs} \Delta t = \frac{6}{5} s$$

$$0/v = \frac{6}{5} \Rightarrow T = 1/2 s = \frac{6}{5} s$$

در آخر، با توجه به این که تعداد نوسان‌ها در هر ثانیه برابر با بسامد نوسان می‌باشد، می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow v^2 = 4 \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۴- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌موم)

ابتدا دوره تناوب آونگ را بعد از کاهش طول آن می‌یابیم. چون طول آونگ را ۳۶ درصد کاهش داده‌ایم، می‌توان نوشت:

$$L_2 = L_1 - 0.36L_1 \Rightarrow L_2 = 0.64L_1$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{0.64L_1}{L_1}} \Rightarrow T_2 = 0.8T_1$$

اکنون تغییر دوره تناوب آونگ را می‌یابیم:

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 0.8T_1 - T_1 \Rightarrow \Delta T = -0.2T_1$$

چون دوره تناوب آونگ کاهش یافته است، آونگ سریع‌تر نوسان می‌کند، در نتیجه، زمان جلو می‌افتد. این آونگ در مدت هر T_1 به اندازه $0.2T_1$ جلو می‌افتد. اکنون، مشخص می‌کنیم، در مدت یک شبانه‌روز (۲۴ ساعت)، چند ساعت جلو خواهد افتاد.

مدت	زمان جلوافتادن
T_1	$0.2T_1$
$24h$	t

$$\Rightarrow t = \frac{24h \times 0.2T_1}{T_1} \Rightarrow t = 4.8h$$

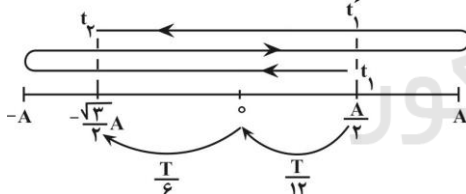
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۷۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

اگر مطابق شکل زیر، مسیر حرکت نوسانگر را رسم کنیم، می‌بینیم بازه زمانی بین t_1 تا t_2 برابر با یک دوره تناوب (T) و بازه زمانی بین t_1 و t_2 برابر با $\frac{T}{6} + \frac{T}{12}$ است.

بنابراین در مجموع داریم:



$$t_2 - t_1 = T + \frac{T}{12} + \frac{T}{6} = \frac{5T}{4} \quad t_2 - t_1 = 0.75s \Rightarrow \frac{5T}{4} = 0.75s$$

$$\Rightarrow T = \frac{0.75s}{5/4} = \frac{4}{25}s \quad f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{25}{4} \text{ Hz}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{16}} = 2\pi \times \frac{1}{4} \Rightarrow T = \frac{\pi}{2} \text{ s}$$

دقت کنید، با استفاده از رابطه $a_{\max} = A\omega^2$ می‌توان سریع‌تر به جواب رسید.

$$a_{\max} = A\omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} a_{\max} = A \times \frac{4\pi^2}{T^2} \xrightarrow{A = 0.1m, a_{\max} = 1/6 \frac{m}{s^2}} \rightarrow$$

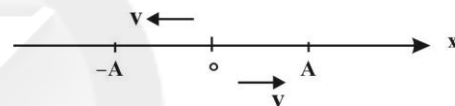
$$1/6 = 0.1 \times \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow T = \frac{\pi}{2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۱- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

با توجه به شکل زیر، در مدت زمانی که بردارهای سرعت و مکان نوسانگر هم‌جهت‌اند، نوسانگر در حال دور شدن از مبدأ مکان و نزدیک شدن به نقطه بازگشتی است. لذا، تندی، تکانه و انرژی جنبشی آن در حال کاهش است و حرکت آن کندشونده خواهد بود. در این حالت، انرژی پتانسیل نوسانگر افزایش می‌یابد.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۲- گزینه «۱»

(فاروق مردانی)

می‌دانیم $E = K + U$ و $E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$ و $E = \frac{1}{2}mv^2$ است. بنابراین، با توجه به این که $U = 2K$ می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$E = K + U \xrightarrow{U=2K} E = K + 2K \Rightarrow E = 3K \xrightarrow{E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2, K = \frac{1}{2}mv^2} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = 3 \times \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \omega^2 A^2 = 3v^2 \Rightarrow \omega A = \sqrt{3}v$$

$$\xrightarrow{A = 0.2m, \omega = 5\pi \text{ rad/s}} \Rightarrow 5\pi \times 0.2 = \sqrt{3}v \Rightarrow \pi = \sqrt{3}v$$

$$\xrightarrow{\pi = 3} \Rightarrow 3 = \sqrt{3}v \Rightarrow v = \sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۳- گزینه «۲»

(علیرضا گونه)

ابتدا با استفاده از رابطه $E = K + U$ انرژی جنبشی نوسانگر را می‌یابیم:

$$E = K + U \xrightarrow{E = 40 \text{ mJ}, U = 24 \text{ mJ}} \Rightarrow 40 = K + 24 \Rightarrow K = 16 \text{ mJ} = 16 \times 10^{-3} \text{ J}$$

اکنون با استفاده از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، تندی نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{m = 8 \times 10^{-3} \text{ kg}, K = 16 \times 10^{-3} \text{ J}} \Rightarrow 16 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-3} \times v^2$$

شیمی ۳

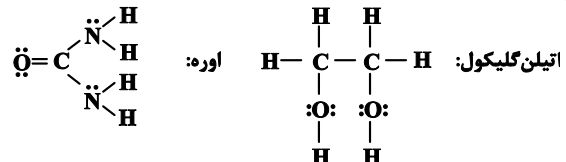
۷۶- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

هرچه میزان نمک‌های فسفات درون شوینده صابونی بیشتر باشد، بیشتر با یون‌های موجود در آب سخت واکنش می‌دهند و باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی و افزایش درصد لکه پاک شده از روی لباس می‌شوند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»:



جفت e^- ناپیوندی $\text{mg CO}(\text{NH}_2)_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}(\text{NH}_2)_2}{60 \text{ g CO}(\text{NH}_2)_2}$: ؟ مول جفت e^- ناپیوندی

$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{15} = \frac{m}{15} \text{ mol}$$

جفت e^- ناپیوندی $\text{mg C}_7\text{H}_6\text{O}_7 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_7}{162 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O}_7}$: ؟ مول جفت e^- ناپیوندی

$$\frac{\text{جفت } e^- \text{ ناپیوندی}}{15/5} = \frac{m}{15/5} \text{ mol}$$

در نمونه اوره، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بیشتری یافت می‌شود.

گزینه «۲»: در شرایط یکسان میزان پخش نور در سوسپانسیون از کلونید بیشتر است.

گزینه «۳»: در واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم‌هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن آزاد می‌شود. (مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

۷۷- گزینه «۴»

(مسعود بیفوری)

به‌جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند. ساختار داده شده مربوط به یک

پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $\text{C}_{11}\text{H}_{25}\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ می‌باشد.

بررسی عبارات:

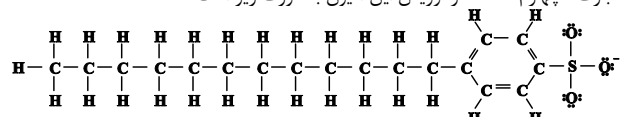
عبارت «اول»: یون فسفات صابون‌های فسفات‌دار با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} آب‌های سخت واکنش داده و مانع تشکیل رسوب صابون و افت قدرت پاک‌کنندگی آن می‌شود. از طرفی پاک‌کننده غیرصابونی، در آب‌های سخت هم می‌تواند قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ کند.

عبارت «دوم»: بخش قطبی آنیون در این پاک‌کننده گروه SO_3^- با جرم مولی ۸۰ گرم بر مول است. از طرفی این پاک‌کننده دارای ۱۸ اتم کربن در ساختار خود است.

$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم بخش } \text{SO}_3^-} = \frac{18 \times 12}{80} = 2/7$$

عبارت «سوم»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

عبارت «چهارم»: ساختار لوویس این آنیون به‌صورت زیر است:



با توجه به آن، ۵۴ پیوند کووالانسی (جفت‌الکترون پیوندی) و ۹ جفت‌الکترون

ناپیوندی داریم لذا نسبت خواسته شده، برابر $\frac{54}{9} = 6$ است. دقت کنید برای به‌دست

آوردن شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی می‌توانید از فرمول زیر نیز استفاده کنید:

$$n.p = \frac{4C + 2S + 2O + H}{2}$$

عبارت پنجم: با توجه به حلقه بنزنی ساختار پاک‌کنندگی غیرصابونی، می‌توان گفت که جرم بخش ناقطبی آن به اندازه این حلقه از صابون مورد نظر بیشتر است در نتیجه جاذبه آن با مولکول‌های چربی قوی‌تر و خاصیت پاک‌کنندگی آن بیشتر خواهد بود. (مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۷۸- گزینه «۱»

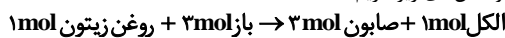
(یعنان شاهی بیکباغی)

تعداد ذره

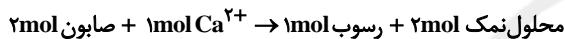
ابتدا مول یون کلسیم ظرف را حساب می‌کنیم: $15 \times 0.1 = 1.5 \text{ mol}$

سپس مول روغن زیتون را حساب می‌کنیم: $\frac{\text{روغن زیتون}}{884 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{884 \text{ g}}$

پس با توجه به واکنش‌های زیر داریم:



$$\frac{\text{صابون}}{1} = \frac{2 \text{ mol صابون}}{2 \text{ mol روغن زیتون}} \times 1.5 \text{ mol روغن زیتون} = 1.5 \text{ mol صابون}$$



اکنون حساب می‌کنیم که چه مقدار از صابون تولیدی با یون Ca^{2+} واکنش می‌دهد:

$$\frac{\text{صابون}}{1} = \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times 1.5 \text{ mol Ca}^{2+} = 3 \text{ mol صابون}$$

$$\frac{\text{مول شرکت کرده در واکنش}}{2} = 1.5 \text{ mol}$$

به عبارتی از ۱/۵ مول صابون تولیدی ۰/۳ مول آن خاصیت شویندگی خود را از دست می‌دهند و ۱/۲ مول خاصیت شویندگی و چربی‌زدایی را خواهند داشت. به عبارتی:

$$\%80 = \frac{1.5 \text{ mol}}{1.5 \text{ mol}} \times 100 = \%80$$

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

۷۹- گزینه «۱»

(مسین ناصری ثانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هرگاه در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول آبی اسید HA از اسید HB بیشتر باشد به معنی آن است که در محلول اسید HA، غلظت یون‌های حاصل از جمله یون هیدرونیوم بیشتر است، در نتیجه pH آن کمتر خواهد بود. (pH یا غلظت یون هیدرونیوم رابطه وارون دارد).

گزینه «۲»: قدرت اسیدی نیترواسید در مقایسه با نیتریک‌اسید کمتر اما نسبت به استیک‌اسید بیشتر است. بنابراین در دمای یکسان، ثابت یونش آن از نیتریک‌اسید کوچک‌تر و از استیک‌اسید بزرگ‌تر خواهد بود.

گزینه «۳»: شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزودن بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند. اما توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

گزینه «۴»: مطابق مدل آرنیوس مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس نامیده می‌شوند. اما با این نظریه نمی‌توان به مقدار و غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول‌های آبی پی برد. در نتیجه با این نظریه نمی‌توان میزان خاصیت اسیدی یا بازی محلول‌های آبی را تشخیص داد.

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۶)



۸۰- گزینه «۳»

(امیر ماثمیان)

فقط عبارت «ث» درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:
الف) سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس به‌شمار می‌رود. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.
ب) در دمای یکسان مانند دمای اتاق برای مقایسه pH دو محلول، به غلظت محلول هم نیاز است.

پ) مقدار درجه یونش اسیدها محدوده‌ای به صورت $0 < \alpha \leq 1$ دارد.
ت) برای باز کردن لوله‌ای که با نوعی اسید چرب مسدود شده باشد می‌توان از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده کرد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۱۸، ۱۹، ۲۴ تا ۲۸، ۳۰ و ۳۱)

۸۱- گزینه «۳»

(مسمن بابامیری)

عبارت‌های «دوم» و «چهارم» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:
مورد «اول»: انحلال مولکولی، یون در آب تولید نمی‌کند و رسانایی محلول ناشی از وجود یون‌ها است.
مورد «دوم»: الکترولیت به ماده‌ای گفته می‌شود که هنگام انحلال، یون تولید کند و این یون باعث ایجاد خاصیت رسانایی شود.
مورد «سوم»: ترکیبات یونی نامحلول، انحلال‌پذیری بسیار ناچیزی دارند اما می‌توانند یون تولید کنند و رسانایی آب را افزایش دهند.
مورد «چهارم»: ماده غیرالکترولیت، هیچ یونی وارد محلول نمی‌کند و محلول آن نارسانا و غیرالکترولیت است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۸)

۸۲- گزینه «۲»

(امیرضیبن ظهیری)

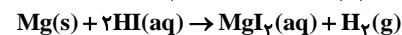
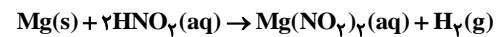
pH دو محلول با یکدیگر برابر است؛ به این معنا که $[H^+]$ در آنها یکسان است. پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که محلول (I) مولاریته بیشتری نسبت به محلول (II) داشته است. عبارت‌های «اول» و «پنجم» به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: آهنگ تولید گاز در ابتدای این واکنش به $[H^+]$ اولین لحظه بستگی دارد؛ در نتیجه آهنگ تولید گاز در این دو محلول در این لحظه برابر است.

عبارت «دوم»: قدرت اسیدی (K_a) تنها به دما بستگی دارد.
عبارت «سوم»: چون محلول (I) مولاریته بیشتری دارد در نتیجه با جرم بیشتری از نوار منیزیم نیز واکنش می‌دهد و در نتیجه جرم باقی‌مانده از نوار منیزیم در این محلول کمتر از محلول (II) خواهد بود.

عبارت «چهارم»: حجم گاز آزاد شده در پایان واکنش به جرم نوار منیزیم و مول اسید بستگی دارد. چون محلول (I) مولاریته بیشتری داشته در نتیجه حجم گاز بیشتری نیز تولید می‌کند.

عبارت «پنجم»: درست



همانطور که در معادله واکنش‌ها می‌بینید، به ازای ۲ مول H^+ مصرفی در این واکنش‌ها، یک مول Mg^{2+} وارد محلول می‌شود. بنابراین نتیجه می‌گیریم که مجموع غلظت یون‌ها در حال کاهش است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۲۴)

۸۳- گزینه «۳»

(مسعود پنهانی)

تنها عبارت «چهارم» درست است. بررسی برخی عبارت‌ها:
عبارت اول: در لحظه تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌شود و سرعت واکنش رفت و برگشت برابر می‌شود.

عبارت دوم: ترکیب‌های گازی و محلول تغییر غلظت دارند ولی مایعات خالص و جامدات تغییر غلظت ندارند. از این رو مایعات خالص و جامدات، تغییر مقدار در واحد زمان و حجم ندارند. از طرفی این عبارت تنها برای موادی با ضرایب یکسان صدق می‌کند. عبارت سوم: در لحظه تعادل، سرعت واکنش در جهت رفت و برگشت برابر می‌شود، نه سرعت حرکت ذره‌ها.
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۸۴- گزینه «۳»

(مهمربوزار صابری)

گزینه «۱»: غلظت $[H^+]$ در اسید HB کم‌تر از اسید HA است بنابراین خاصیت اسیدی HB کم‌تر است.

گزینه «۲»: HA و HB هر دو اسید ضعیف هستند و هیچ کدام نمی‌توانند نیتروکاسید باشند.

گزینه «۳»:

$$\left. \begin{aligned} K_a \text{ برای HA} &= \frac{0.008 \times 0.008}{0.04} = 16 \times 10^{-4} \\ K_a \text{ برای HB} &= \frac{0.001 \times 0.001}{0.002} = 5 \times 10^{-6} \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{K_a(HA)}{K_a(HB)} = \frac{16 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-6}} = 32$$

گزینه «۴»:

$$HA \text{ برای } \Rightarrow \text{غلظت اولیه اسید} = 0.04 + 0.008 = 0.048$$

$$\Rightarrow \alpha_{HA} = \frac{0.008}{0.048} = \frac{1}{6}$$

$$HB \text{ برای } \Rightarrow \text{غلظت اولیه اسید} = 0.002 + 0.0001 = 0.0021$$

$$\Rightarrow \alpha_{HB} = \frac{0.0001}{0.0021} = \frac{1}{21}$$

$$\frac{1}{6} > \frac{1}{21}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۸۵- گزینه «۱»

(مسعود پنهانی)

ابتدا از pH، غلظت H^+ را محاسبه می‌کنیم، با توجه به مقدار کم K_a ، غلظت اسید ضعیف HA را محاسبه و سپس درصد یونش را محاسبه می‌نماییم:

$$pH = 5 \rightarrow [H^+] = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 1/8 \times 10^{-7} = \frac{(10^{-5})(10^{-5})}{[HA]}$$

$$\Rightarrow [HA] = \frac{10^{-10}}{1/8 \times 10^{-7}} \approx 8/6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

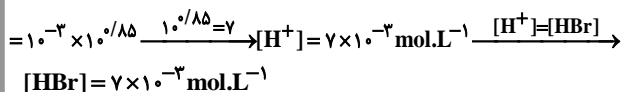
$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{M} \times 100 \Rightarrow \% \alpha = \frac{10^{-5}}{8/6 \times 10^{-4}} \times 100 \approx \% 1/8$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۴ تا ۲۸)

۸۶- گزینه «۴»

(مسعود پنهانی)

$$pH = 2/15 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2/15} = 10^{-3+0/85}$$





ت) هرچه K_a بزرگتر باشد، اسید قوی تر است و میزان تفکیک آن بیشتر می باشد؛ در نتیجه میزان یون تولید شده بیشتر است پس الکترولیت قوی تری است. (ث) مخلوط شیشه پاک کن یک باز ضعیف است و در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول های آمونیاک نیز یافت می شود. (مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۷، ۱۸، ۲۸ تا ۳۰)

(عالم رمضان)

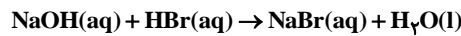
۹۰- گزینه «۳»

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 70 \text{ mL} = 7 \text{ mmol } H^+ \text{ اولیه}$$

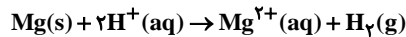
مقدار مول سود سوزآور خالص را حساب می کنیم:

$$\text{mmol NaOH} = 100 \text{ g محلول} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 10^{-3} \text{ mol} = 1 \text{ mmol NaOH}$$

حال مقدار اسید مصرف شده (H^+ مصرف شده) در واکنش با سود سوزآور را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol HBr} = 1 \text{ mmol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 1 \text{ mmol HBr} = 1 \text{ mmol } H^+$$

باقی مانده از واکنش اسید با منیزیم $7 \text{ mmol} - 1 \text{ mmol} = 6 \text{ mmol } H^+$ مصرف اولیه

$$? \text{ g Mg} = 0.006 \text{ mol } H^+ \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol } H^+} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 0.072 \text{ g Mg}$$

$$\text{پادآوری از شیمی پایه: برخی فلزات همچون Ag با اسیدها واکنش نمی دهند.} \\ = \frac{0.072 \text{ g}}{0.09 \text{ g}} \times 100 = 80 \text{ درصد جرمی منیزیم}$$

پادآوری از شیمی پایه: برخی فلزات همچون Ag با اسیدها واکنش نمی دهند.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

(عالم برزنگر)

۹۱- گزینه «۱»

همه عبارتهای داده شده درست اند. بررسی عبارت ها: مورد «اول»: مطابق با شکل کتاب درسی درست است. مورد «دوم»: با نوشتن نیم واکنش های کاهش و اکسایش و حذف الکترون ها می توان به این معادله رسید.

مورد «سوم»: با توجه به اینکه H^+ در حال مصرف شدن است می توان گفت خاصیت اسیدی محلول کاهش می یابد. بنابراین pH محلول افزایش می یابد. ضمناً با مصرف Zn(s) از جرم تیغه روی کاسته می شود.

مورد «چهارم»: مطابق متن کتاب درسی، درست است.

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۸ و ۳۲)

۹۲- گزینه «۱»

(امیرمقار سعیدی)

طبق واکنش های داده شده، قدرت کاهندگی فلز M از Al بیشتر بوده و قدرت

کاهندگی Al هم از Fe بیشتر است. از آن جایی که E° فلز M کم تر از Fe است، پس از این عنصر می توان برای حفاظت آهن از خوردگی استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در سلول گالوانی M-Fe آهن، کاتد و M، آند است.

گزینه «۳»: ترتیب قدرت اکسندگی این یون ها به صورت زیر است:



$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 7 \times 10^{-3} = \frac{n}{0.1} \Rightarrow n = 7 \times 10^{-4} \text{ mol HBr}$$

$$7 \times 10^{-4} \text{ mol HBr} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol HBr}} \times \frac{30 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 2.1 \times 10^{-2} \text{ L } CO_2$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۸۷- گزینه «۲»

(عبیدالرضا دارقوای)

$$pH = 1/3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{1/3}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

چون اسید ضعیف است α را تقریباً صفر در نظر می گیریم. ($1 - \alpha \approx 1$)

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{M}$$

$$\Rightarrow M = \frac{25 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-4}} = 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

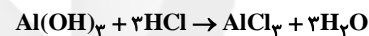
$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 5 = \frac{n}{400 \times 10^{-3}} \Rightarrow n = 2 \text{ mol HA}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۸)

۸۸- گزینه «۲»

(سید امیرحسین مرتضوی)

در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می شود که غلظت اسید موجود در آن $0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ است. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mol HCl مصرف شده} = 3 \text{ دارو} \times \frac{9 \text{ g } Al(OH)_3}{100 \text{ g دارو}} \times \frac{1 \text{ mol } Al(OH)_3}{78 \text{ g } Al(OH)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 0.045 \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol HCl (موجود در معده)} = 2 \text{ L} \times 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.6 \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol HCl (باقی مانده)} = 0.6 - 0.045 = 0.555 \text{ mol HCl}$$

$$\rightarrow \text{غلظت HCl باقی مانده} = \frac{0.555 \text{ mol HCl}}{2 \text{ L}} = 0.2775 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log(2.775 \times 10^{-4}) = -\log(2.775 \times 10^{-4}) = 4 - 0.44 = 3.56$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۸ و ۳۰ تا ۳۲)

۸۹- گزینه «۲»

(امیر خاتمیان)

عبارت های «پ و ت» درست هستند. بررسی عبارت ها:

الف) pH محلول های بازی به صورت $7 < pH \leq 14$ هستند.ب) نام دیگر جوش شیرین، سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) بوده و در آننسبت شمار عنصرها به شمار اتم ها $\frac{2}{3}$ است: $\frac{\text{شمار عنصرها}}{\text{شمار اتمها}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ پ) غلظت یون هیدرونیوم در شیره معده برابر 0.3 mol.L^{-1} است.

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{1/7}$$

$$= 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-4}} = 1/5 \times 10^2 = 150$$



۹۶- گزینه ۲»

(معمد فائزینیا)

با توجه به اینکه الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکترون‌ها به سمت الکترون کاتد حرکت می‌کنند، لذا الکترون A (آند) از جنس مس و الکترون B (کاتد) از جنس نقره است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: نادرست. در سلول گالوانی، به مرور زمان از جرم الکترون آند (الکترون A) کاسته می‌شود.

عبارت «دوم»: نادرست. در سلول گالوانی، به مرور زمان غلظت کاتیون‌ها در اطراف الکترون کاتد (الکترون B) کاهش می‌یابد.

عبارت «سوم»: نادرست. در سلول گالوانی، به مرور زمان غلظت کاتیون‌ها در اطراف الکترون آند (الکترون A) افزایش می‌یابد. به دلیل رنگی بودن کاتیون مس (Cu^{2+})، شدت رنگ محلول در اطراف الکترون A بیشتر می‌شود.

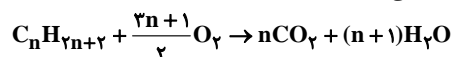
عبارت «چهارم»: درست. در سلول گالوانی، آنیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل به سمت الکترون آند (الکترون A) حرکت می‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۶)

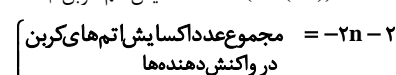
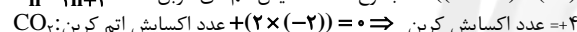
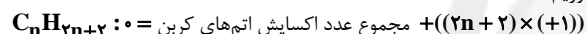
۹۷- گزینه ۱»

(پویا رستگاری)

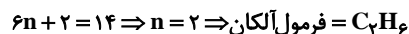
آلکان‌ها براساس معادله زیر می‌سوزند:



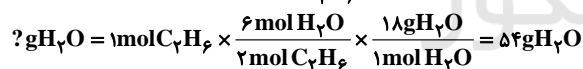
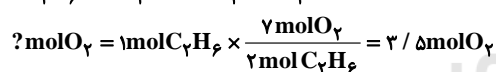
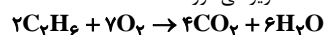
ابتدا عدد اکسایش کربن را در آلکان مورد نظر و کربن دی‌اکسید تولید شده به دست می‌آوریم:



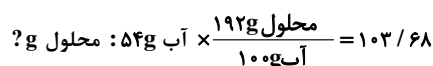
بنابراین داریم:



آلکان دارای ۲ اتم کربن می‌باشد و طبق معادله زیر می‌سوزد:



با یک تناسب ساده جرم محلول به دست آمده با استفاده از ۵۴ گرم آب را پیدا می‌کنیم:



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۹۸- گزینه ۱»

(معمد فائزینیا)

سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است. بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول) درست؛ گاز هیدروژن در آند (قطب منفی) یونیده می‌شود و الکترون و پروتون تولید می‌کند.

مورد دوم) درست؛ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی سلول‌های سوختی و سلول‌های الکترولیتی، یکسان و از آند به کاتد است.

مورد سوم) درست؛ جهت حرکت پروتون‌ها در غشا با جهت جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی، مشابه و از آند به کاتد است.

مورد چهارم) درست؛ سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است. در سلول‌های گالوانی، واکنش‌های اکسایش - کاهش به‌طور طبیعی انجام می‌شوند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

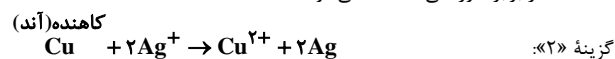
گزینه ۴: با توجه به تفاوت E° این عناصر، سلول گالوانی $M-Fe$ در شرایط استاندارد emf بزرگ‌تری نسبت به سلول $Al-Fe$ دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۹)

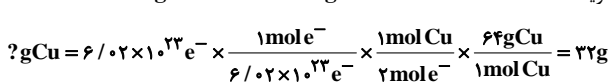
۹۳- گزینه ۱»

(حسن رمضانی کونکره)

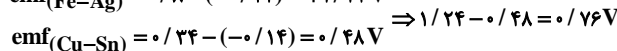
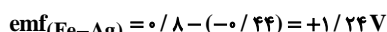
گزینه ۱: حلی، همان آهن قلع‌اندود شده می‌باشد و در آن از فلز Sn برای محافظت در برابر خوردگی استفاده می‌شود.



گزینه ۲: کاهنده (آند)



گزینه ۳:



گزینه ۴: درست. نقره در هر دو سلول نقش کاتد دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹ و ۵۹)

۹۴- گزینه ۲»

(حسن عیسی زاده)

به جز قسمت (پ) بقیه موارد درست‌اند.

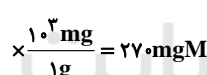
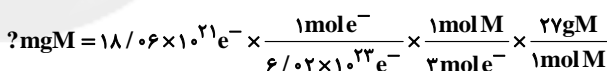
با توجه به اینکه جهت حرکت الکترون از سمت آند به سمت کاتد است، پس آند (قطب منفی) و A کاتد (قطب مثبت) سلول است. بنابراین:

(ب) با تبدیل اتم‌های M^{3+} به M^{2+} ، غلظت M^{3+} در اطراف آند افزایش می‌یابد و غلظت A^{2+} به دلیل کاهش یون‌های A^{2+} ، کاهش می‌یابد.

(پ) مطابق قانون پایستگی جرم، تغییر جرم دو سمت معادله با هم برابر است در حالی که آند و کاتد هر کدام تنها بخشی از یک سمت معادله هستند.

(ت) آنیون‌های نیترات از سمت نیم‌سلول کاتدی با گذر از دیواره متخلخل به نیم‌سلول آندی جابه‌جا می‌شوند.

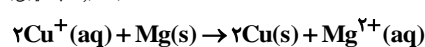
(ث) مطابق $M \rightarrow M^{2+} + 2e^-$ ، جرم M مصرف شده برابر است با:



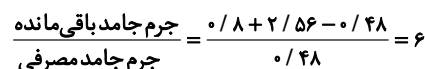
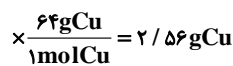
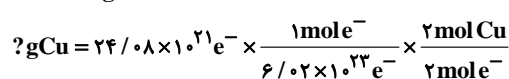
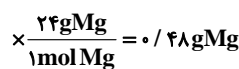
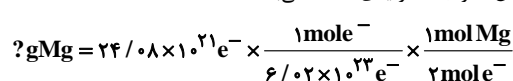
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۹۵- گزینه ۳»

(معمد رضا جمشیری)



جامد مصرفی، Mg و جامد تولیدی، Cu می‌باشد.



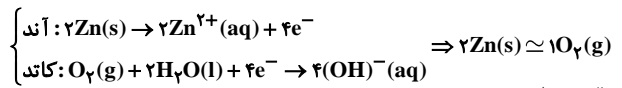
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

۹۹- گزینه «۱»

(پنجم قارانهایی)

در فرایند خورده شدن آهن سفید، فلز روی نقش آند را دارد. بنابراین با استفاده از درصد جرمی آهن، می توان درصد جرمی روی را به دست آورد.

$$۱۰۰ - ۷۴ = ۲۶$$



حال می توان نوشت:

$$\text{مصرف شده } \text{Zn} = ۲۵۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ g O}_2 \times \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۳۲ \text{ g O}_2} \times \frac{۲ \text{ mol Zn}}{۱ \text{ mol O}_2} \times \frac{۶۵ \text{ g Zn}}{۱ \text{ mol Zn}} = ۱/۰۴ \text{ g Zn}$$

$$\text{Zn} = ۵۰۰ \text{ g} \times \frac{۲۶}{۱۰۰} = ۱۳۰ \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی خورده شده} = \frac{۱/۰۴}{۱۳۰} \times ۱۰۰ = ۰/۸$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۲ و ۵۹)

۱۰۰- گزینه «۱»

(فسن رمفتی کولنده)

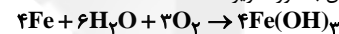
عبارت های اول و چهارم درست اند.

عبارت اول سلول تشکیل شده در محیط اسیدی خوردگی آهن دارای emf بزرگتری بوده و خوردگی آهن به میزان بیشتری رخ می دهد.

عبارت دوم به دلیل بزرگتر بودن E° طلا از E° اکسیژن در محیط خنثی و اسیدی، طلا دچار اکسایش نمی شود.

عبارت سوم در خوردگی آهن، e^{-} هم جهت با یون های Fe^{2+} اما در سطح فلز جایجا می شود.

عبارت چهارم معادله کلی خوردگی آهن به صورت زیر است:



$$? \text{ g Fe}(\text{OH})_3 = ۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲} \text{ e}^{-} \times \frac{۱ \text{ mole}^{-}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ e}^{-}} \times \frac{۴ \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{۱۲ \text{ mole}^{-}}$$

$$\times \frac{۱۰۷ \text{ g Fe}(\text{OH})_3}{۱ \text{ mol Fe}(\text{OH})_3} = ۵/۳۵ \text{ g}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۲ و ۵۷)

۱۰۱- گزینه «۱»

(علی امینی)

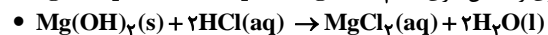
گزینه «۱»: هیدروکسید نه هیدروکسید!

گزینه «۲»: برای استخراج فلزات با قدرت کاهندگی بالا، از برکافت حالت مذاب نمک بهره می بریم نه محلول آن ها.

گزینه «۳»: مطابق شکل کتاب درسی، چگالی $\text{Mg}(\text{l})$ تولیدی از $\text{MgCl}_2(\text{l})$ کمتر بوده و بر روی آن جمع آوری می شود.

گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب درسی درست است.

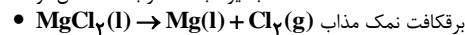
* خلاصه نکات تهیه منیزیم از آب دریا:



(جابه جایی دوگانه) محلول سازی



تبخیر آب + ذوب نمک حل شونده

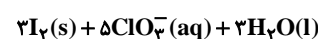


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۲- گزینه «۳»

(پوار سوری گلی)

واکنش موازنه شده به صورت مقابل است:



مورد اول) درست

مورد دوم) نادرست؛ ماده کاهنده، اکسایش می یابد (نه کاهش).

مورد سوم) درست؛ عدد اکسایش اتم های اکسیژن و هیدروژن در این واکنش تغییر نکرده است.

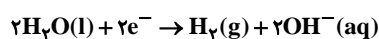
مورد چهارم) نادرست؛ در این واکنش غلظت یون هیدرونیوم افزایش می یابد پس خاصیت اسیدی بیشتر می شود و pH کاهش می یابد.

مورد پنجم) درست؛ مولکول های موجود در واکنش سه مول I_2 و سه مول H_2O هستند که هر مول I_2 تعداد ۶ مول جفت ناپیوندی و هر مول H_2O تعداد ۲ مول جفت ناپیوندی دارد. پس در مجموع تعداد جفت الکترون های ناپیوندی برای ۳ مول از هر کدام برابر ۲۴ مول می شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۳- گزینه «۴»

(سیر صدر عادل)



$$۳ \cdot \text{L H}_2 \times \frac{۰/۱ \text{ g H}_2}{۱ \text{ L H}_2} \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۲ \text{ g H}_2} \times \frac{۲ \text{ mol OH}^{-}}{۱ \text{ mol H}_2} = ۳ \text{ mol OH}^{-}$$

$$\text{pH} = ۲ \Rightarrow -\log[\text{H}^{+}] = ۲ \Rightarrow [\text{H}^{+}] = ۰/۰۱ \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت اسیداستیک} = \frac{[\text{H}^{+}]}{M} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱ = \frac{۰/۰۱}{M} \times ۱۰۰ \Rightarrow M = ۱ \text{ mol.L}^{-1}$$

در برکافت آب، ۳ مول OH^{-} تولید شده پس ما نیاز به ۳ مول اسید داریم؛ با توجه به اینکه اسید تک ظرفیتی و یک مولار است به ۳ لیتر (۳۰۰ mL) از آن نیاز داریم.

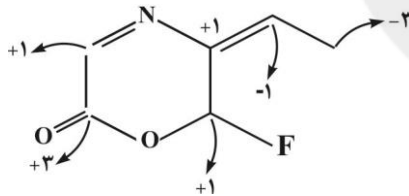
در واکنش برکافت در آند هم ۳ mol H^{+} تولید می شود و در کل محلول برکافت خنثی خواهد بود.

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۵، ۳۰ و ۵۴)

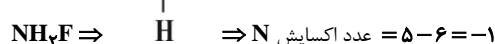
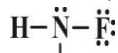
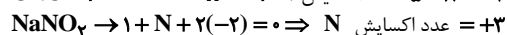
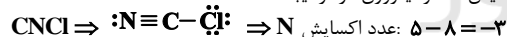
۱۰۴- گزینه «۲»

(امیرحسین طیبی)

اعداد اکسایش اتم های کربن در ترکیب روبه رو مشخص شده است. اتم های کربن چهار عدد اکسایش متفاوت (۳-، ۱-، ۱+، ۳+) می توانند داشته باشند.



تعیین عدد اکسایش عنصر نیتروژن در ترکیبات:



مجموع عدد اکسایش عنصر نیتروژن در سه ترکیب برابر با -۱ -۳ +۳ = -۱ خواهد بود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۵- گزینه «۱»

(عادل رمضانیان)

در صورت برداشتن باتری و سیم گذاشتن به جای آن و قرار دادن غشای نیمه تراوا میان دو نیم سلول، یک سلول گالوانی تولید می شود که در آن با توجه به کاهنده تر بودن یون Fe نسبت به Ag، قاشق نقش آند را دارد (قطب منفی) و از جرم آن کاسته می شود و نقره نقش کاتد را دارد. (قطب مثبت سلول) و جهت حرکت الکترون برخلاف سلول آبکاری از قاشق آهنی به سمت تیغه نقره خواهد بود. (درستی الف و نادرستی ب)

پ) درست. زیرا با افزودن یون $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ به محلول، رسوب $\text{AgCl}(\text{s})$ تولید می شود.



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۶، ۶۰ و ۶۲)

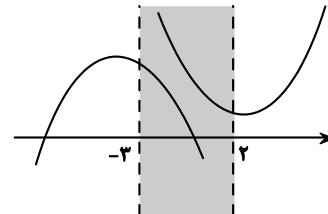


ریاضی ۳ و پایه مرتبط

۱۰۶- گزینه «۲»

(موردی براتی)

برای اینکه تابع در فاصله $(-۳, ۲)$ اکیداً نزولی باشد، سه حالت قابل قبول است:
حالت اول: دهانه سهمی رو به پایین و رأس قبل از $x = -۳$ باشد:



$$k+2 < 0 \rightarrow k < -2 \quad (1)$$

$$f(x) = (k+2)x^2 - 12x + 5 \Rightarrow x_s = \frac{12}{2(k+2)} = \frac{6}{k+2} \leq -3$$

$$k+2 < 0 \rightarrow k+2 \geq -2 \rightarrow k \geq -4 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \text{ اشتراک} \Rightarrow -4 \leq k < -2$$

حالت دوم: دهانه سهمی رو به بالا و رأس بعد از $x = ۲$ باشد:

$$\begin{cases} k+2 > 0 \Rightarrow k > -2 \\ x_s = \frac{6}{k+2} \geq 2 \xrightarrow{k+2 > 0} k+2 \leq 3 \rightarrow k \leq 1 \end{cases}$$

$$\text{اشتراک} \Rightarrow -2 < k \leq 1$$

حالت سوم: ضریب x^2 برابر صفر و تابع خطی باشد:

$$k+2 = 0 \Rightarrow k = -2 \Rightarrow f(x) = -12x + 5 \text{ تابع } f \text{ اکیداً نزولی}$$

اجتماع جواب‌های سه حالت فوق برابر با $-4 \leq k \leq 1$ است که شامل ۶ مقدار صحیح است.
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۰۷- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

با توجه به شرط مسئله، داریم:

$$g \circ f = f \circ g \Rightarrow g(f(x)) = f\left(\frac{1}{f(x)}\right)$$

فرض کنیم $f(x) = t$ باشد:

$$g(t) = f\left(\frac{1}{t}\right) \Rightarrow g(t) = \frac{1}{\frac{1}{t}-1} = \frac{1}{\frac{1-t}{t}} = \frac{1}{1-t} \Rightarrow g(x) = \frac{1}{1-x}$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = \frac{1}{1-g(x)} = \frac{1}{1-\frac{1}{1-x}} = \frac{1}{\frac{1-x-1}{1-x}} = \frac{1}{\frac{-x}{1-x}} = \frac{1-x}{-x} = \frac{1-x}{x}$$

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

۱۰۸- گزینه «۴»

(مهمربار پیشوایی)

ابتدا برد تابع $g(x)$ را می‌یابیم:

$$-1 < [\cos x] - \cos x \leq 0 \Rightarrow R_g = (-1, 0]$$

چون تابع f در بازه $(-۱, ۰)$ اکیداً یکنواست، با قراردادی ابتدا و انتهای آن در تابع f ، برد تابع $f \circ g$ آن را به دست می‌آوریم:

$$f(-1) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$f(0) = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

پس $R_{f \circ g} = \left[\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ است. (تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۰۹- گزینه «۲»

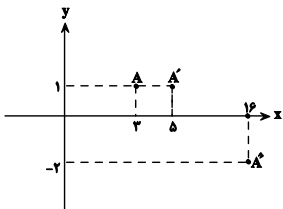
(عمیر عزیزاره)

$$A = (3, 1) \in y = f(2x-1) \Rightarrow 1 = f(2(3)-1) \Rightarrow f(5) = 1$$

پس نقطه $A'(5, 1)$ واقع بر منحنی تابع $y = f(x)$ می‌باشد.

$$A'(5, 1) \xrightarrow{\text{ها تقسیم بر } \frac{1}{4}} (4, 1) \xrightarrow{\text{ها منهای یک}} A''(4, 1)$$

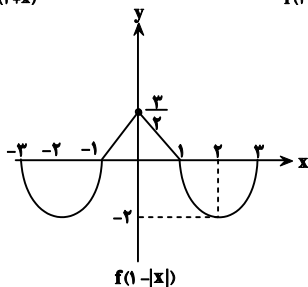
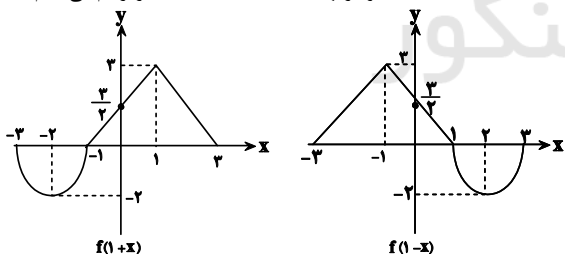
$$A''(4, 1) \xrightarrow{\text{ها به اضافه یک}} A'''(4, 2) \xrightarrow{\text{ها در } -3 \text{ ضرب}} A''''(16, -2)$$

تابع یکنواست \Rightarrow تابع نزولی است $\Rightarrow g = \{(3, 1), (5, 1), (16, -2)\}$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۰- گزینه «۴»

(مهمربار ابراهیم تونزده‌جانی)

به کمک رسم نمودار، معادله را حل می‌کنیم. بنابراین به ترتیب $f(1+x)$ ، $f(1-x)$ ، $f(1-|x|)$ و در نهایت $y = f(1-|x|)$ را رسم می‌کنیم:با توجه به نمودار زیر، خط $y = \frac{3}{4}$ منحنی را در ۵ نقطه قطع می‌کند.



برای منطبق شدن تابع $f^{-1}(x)$ بر $\sqrt[3]{x}$ ، باید تابع $f^{-1}(x)$ ، $\sqrt[3]{x}$ واحد در جهت منفی محور x ها و $\sqrt[3]{x}$ واحد نیز در جهت منفی محور y ها انتقال یابد، یعنی:

$$\begin{aligned} x &\rightarrow x+3 \\ y &\rightarrow y-2 \Rightarrow y = (\sqrt[3]{x+3}-2)+2 = \sqrt[3]{x} \end{aligned}$$

در ادامه داریم:

$$f^{-1}(a+b) = f^{-1}(-5) = \sqrt[3]{-5-3+2} = -2+2 = 0$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۴- گزینه «۳»

(یللا مرادی)

ابتدا ضابطه وارون f را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} y+1 &= x^2 + 4x \Rightarrow y+5 = x^2 + 4x + 4 \\ \Rightarrow y+5 &= (x+2)^2 \xrightarrow{x \geq -2} x+2 = \sqrt{y+5} \\ x &= \sqrt{y+5} - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x+5} - 2 \end{aligned}$$

اکنون برای یافتن محل تقاطع f^{-1} و g ، ضابطه‌های آن‌ها را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{x+5} - 2 = \frac{2x-3}{5}$$

و بهتر است به جای حل معادله، گزینه‌ها را آزمایش کنیم:

$$x=2 \Rightarrow \sqrt{7}-2 = \frac{4-3}{5} \text{ برقرار نیست}$$

$$x=20 \Rightarrow \sqrt{25}-2 = \frac{40-3}{5} \text{ برقرار نیست}$$

$$x=4 \Rightarrow \sqrt{9}-2 = \frac{8-3}{5} \text{ برقرار است}$$

$$x=16 \Rightarrow \sqrt{21}-2 = \frac{32-3}{5} \text{ برقرار نیست}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۵- گزینه «۴»

(عمیر عزیز)

ابتدا وارون $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} y^{-x+1} - 3 &= y \rightarrow y^{-x+1} = y+3 \Rightarrow -x+1 = \log_y(y+3) \\ \Rightarrow x &= 1 - \log_y(y+3) \xrightarrow{\text{جای } y \text{ عوض}} y = f^{-1}(x) = 1 - \log_y(x+3) \\ \Rightarrow D_{f^{-1}} &: x > -3 \end{aligned}$$

$$D_{g(f^{-1}(x))} = \{x \in D_{f^{-1}}, f^{-1}(x) \in D_g\}$$

$$\Rightarrow \{x > -3, 1 - \log_y(x+3) > 0\} \Rightarrow \log_y(x+3) < 1 \Rightarrow x+3 < y \Rightarrow x < -1$$

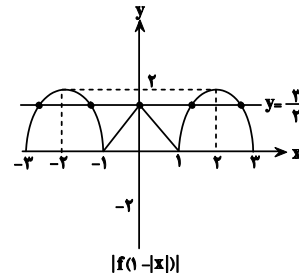
$$\Rightarrow D_{g(f^{-1}(x))} = (-3, -1) \Rightarrow \text{وسط بازه} = \frac{-3 + (-1)}{2} = -2$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹)

۱۱۶- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

با رسم شکل برای دو حالت داریم:



(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۱- گزینه «۳»

(علی ساوچی)

در رابطه $f(2-g(x)) = \sqrt[3]{x+1}$ قرار می‌دهیم $x=7$:

$$\begin{aligned} f(2-g(7)) &= \sqrt[3]{8} = 2 \xrightarrow{\text{یک به یک و } f(5)=2} f(5)=2 \Rightarrow g(7) = -3 \\ 2-g(7) &= 5 \Rightarrow g(7) = -3 \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

۱۱۲- گزینه «۴»

(امسان غنی‌زاده)

چون g یک تابع خطی است، پس ضابطه آن به صورت $g(x) = ax + b$ است. از طرفی به ازای $x=1$ داریم:

$$g(x+1) + g(1-x) = 2 \xrightarrow{x=1} g(2) + g(0) = 2$$

در تابع g ، یکبار $g(0)$ و یکبار $g(2)$ را می‌یابیم:

$$\begin{cases} g(0) = b \\ g(2) = 2a + b \end{cases} \xrightarrow{+} 2a + 2b = 2 \Rightarrow a + b = 1 \quad (1)$$

از طرفی $g(2) = 3$ است، پس داریم:

$$g(2) = 2a + b = 3 \quad (2)$$

به کمک روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 2a + b = 3 \\ a + b = 1 \end{cases} \xrightarrow{\begin{matrix} \times(-1) \\ \times(1) \end{matrix}} \begin{cases} -2a - b = -3 \\ a + b = 1 \\ -a = -2 \Rightarrow a = 2, b = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow g(x) = 2x - 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{x+1}{2} \Rightarrow g^{-1}(5) = 3, g(5) = 9$$

$$\Rightarrow (g^{-1} + 2g)(5) = g^{-1}(5) + 2g(5) = 3 + 2(9) = 21$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۳- گزینه «۱»

(بهزار مفری)

ابتدا وارون تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$y = f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 5$$

$$y = (x-2)^3 + 3 \Rightarrow y-3 = (x-2)^3 \Rightarrow \sqrt[3]{y-3} = (x-2)$$

$$\Rightarrow x = \sqrt[3]{y-3} + 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x-3} + 2$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+a} - b = \sqrt[3]{x-3} + 2$$

$$\begin{cases} a = -3 \\ b = -2 \end{cases}$$

$$= \frac{2 \times 45}{4 \times 107} = \frac{135}{428}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سیار داوطلب)

۱۱۹- گزینه «۳»

برای حل سؤال از فرمول مثلثاتی $\tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x}$ استفاده می‌کنیم:

$$A = \frac{\cos 2x}{\tan x + \cot x} = \frac{\cos 2x}{\frac{2}{\sin 2x}} = \frac{\cos 2x \cdot \sin 2x}{2} = \frac{1}{4} \sin 4x$$

حال به ازای $x = \frac{\pi}{32}$ خواهیم داشت:

$$A = \frac{1}{4} \sin\left(4 \times \frac{\pi}{32}\right) = \frac{1}{4} \sin \frac{\pi}{8}$$

حال برای محاسبه مقدار $\sin \frac{\pi}{8}$ ، از فرمول مثلثاتی $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$ استفاده می‌کنیم:

$$\sin^2 \frac{\pi}{8} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2}}{4} \Rightarrow \sin \frac{\pi}{8} = \pm \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2}$$

توجه شود که چون $\frac{\pi}{8}$ در ناحیه اول است، پس $\sin \frac{\pi}{8}$ مثبت است.

$$A = \frac{1}{4} \sin \frac{\pi}{8} = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{8}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه ۳۲ و ۳۳)

(بهرام ملاح)

۱۲۰- گزینه «۲»

به‌خاطر وجود c ، دوره تناوب این تابع همانند تابع $y = \sin(b\pi x)$ به‌صورت

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} \text{ می‌باشد. پس داریم:}$$

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{3} \Rightarrow |b| = 3 \xrightarrow{b > 0} b = 3$$

حال به این موضوع توجه می‌کنیم که تابع سینوس در یک دوره تناوب با شروع از صفر، اول به مقدار ۱ و سپس به مقدار -۱ می‌رسد. پس قله اول به عرض ۱ مربوط به زمانی است که حاصل سینوس برابر ۱ و قله دوم به عرض ۳ مربوط به زمانی است که حاصل سینوس برابر -۱ باشد. پس داریم:

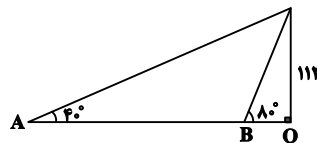
$$a|1-c| = 1 \xrightarrow{0 < |c| < 1} a(1-c) = 1$$

$$a|-1-c| = 3 \xrightarrow{} a(1+c) = 3$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{1+c}{1-c} = 3 \Rightarrow 1+c = 3-3c \Rightarrow c = \frac{1}{4}, a = 2$$

$$\Rightarrow ac + b = 2\left(\frac{1}{4}\right) + 3 = 4$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴، ۳۰ و ۳۱)



حالت «اول»:

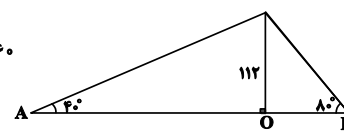
$$\left. \begin{aligned} \tan 80^\circ &= \frac{112}{OB} = 5/6 \Rightarrow OB = 20 \\ \tan 40^\circ &= \frac{112}{OA} = 0/8 \Rightarrow OA = 140 \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB = 120$$

حالت «دوم»:

$$\left\{ \begin{aligned} OA &= 140 \\ OB &= 20 \end{aligned} \right. \Rightarrow AB = 160$$

$$\Rightarrow \frac{120}{160} = \frac{3}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)



(سویل ساسانی)

۱۱۷- گزینه «۳»

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

$$1 + \left(\frac{m+1}{m}\right)^2 = \left(\frac{m+2}{m}\right)^2 \Rightarrow 1 + \frac{(m+1)^2}{m^2} = \frac{(m+2)^2}{m^2}$$

$$\frac{xm^2}{xm^2} \rightarrow m^2 + m^2 + 2m + 1 = m^2 + 4m + 4$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m - 3 = 0 \Rightarrow m = -1, 3$$

توجه داشته باشید که حاصل مقدار تولید شده برای سینوس، عددی در بازه $[-1, 1]$ باشد. کتانژانت هر مقدار حقیقی را می‌تواند تولید کند. همچنین در صورت سؤال ذکر شده است که $m \neq 0$ بنابراین:

$$m = 3 \Rightarrow \sin x = \frac{3}{5} \text{ ق ق مقدار ۲}$$

$$m = -1 \Rightarrow \sin x = -1 \text{ ق ق}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(مهرزاد استقلالیان)

۱۱۸- گزینه «۱»

$$\tan 37^\circ = \cot 53^\circ = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan 53^\circ = \frac{4}{3}$$

$$1 + \tan^2 53^\circ = \frac{1}{\cos^2 53^\circ} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\cos^2 53^\circ} \Rightarrow \cos 53^\circ = \frac{3}{5}$$

$$= \frac{\sin(6\pi - 53^\circ) + \tan(3\pi + 37^\circ) - \sin(9\pi + 53^\circ)}{\tan^2(-5\pi - 53^\circ) - \cos(-5\pi + 53^\circ)}$$

$$= \frac{-\sin 53^\circ + \tan 37^\circ + \sin 53^\circ}{\tan^2 53^\circ + \cos 53^\circ} = \frac{\frac{3}{4} + \frac{3}{4}}{\frac{16}{9} + \frac{3}{5}} = \frac{107}{45}$$



بنابراین معادله‌ی مفروض سؤال را می‌توان بصورت زیر نوشت:

$$-\cos 2x = \sin^2 \frac{5\pi}{4} \Rightarrow -\cos 2x = \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \cos 2x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه ۴۳ تا ۴۸)

۱۲۴- گزینه «۳»

(سیر یوار نظری)

ابتدا به کمک روابط $\sin^2 2x = 1 - \cos^2 2x$ و $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ داریم:

$$3 \sin^2 2x - 4 \cos^2 x + 1 = 0 \Rightarrow 3(1 - \cos^2 2x) - 4\left(\frac{1 + \cos 2x}{2}\right) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 3 - 3 \cos^2 2x - 4 - 4 \cos 2x + 1 = 0 \Rightarrow 3 \cos^2 2x + 4 \cos 2x = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x (3 \cos 2x + 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 0 \\ \cos 2x = -\frac{4}{3} \end{cases} \times$$

توجه شود که $-1 \leq \cos 2x \leq 1$ است بنابراین $\cos 2x = -\frac{4}{3}$ غیرقابل قبول است.

$$\cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$$

k	۰	۱	۲	۳
x	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4}$

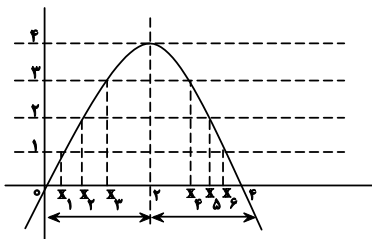
مجموع جواب‌ها: 4π

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۲۵- گزینه «۲»

(سپار راوطلب)

می‌دانیم تابع جزء صحیح به ازای مقادیر صحیح داخل جزء صحیح حد ندارد. لذا می‌توان تابع داخل جزء صحیح را رسم کرد. به ازای $x=2$ عبارت داخل جزء صحیح، مقداری صحیح بوده و ماکزیمم است. لذا در این نقطه حد داریم ولی پیوسته نیست.



به ازای مقادیر (x_1, x_2, \dots, x_n) مقدار داخل جزء صحیح عدد صحیح خواهد بود که حد ندارد. اما دقت کنید که به ازای عامل صفرشونده $x=1$ ، حاصل حد چپ و راست تابع f در $x=1$ برابر صفر خواهد بود. بنابراین تابع در $x=1$ (همان x_3) حد دارد. در نتیجه تابع f در بازه $(0, 4)$ در ۵ نقطه حد ندارد.

(در و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶)

(رشا علینواز)

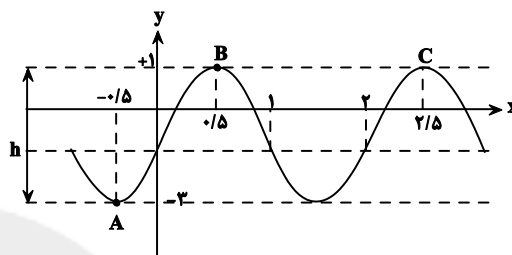
۱۲۱- گزینه «۲»

با ساده کردن تابع با استفاده از روابط مثلثاتی داریم:

$$y = 1 - 2\left(\sin \frac{\pi}{3} x - \cos \frac{\pi}{3} x\right)^2$$

$$\Rightarrow y = 1 - 2\left(\sin^2 \frac{\pi}{3} x + \cos^2 \frac{\pi}{3} x - 2 \sin \frac{\pi}{3} x \cos \frac{\pi}{3} x\right)$$

$$\Rightarrow y = 1 - 2(1 - \sin \pi x) = 1 - 2 + 2 \sin \pi x \Rightarrow y = 2 \sin \pi x - 1$$



$$\Rightarrow \begin{cases} \min = -|a| + c = -2 - 1 = -3 \\ \max = |a| + c = +2 - 1 = 1 \\ T = \frac{2\pi}{|\pi|} = 2 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، با انتخاب BC به عنوان قاعده و h به عنوان ارتفاع مثلث داریم:

$$\begin{cases} h = \max - \min = 1 - (-3) = 4 \\ BC = 2/5 - 0/5 = 2 \end{cases} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} BC \cdot h = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۰ تا ۴۳)

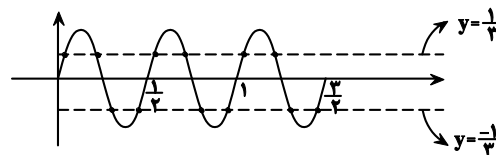
۱۲۲- گزینه «۳»

(مهرزاد استقلالیان)

$$\cos(\pi \sin(4\pi x)) = \cos \frac{\pi k \in \mathbb{Z}}{3} \Rightarrow \pi \sin(4\pi x) = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \sin 4\pi x = 2k \pm \frac{1}{3} \xrightarrow[\text{فقط } k=0]{-1 \leq \sin \alpha \leq 1} \sin 4\pi x = \pm \frac{1}{3}$$

$$y = \sin 4\pi x, T = \frac{2\pi}{|4\pi|} = \frac{1}{2}$$



(مثال‌ت) (ریاضی ۳، صفحه ۴۳ تا ۴۸)

۱۲۳- گزینه «۴»

(سراسری تبریز ۹۲)

ابتدا توجه کنید که:

$$\sin^2 x - \cos^2 x = (\sin^2 x - \cos^2 x) \underbrace{(\sin^2 x + \cos^2 x)}_1$$

$$= -(\cos^2 x - \sin^2 x) = -\cos 2x$$



۱۲۶- گزینه «۱»

(نیما کدیوریان)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+a}{x^2-x} - \frac{x+b}{x^2+x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+a}{x(x-1)} - \frac{x+b}{x(x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x+a)(x+1) - (x+b)(x-1)}{x(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x+ax-bx+a+b}{x(x-1)(x+1)}$$

با توجه به اینکه حاصل حد برابر b ، مقداری صحیح می‌باشد، بنابراین از آنجایی که مقدار مخرج در $x=0$ برابر صفر است، مقدار صورت نیز در $x=0$ برابر صفر است:

$$2x+ax-bx+a+b = 2(0)+a(0)-b(0)+a+b = 0$$

$$\Rightarrow a+b=0 \Rightarrow a=-b \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x+ax-bx+a+b}{x(x-1)(x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x-bx-bx-b+b}{x(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(2-2b)}{x(x-1)(x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2-2b}{(x-1)(x+1)} = \frac{2-2b}{-1} = b \Rightarrow 2-2b = -b \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow b - a = 2 - (-2) = 4$$

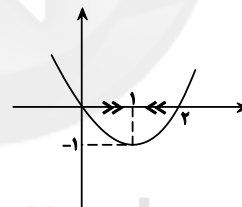
(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۷- گزینه «۱»

(سید پوار نظری)

با توجه به $\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x)$ ، عبارت $x^2 - 2x$ باید به سمت $(-1)^+$ میل کند پس به

کمک نمودار آن می‌توان نتیجه گرفت که اگر $x \rightarrow 1$ میل کند، $x^2 - 2x$ به سمت



$(-1)^+$ میل خواهد کرد، پس:

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

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x^2 - 2x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(x-1)}{\sqrt{x^2+3x}-bx} = 2$$

در حد فوق، صورت کسر به سمت صفر میل می‌کند بنابراین مخرج کسر نیز باید به

سمت صفر میل کند تا پس از رفع ابهام $\frac{0}{0}$ ، حاصل حد برابر عدد حقیقی ۲ شود، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2+3x}-bx}{a(x-1)} = 0 \Rightarrow 2-b=0 \Rightarrow b=2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(x-1)}{\sqrt{x^2+3x}-2x} = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(x-1)}{\sqrt{x^2+3x}-2x}$$

$$\times \frac{\sqrt{x^2+3x}+2x}{\sqrt{x^2+3x}+2x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{a(x-1)(\sqrt{x^2+3x}+2x)}{(x^2+3x)-4x^2}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{fa(x-1)}{x \rightarrow 1 -3x(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{fa}{-3x} = 2 \Rightarrow \frac{fa}{-3} = 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{f}$$

بنابراین حاصل $a-b$ برابر است با:

$$a-b = -\frac{2}{f} - 2 = -\frac{2}{f}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۸- گزینه «۲»

(رضا علی نواز)

$$f(x) = 3 - \sqrt{x+1} \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 6x + 8 \Rightarrow f^{-1}(2) = 0$$

چون $x=2$ ریشهٔ مخرج است و از طرفی حاصل حد تعریف شده است، در این صورت

حد، ابهام $\frac{0}{0}$ را داشته و $x=2$ باید ریشه مضاعف عبارت x^2+bx+c باشد:

$$\Rightarrow x^2+bx+c = (x-2)^2 = x^2-4x+4 \Rightarrow b=-4, c=4$$

حال با رفع ابهام حالت $\frac{0}{0}$ می‌نویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{(x-2)^2}}{x^2-6x+8} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|x-2|}{(x-2)(x-4)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-(x-2)}{(x-2)(x-4)} = \frac{1}{2} \Rightarrow (b-c)k = (-1) \times \left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2}$$

(در بی نهایت و در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ و ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۹- گزینه «۱»

(نیما کدیوریان)

محاسبهٔ حد چپ:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x[x]+x[-x]}{\sqrt{x+9}-3} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{\sqrt{x+9}-3} = \frac{0}{0}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{\sqrt{x+9}-3} \times \frac{\sqrt{x+9}+3}{\sqrt{x+9}+3} = \frac{-x(\sqrt{x+9}+3)}{x} = -6$$

محاسبهٔ حد راست:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} a \sin\left(\frac{\pi a(x+3)}{6}\right) - 3 = a \sin\left(\frac{\pi a}{2}\right) - 3$$

با توجه به شرط پیوستگی، حد چپ و راست در $x=0$ باید برابر باشند.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \Rightarrow a \sin\left(\frac{\pi a}{2}\right) - 3 = -6$$

$$\Rightarrow a \sin\left(\frac{\pi a}{2}\right) = -3 \Rightarrow \sin\left(\frac{\pi a}{2}\right) = \frac{-3}{a}$$

حال می‌توان از گزینه‌ها استفاده کرد و از آنجایی که صورت سوال مقدار

معکوس می‌کنیم تا مقدار a مشخص گردد. تساوی مشخص شده به ازای $a=3$

$$1 + \frac{1}{a} = \frac{4}{3} \rightarrow a = 3 \Rightarrow \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) = \frac{-3}{3} = -1$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۳۰- گزینه «۱»

(مهمربن سلامی‌سینی)

$$R = f(-2) = -8 + 8 + 6 + a = a + 6$$

$$f(x) = (x+2)g(x) + (a+6), f(-1) = g(-1) \quad (1)$$

پس:

$$f(-1) = (-1+2)g(-1) + a + 6 \Rightarrow f(-1) = g(-1) + a + 6 \xrightarrow{(1)} a + 6 = 0$$

$$\Rightarrow a = -6 \rightarrow f\left(\frac{a}{3}\right) = f(-2) = -8 + 8 + 6 - 6 = 0$$

(در بی نهایت و در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)



۱۳۱- گزینه «۳»

(مهر راز استقلالیان)

چون تابع g اکیداً نزولی و پیوسته است و محور X را در نقطه $(5,0)$ قطع می‌کند، یعنی اگر $x \rightarrow 5^+$ ، $g(x) \rightarrow 0^-$ و اگر $x \rightarrow 5^-$ آنگاه $g(x) \rightarrow 0^+$ است.

$$x \rightarrow 4^+ \Rightarrow f(4^+) = \frac{4^2 - 12}{g(\sqrt{4^+ + 3})} = \frac{4}{g(5^+)} = \frac{4}{0^-} = -\infty$$

$$x \rightarrow 4^- \Rightarrow f(4^-) = \frac{4^2 - 12}{g(\sqrt{4^- + 3})} = \frac{-3}{g(5^-)} = \frac{-3}{0^+} = -\infty$$

(مدر بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۳۲- گزینه «۳»

(سیر احمد زمانی)

$$\rightarrow \frac{2x^2 - \sqrt{4x^4}}{x^2 - \sqrt{x^4}} = \frac{2x^2 - 2x^2}{x^2 - x^2} = \frac{\infty - \infty}{\infty - \infty} \text{ مبهم}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 - \sqrt{x^4 + \frac{x^2}{4} - \frac{1}{4}}}{x^2 - \sqrt{(x^2 - 1)^2 + (-1)}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 - \sqrt{(x^2 + \frac{1}{4})^2 + (-\frac{1}{4})}}{x^2 - \sqrt{(x^2 - 1)^2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 - 2|x^2 + \frac{1}{4}|}{x^2 - |x^2 - 1|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 - 2x^2 - \frac{1}{2}}{x^2 - x^2 + 1} = -\frac{1}{4}$$

(مدر بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۳۳- گزینه «۴»

(پهزار مهرمی)

با توجه به نمودار تابع $f(x)$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = +\infty$$

در نتیجه با توجه به $+\infty$ و $\lim_{x \rightarrow (-b)^+} f(1-x)$ باید داشته باشیم:

$$1-x \rightarrow 2^+ \Rightarrow 1-x > 2 \Rightarrow x < -1 \Rightarrow x \rightarrow -1^-$$

$$1-x \rightarrow 2^- \Rightarrow 1-x < 2 \Rightarrow x > 3 \Rightarrow x \rightarrow 3^+$$

بنابراین $x \rightarrow (-b)^+$ همان $x \rightarrow 3^+$ است و در نتیجه: $b = -3$.از طرفی داریم: (با توجه به نگه داشتن بزرگترین توان‌ها) $(\sqrt{ax^2+1} = \sqrt{ax}|x|)$ $x \rightarrow +\infty$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - |\sqrt{a} \times x|}{bx} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{(1 - \sqrt{a})x}{bx} = \frac{1}{6} \quad b = -3$$

$$\Rightarrow 1 - \sqrt{a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{a} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 36a = 36 \times \frac{9}{4} = 81$$

(مدر بی نهایت و در در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۳۴- گزینه «۴»

(توفیر اسری)

می‌دانیم خطوط موازی دارای شیب‌های برابر هستند، بنابراین:

$$m_A = -\frac{\text{ضریب } x}{\text{ضریب } y} = -\frac{2a}{a-1}$$

معادله خط نیمساز ربع دوم به صورت $y = -x$ است.

$$m_B = -1$$

مطابق شکل $m_B < m_A < 0$ پس داریم:

$$-1 < -\frac{2a}{a-1} < 0 \Rightarrow 0 < \frac{2a}{a-1} < 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 < \frac{2a}{a-1} \rightarrow a < 0 \text{ یا } a > 1 \\ \frac{2a}{a-1} < 1 \rightarrow \frac{2a}{a-1} - 1 < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2a - (a-1)}{a-1} < 0 \Rightarrow \frac{a+1}{a-1} < 0 \Rightarrow -1 < a < 1$$

اشتراک جواب‌ها: $-1 < a < 0$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۵- گزینه «۱»

(مسرر اسماعیلی)

$$g'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - g(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\Delta x^2 - 20)f(x)}{\sqrt{x+7} - x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\Delta(x-2)(x+2)f(x)}{(\sqrt{x+7})(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\Delta(x+2)f(x)}{\sqrt{x+7}} = \frac{\Delta \times 4 \times 3}{3} = 20$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

پاسخ تشریحی آزمون دانش شناختی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمونهای قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

۱. تغییر تکلیف
۲. استفاده از زمانسنج برای تمرکز در بازه‌های زمانی
۳. انتخاب محیط مناسب برای مطالعه
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالعه و انجام صرفاً یک تکلیف منجر به یکنواختی و خستگی می‌شود، بنابراین برای مدیریت منابع توجهی بهتر است که در طول روز فقط بر روی یک تکلیف متمرکز نشوید. همچنین استفاده از زمان سنج برای تعیین بازه‌های زمانی استراحت، به افزایش بازدهی و مدیریت مناسب منابع توجهی کمک می‌کند. بدیهی است که محیط مناسب مطالعه که به دور از سر و صدا و عوامل پرت کننده‌ی حواس باشد نیز برای مدیریت توجه مان مفید است.

۲۶۲. برای تمرکز بیشتر روی یک موضوع درسی کدام گزینه را مفید می‌دانید؟

۱. تعیین بازه زمانی مشخص برای مطالعه
۲. تعیین محتوای مشخص برای مطالعه
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. بودجه بندی کردن مطالب قبل از شروع مطالعه و تعیین بازه زمانی برای مطالعه‌ی هر مبحث مشخص برای نظم ذهنی و در نتیجه مدیریت توجه و تمرکز برای مطالعه‌ی موضوع‌های درسی مفید است.

۲۶۳. کدام گزینه مانع تمرکز برای مطالعه می‌شود؟

۱. تمرکز روی یک فعالیت در لحظه
۲. فواصل استراحت با تنفس عمیق
۳. دسترس بودن وسایل ارتباطی
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. وسایل ارتباطی (مثل گوشی، تبلت و...) جزو عوامل پرت کننده‌ی حواس هستند و در دسترس بودن آنها حین مطالعه مانع تمرکز می‌شود. زمانی که در حین مطالعه از این وسایل استفاده می‌کنید و برای مثال شبکه‌های اجتماعی را چک می‌کنید، به علت جذابیتی که این شبکه‌ها دارند، منابع توجهی شما درگیر آنها می‌شوند، در نتیجه هم متوجه گذر زمان نمی‌شوید و ممکن است مدت زمان زیادی را صرف گشتن در این شبکه‌ها کنید و هم کندن توجهتان از آنها و دوباره درگیر شدن با مطالب درسی و متمرکز شدن روی آنها برایتان دشوار خواهد شد.

۲۶۴. کدام مورد را برای به خاطر سپاری یک لیست مفیدتر است؟

۱. یادگیری مبتنی بر معنی
۲. یادگیری مبتنی بر وزن/قافیه
۳. یادگیری مبتنی بر شکل ظاهری کلمات
۴. فرقی ندارد.

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. درک معنی و ایجاد ارتباط بین مطالب مختلف از راهبردهای مهم برای به خاطر سپاری مطالب است. سطح پردازش اطلاعات بر اساس معنی عمیق‌تر است که موجب ماندگاری بیشتر آن می‌شود.

۲۶۵. کدام مورد در خصوص اثر خواب بر یادگیری صحیح است؟

۱. خواب مناسب، قبل از یادگیری، برای یادگیری ضروری است.
۲. خواب موجب تثبیت اطلاعاتی که قبلاً یادگرفته‌ایم می‌شود.
۳. خواب اثری بر یادگیری ندارد.
۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. خواب مناسب هم قبل از یادگیری برای تمرکز و توجه ضروری است، چون در صورت خستگی بازدهی برای یادگیری کاهش می‌یابد و هم از طرف دیگر خواب بخاطر وقفه و استراحتی که ایجاد می‌کند منجر به پردازش و تثبیت اطلاعاتی می‌شود که یادگرفته‌ایم.

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از نشانه‌های محیطی برای یادگیری درست است؟

۱. مفید است و باید مطالب را وابسته به این نشانه‌ها حفظ کرد.
۲. مفید است اما باید وابستگی به این نشانه‌ها را به تدریج کم کرد.
۳. نشانه‌های محیطی اثری بر یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. به طور کلی استفاده از نشانه‌های مختلف برای یادگیری مفید است اما باید توجه داشت که بعد از اینکه مطلبی یادگرفته شد، وابستگی به این نشانه‌ها کم شود تا یادآوری منوط به وجود این نشانه‌ها نباشد و یادگیری به سایر موقعیت‌ها بدون حضور نشانه‌ها نیز انتقال یابد.

۲۶۷. راه حل‌های متفاوت در چه زمانی بیشتر به ذهن می‌رسند؟

۱. در زمان هیجان مثبت به مساله
۲. در زمان هیجان منفی به مساله
۳. هیجان اثری بر خلاقیت ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. زمانی که با یک مسئله و یا چالش مواجه می‌شوید، در صورتی که به مسئله با دید و هیجان مثبتی نگاه کنید و یا به عبارت دیگر نسبت به تجربیات جدید پذیرا باشید، این تجربه‌ی هیجان مثبت کمک می‌کند تا راه‌حل‌های خلاقانه‌تر و متفاوت‌تری پیدا کنید نسبت به زمانی که با هیجان منفی مثل غم و اضطراب به موضوع نگاه می‌کنید و دیدتان این است که هیچ راه حلی نمی‌توان پیدا کرد.

۲۶۸. کدام مورد در مورد یادگیری مشارکتی صحیح است؟

۱. به دلیل احتمال اشتباه دیگران می‌تواند ما را به اشتباه بیاندازد.
۲. به دلیل بازسازی مطالب توسط دیگران موجب فراگیری بهتر مطالب می‌شود.
۳. اثری بر می‌زان یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. یادگیری مشارکتی باعث می‌شود تا مبحث مورد نظر را از دیدگاه‌های مختلف ببینید و با استفاده از بارش فکری گروهی، راه‌حل را پیدا کنید که این نوع یادگیری اکتشافی و بازسازی و بیان مطالب از زبان دیگران، منجر به خلاقیت و تثبیت بهتر اطلاعات می‌شود.

۲۶۹. کدام گزینه خلاقیت را در یادگیری بیشتر می‌کند؟

۱. پرسیدن از دیگران
۲. تلاش برای داشتن نگاه غیر واقعی
۳. گرفتن بازخورد دیگران
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد در افزایش خلاقیت موثر هستند. زمانی که شما با دیگران بحث و گفت‌وگو می‌کنید و یا بازخورد می‌گیرید، باعث می‌شود تا ایده‌های جدیدی به ذهنتان برسد که به افزایش خلاقیت کمک می‌کند. همچنین نگاه کردن به موضوع با دیدی متفاوت نسبت به دیدگاه‌های روتین نیز در افزایش خلاقیت موثر است.