



آزمون ۱۱ شهریور ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم

ریاضی

کاظم اجلائی - وحید انصاری - شاهین پروازی - محمدسجاد پیشوایی - مهدی حاجی نژادیان - سهیل حسن خان پور - عادل حسینی - سجاد داوطلب - یاسین سپهر - پویان طهرانیان
سعید علم پور - مرتضی فهم علی - محمدجواد محسنی - میلاد منصوری - سروش موئینی - امیر نزهت - جهانبخش نیکنام

زیست شناسی

عباس آرایش - پوریا برزین - محمدحسن بیگی - محمدسجاد ترکمان - علی جوهری - علی حسن پور - سبین حیدری - شاهین راضیان - حمید راهواره - علیرضا رضایی - علی رفیعی - محمدسبین رضانی - امیرمحمد رضانی علوی
علیرضا رهبر - حمیدرضا زارعی - سحر زرافشان - کیارش سادات رفیعی - علیرضا سنگین آبادی - سعید شرفی - شهریار صالحی - امیررضا صدریکتا - امیرعلی صمدی پور - محمدحسن مؤمن زاده

فیزیک

زهره آقامحمدی - سعید اردم - عبدالرضا امینی نسب - امیرحسین برادران - محمدعلی راست پیمان - مرتضی رحمان زاده - علیرضا سلیمانی - سعید شرقی - عبدالله فقه زاده - مسعود قره خانی
بهادر کامران - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - سیدعلی میرنوری - شادمان ویسی

شیمی

جعفر بازوکی - محمدرضا پور جاوید - علی جدی - مرتضی حسن زاده - حمید ذبحی - یاسر راش - حسن رحمتی کوکنده - مهدی رحیمی - مرتضی رضایی زاده - روزبه رضوانی - سیدرضا رضوی
محمدرضا زهرهوند - رضا سلیمانی - جهان شاهی بیگباغی - علیرضا شیخ الاسلامی پول - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - محمد عظیمیان زواره

زمین شناسی

تبدیل به تست سؤال های امتحانی: مهدی جباری

● مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران ●

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	ایمان چینی فروشان	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	کیارش سادات رفیعی	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدجواد سورچی	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری طرزم	ساجد شیری طرزم	حسن رحمتی کوکنده سینا رحمانی تبار	سمیه اسکندری
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	محیا عباسی

● گروه فنی و تولید ●

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح اسدی
حروف نگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مهسا سادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

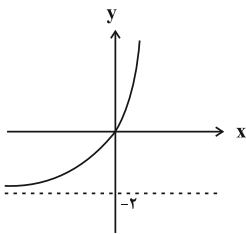
آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

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

دفترچه اول - (پایه یازدهم)

نوع پاسخ گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤالها	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اجباری	ریاضی ۲	۱۰	۱-۱۰	۱۵
	زیست شناسی ۲	۲۰	۱۱-۳۰	۱۵
	فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
	شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰
	زمین شناسی	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰
جمع کل		۶۰	—	۶۵ دقیقه

ریاضی ۲ - توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی: صفحه های ۱۰۵ تا ۱۴۲ نحوه پاسخ گویی: اجباری



۹۱ (۴)

۱- مجموع جواب های معادله $\log_3^x \cdot \log_3^{(x-1)} - 2 \log_3^{(x^2-x^2)} + 8 = 0$ کدام است؟

۶ (۱) ۱۲ (۲) ۸۵ (۳)

۲- نمودار تابع $f(x) = 8^{x+a} + b$ در شکل مقابل رسم شده است. $f\left(\frac{1}{3}\right)$ کدام است؟

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

۳- اگر $\log_3^k = k$ مقدار $\log_3^{3^k}$ بر حسب k کدام است؟

۱ (۱) $\frac{\Delta(k+4)}{k-4}$ ۲ (۲) $\frac{\Delta(k-4)}{k+4}$ ۳ (۳) $-\frac{\Delta(k-4)}{2k}$ ۴ (۴) $-\frac{\Delta(k+4)}{2k}$

۴- دامنه تابع $y = \frac{\sqrt{\log_2^x - \log_2^x}}{2^x - 2}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

۵- کدام تساوی درست نیست؟

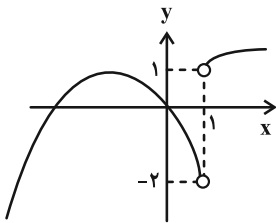
۱ (۱) $\log_3^2(\sqrt{2}) = \frac{2}{3}$ ۲ (۲) $\log_5(\sqrt{125})^3 = 4/5$ ۳ (۳) $\log_3^3 \sqrt{3^2} = \frac{1}{3}$ ۴ (۴) $\log_{(11+6\sqrt{2})}^2 (3 + \sqrt{2})^4 = 1$

۶- اگر $x = a$ ریشه معادله $\log_4 x^2 + \log_2(-x-2) = 2$ باشد، حاصل $\log_{12}^a(-1-a)$ کدام است؟

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

۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

۱ (۱) صفر ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) وجود ندارد.



۸- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} ax - x^2 & ; x < 1 \\ \sqrt{x+b} - 1 & ; x > 1 \end{cases}$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f\left(\frac{-2b}{a}\right)$ کدام است؟

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

۹- مقدار a کدام باشد تا تابع $f(x) = \begin{cases} a & ; x = 1 \\ \frac{2 - |3-x|}{1-x^2} & ; x \neq 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوسته باشد؟

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

۱۰- اگر تابع $f(x) = ([x]-a)[2x]$ در $x=2$ پیوسته باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

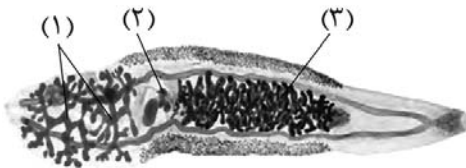
۱ (۱) -۳۶ ۲ (۲) ۵ ۳ (۳) -۵ ۴ (۴) -۹

دانش آموزان گرامی آزمون های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی دهد.

نحوه پاسخ گویی: اجباری

زیست شناسی ۲ - تولیدمثل: صفحه های ۹۷ تا ۱۱۸

- ۱۱- به طور طبیعی در یک لوله اسپرم ساز، یاخته هایی که همگی
 (۱) به طور کامل اطراف همه یاخته های زاینده را احاطه کرده اند - وظیفه ای مشابه با درشت خوارها دارند.
 (۲) توانایی تولید زام یاخته اولیه را دارند - همواره دارای دو جفت سانتیویول در درون خود می باشند.
 (۳) دارای دو مجموعه کروموزومی می باشند - توانایی انجام تقسیم میوز را دارند.
 (۴) دارای یک مجموعه کروموزومی هستند - واجد ژن سازنده پرفورین هستند.
- ۱۲- کدام یک از گزینه های زیر، در ارتباط با بیضه و اندام های ضمیمه دستگاه تولیدمثل یک مرد بالغ و سالم صحیح است؟
 (۱) همه اسپرم های تولید شده در بیضه توسط لوله ای به اپیدیدیم وارد می شوند تا در آنجا توانایی حرکت را کسب کنند.
 (۲) نوعی از ترشحات سازنده مایع منی که حاوی قندی شش کربنه است، توسط دو غده ویکول سمینال مستقیماً به میزراه وارد می شود.
 (۳) لوله های اسپرم ساز بیضه توسط تیغه هایی متصل به جدار خارجی بیضه، به صورت بخش های هرمی شکلی از هم جدا شده اند.
 (۴) مایع مترشحه از غدد پروستات می تواند pH مسیر عبور اسپرم ها و امکان رسیدن این یاخته ها به اووسیت ثانویه را افزایش دهد.
- ۱۳- درباره هر در بدن زنی بالغ و سالم، می توان بیان داشت که قطعاً
 (۱) اووسیت اولیه - در یکی از دوره های جنسی ادامه دادن مراحل تقسیم میوز ۱ را از سر می گیرد.
 (۲) اووسیت ثانویه - با تکمیل تقسیم میوز، در مرحله ای از آن، می توان دو مجموعه کروموزومی تک کروماتیدی را در یاخته مشاهده کرد.
 (۳) جسم قطبی اول - توانایی انجام لقاح با اسپرم و تولید یک توده یاخته ای را در درون لوله رحمی ندارد.
 (۴) تخمک - پس از آزاد شدن محتویات ریزکیسه های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی به لایه ژله ای، به وجود می آید.
- ۱۴- چند مورد درباره هر توده پریاخته ای حاصل از لقاح که در لوله رحمی قابل مشاهده است، صحیح نمی باشد؟
 (الف) به طور قطع، اندازه ای برابر با تخمک سازنده خود دارد.
 (ب) حاصل همانندسازی های متعدد ماده وراثتی موجود در هسته یاخته تخم می باشد.
 (ج) یاخته اسپرم برای ایجاد این توده، به طور حتم لقاح را خارج از غدد جنسی فرد مؤنث آغاز می کند.
 (د) پس از رسیدن به رحم توخالی شده و حاوی یاخته هایی می شود که در هنگام جایگزینی آنزیم ترشح می کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۵- کدام گزینه، در ارتباط با خانمی که دارای قدرت باروری است، به درستی بیان شده است؟
 (۱) در انتهای چرخه جنسی، به علت باز خورد منفی هورمون های جنسی، ترشح مجدد FSH و LH از تخمدان آغاز می شود.
 (۲) هر افزایشی در مقدار ترشح هورمون استروژن، باعث تغییر در میزان برون رانی برخی از یاخته های واقع در مرکز تنظیم دمای بدن می شود.
 (۳) بعد از پایان ریزش دیواره رحم، مقادیر کم هورمون های جنسی به طور غیر مستقیم سبب آغاز رشد و بالغ شدن انبانی جدید می شود.
 (۴) در نیمه اول چرخه تخمدانی برخلاف نیمه دوم، ترشح استروژن تحت تأثیر هورمون های مترشحه از هیپوفیز پیشین قرار دارد.
- ۱۶- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با هورمون ایجاد کننده درد در زایمان طبیعی، صحیح می باشد؟
 (۱) می تواند تحت تأثیر هورمون های آزاد کننده و مهار کننده قرار گیرد.
 (۲) نوعی از یاخته های ماهیچه ای دارای واحدهای سارکومر در سیتوپلاسم را منقبض می کند.
 (۳) می تواند در خروج مواد تولید شده توسط یاخته هدف هورمون پرولاکتین نقش داشته باشد.
 (۴) افزایش اثرات آن در بدن، قطعاً ترشح این هورمون توسط یاخته های عصبی را کاهش می دهد.
- ۱۷- به ترتیب از راست به چپ، چه تعداد از موارد زیر پیش از شروع ضربان قلب جنین و چه تعداد، پس از آن رخ می دهند؟
 (الف) شکل گیری لایه های زاینده جنین
 (ب) شروع ترشح هورمون HCG از جسم زرد
 (ج) شکل مشخص گرفتن اندام ها
 (د) دریافت مواد غذایی از خون مادر در هنگام جایگزینی
- ۱ (۱) - ۳ (۲) ۱ - ۱ (۳) ۱ - ۲ (۴) ۲ - ۱ (۴)
- ۱۸- کدام گزینه درباره بخش های مشخص شده در شکل مقابل، صحیح نیست؟
 (۱) بخش «۱» معادل قسمتی از بدن انسان است که توانایی ساخت اسپرم هایی بدون توانایی حرکت را دارد.
 (۲) اندامی از بدن انسان که به طور معمول در یک لحظه، توانایی بیرون راندن یاخته های جنسی از خود را دارد، معادل بخش «۲» است.
 (۳) بخش «۳» معادل اندامی در انسان است که در بازه هایی زمانی مختلف، ضخامت یکسانی در دیواره خود ندارد.
 (۴) یاخته های جنسی ساخته شده در بخش «۱» می تواند با یاخته های آزاد شده از بخش «۲» لقاح یابد.
- ۱۹- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با هریک از جانورانی که میزان اندوخته غذایی تخمک آن ها اندک می باشد، صحیح است؟
 (۱) برای افزایش احتمال لقاح، والدین تعداد زیادی گامت را هم زمان وارد آب می کنند.
 (۲) جانور تازه متولد شده می تواند از ماده ژله ای که اطراف تخمک قرار دارد تغذیه کند.
 (۳) سازوکارهایی برای محافظت جنین از عوامل تهدید کننده زندگی وجود دارد.
 (۴) ذخیره غذایی تخمک آنقدر نیست که جنین بتواند برای رشد از آن استفاده کند.



۲۰- هر یک از جانورانی که در دستگاه تولیدمثلی خود، اندام‌های تخصص یافته داشته و لقاح را در بدن یکی از دو جنس انجام می‌دهند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) اسپرم‌ها را برای لقاح، به درون بخشی از بدن فرد سازنده تخمک منتقل می‌کنند.
- ۲) به کمک دستگاه گردش مواد، به تبادل و جابه‌جایی گازهای تنفسی می‌پردازند.
- ۳) دارای گیرنده‌هایی هستند که اثر محرک را دریافت و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.
- ۴) دارای گویچه‌های قرمزی هستند که هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.

۲۱- با توجه به مراحل تخمک‌زایی در یک فرد بالغ، کدام عبارت درباره هر یاخته‌ای که در مرحله پروفاز میوزا قرار دارد، درست است؟

- ۱) توسط تعدادی یاخته پیکری احاطه شده است.
- ۲) در ابتدای یک چرخه جنسی به وجود آمده است.
- ۳) مرحله دوم تقسیم میوز خود را خارج از تخمدان انجام می‌دهد.
- ۴) تحت تأثیر هورمون‌های جنسی، به مرحله بلوغ نزدیک می‌شود.

۲۲- در رابطه با وقایع پس از لقاح در بدن انسان، قبل از رخ می‌دهد.

- ۱) ترشح هورمون HCG - شروع تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده از جنین
- ۲) پاره شدن جدار لقاحی - تخریب جدار رحم بر اثر آنزیم‌ها
- ۳) جایگزینی مورولا - تشکیل لایه‌های زاینده جنینی
- ۴) شروع تقسیمات یاخته تخم - تشکیل جدار لقاحی

۲۳- با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) همه یاخته‌هایی که دولا (دیپلوئید) هستند، از هم جدایند و تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.
- ۲) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به وجود آمده‌اند.
- ۳) همه یاخته‌هایی که تک‌لاد (هاپلوئید) هستند، همواره هسته فشرده‌ای دارند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
- ۴) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، محتوی هسته‌ای غیرفشرده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

۲۴- چند مورد، در ارتباط با یک خانم باردار صحیح است؟

- الف) در طی تمایز یاخته‌های توده درونی، جفت به وجود می‌آید.
- ب) با شروع تمایز جفت، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل شدن می‌کنند.
- ج) با شروع ترشح آنزیم‌های لایه تروفوبلاست، زوائد انگشتی شکل تشکیل می‌شود.
- د) با اتصال بلاستوسیست به یاخته‌های جدار رحم، نتیجه تست سنجش HCG مثبت می‌گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

«به‌طور معمول از پنجمین روز شروع دوره جنسی در یک فرد تا زمانی که یاخته‌های انبانک (فولیکول) در حال رشد، نوعی هورمون ترشح می‌کنند.....»

- ۱) در مواقعی ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد.
- ۲) در مواقعی هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.
- ۳) به‌طور حتم، اندوخته خونی دیواره داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد.
- ۴) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام یاخته (اوسیت)‌های اولیه دیگر جلوگیری می‌شود.

۲۶- در مسیر اسپرم زایی یک مرد بالغ به دنبال تقسیم اسپرما توسیت اولیه، در مرحله‌ای گروهی از یاخته‌ها به‌طور کامل از هم جدا می‌شوند. چند مورد درباره این یاخته‌ها قطعاً صحیح است؟

- تمایز این یاخته‌ها تحت کنترل نوعی هورمون هیپوفیزی می‌باشد.
- دارای کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه هم در هسته‌اند.

- در پی فشرده شدن هسته، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.

- در صورت لقاح، نیمی از همه ژن‌های این فرد به نسل بعد منتقل می‌شود.

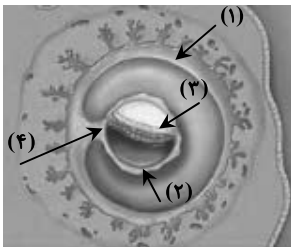
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۷- در فرآیند تولیدمثل جانوران تک جنسی، زمانی که تولید زاده جدید صورت بگیرد، قطعاً.....

- ۱) بدون لقاح یاخته جنسی نر و ماده - زاده ایجاد شده، کاملاً شبیه والد ماده می‌باشد.
- ۲) در پی ورود گامت نر به دستگاه تولیدمثلی ماده - جنین تا زمان تولد در بدن والد ماده حضور دارد.
- ۳) به دنبال تولید تخمک واجد مواد مغذی - تأمین مواد غذایی لازم برای رشد جنین، تا مدت زمانی برعهده جنس ماده است.
- ۴) در پی آزاد شدن تعداد زیادی گامت به درون آب - دیواره‌های ژله‌ای جنین را از عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌کنند.

۲۸- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، در آینده در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد.
- ۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همه بافت‌های مختلف جنین را می‌سازد.
- ۳) بخش ۱ همانند بخش ۲، در آینده همواره باعث تداوم فعالیت جسم زرد می‌شود.
- ۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می‌شود.



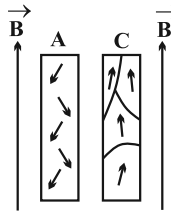
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

۲۹- کدام مورد، درباره همه جانورانی صادق است که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند؟

- ۱) گوارش میکروبی در آنها پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
 - ۲) در شرایطی، بازجذب آب از مثانه آنها به خون افزایش پیدا می‌کند.
 - ۳) فشار خون ریوی در آنها، کم‌تر از فشار خون گردش عمومی بدن است.
 - ۴) در شرایط بارداری، سرخرگ‌های بند ناف، خون جنین آنها را به جفت منتقل می‌کند.
- ۳۰- در انسان، هر غده برون‌ریز موثر در ساخت مایع منی که قطعاً
 ۱) در تغذیه اسپرم‌ها موثر است- در اطراف میزراه قرار گرفته است.
 ۲) مواد قلیایی ترشح می‌کند- ترشحات خود را به ابتدای میزراه وارد می‌نماید.
 ۳) ترشحات خود را به مجرای لوله‌مانند وارد می‌کند- مواد قلیایی ترشح می‌کند.
 ۴) قبل از پروستات ترشحات خود را به اسپرم‌ها می‌افزاید- در فعالیت اسپرم‌ها موثر است.

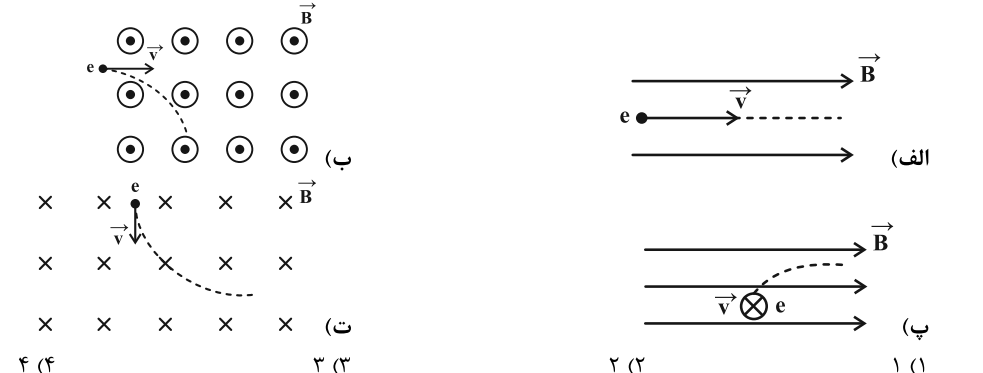
فیزیک ۲ - مغناطیس و القای الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵ نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

۳۱- در شکل زیر و در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی یکنواخت، نحوه قرار گرفتن دو قطبی‌های مغناطیسی دو ماده A و C نشان داده شده است. با توجه به نحوه قرارگیری دو قطبی‌ها، ماده A، و ماده C است.

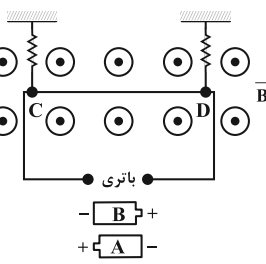


- ۱) فرومغناطیسی - فرومغناطیسی یا پارامغناطیسی
- ۲) دیامغناطیسی - فرومغناطیسی
- ۳) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی یا فرومغناطیسی
- ۴) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی

۳۲- در چه تعداد از شکل‌های زیر، مسیر حرکت الکترونی که با سرعت اولیه \vec{v} وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت شده است، درست رسم گردیده است؟ (فرض کنید هیچ نیروی دیگری بر الکترون وارد نمی‌شود.)

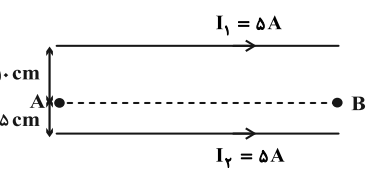


۳۳- در شکل زیر، سیم CD به طول ۲۰cm، مقاومت 10Ω و جرم ۴g عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی با اندازه $B = 0.5T$ قرار گرفته است. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی بر حسب ولت در مدار قرار گیرد تا سیم CD به حالت تعادل باقی بماند



- و بر نیروسنج‌ها نیرویی وارد نشود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)
- ۱) باتری B، ۰/۰۴
 - ۲) باتری A، ۰/۰۴
 - ۳) باتری A، ۴
 - ۴) باتری B، ۴

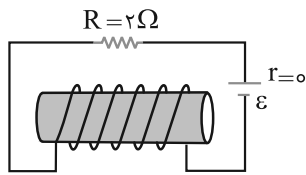
۳۴- مطابق شکل زیر، اگر در فضای بین دو سیم بلند، راست و حامل جریان الکتریکی، الکترونی با تندی مشخص و به‌طور افقی از نقطه A به سمت نقطه B پرتاب شود، به کدام سمت منحرف خواهد شد؟ (از اثر نیروهای دیگر صرف‌نظر شود.)



- ۱) به سمت بالا
- ۲) به سمت پایین
- ۳) ابتدا به سمت بالا، سپس به سمت پایین
- ۴) ابتدا به سمت پایین، سپس به سمت بالا

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

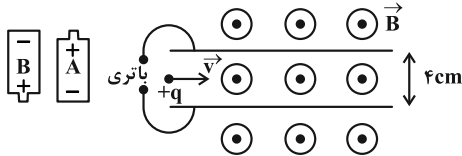
۳۵- در شکل زیر توان مصرفی مقاومت R برابر ۸ وات است. اگر سیملوله در هر متر ۳۰ دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی



داخل سیملوله و روی محور آن چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

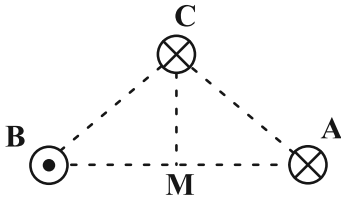
- (۱) $2 / 4\pi \times 10^{-5}$
 (۲) $2 / 4\pi \times 10^{-5}$
 (۳) $9 / 6\pi \times 10^{-5}$
 (۴) $9 / 6\pi \times 10^{-5}$

۳۶- در شکل زیر، کدام باتری و با چه ولتاژی بر حسب ولت را در مدار قرار دهیم، تا وقتی ذره‌ای با بار مثبت، جرم ناچیز و تندی $10^3 \frac{m}{s}$ عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی به بزرگی $4000 G$ وارد می‌شود، بدون انحراف از مسیر به حرکت خود ادامه دهد؟ (از اثر نیروی گرانش صرف نظر کنید).



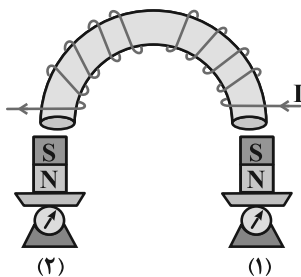
- (۱) A. ۱/۶
 (۲) B. ۱۶
 (۳) B. ۱/۶
 (۴) A. ۱۶

۳۷- مطابق شکل زیر، سه سیم بلند حامل جریان‌های مساوی در سه رأس مثلثی متساوی‌الساقین قرار دارند. جهت تقریبی بردار برآیند میدان مغناطیسی ناشی از این سه سیم در نقطه M واقع در وسط خط واصل دو سیم A و B کدام است؟



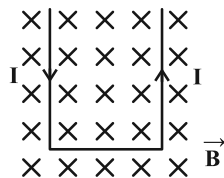
- (۱) ↙
 (۲) ↑
 (۳) ↖
 (۴) ↗

۳۸- با توجه به شکل زیر دو آهن‌ربای میله‌ای روی دو ترازو قرار گرفته و به دور یک میله آهنی نعلی شکل سیم روکش‌داری پیچیده شده است. اگر جریانی مطابق شکل در سیم برقرار شود، عددی که ترازوهای (۱) و (۲) نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



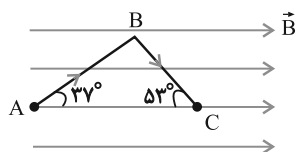
- (۱) کاهش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.
 (۲) کاهش می‌یابد. - افزایش می‌یابد.
 (۳) افزایش می‌یابد. - افزایش می‌یابد.
 (۴) افزایش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.

۳۹- مطابق شکل زیر، یک میله رسانای U شکل سبک و صلب (غیرقابل انعطاف) که جریان ثابت I از آن می‌گذرد، در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی قرار دارد. در این صورت میله U شکل:



- (۱) بر روی صفحه کاغذ به سمت پایین حرکت می‌کند.
 (۲) بر روی صفحه کاغذ به سمت بالا حرکت می‌کند.
 (۳) عمود بر صفحه کاغذ و به سمت بیرون پرتاب می‌شود.
 (۴) عمود بر صفحه کاغذ و به سمت داخل پرتاب می‌شود.

۴۰- مطابق شکل زیر، قطعه سیم ABC حامل جریان $I = 2A$ در جهت نشان داده شده است و درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.4 T$ قرار دارد. اگر $AB = 4cm$ و $BC = 3cm$ باشد، بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم مطابق با کدام گزینه است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



- (۱) $3 / 84 \times 10^{-2} N$ و عمود بر صفحه کاغذ و به طرف داخل صفحه
 (۲) $3 / 84 \times 10^{-2} N$ و عمود بر صفحه کاغذ و به طرف بیرون صفحه
 (۳) $3 / 84 \times 10^{-2} N$ و به طرف راست
 (۴) صفر

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

شیمی ۲ - دربی غذای سالم: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶

۴۱ - کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آهنگ واکنش، معیاری برای زمان ماندگاری مواد است و نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.
 (۲) انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد، مایع یا گاز، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.
 (۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ زده و زنگار تولید شده در این واکنش، ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.
 (۴) برای تغییر سرعت انجام واکنش‌ها، می‌توان عواملی مانند دما و غلظت را تغییر داد.

۴۲ - چند مورد از تغییرهای زیر باعث افزایش سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول نیتریک اسید خواهند شد؟

- * استفاده از نوار منیزیم به جای یک قطعه منیزیم
 * افزودن مقداری نیتریک اسید به محلول واکنش
 * ریختن مقداری آب به داخل ظرف واکنش
 * حرارت دادن ظرف حاوی محلول نیتریک اسید و فلز منیزیم
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳ - گازهای نیتروژن و اکسیژن در دمای بالای 1000°C درون موتور خودرو با هم واکنش می‌دهند و گاز نیتروژن مونوکسید تولید می‌کنند. اگر ۲ مول از هریک از واکنش‌دهنده‌ها درون ظرف ۱۰ لیتری در شرایط بیان شده قرار داده شود و پس از گذشت ۲۰ ثانیه از شروع واکنش، مجموع غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده برابر شود، غلظت NO چند مول بر لیتر خواهد شد و سرعت واکنش چند مول بر دقیقه می‌باشد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۳-۰/۱ (۲) ۱/۵-۰/۱ (۳) ۳-۰/۲ (۴) ۱/۵-۰/۲

۴۴ - اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه پتاسیم کلرات خالص مطابق معادله موازنه نشده زیر، پس از گذشت ۵۰ ثانیه، ۴/۹ گرم از آن باقی مانده و ۱/۲ مول پتاسیم کلرید تشکیل شده باشد، سرعت متوسط تجزیه پتاسیم کلرات چند مول بر دقیقه بوده است و اگر واکنش با همین سرعت متوسط ادامه پیدا کند، به تقریب چند ثانیه دیگر واکنش تمام می‌شود؟ ($\text{KClO}_3 = 122.5 \text{ g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ خوانده شود.)



- (۱) ۱/۳۳ و ۲/۶۶ (۲) ۱/۴۴ و ۲/۶۶ (۳) ۱/۴۴ و ۱/۶۶ (۴) ۱/۳۳ و ۱/۶۶

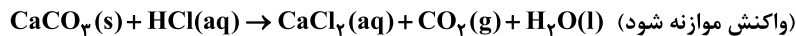
۴۵ - ۸/۸ مول گاز آمونیاک به همراه مقدار کافی گاز کلر در ظرفی با حجم معین وارد می‌شود تا واکنش موازنه نشده: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + \text{NCl}_3(\text{g})$ انجام شود. با گذشت ۲۰ ثانیه از شروع واکنش، غلظت این گاز به ۰/۱ مولار می‌رسد. اگر

سرعت متوسط مصرف NH_3 برابر با $0.15 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۶ - کدام موارد از عبارتهای زیر، درباره واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق نادرست است؟ (کامل‌ترین

گزینه را انتخاب کنید.) (حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش برابر با 24 L.mol^{-1} است و $\text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



(آ) سرعت متوسط واکنش را می‌توان هم ارز با سرعت متوسط مصرف CaCO_3 برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ در نظر گرفت.

(ب) سرعت خروج گاز در این واکنش، با گرم کردن مخلوط واکنش و افزودن آب به اسید، افزایش می‌یابد.

(پ) اگر این واکنش به مدت ۳ دقیقه طول بکشد، مقدار تغییر جرم ظرف واکنش در دقیقه اول بیشتر از دقیقه دوم خواهد بود.

(ت) اگر در مدت زمان ۱/۵ دقیقه، ۱۰/۸ گرم آب تولید شود، سرعت متوسط تولید گاز برابر با $4 / 8 \text{ L.min}^{-1}$ می‌باشد.

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

۴۷ - با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش: $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ است، چند مورد از

مطالب زیر درست است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	b	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	-	a	۱/۱	-	۱/۴۳	-	-

• سرعت متوسط مصرف HCl در ۱۰ ثانیه اول برابر $2 \times 10^{-3} \text{ mol.min}^{-1}$ است.

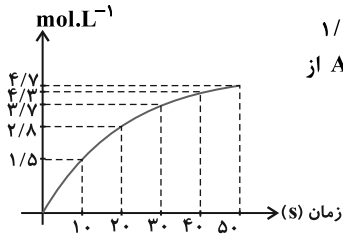
• مقدار عددی a و b به ترتیب ۰/۶۶ و ۶۴/۶۵ گرم است.

• در این واکنش، نمودار مول - زمان برای هر سه فراورده، یکسان است.

• سرعت متوسط مصرف CaCO_3 در ۱۰ ثانیه چهارم، ۰/۲۵ برابر سرعت متوسط تولید H_2O در ۱۰ ثانیه دوم است.

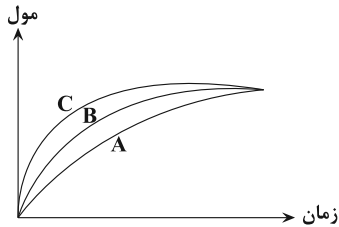
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.



۴۸- اگر سرعت متوسط واکنش $2B + 3C \rightarrow 4A$ در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه برابر $1/8 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و نمودار زیر مربوط به تغییرات غلظت یکی از گونه‌های واکنش باشد، اندازه تغییرات غلظت A از ابتدا تا ثانیه ۴۰ به تقریب برابر چند مولار خواهد بود؟

- (۱) ۵/۲۲
- (۲) ۴/۳۶
- (۳) ۵/۲۳
- (۴) ۴/۶۷



۴۹- با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟

- (۱) نمودارهای A و B، به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش یک مول پتاسیم و یک مول سدیم با آب سرد باشند. (فراورده واکنش، هیدروکسید فلز قلیایی و گاز هیدروژن است.)
- (۲) در دمای ثابت، نمودارهای B و C، به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش مقدار معینی CaCO_3 و محلول هیدروکلریک اسید با غلظت‌های ۱/۱ مولار و ۰/۲ مولار باشند.
- (۳) نمودارهای A و C، به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید بدون حضور KI و در حضور KI باشند.

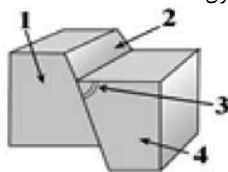
(۴) نمودارهای A و B، به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش مقدار معینی CaCO_3 با محلول یک مولار هیدروکلریک اسید در دمای 30°C و 10°C باشند.

۵۰- اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، غلظت AB_2 در هر ساعت ۱۰ درصد غلظت آن در ساعت قبل شود، و همین واکنش در حضور کاتالیزگر هر ۷/۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند؛ در لحظه‌ای که ۹۹/۹٪ ماده اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند چند دقیقه است و با به کار بردن کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش چند برابر می‌شود؟ (غلظت اولیه AB_2 برابر 1 mol.L^{-1} است و گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

- (۱) ۱۵۷/۵ - ۶
- (۲) ۱۰۵ - ۶
- (۳) ۱۵۷/۵ - ۸
- (۴) ۱۰۵ - ۸

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

زمین‌شناسی - زمین‌شناسی و سلامت + پویایی زمین: صفحه‌های ۷۳ تا ۹۴



- ۵۱- کدام عنصر در ساخت داروهای ضدسرطان استفاده می‌شود؟
(۱) سلنیم (۲) کادمیم (۳) روی (۴) فلوتور
- ۵۲- فلوتور در ترکیب کدام کانی‌ها به مقدار زیاد وجود دارد؟
(۱) کانی‌های رسی (۲) هماتیت (۳) کالکوپیریت (۴) آمفیبول‌ها
- ۵۳- کدام یک از قسمت‌های مشخص شده در شکل زیر فرودپواره است؟
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵۴- کدام مورد از اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها نیست؟
(۱) افت کیفیت هوا (۲) فراهم کردن مواد مغذی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری (۳) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا (۴) بالا رفتن دما و بازتاب انرژی خورشیدی
- ۵۵- کدام مورد از عوارض کمبود روی در بدن است؟
(۱) کم خونی (۲) کوتاهی قد (۳) لکه‌های پوستی (۴) اختلال کلیوی
- ۵۶- کدام یک از امواج زیر زودتر به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسند و سرعت بیش تری دارند؟
(۱) P (۲) S (۳) L (۴) R
- ۵۷- کدام عنصر با بیماری مربوط به آن مطابقت ندارد؟
(۱) دیابت ← افزایش آرسنیک (۲) ایتای ایتای ← افزایش کادمیم (۳) میناماتا ← کمبود سلنیم (۴) فلورسیس دندانان ← افزایش فلوتور
- ۵۸- مهم‌ترین منشأ کادمیم کدام است؟
(۱) معادن جیوه (۲) معادن سلنیم (۳) معادن روی (۴) معادن آرسنیک
- ۵۹- محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.
(۱) بزرگی زمین لرزه (۲) مرکز سطحی زمین لرزه (۳) کانون زمین لرزه (۴) شدت زمین لرزه
- ۶۰- کدام امواج زمین لرزه می‌تواند سبب ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین شوند؟
(۱) طولی و سطحی لاو (۲) L و R (۳) ریلی و عرضی (۴) P و S

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

دفترچه دوم - (پایه دهم)

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اجباری	ریاضی ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۷۱-۹۰	۱۵
	فیزیک ۱	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵
	شیمی ۱	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰
جمع کل		۵۰	—	۵۵ دقیقه

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

ریاضی ۱ - تابع + شمارش، بدون شمردن: ۱۰۱ تا ۱۴۰

۶۱- اگر $g = \left\{ (3, k^2 + 6), (-1, \frac{b}{p}), (0, 7k) \right\}$ تابعی ثابت باشد، بیش‌ترین مقدار $b - k$ کدام می‌تواند باشد؟

۸۴ (۱) ۷۸ (۲) ۱۵ (۳) ۲۷ (۴)

۶۲- برای تابع خطی f ، اگر $f(x-3) + f(x+2) = 6x + 7$ باشد، مقدار $f(-1)$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳- اگر $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + x$ باشد، با کدام مراحل انتقال، از نمودار f به نمودار تابع $g(x) = \frac{x^3}{3}$ خواهیم رسید؟

(۱) یک واحد به چپ - ۳ واحد به پایین (۲) یک واحد به چپ - $\frac{1}{3}$ واحد به پایین

(۳) یک واحد به راست - ۳ واحد به پایین (۴) یک واحد به راست - $\frac{1}{3}$ واحد به پایین

۶۴- مساحت سطح محدود بین نمودارهای $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 1} + 2$ و $g(x) = k$ برابر ۹ واحد مربع است. مقدار k کدام است؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴)

۶۵- تابع همانی و تابع $f(x) = \begin{cases} 1 - 2k; & -1 \leq x < 1 \\ \frac{1}{2} + 3k; & 1 \leq x \leq 5 \end{cases}$ هیچ نقطهٔ مشترکی ندارند. چند مقدار صحیح را نمی‌توان به جای k قرار داد؟

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

۶۶- با حروف کلمهٔ «جهانگردی» و بدون تکرار حروف چند کلمه ۸ حرفی می‌توان نوشت که حروف کلمهٔ «گرد» کنار هم باشند و حروف «ج» و «ی» به صورت «جی» کنار هم نباشند؟

۳۵۰۰ (۱) ۳۶۰۰ (۲) ۳۷۰۰ (۳) ۴۲۰۰ (۴)

۶۷- چند عدد چهاررقمی می‌توان با ارقام $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ساخت که از ۳۵۰۰ بزرگ‌تر باشد؟ (تکرار ارقام مجاز نیست.)

۴۰۰ (۱) ۳۶۰ (۲) ۶۹۰ (۳) ۳۲۰ (۴)

۶۸- یک جعبه شامل ۷ لنگه جوراب آبی و ۵ لنگه جوراب قرمز است. به چند طریق می‌توان دو لنگه جوراب با رنگ یکسان از این جعبه انتخاب کرد؟

۱۱ (۱) ۲۱ (۲) ۳۱ (۳) ۴۱ (۴)

۶۹- از هریک از قاره‌های آسیا، اروپا، آفریقا، اقیانوسیه و آمریکا ۱۰ ورزشکار به المپیک دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توانیم ۴ ورزشکار از میان آن‌ها انتخاب کنیم به طوری که هم قاره‌ای نباشند؟

۵۰۰۰۰ (۱) ۴۰۰۰۰ (۲) ۲۱۰۰۰ (۳) ۴۵۰۰۰ (۴)

۷۰- با ارقام ۱ تا ۹، چند عدد چهاررقمی بدون تکرار ارقام می‌توان ساخت که در آن از ارقام زوج، بیش‌تر از ارقام فرد استفاده شده باشد؟

۲۴۰ (۱) ۱۵۱۲ (۲) ۵۰۴ (۳) ۷۴۴ (۴)

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

زیست‌شناسی ۱ - تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد + از یاخته نا گیاه: صفحه‌های ۶۹ تا ۸۹

۷۱- هر مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که قطعاً
 (۱) در بیشتر موارد با صرف انرژی می‌باشد - در همهٔ بخش‌ها، توسط مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه انجام می‌شود.
 (۲) در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد - در مادری باردار، همهٔ داروهای مصرفی را قبل از رسیدن به جفت دفع می‌کند.
 (۳) در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد - در آن تبادل موادی که در خون، همواره به صورت یک طرفه انجام می‌شود.
 (۴) به کمک بخش دارای رشته‌های پاماند انجام می‌شود - فقط پروتئین‌ها به علت اندازهٔ بزرگ نمی‌توانند از منافذ مویرگ‌ها عبور کنند.

۷۲- فراوان‌ترین ترکیب آلی موجود در ادرار
 (۱) طی واکنش با کربن‌دی‌اکسید در کبد، نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار را می‌سازد.
 (۲) همانند اورییک اسید، در نتیجهٔ سوخت و ساز مستقیماً در یاخته‌های مختلف بدن تولید می‌شود.
 (۳) همانند فراوان‌ترین مادهٔ موجود در ادرار، طی اولین مرحلهٔ تشکیل ادرار وارد گردیزه می‌شود.
 (۴) بسیار سمی است و در صورت تجمع در خون به سرعت به مرگ فرد می‌انجامد.

۷۳- کدام گزینه، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در اندام‌های لویبایی شکل انسان، هر شبکهٔ مویرگی که برخلاف شبکهٔ مویرگی دیگر،»
 (۱) در یک طرف خود با رگ تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ کلیه مرتبط است - هر گویچهٔ قرمز آن در پلاسمایی با میزان موادی کمتر شناور است.
 (۲) در دو طرف خود با دو سرخرگ متفاوت اتصال دارد - یاخته‌های پودوسیت ضمن احاطهٔ آن، امکان نفوذ مواد را به گردیزه فراهم می‌کنند.
 (۳) به دور ساختار تشکیل‌دهندهٔ ادرار نیچیده است - کپسول بومن را احاطه کرده و دارای مویرگ‌هایی با منافذ متعدد در دیواره می‌باشد.
 (۴) نزدیک لولهٔ جمع‌کننده‌ای است که از بالا به پایین قطورتر می‌شود - به رگی ختم می‌شود که واجد خون کم‌اکسیژن است.

۷۴- کدام گزینه، در مورد سامانهٔ دفعی مهره‌داران، از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟
 (۱) در ماهیان آب شیرین برخلاف ماهیان آب شور، ادرار زیاد و رقیق در پی نوشیدن آب فراوان ایجاد می‌شود.
 (۲) در ماهیان آب شور همانند ماهیان آب شیرین، همهٔ یون‌های زائد توسط سامانهٔ تنفسی از پیکر جانور دفع می‌شوند.
 (۳) در ماهیان غضروفی برخلاف سایر ماهیان آب شور، محلول نمکی توسط برخی غدد، با صرف انرژی به درون روده تخلیه می‌شود.
 (۴) در ماهیان غضروفی همانند ماهیان آب شیرین، باز و بسته شدن دهان، تنها به منظور عبور آب و تبادل گاز در سامانهٔ تنفسی است.

۷۵- چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ فرایند تشکیل ادرار در یک انسان سالم، جملهٔ نادرستی را بیان می‌کند؟
 الف) هر شکاف تراوشی، غشای پایهٔ ضخیمی دارد که از دو طرف با دو نوع یاختهٔ پوششی مختلف در تماس فیزیکی می‌باشد.
 ب) هر عاملی که در جلوگیری از ورود پروتئین‌های خوناب به گردیزه نقش دارد، قطعاً در حین عبور این پروتئین‌ها از شکاف‌های تراوشی، سد راهشان می‌شود.
 ج) یاخته‌های بیرونی کپسول بومن همانند یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ گلومرول، از نوع یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه می‌باشند.
 د) در مرحله‌ای که مواد زائد به درون نفرون‌ها بدون صرف انرژی زیستی وارد می‌شوند، ورود همزمان یون‌های هیدروژن و بیکربنات به نفرون محتمل نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶- کدام گزینه، در ارتباط با بخش‌هایی از دستگاه‌های بدن ملخ نادرست است؟
 (۱) بخشی که محل بازجذب آب و یون‌ها می‌باشد، یاخته‌هایی هم‌شکل با یاخته‌های بافت پوششی رودهٔ انسان دارد.
 (۲) آب و اورییک‌اسید وارد شده به چهار عدد از لوله‌های مالپیگی، فقط از دو محل به رودهٔ جانور تخلیه می‌شوند.
 (۳) گروهی از یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ بخش ابتدایی روده، در امتداد دیوارهٔ لوله‌هایی قرار دارند که فضای درونی آن‌ها به هم مرتبط است.
 (۴) بازجذب آب و یون‌ها، اورییک‌اسید و مواد دفعی در بخشی صورت می‌گیرد که یاخته‌های بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های معده ندارد.

۷۷- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در گیاهان نهان‌دانه، یاخته‌های دوکی‌شکل دراز»
 الف) برخلاف هر یاختهٔ فاقد ژن موجود در یک دستهٔ آوندی، سازندهٔ آنزیم‌های هسته‌ای می‌باشند.
 ب) همانند یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین ضخیم، ممکن است در اندام‌هایی با توانایی فتوسنتز مشاهده شوند.
 ج) برخلاف یاخته‌های دارای صفحهٔ آبکشی، فاقد دناي موجود در مرکز تعیین‌کنندهٔ شکل یاخته هستند.
 د) همانند یاخته‌های همراه، در ریشه همهٔ گیاهان دارای بخش‌های علفی، مشاهده می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به طور معمول در گیاه خرزهره، در یاخته‌های متعلق به گروهی از یاخته‌ها است که»
 (۱) کمترین قطر - آوندی - برای انتقال شیرهٔ گیاهی، به طور مستقل عمل می‌کنند.
 (۲) بیشترین استحکام - سامانهٔ بافت زمینه‌ای - معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.
 (۳) کمترین ضخامت دیوارهٔ - بافت آوندی - می‌توانند از مرحلهٔ S چرخه یاخته‌ای عبور کنند.
 (۴) بیشترین فراوانی - روپوست - مواد معدنی را در حضور نور به مواد آلی تبدیل می‌کنند.

۷۹- در گیاه گوجه فرنگی، هر یاخته‌ای از سامانه بافت زمینه‌ای که

- (۱) واجد دیواره نخستین بر روی غشا است، توانایی تولید مولکول‌های کربوهیدرات‌ها در واکنش‌های فتوسنتزی را دارد.
- (۲) در افزایش استحکام اندام‌های گیاه نقش دارد، از طریق پلاسمودسم‌ها موادی را با سایر یاخته‌ها مبادله می‌کند.
- (۳) در سایر سامانه‌های بافتی گیاه نیز قابل رویت است، به منظور تولید طناب و پارچه در صنایع مختلف به کار می‌رود.
- (۴) در زمان شکل‌گیری دیواره کامل خود، فاقد تماس میان دیواره نخستین و غشای یاخته‌ای است، واجد ترکیبات لیگنینی در جدیدترین بخش دیواره یاخته‌ای است.



۸۰- کدام گزینه در مورد ترکیب نشان داده شده در شکل و اندامک ذخیره‌کننده آن، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در لایه خارجی بخش ذخیره‌ای دانه بالغ گیاهان واجد رشد پسین قرار دارد که این بخش از لقاح گامت نر و یاخته دوهسته‌ای تشکیل شده است.
- (۲) در گروهی از افراد، با مصرف این ترکیب، انعقاد خون مختل شده و میزان هورمون مترشحه از چهار غده موجود در ناحیه گردن افزایش می‌یابد.
- (۳) یاخته‌های دارای این ترکیب تحت تأثیر هورمون مؤثر در تولید ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته، نوعی آنزیم تجزیه‌کننده ترشح می‌کنند.
- (۴) اندامک ذخیره‌کننده این ترکیب در برخی گیاهان، با ذخیره کردن ترکیبات صرفاً گلیکوپروتئینی در خود و جذب مقدار فراوانی آب، نیاز گیاه به آب را در دوره‌های کم‌آبی برطرف می‌کند.

۸۱- کدام عبارت، در ارتباط با گیاهان صحیح است؟

- (۱) ضخامت دیواره در یاخته‌های آوند چوبی یکنواخت است.
- (۲) در دیواره عرضی یاخته‌های آوند چوبی، صفحه آبکشی وجود دارد.
- (۳) سیئوپلاسم یاخته‌های آوند چوبی از بین رفته است.
- (۴) یاخته‌های آوند چوبی، در جابه‌جا نمودن شیره پرورده نقش اصلی را دارند.

۸۲- چند مورد، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم صحیح است؟

- (الف) در پی حضور نوعی پیک شیمیایی مترشحه از هیپوفیز پسین در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.
- (ب) سرخرگ آوران در اطراف هریک از بخش‌های گردیزه (نفرون) منشعب می‌شود.
- (ج) نوعی ترشح درون‌ریز به طور حتم بر دومین مرحله ساخت ادرار تأثیرگذار است.
- (د) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون) فرایند بازجذب آغاز می‌شود.

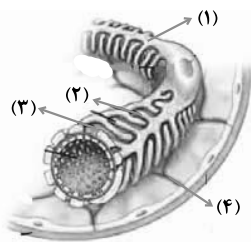
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «ورود به سامانه دفعی

- (۱) مایعات بدن - ماهی آب شیرین، منجر به دفع ادرار رقیق می‌شود.
- (۲) یون‌ها - پرندگان، فقط با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود.
- (۳) محلول نمک - سفره‌ماهی‌ها، فقط با کمک دستگاه ادراری انجام نمی‌شود.
- (۴) یون‌ها - ملخ، در پی مصرف انرژی زیستی یاخته‌های روده انجام نمی‌شود.

۸۴- در ارتباط با گیاهان، کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «فقط بعضی دارند.»

- (۱) واکوئول‌ها، کاروتن
- (۲) سبزیسه (کلروپلاست)‌ها، کاروتنوئید
- (۳) رنگ دیسه (کروموپلاست)‌ها، ترکیبات آلکالوئیدی
- (۴) دیسه (پلاست)‌ها، مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)



۸۵- در شکل روبه‌رو، بخش شماره

- (۱) ۱، دیواره‌ای نفوذناپذیر در برابر عبور مواد ایجاد می‌کند.
- (۲) ۲، با طول زیاد و به تعداد فراوان در هر یاخته احاطه‌کننده کلافک وجود دارد.
- (۳) ۳، محل عبور پروتئین‌های خواب می‌باشد.
- (۴) ۴، از نوعی بافت با فضای بین یاخته‌ای اندک تشکیل شده است.

۸۶- کدام موارد زیر، از نظر درستی، مشابه جمله زیر هستند؟

«دیواره یاخته‌ای یاخته‌ها در هر بافت موجود در سامانه بافت زمینه‌ای، بخشی به نام پروتوپلاست را دربر می‌گیرد.»

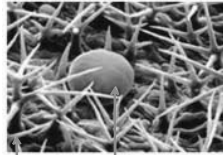
- (الف) در تقسیم یاخته گیاهی، بعد از تقسیم هسته، لایه‌هایی به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود.
- (ب) در دیواره یاخته‌ای یاخته‌های زنده گیاهان، نزدیک‌ترین لایه به غشای یاخته، جوان‌ترین لایه است.
- (ج) پلاسمودسم‌ها تنها در مناطقی دیده می‌شوند که دیواره یاخته در آنجا نازک مانده است.
- (د) در آوندهای چوبی لان‌دار، لان‌ها برخلاف دیواره پسین حاوی لیگنین نمی‌باشند.

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

۸۷- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، نادرست است؟

- (۱) فاصله کلیه راست تا مثانه بیش از فاصله کلیه چپ تا مثانه است.
- (۲) تعداد لوب‌های شش راست بیش از تعداد لوب‌های شش چپ است.
- (۳) به هنگام دم، دیافراگم پایین‌تر از محل اتصال دنده‌ها به جناغ قرار دارد.
- (۴) قطر رگ لنفی نیمه راست که به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌پیوندد، کمتر از قطر رگ مشابه در نیمه چپ است.

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.



(الف) (ب)

۸۸- کدام گزینه درباره موارد مشخص شده در شکل مقابل نادرست است؟

- ۱) بخش «ب» می تواند با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنهها ایجاد کند.
- ۲) بخش «ب» متعلق به سامانه بافتی است که سراسر اندام گیاه را می پوشاند و عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد.
- ۳) بخش «الف» با ترشح ترکیباتی مشابه جنس چوب پنبه می تواند از ورود عوامل بیماری زا به گیاه، جلوگیری کند.
- ۴) بخش «الف» لایه ای روی سطح بیرونی یاخته های روپوست ریشه ایجاد می کند که به کاهش تبخیر آب از سطح آن کمک می کند.

۸۹- یاخته های قسمتی از یک گیاه جوان نهان دانه با ترشح ترکیبات لیپیدی در سطح خود، باعث محافظت در برابر ورود نیش حشرات می شوند، این یاخته ها پیش از تمایز برای ترشح ترکیبات لیپیدی می توانند به یاخته هایی تمایز یابند که

- ۱) در تمام طول ریشه وظیفه جذب آب را برعهده دارند.
 - ۲) در افزایش دمای برگ و کاهش تبخیر آب نقش دارند.
 - ۳) با استفاده از دیسه های (پلاست های) سبز رنگ به تولید مواد غذایی بپردازند.
 - ۴) پس از چوب پنبه ای شدن دیواره، پروتوپلاست خود را از دست می دهند.
- ۹۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ «در برخی گیاهان»
- ۱) جذب و ذخیره نمکها، موجب کاهش شوری خاک می شود.
 - ۲) ترکیبات آلکالوئیدی موجود در شیرابه به ندرت نقش دفاعی در برابر گیاه خواران دارند.
 - ۳) شبکه گسترده ای از ریشه ها یا تارهای کشنده فراوان، جذب فسفات را افزایش می دهد.
 - ۴) که برگ آن ها بخش های غیر سبز دارد، کاهش نور، سبب افزایش مساحت بخش های سبز می شود.

نحوه پاسخ گویی: اجباری

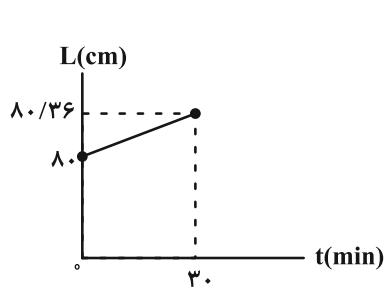
فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه های ۸۳ تا ۱۰۲

۹۱- یک تیر آهن در اثر افزایش دمای ۵۰ درجه سلسیوس، ۰/۰۶ درصد به طولش اضافه می شود. ضریب انبساط طولی این تیر آهن در SI کدام است؟

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

۹۲- درون ظرفی با دمای ۲۰ درجه سلسیوس، ۰/۵ کیلوگرم آب با دمای ۳۰°C و یک قطعه آلومینیم به جرم یک کیلوگرم و دمای ۸۰°C می اندازیم. اگر دمای تعادل مجموعه ۴۰°C باشد، ظرفیت گرمایی ظرف چند J/K است؟ ($9000 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ آلومینیم c

- و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$) اتلاف انرژی نداریم.
- ۱) ۱۵۰۰ (۲) ۷۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۷۵



۹۳- اگر نمودار تغییرات طول میله ای به جرم ۲kg و گرمای ویژه $600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ برحسب زمان

گرما دادن به آن توسط یک گرمکن برقی با توان خروجی $P = 0.1 \text{ kW}$ مطابق شکل مقابل باشد، ضریب انبساط طولی این میله در SI کدام است؟ (فرض کنید تمام گرمای خروجی از گرمکن به میله داده می شود.)

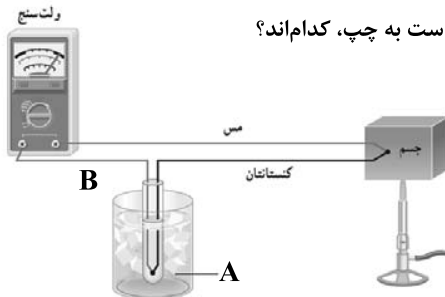
- ۱) 5×10^{-5} (۲) 5×10^{-4} (۳) 3×10^{-5} (۴) 3×10^{-4}

۹۴- دمای ۳۲۳ کلوین معادل با چند درجه فارنهایت است؟

- ۱) ۱۱۲ (۲) ۱۲۲ (۳) ۱۱۵ (۴) ۵۰

۹۵- شکل زیر، طرحی از یک دماسنج ترموکوپل را نشان می دهد. A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟

- ۱) آب ۱۰۰°C، مس
 ۲) آب و یخ ۰°C، کنستانتان
 ۳) آب ۱۰۰°C، کنستانتان
 ۴) آب و یخ ۰°C، مس



۹۶- اگر دمای یک کره توپر فلزی به شعاع R را ۶۰°C افزایش دهیم، حجم آن ۰/۲۵ درصد افزایش می یابد. نسبت به حالت قبل، دمای آن را چند درجه سلسیوس دیگر افزایش دهیم تا شعاع آن $1/0.02R$ شود؟

- ۱) ۸۴ (۲) ۱۴۴ (۳) ۴۸ (۴) ۱۰۴

دانش آموزان گرامی آزمون های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی دهد.

۹۷- دمای یک قطعه فلز توپُر از جنس برنج را تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا چگالی آن $۰/۵۷$ درصد کاهش یابد؟

$$\left(\alpha_{\text{برنج}} = 19 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}\right)$$

- ۵۷ (۱) ۱۱۴ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۹۸- به دو کره توپُر فلزی هم حجم A و B گرمای یکسان می‌دهیم. جرم کره A، $\frac{3}{4}$ برابر جرم کره B و گرمای ویژه آن $\frac{5}{6}$ گرمای ویژه کره B است.

اگر تغییر حجم دو کره با هم برابر باشد، نسبت ضریب انبساط خطی کره B به ضریب انبساط خطی کره A کدام است؟

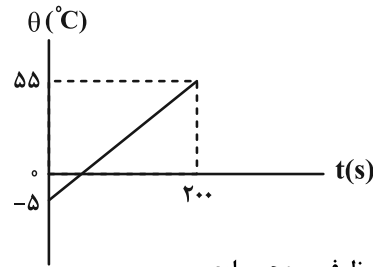
- ۵ (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{15}{4}$ (۳) $\frac{4}{15}$ (۴)

۹۹- نمودار تغییرات دمای جسمی با گرمای ویژه $500 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ بر حسب زمان مطابق شکل زیر

است. اگر توان گرمایی دستگاهی که به این جسم گرما می‌دهد ثابت و برابر با 2400 W باشد،

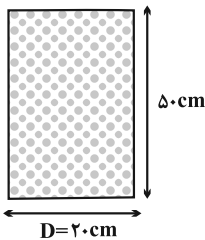
جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- ۱۹/۲ (۱)
۲۴ (۲)
۱۲/۵ (۳)
۱۶ (۴)



۱۰۰- در شکل مقابل، ظرف استوانه‌ای شکل را با مایعی کاملاً پر کرده‌ایم. با حرارت دادن مجموعه، حجم ظرف و حجم مایع به ترتیب ۵ درصد و ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. چند لیتر از مایع پس از انبساط از ظرف سرریز می‌شود؟ ($\pi = 3$)

- ۲/۲۵ (۱)
۲/۵ (۲)
۱/۲۵ (۳)
۲/۷۵ (۴)



نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸

۱۰۱- چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

- * در مقایسه دو آلوتروپ عنصر اکسیژن، آلوتروپی که جرم مولی کمتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
- * توسعه پایدار یعنی در تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.
- * گازی که عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرها می‌باشد، در حضور نور خورشید، اوزون تروپوسفری ایجاد می‌کند.
- * طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، اگر دو نمونه گاز دارای تعداد اتم‌های برابری باشند، حجم برابری دارند.
- * در فرایند هابر، اولین گازی که از هوای مایع جدا می‌شود با گاز هیدروژن در دمای اتاق و در حضور کاتالیزگر واکنش می‌دهد.

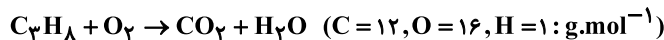
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر درباره مقایسه «بنزین، زغال‌سنگ، گاز طبیعی و هیدروژن» درست است؟

- (آ) فراورده سوختن گاز هیدروژن، از سوختن سوخت‌های دیگر نیز آزاد می‌شود.
- (ب) برخی از فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ، می‌تواند باعث ایجاد باران اسیدی شود.
- (پ) استفاده از گاز هیدروژن به دلیل قیمت بسیار بالایی که دارد، منطبق بر توسعه پایدار نیست.
- (ت) ارزان‌ترین سوخت، کمترین میزان گرمای آزاد شده را به ازای سوختن یک گرم دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- طبق معادله سوختن پروپان، پاسخ درست سوالات (آ) و (ب) به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ (معادله واکنش موازنه شود).



(آ) چند گرم پروپان باید بسوزد، تا تفاوت جرم فراورده‌های حاصل از آن برابر ۹۰ گرم شود؟

(ب) اگر دمای مخزن انجام واکنش را کاهش دهیم تا همه آب تولید شده در سؤال (آ) مایع شود، چند سرنگ به حجم 4 mL برای جمع‌آوری

این مقدار آب لازم است؟ (چگالی آب 1 g.mL^{-1} می‌باشد).

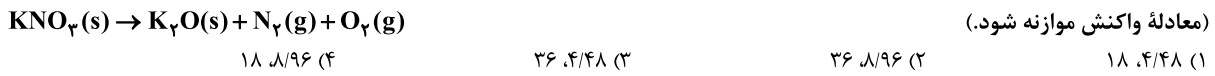
- ۲۷ - ۶۶ (۱) ۲۱ - ۶۶ (۳) ۲۱ - ۷۲ (۲) ۲۷ - ۷۲ (۴)

دانش‌آموزان گرمای آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

۱۰۴- n گرم گاز نئون در دمای ۱۸۲°C و فشار ۱atm و m گرم گاز آرگون در دمای ۹۱°C و فشار ۲atm را در دو محفظه جداگانه در اختیار داریم. اگر دمای محفظه گاز نئون (برحسب درجه سلسیوس) و فشار محفظه گاز آرگون را ۱/۵ برابر کنیم، حجم این دو گاز با یکدیگر برابر می‌شود. نسبت جرم گاز آرگون به جرم گاز نئون $\left(\frac{m}{n}\right)$ کدام است؟ ($Ar = 40, Ne = 20 : g.mol^{-1}$)

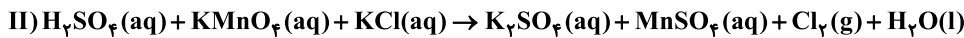
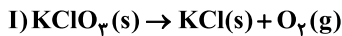
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۰۵- مقدار m گرم پتاسیم نیترات را حرارت داده‌ایم. اگر کاهش جرم مخلوط واکنش برابر ۴۳/۲ گرم باشد، حجم گاز نیتروژن تولید شده در شرایط STP چند لیتر است و از واکنش اکسیژن تولید شده با مقدار کافی هیدروژن در شرایط مناسب، چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



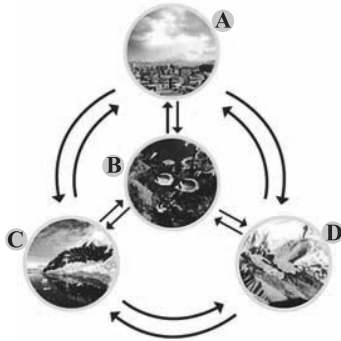
- (۱) ۱۸، ۴/۴۸ (۲) ۳۶، ۸/۹۶ (۳) ۳۶، ۴/۴۸ (۴) ۱۸، ۸/۹۶

۱۰۶- اگر پتاسیم کلرید حاصل از تجزیه ۴۹۰ گرم $KClO_3$ در واکنش (I) را وارد واکنش (II) کنیم، چند لیتر گاز کلر در فشار ۲ اتمسفر و دمای ۰°C به دست می‌آید؟ (واکنش‌ها موازنه شوند؛ $K = 39, Cl = 35.5, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۱۱/۲ (۲) ۲۲/۴ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۸۹/۶

۱۰۷- با توجه به شکل، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



(آ) قسمت D از مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و ... تشکیل شده است.

(ب) قسمت B فقط شامل همه جانداران آب کره است.

(پ) قسمت C از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است.

(ت) در واکنش‌های انجام شده در قسمت B، مولکول‌های ریز نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(ث) قسمت A تنها از مولکول‌های کوچک دو اتمی نیتروژن و اکسیژن تشکیل شده است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

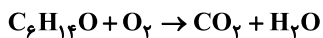
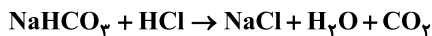
۱۰۸- یک دستگاه تصفیه آب آشامیدنی با بازدهی ۵۰٪، ۹۰۰ لیتر آب شهری که غلظت یون نیترات در آن ۱۰ ppm است را چندبار تصفیه کند تا

غلظت یون نیترات به ۳/۱۲۵ ppm برسد؟ ($O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$ ، چگالی آب = $1 g.mL^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۹- مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش ۱۲/۶ گرم سدیم هیدروژن کربنات خالص با هیدروکلریک اسید کافی، از سوختن کامل چند مول

۱- هگزانول ($C_6H_{14}O$) به دست می‌آید؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۰۴

۱۱۰- با توجه به عنصرهای a، b و c، کدام گزینه درست است؟

a: گازی دو اتمی که دگرشکل سه اتمی عنصر آن با جانداران ذره‌بینی واکنش داده و محیط را گندزایی می‌کند.

b: گاز نجیبی که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع در پتروشیمی شیراز تهیه می‌شود.

c: سنگین‌ترین مولکول واکنش‌دهنده در واکنش تهیه آمونیاک است.

(۱) هیچ‌کدام از مولکول‌های بالا در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند و همه ناقطبی‌اند.

(۲) از گاز c برای انجماد مواد غذایی و خنک‌سازی قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود.

(۳) گاز a برخلاف b و c در حضور یک کاتالیزگر در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و آب تولید می‌کند.

(۴) ترتیب خروج گازها از مخلوط هوای مایع با دمای ۰°C -۲۰ به صورت c، a و b است.

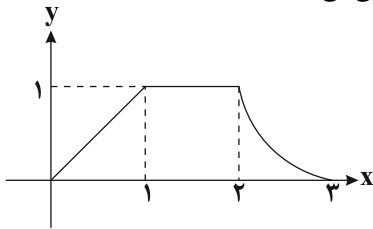
دفترچه سوم - پایه دوازدهم

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اختیاری	ریاضی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰
	فیزیک ۳	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۵
	شیمی ۳	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰
	شیمی ۳ - گواه	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۰
	جمع کل	۵۰	—	۶۰ دقیقه

نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

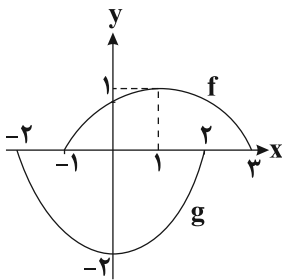
ریاضی ۳ - توابع چند جمله‌ای + توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع: صفحه‌های ۲ تا ۲۳

۱۱۱- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت روبه‌رو باشد، آن‌گاه تابع $-3f(-x-1)$ در کدام بازه اکیداً نزولی می‌باشد؟



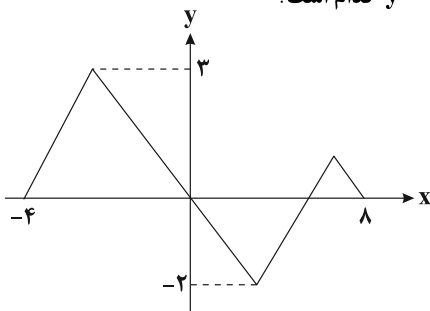
- (۱) $[2, 3]$
- (۲) $[-3, -2]$
- (۳) $[-4, -3]$
- (۴) $[1, 2]$

۱۱۲- در شکل زیر نمودار تابع g از روی نمودار f ساخته شده است. ضابطه تابع g کدام است؟



- (۱) $2f(x)$
- (۲) $-2f(x)$
- (۳) $-2f(x-1)$
- (۴) $-2f(x+1)$

۱۱۳- اگر نمودار تابع $y = f(\frac{2-x}{3})$ به شکل زیر باشد، اجتماع دامنه و برد تابع $y = 2 - f(-\frac{x}{3})$ کدام است؟

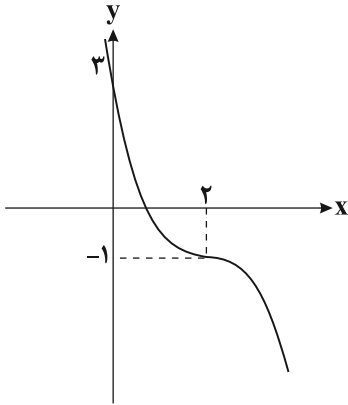


- (۱) $[-22, 14]$
- (۲) $[-7, 11]$
- (۳) $[-11, 4]$
- (۴) $[-4, 4]$

۱۱۴- اگر نقطه $(-4, 1)$ مرکز تقارن تابع $y = 2f(\frac{x}{3} - 3) + 1$ باشد، مرکز تقارن تابع $y = \frac{-1}{3}f(x-2) - 1$ کدام نقطه زیر است؟

- (۱) $(-7, -1)$
- (۲) $(-7, \frac{1}{3})$
- (۳) $(-3, -1)$
- (۴) $(-3, \frac{1}{3})$

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.



۱۱۵- نمودار تابع $g(x) = a(x-b)^3 + c$ به صورت مقابل است. اگر $f = \{(1,5), (-1,-2), (-3,1)\}$ و $(f \circ g)(-m) = \frac{m}{2}$ باشد، در این صورت $(g \circ f)(-3) = \frac{m}{2}$

کدام است؟

- (۱) -۱
- (۲) -۳
- (۳) ۴
- (۴) ۷

۱۱۶- اگر $g(x) = 3x + a$ ، $f(x) = x^2 - bx + c$ و $(g \circ f)(x) = 3x^2 + 6x - 2$ باشند، حاصل $3c + 2b + a$ کدام است؟

- (۱) -۶
- (۲) -۴
- (۳) ۲
- (۴) -۲

۱۱۷- توابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{|x|}, & x \neq 0 \\ \frac{1}{2}, & x = 0 \end{cases}$ و $g(x) = x^2 - 5x + 6$ مفروض اند. اگر تابع $f \circ g$ در بازه $(-\infty, a)$ ، نزولی باشد، بیشترین مقدار a کدام است؟

(۴) ۱

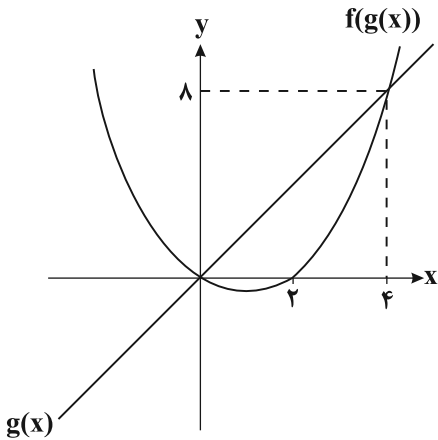
(۳) صفر

(۲) ۲

(۱) ۳

۱۱۸- اگر نمودار توابع $g(x)$ و $f(g(x))$ به شکل مقابل باشند، حاصل $f(1)$ کدام است؟ (نمودار $f(g(x))$ نمودار یک سهمی است.)

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



۱۱۹- اگر $f(x) = \frac{x}{3-x}$ و $(g \circ f)(x) = 2x - 1$ باشد، حاصل $g(2x+1)$ کدام است؟

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

۱۲۰- اگر $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x$ و $(f \circ g)(x) = x^2 - 2x$ باشد، تابع $g(x)$ با کدام انتقال از تابع $y = \sqrt[3]{x^2 - 9}$ ساخته می شود؟

- (۱) ۱ واحد به چپ و ۲ واحد به سمت پایین
- (۲) ۱ واحد به راست و ۲ واحد به سمت بالا
- (۳) ۲ واحد به راست و ۱ واحد به سمت بالا
- (۴) ۱ واحد به راست و ۲ واحد به سمت پایین

نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

زیست‌شناسی ۳ - نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین‌ها + رونویسی: صفحه‌های ۱ تا ۲۶

۱۲۱- کدام یک از عبارات زیر ویژگی مشترک همه مولکول‌های نوکلئیک‌اسید موجود در یک یاخته پوششی معدۀ انسان را به درستی، بیان می‌کند؟

- ۱) توسط آنزیمی ساخته شده‌اند که دارای توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی است.
- ۲) در ساختار این مولکول‌ها تعداد بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی برابر است.
- ۳) در واحدهای سازنده خود دارای یک حلقه شش‌ضلعی آلی نیتروژن‌دار هستند.
- ۴) تنها به دنبال تشکیل پیوند بین قند و فسفات هر واحد سازنده خود ایجاد شده‌اند.

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

«هر مولکول نوکلئیک‌اسید در که به طور قطع»

- ۱) باکتری‌ها - فاقد باز آلی یوراسیل است - به غشای یاخته متصل است.
- ۲) باکتری E.coli - قند دئوکسی ریبوز دارد - در مرحله S چرخه یاخته‌های همانندسازی می‌کند.
- ۳) نوروں حرکتی - دو انتهای متفاوت دارد - می‌تواند دستورالعمل ژنی را که از روی آن ساخته شده است، اجرا کند.
- ۴) یاخته پوششی - از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است - مقدار باز آلی گوانین و سیتوزین در ساختار آن برابر است.

۱۲۳- با توجه به سه بخش اصلی سازنده هر نوکلئوتید، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از یک نوکلئوتید دنا که بیش از یک پیوند برقرار می‌نماید»

- الف) اشتراکی با سایر بخش‌های همان نوکلئوتید - می‌تواند، تا حدود زیادی به انجام شدن دقیق همانندسازی کمک کند.
- ب) غیر اشتراکی - می‌تواند، از سمت حلقه کوچک خود، به حلقه پنج‌کربنه دیگری متصل شود.
- ج) اشتراکی با سایر بخش‌های همان نوکلئوتید - هیچ‌گاه نمی‌تواند، بدون کمک آنزیم دناسپاراز، در پیوند قند - فسفات شرکت کند.
- د) غیر اشتراکی - نمی‌تواند، با باز آلی نیتروژن‌دار دارای تعداد اتم برابر با خودش پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۴- با فرض پذیرش انواع مدل‌های همانندسازی مولکول DNA، پس از گذشت دو دور از همانندسازی مولکول‌هایی که در یک رشته خود فقط

^{14}N و در رشته دیگر فقط ^{15}N دارند و در محیط کشت واجد نیتروژن ^{14}N قرار دارند، در صورتی که به‌طور حتم مدل همانندسازی به گونه‌ای است که

- ۱) فقط گروهی از مولکول‌های DNA، در وسط لوله قرار گیرند - با هر بار انجام همانندسازی، نوعی مولکول DNA فقط با رشته‌های قدیم ساخته می‌شود.
- ۲) در بیشتر مولکول‌های DNA، فقط ایزوتوپ سبک نیتروژن دیده شود - مولکول DNA اولیه به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند.
- ۳) در نیمی از مولکول‌های DNA، هر دو نوع ایزوتوپ مشاهده شود - پیوندهای فسفودی‌استر در DNA اولیه دستخوش تغییر می‌شود.
- ۴) ایزوتوپ‌های ^{14}N و ^{15}N در نیمی از مولکول‌ها دیده شود - یکی از رشته‌های DNA اولیه به هر یاخته منتقل می‌شود.

۱۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی، کامل می‌کند؟

«در جاننداری که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته متصل می‌توان را مشاهده کرد.»

- ۱) است - ثابت نگه داشتن وضع درونی پیکر خود در شرایط محیطی مختلف
- ۲) نیست - برابر نبودن سرعت همانندسازی دنا در دوره‌های مختلف همانندسازی
- ۳) نیست - قبل از عمل هلیکاز، جدا شدن هیستون‌ها از مولکولی دارای رشته‌های با دو انتهای متفاوت
- ۴) است - همواره روبه‌روی محل آغاز همانندسازی، به هم رسیدن دو دوره‌های همانندسازی

۱۲۶- در رابطه با هر جاننداری که ماده اصلی انتقال‌دهنده صفات آن به غشای یاخته متصل شده است، کدام گزاره کاملاً صحیح است؟

- ۱) در مولکول اصلی انتقال‌دهنده صفات، فقط یک جایگاه برای آنزیمی با خاصیت نوکلئازی جهت شروع فعالیت خود دارد.
- ۲) هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی با دو انتهای متفاوت همانند دنا حامل اطلاعات مقاومت در برابر پادزیست هیچ‌گاه نمی‌تواند به غشا متصل شود.
- ۳) آنزیم شکننده پیوند میان دو باز آلی نیتروژن‌دار، قطعاً به مولکول وراثتی که با غشای یاخته ارتباط فیزیکی ندارد، متصل می‌شود.
- ۴) تشکیل ساختار مارپیچ دو رشته‌ای در مولکول دنا می‌تواند قبل از اتمام فعالیت آنزیمی با فعالیت بسیارزی قابل مشاهده باشد.

۱۲۷- کدام گزینه در مورد ساختار پروتئین‌ها عبارت زیر را به درستی، تکمیل می‌کند؟

«هر پیوند بین دو آمینواسید یک پروتئین در ساختار»

- ۱) اشتراکی - اول و طی فرایند سنتز آبدی بوده است.
- ۲) هیدروژنی - دوم، بین گروه‌های R تشکیل شده است.
- ۳) غیراشتراکی - سوم، در پیچیده نگه داشتن پروتئین مؤثر است.
- ۴) هیدروژنی - چهارم، سبب تشکیل ساختار خاص فضایی جایگاه فعال می‌شود.

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

۱۲۸- در انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های دئوکسی ریبونوکلیتیک اسیدی کامل که دارای دو سر متفاوت است، وجود ندارد. درباره همه این یاخته‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

(الف) تعداد دنابسپارازهای شرکت‌کننده در همانندسازی همواره دو برابر تعداد جایگاه شروع همانندسازی است.

(ب) در این یاخته‌ها هر نوکلئیک‌اسید خطی، دارای چندین جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد.

(ج) هر نوکلئیک‌اسید دارای قند دئوکسی ریبوز، قبل از تقسیم یاخته‌ای همانندسازی می‌کند.

(د) هر دنا موجود در این یاخته‌ها، از یاخته مادر یا والدین به ارث رسیده است.

(۱) تعداد موارد صحیح با تعداد حلقه‌های باز آلی گوانین برابر است.

(۲) تعداد موارد غلط با تعداد رگ‌های متصل به حفره دهلیز راست برابر است.

(۳) تعداد موارد صحیح با تعداد لپ‌های موجود در شش بزرگتر برابر است.

(۴) تعداد موارد غلط با تعداد زنجیره‌های یک مولکول هموگلوبین برابر است.

۱۲۹- بر طبق اطلاعات کتاب درسی دهم و دوازدهم، به‌طور معمول در بدن انسان، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر قطعاً

(۱) ساختار شیمیایی و عملکردی - از چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده است.

(۲) تنوع عناصر سازنده در هر زیرواحد آن - در ساختار غشای پایه و غشای فسفولیپیدی یاخته‌های نوع اول دیواره حبایک حضور ندارد.

(۳) ساختار شیمیایی و عملکردی - با از بین رفتن عملکرد آن‌ها، تمامی فرایندهای یاخته‌ای بلافاصله مختل می‌شود.

(۴) تنوع عناصر سازنده در هر زیرواحد آن - شامل دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد که رشته‌ها حول یک محور فرضی پیچیده شده‌اند.

۱۳۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله‌ای از فرایند رونویسی که به‌طور قطع»

(۱) جدا شدن رشته‌های دنا و رنا از یکدیگر اتفاق می‌افتد - آنزیم رنابسپاراز در طول رشته الگو جابه‌جایی دارد.

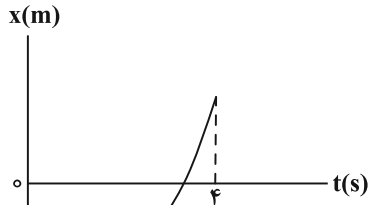
(۲) طول رنای در حال ساخت افزایش می‌یابد - نوعی پیوند بین دو رشته دنا بدون دخالت آنزیم تشکیل می‌شود.

(۳) توالی ویژه‌ای از مولکول دنا بر عملکرد رنابسپاراز اثر می‌گذارد - تمام بخش‌های مولکول رنا با رشته الگو در تماس هستند.

(۴) در تمام طول آن، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل است - بخشی از مولکول رنای در حال ساخت، خارج از رنابسپاراز قرار دارد.

نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

فیزیک ۳ - شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت: صفحه‌های ۲ تا ۲۰



۱۳۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق

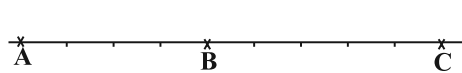
شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه $t = 4s$ دو برابر تندی در لحظه شروع

حرکتش باشد، حرکت این متحرک چند ثانیه به‌صورت کندشونده بوده است؟

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

۱۳۲- متحرکی با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند، در لحظه $t = 0$ ، با تندی $6 \frac{m}{s}$ از نقطه A و بعد از آن با سرعت v از

نقطه B می‌گذرد و در نقطه C متوقف می‌شود. اگر $\overline{BC} = \frac{5}{4} \overline{AB}$ باشد، v چند $\frac{m}{s}$ است؟



- | | |
|-----------------|-----------------|
| $2\sqrt{5}$ (۲) | $3\sqrt{5}$ (۱) |
| ۴ (۴) | ۶ (۳) |

۱۳۳- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۵ ثانیه سوم ۷۵ متر باشد، سرعت

متوسط متحرک در ۶ ثانیه چهارم چند $\frac{m}{s}$ است؟

- | | | |
|------------|--------|------------|
| $25/2$ (۴) | ۴۴ (۳) | 70 (۱) |
| | | $70/3$ (۲) |

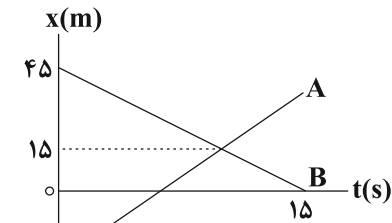
۱۳۴- متحرکی با تندی $1 \frac{m}{s}$ در مبدأ زمان در خلاف جهت محور x از مکان $x = -8m$ عبور می‌کند. اگر بردار سرعت متوسط متحرک

در بازه زمانی صفر تا ۸ ثانیه برابر $1 \vec{i} (\frac{m}{s})$ باشد، تندی متحرک در لحظه‌ای که از مکان $x = 7m$ عبور می‌کند، چند $\frac{m}{s}$ است؟

(متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کند.)

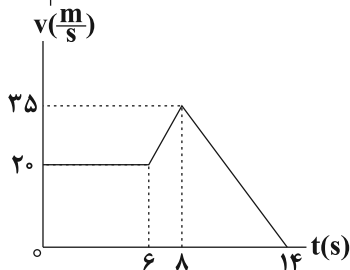
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۳ (۴) | ۴ (۳) | ۹ (۲) | ۸ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۳۵- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. این دو متحرک چند ثانیه در فاصله کمتر از ۲۰ متری نسبت به هم قرار می‌گیرند؟



- (۱) $\frac{50}{7}$
- (۲) $\frac{90}{7}$
- (۳) $\frac{40}{7}$
- (۴) $\frac{60}{7}$

۱۳۶- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی شتاب خودرو در لحظه $t_1 = 7s$ چند برابر بزرگی شتاب آن در لحظه $t_2 = 13s$ است؟



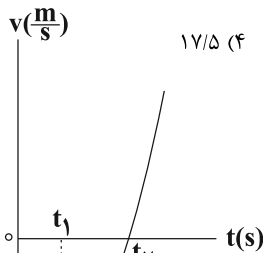
- (۱) $\frac{9}{14}$
- (۲) $\frac{18}{7}$
- (۳) $\frac{9}{7}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

۱۳۷- تویی از یک بلندی به ارتفاع ۱۸۰cm از سطح زمین، رها شده است و بعد از برخورد با سطح زمین، تا ارتفاع ۸۰cm بالا می‌رود. اگر مدت زمان تماس توپ با زمین ۲۰ میلی‌ثانیه باشد، اندازه شتاب متوسط توپ در بازه زمانی برخورد با زمین چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(مقاومت هوا ناچیز است و اتلاف انرژی توپ صرفاً به خاطر برخورد آن با زمین است. $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۹۰۰

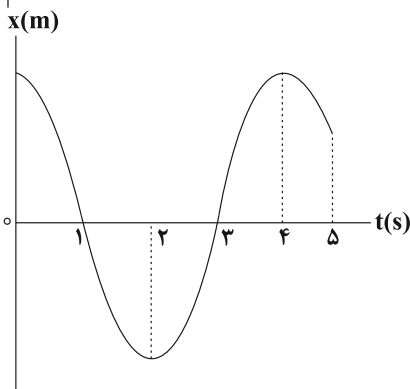
۱۳۸- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت، در مبدأ زمان به ترتیب از مکان‌های $x_A = 5m$ و $x_B = -10m$ در سوی مثبت محور X عبور می‌کنند. اگر فاصله این دو متحرک از یک دیگر در لحظه $t = 10s$ برای دومین بار برابر $5m$ گردد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، فاصله دو متحرک ۲۰m می‌شود؟



۱۳۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. کدام مورد برای این متحرک درست است؟

- (۱) تندی متحرک در بازه زمانی صفر تا t_2 در حال افزایش است.
- (۲) متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت می‌دهد.
- (۳) نوع حرکت متحرک در بازه زمانی صفر تا t_2 ، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
- (۴) در بازه زمانی صفر تا t_1 بردار شتاب متوسط متحرک و بردار سرعت متوسط آن با یکدیگر هم‌جهت‌اند.

۱۴۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. در ۵ ثانیه اول، مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور X ها در حال حرکت است و به مبدأ مکان نزدیک می‌شود چند برابر مدت زمانی است که متحرک در جهت مثبت محور X ها در حال حرکت است و از مبدأ مکان دور می‌شود؟



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

دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

شیمی ۳ - ناریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH: صفحه‌های ۱ تا ۲۵
نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

- ۱۴۱- محلول یک مولار HCN و محلول یک مولار HNO₃ در دو ظرف جداگانه، در دمای یکسان موجود هستند، کدام گزینه درست است؟
 (۱) غلظت یون سیانید در محلول هیدروسیانیک‌اسید بیشتر از غلظت یون NO₃⁻ در محلول نیترواسید است.
 (۲) فلز منیزیم با محلول هیدروسیانیک‌اسید نسبت به محلول نیترواسید، کندتر واکنش می‌دهد ولی در شرایط یکسان، حجم گاز اکسیژن تولید شده برابر است.
 (۳) pH محلول هیدروسیانیک‌اسید از pH محلول نیترواسید بیشتر است و سرعت واکنش فلز منیزیم با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.
 (۴) غلظت مولکول HCN در محلول هیدروسیانیک‌اسید کمتر از غلظت مولکول HNO₃ در محلول نیترواسید است.
- ۱۴۲- مقدار ۲۸۰ لیتر گاز HA را در شرایط استاندارد در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب خالص به آن، حجم محلول را به ۱۰۰ لیتر می‌رسانیم. چنانچه غلظت A⁻ از غلظت مولکول‌های یونیده نشده HA ۰/۰۷۵ مول بر لیتر کم‌تر باشد، ثابت یونش اسیدی و pH تقریبی محلول به ترتیب کدام‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). (log 5 ≈ ۰/۷)
- (۱) ۱/۶، ۵ × ۱۰^{-۳} (۲) ۲/۶، ۵ × ۱۰^{-۳} (۳) ۲/۶، ۶/۲۵ × ۱۰^{-۳} (۴) ۱/۶، ۶/۲۵ × ۱۰^{-۳}
- ۱۴۳- از حل کردن ۴۰ گرم اسید HA در آب و رساندن حجم محلول به ۵۰۰ میلی‌لیتر، ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۰} یون تولید می‌شود. درصد یونش و ثابت یونش اسیدی HA به تقریب کدام‌اند؟ (HA = ۲۰ g.mol⁻¹ و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).
- (۱) ۲/۵ × ۱۰^{-۷}، ۰/۰۲۵ (۲) ۲/۵ × ۱۰^{-۷}، ۰/۰۵ (۳) ۱ × ۱۰^{-۶}، ۰/۰۲۵ (۴) ۱ × ۱۰^{-۶}، ۰/۰۵
- ۱۴۴- کدام گزینه درست است؟
 (۱) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالس بوده و ضعیف‌تر از نیروهای بین مولکولی در آب است.
 (۲) اوره ترکیبی با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر بوده و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
 (۳) چربی‌ها، مخلوطی از استرها و اسیدهای چرب سه عاملی هستند.
 (۴) کلئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها، مخلوطی همگن به‌شمار می‌روند.
- ۱۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟
 (۱) در سال‌های اخیر، میزان افزایش شاخص امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از مناطق برخوردار بوده است.
 (۲) نمک آمونیوم اسید چرب نوعی صابون است که در دمای اتاق به‌صورت مایع می‌باشد.
 (۳) با افزودن مقداری صابون به محلول ناپایدار آب و روغن، مخلوطی پایدار ایجاد می‌شود که همگن بوده و ذره‌های سازنده آن درشت‌تر از ذره‌های سازنده محلول‌ها است.
 (۴) RC₆H₄SO₃⁻Na⁺ قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری نسبت به صابون دارد.
- ۱۴۶- در یک لیتر از محلول کلسیم کلرید، غلظت یون‌های کلرید برابر با ۱۴۲۰۰ ppm می‌باشد، برای جلوگیری از تشکیل رسوب صابون در این محلول، در ۲۰۰ گرم از صابون به کار رفته، به تقریب چند درصد جرمی آن باید شامل یون‌های فسفات باشد؟
 (Cl = ۳۵، P = ۳۱، O = ۱۶: g.mol⁻¹) تمام یون‌های فسفات موجود در صابون در واکنش شرکت می‌کنند. چگالی محلول را برابر ۱ g.mL⁻¹ در نظر بگیرید.
- I) CaCl₂(aq) → Ca²⁺(aq) + Cl⁻(aq) (واکنش‌ها موازنه شوند.)
 II) PO₄³⁻(aq) + Ca²⁺(aq) → Ca₃(PO₄)₂(s)
- ۷/۳۶ (۴) ۱۴/۷۲ (۳) ۶/۳۳ (۲) ۱۲/۶۷ (۱)
- ۱۴۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 • HI یک اسید قوی بوده و ثابت یونش آن در مقایسه با HCN بسیار بزرگ‌تر است.
 • به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
 • کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.
 • اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست، به طوری که در آن‌ها هیچ مولکول یونیده نشده‌ای یافت نمی‌شود.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

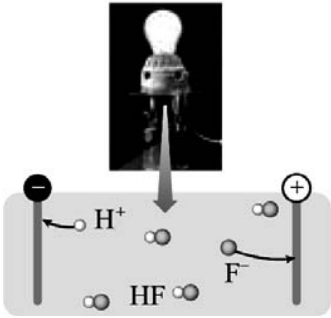
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.

۱۴۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) غلظت یون هیدرونیوم در روده انسان کم تر از غلظت آن در خون می باشد.
- ۲) جوهرنمک، سدیم هیدروکسید، صابون و سفیدکننده ها، پاک کننده هایی هستند که از نظر شیمیایی فعال اند و با آلاینده ها واکنش می دهند.
- ۳) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- ۴) ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش آن اسید تا رسیدن به تعادل است.

۱۴۹- شکل زیر، نشان دهنده محلولی از هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق است که الکترودهای یک مدار الکتریکی درون آن قرار دارند. اگر هر

ذره معادل 0.04 مول و حجم محلول برابر با 2 لیتر باشد، کدام گزینه درست است؟
 ۱) اگر در شرایط یکسان، به جای این محلول، از محلول 0.02 مولار HF استفاده شود، شدت نور لامپ کم تر می شود.



۲) درصد یونش HF در این محلول برابر 25 درصد است.
 ۳) اگر در شرایط یکسان، به جای این محلول، از محلول 0.01 مولار هیدروکلریک اسید استفاده شود، شدت نور لامپ بیش تر می شود.

۴) برای خنثی شدن کل اسید موجود در محلول، باید 0.2 مول سدیم هیدروکسید به این محلول اضافه شود و در این صورت شدت روشنایی لامپ بیش تر می شود. (از تغییر حجم چشم پوشی شود).

۱۵۰- در محلول X مولار اسید ضعیف HA، غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-2/8}$ مولار و درجه یونش برابر $10^{-1/3}$ می باشد و در محلول Y

مولار اسید ضعیف HY غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-6/4}$ مولار و درجه یونش برابر $10^{-0/6}$ است. نسبت $\frac{X}{Y}$ کدام است؟

($\log 2 \approx 0.3$)

۱) $10^{5/8}$

۲) 2×10^{-5}

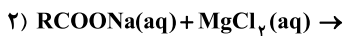
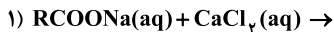
۳) 2×10^4

۴) $10^{-4/3}$

نحوه پاسخ گویی: اختیاری

شیمی ۳ - سؤال های آشنا (گواه)

۱۵۱- با توجه به دو واکنش ناقص زیر، عبارت کدام گزینه درست است؟



- ۱) این واکنش ها، نشان دهنده نحوه پاک کنندگی صابون ها در آب های آشامیدنی است.
- ۲) طی این واکنش ها، رسوب سفید رنگ RCOOMg و RCOOCa ایجاد می شود.
- ۳) برای بهبود کارایی صابون ها، علاوه بر افزایش دمای آب می توان از کلسیم کلرید و منیزیم کلرید استفاده کرد.
- ۴) انجام این واکنش ها در هنگام شستشوی لباس ها با صابون، سبب ایجاد لکه های سفید بر روی آن ها می شود.

۱۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

- ترکیب هایی که با حل شدن در یک حلال، غلظت یون های هیدرونیوم یا هیدروکسید را افزایش می دهند، به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.
- رفتار اسید و باز آرنیوس را می توان بر اساس مقدار مول یون های H^+ و OH^- در حجم معینی از محلول ها توصیف کرد.
- هر چه غلظت یون هیدرونیوم در محلولی بیشتر باشد، آن محلول اسیدی تر است.
- اگر در یک سامانه، غلظت کاتیون ها و آنیون ها با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۵۳- درباره محلول هیدروکلریک اسید (I) و محلول هیدروفلوئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شمار مول های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
- شمار مولکول ها در محلول II، از شمار مولکول ها در محلول I بیشتر است.
- شمار آنیون های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.
- مجموع شمار گونه های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه های موجود در محلول II، کمتر است.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

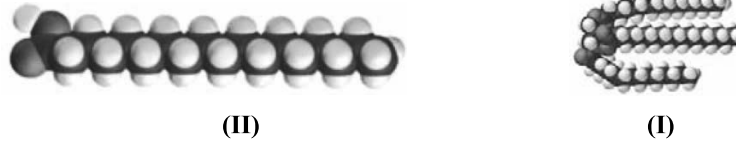
۴) ۱

دانش آموزان گرامی آزمون های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی دهد.

۱۵۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) حالت فیزیکی همه آلودگی‌ها و کثیفی‌ها به صورت جامد یا مایع می‌باشد.
- ۲) میزان انحلال پذیری مواد قطبی در حلال‌های قطبی کمتر از حلال‌های ناقطبی است.
- ۳) برای تمیز کردن همه آلودگی‌ها و کثیفی‌ها می‌توان از حلال‌های قطبی مانند آب استفاده نمود.
- ۴) با دانستن نوع، ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلودگی‌ها و شوینده‌ها می‌توانیم با آلودگی‌ها مقابله کنیم.

۱۵۵- عبارت کدام گزینه در مورد مولکول‌های زیر نادرست است؟



- ۱) بخش ناقطبی مولکول (II)، سیر شده است و بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی‌اش غالب است.
- ۲) نیروی بین مولکولی غالب در مولکول‌های (I) و (II) از نوع وان‌دروالسی است.
- ۳) مولکول (I) برخلاف مولکول (II) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارد.
- ۴) مولکول‌های (I) و (II) در دمای اتاق به صورت مایع هستند و در آب حل نمی‌شوند.

۱۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- آ) ایجاد گاز و تولید گرما هنگام افزودن مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به لوله‌های آب باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی این پاک‌کننده می‌شود.
- ب) گاز ایجاد شده هنگام افزودن مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به آب، همان گاز حاصل از واکنش آهن با محلول هیدروکلریک اسید است.
- پ) فرمول کلی پاک‌کننده‌های خورنده که قدرت پاک‌کنندگی بالایی دارند را می‌توان به صورت $\text{RC}_m\text{H}_n\text{SO}_3\text{Na}$ نمایش داد.
- ت) صابون‌های آنزیم‌دار نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های خورنده هستند که قدرت پاک‌کنندگی بالایی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۷- اگر در اثر حل شدن x گرم HF در یک لیتر آب، غلظت یون فلئوئورید در آن برابر 190 ppm شود، x به تقریب کدام است؟ (درجه یونش HF برابر 0.24% است و چگالی محلولی را برابر 1 g.mL^{-1} در نظر گرفته و جرم محلول را با جرم حلال یکسان در نظر بگیرید.)

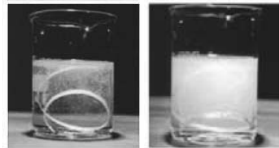
($\text{H} = 1, \text{F} = 19 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۸- در واکنش‌های برگشت پذیر، کدام عبارت(ها) در مورد لحظه برقراری تعادل همواره درست هستند؟

- آ) سرعت واکنش در جهت رفت با سرعت واکنش در جهت برگشت برابر است.
- ب) مجموع سرعت متوسط تولید فراورده‌ها با مجموع سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها برابر است.
- پ) جرمی از واکنش دهنده‌ها که به فراورده‌ها تبدیل می‌شوند برابر با جرمی از فراورده‌ها است که به واکنش دهنده‌ها تبدیل می‌شوند.
- ت) مجموع شمار مول‌های واکنش دهنده‌ها با مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها برابر است.

۱) فقط آ ۲) ب - پ ۳) آ - پ ۴) پ - ت



(A) (B)

۱۵۹- عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مانند عبارت زیر است؟

«از شدت واکنش اسیدهای با غلظت و دمای یکسان با یک فلز می‌توان به قدرت اسیدی آن‌ها پی برد.»

- ۱) خاصیت اسیدی محلول هیدروکلریک اسید همواره بیشتر از استیک اسید است.
- ۲) مقدار فراورده‌های گازی حاصل از واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید همواره بیشتر از استیک اسید است.
- ۳) قدرت اسیدی فورمیک اسید از استیک اسید بیشتر و از هیدروفلوئوریک اسید کمتر است.
- ۴) شکل‌های (A) و (B)، به ترتیب واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید و استیک اسید با غلظت و دمای یکسان را به درستی نمایش می‌دهد.

۱۶۰- کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام یک از آن‌ها در آب، اسید قوی تر است؟

a) K_2O , b) CO_2 , c) SO_3 , d) BaO

۱) d-d, a ۲) a-d, a ۳) b - c, b ۴) c-c, b

دانش آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، نتایج آن، کارنامه و عملکرد پایه دیگر را تحت شعاع قرار نمی‌دهد.



پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی

آزمون ۱۱ شهریور ۱۴۰۱ (دوازدهم تجربی)

ریاضی

کاظم اجلائی - وحید انصاری - شاهین پروازی - محمدسجاد پیشوایی - مهدی حاجی‌نژادیان - سهیل حسن‌خان‌پور - عادل حسینی - سجاد داوطلب - یاسین سپهر - پویان طهرانیان
سعید علم‌پور - مرتضی فهیم‌علوی - محمدجواد محسنی - میلاد منصوری - سروش موئینی - امیر زهت - جهانبخش نیکنام

زیست‌شناسی

عباس آرایش - پوریا برزین - محمدحسن بیگی - محمدسجاد ترکمان - علی جوهری - علی حسن‌پور - مبین حیدری - شاهین راضیان - حمید راهواره - علیرضا رضایی - علی رفیعی - محمدمبین رضائی
امیرمحمد رضائی‌علوی - علیرضا رهبر - حمیدرضا زارعی - سحر زرافشان - کیارش سادات‌رفیعی - علیرضا سنگین‌آبادی - سعید شرفی - شهریار صالحی - امیررضا صدریکتا - امیرعلی صمدی‌پور - محمدحسن مؤمن‌زاده

فیزیک

زهره آقامحمدی - سعید اردم - عبدالرضا امینی‌نسب - امیرحسین برادران - محمدعلی راست‌پیمان - مرتضی رحمان‌زاده - علیرضا سلیمانی - سعید شرق - عبدالله فقه‌زاده - مسعود قره‌خانی
بهادر کامران - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - سیدعلی میرنوری - شادمان ویسی

شیمی

جعفر بازوکی - محمدرضا پورجاوید - علی جدی - مرتضی حسن‌زاده - حمید ذبجی - یاسر راش - حسن رحمتی‌کوکنده - مهدی رحیمی - مرتضی رضایی‌زاده - روزبه رضوانی - سیدرضا رضوی
محمدرضا زهره‌وند - رضا سلیمانی - جهان‌شاهی بیگباغی - علیرضا شیخ‌الاسلامی‌پول - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - محمد عظیمیان‌زواره

زمین‌شناسی

تبدیل به تست سؤال‌های امتحانی: مهدی جباری

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	ایمان چینی‌فروشان	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	کیارش سادات‌رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدجواد سورچی	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرزوم	ساجد شیری‌طرزوم	حسن رحمتی‌کوکنده سینا رحمانی‌تبار	سمیه اسکندری
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آریین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanon۲ مراجعه کنید.



ریاضی ۲

۱- گزینه «۴»

ابتدا معادله را به صورت زیر می نویسیم:

$$\log_x^x \cdot \log_x^{(x-1)} - 2(\log_x^x + \log_x^{(x-1)}) + \lambda = 0$$

$$\log_x^x \cdot \log_x^{(x-1)} - 2(2 \log_x^x + \log_x^{(x-1)}) + \lambda = 0$$

اگر فرض کنیم $a = \log_x^x$ و $b = \log_x^{(x-1)}$ معادله به صورت زیر در می آید:

$$ab - 2(2a + b) + \lambda = 0 \Rightarrow ab - 4a - 2b + \lambda = 0$$

$$a(b - 4) - 2(b - 4) = 0 \Rightarrow (a - 2)(b - 4) = 0$$

$$\begin{cases} a = 2 = \log_x^x \Rightarrow x = 9 \\ b = 4 = \log_x^{(x-1)} \Rightarrow x - 1 = \lambda \Rightarrow x = \lambda + 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 2 = \log_x^x \Rightarrow x = 9 \\ b = 4 = \log_x^{(x-1)} \Rightarrow x - 1 = \lambda \Rightarrow x = \lambda + 1 \end{cases}$$

بنابراین مجموع جواب‌های معادله برابر ۹۱ است.

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

۲- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

نمودار تابع مربوط به نمودار $y = \lambda^{x+a}$ است که ۲ واحد به پائین منتقل شده

$$f(x) = \lambda^{x+a} - 2$$

است، پس $b = -2$ است.

از طرفی نمودار از مبدأ می‌گذرد، یعنی $f(0) = 0$ است:

$$\Rightarrow \lambda^a - 2 = 0 \Rightarrow \lambda^a = 2^{\frac{1}{a}} \Rightarrow a = \frac{1}{\lambda}$$

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

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{3}\right) = 2^{1+1} - 2 = 4 - 2 = 2$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۳- گزینه «۳»

(شاهین پروازی)

$$\log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = 4 \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = k \Rightarrow \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \frac{k}{4}$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \frac{4}{k} \Rightarrow 1 + 2 \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \frac{4}{k}$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \frac{4-k}{2k}$$

با در نظر گرفتن قانون تغییر مبنا داریم:

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \Delta \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = -\frac{\Delta(k-4)}{2k}$$

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

۴- گزینه «۱»

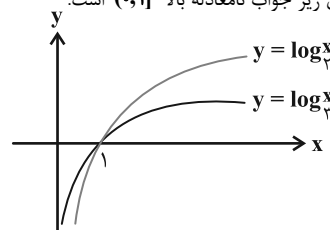
(شاهین پروازی)

$$2^x \neq 2 \Rightarrow x \neq 1$$

مخرج نباید صفر باشد: $2^x \neq 2 \Rightarrow x \neq 1$ و هم چنین عبارت زیر رادیکال نامنفی باید باشد:

$$\log_x^x \geq \log_x^x$$

با توجه به نمودارهای زیر جواب نامعادله بالا $(0, 1)$ است:



در نتیجه دامنه تابع داده شده بازه $(0, 1)$ است که شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۵- گزینه «۳»

هر چهار گزینه را بررسی می‌کنیم.

$$\log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \frac{2}{3} \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \frac{2}{3}$$

گزینه «۱»:

گزینه «۲»:

$$\log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = 3 \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = 3 \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \frac{9}{3} \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \frac{9}{3} = 3 \neq \frac{4}{5}$$

$$\log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \frac{5}{3} \log_{\sqrt[3]{2}}^{\sqrt[3]{2}} = \frac{5}{3}$$

گزینه «۳»:

$$\log_{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}}^{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}} = \log_{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}}^{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}} = \log_{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}}^{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}}$$

گزینه «۴»:

$$= \log_{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}}^{\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(1+6\sqrt{2})^2}} = 1$$

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

۶- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

می‌دانیم $\log_x^x = \log_x |x|$ است و با توجه به دامنه معادله

$$(-x-2 > 0 \Rightarrow x < -2) \text{ تساوی } \log_x^x = \log_x(-x) \text{ پس داریم:}$$

$$\log_x(-x) + \log_x(-x-2) = 2$$

$$\Rightarrow \log_x(-x)(-x-2) = 2 \Rightarrow (-x)(-x-2) = 4$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - 4 = 0 \Rightarrow \Delta = 4 - 4(1)(-4) = 20$$

$$x_1, x_2 = \frac{-2 \pm \sqrt{20}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-2 + \sqrt{20}}{2} = \sqrt{5} - 1 \\ x_2 = \frac{-2 - \sqrt{20}}{2} = -1 - \sqrt{5} = a \end{cases}$$

با توجه به دامنه غیر قابل قبول است.

$$\Rightarrow -1 - a = \sqrt{5} \Rightarrow \log_{\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} = \frac{1}{6} \log_{\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} = \frac{1}{6}$$

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

۷- گزینه «۱»

(یاسین سپهر)

در یک همسایگی محذوف $x = 0$ ، تابع $y = 1 - \cos x$ همواره کمتر از ۱ است.

بنابراین در این همسایگی تابع $y = [1 - \cos x]$ با تابع $y = 0$ مساوی است و

در نتیجه تابع $y = \frac{[1 - \cos x]}{x^2}$ نیز مساوی تابع ثابت صفر است. پس حد مورد

نظر برابر صفر است.

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۸- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

با توجه به نمودار داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (ax - x^2) = a - 1 = -2 \Rightarrow a = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \sqrt{x+b} - 1 = \sqrt{1+b} - 1 = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{1+b} = 2 \Rightarrow 1+b = 4 \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow f\left(-\frac{2b}{a}\right) = f(6) = \sqrt{6+3} - 1 = 2$$

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)



۹- گزینه «۱»

(عادل مسینی)

a باید برابر حد تابع f در x=1 باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - |3 - x|}{1 - x^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - (3 - x)}{1 - x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 1}{(x - 1)(x + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x + 1} = \frac{1}{2}$$

پس باید $a = \frac{1}{2}$ باشد.

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

۱۰- گزینه «۴»

(مرتضی فهیم علوی)

تابع در $x = 2$ پیوسته است. پس $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2)$ است.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = ([2^-] - a)[4^-] = 3(1 - a) = 3 - 3a \\ f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = (2 - a)(4) = 8 - 4a \end{cases}$$

برای پیوستگی باید داشته باشیم:

$$3 - 3a = 8 - 4a \Rightarrow a = 5 \Rightarrow f(x) = ([x] - 5)[2x]$$

$$\xrightarrow{a=5} \lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = ([5^-] - 5)[10^-] = (4 - 5)(9) = -9$$

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

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینه «۴»

(امیرعلی صمدی پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بر اساس شکل ۲ فصل ۷ کتاب زیست ۲، یاخته‌های سرتولی اطراف برخی از یاخته‌های زامه‌زا (زاینده) را به طور کامل احاطه نمی‌کنند.
گزینه «۲»: هر یاخته زامه‌زا حاصل از تقسیم میتوز تا بخشی از مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای، تنها دارای یک جفت سانتیول در درون خود است.
گزینه «۳»: یاخته زامه‌زا، یاخته سرتولی و زام‌یاخته اولیه در درون خود، دو مجموعه کروموزومی دارند. از بین این یاخته‌ها، فقط زام‌یاخته اولیه توانایی انجام تقسیم میوز را دارد.

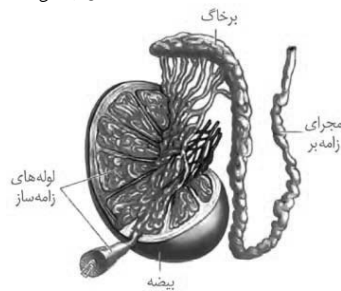
گزینه «۴»: زام‌یاخته ثانویه، زام‌یاختک و زامه دارای یک مجموعه کروموزومی هستند. همه این یاخته‌ها واجد ژن سازنده پرفورین می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۹، ۸۲ تا ۸۴، ۹۰، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۱۲- گزینه «۳»

(مهمربین رمفانی)

بررسی گزینه‌ها:



گزینه «۱»: مطابق با شکل روبه‌رو، چندین لوله اسپرم‌ساز با متصل شدن به اپیدیدیم اسپرم‌ها را به درون این بخش منتقل می‌کنند، نه یک لوله!
گزینه «۲»: غدد وریکول سمینال مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند. این غدد ترشحات خود را به لوله اسپرم‌بر وارد می‌کنند، نه میزراه.
گزینه «۳»: در شکل روبه‌رو، این تیغه‌های جداکننده قابل مشاهده هستند.

گزینه «۴»: پروستات ماده‌ای قلیایی به میزراه وارد می‌کند، اما دقت کنید که در بدن هر مرد، تنها یک غده پروستات وجود دارد، نه غدد پروستات.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۱۳- گزینه «۴»

(مهمربین رمفانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تخمدان‌های هر فرد مقدار بسیار زیادی اووسیت اولیه که در مرحله پروفاز ۱ متوقف شده‌اند وجود دارد، ولی همه آن‌ها تقسیم خود را کامل نمی‌کنند و تعداد زیادی از آن‌ها از بین می‌روند.

گزینه «۲»: در مرحله آنافاز ۲ و تلوفاز ۲، می‌توان دو مجموعه کروموزومی تک کروماتیدی را در اووسیت ثانویه مشاهده کرد. هر اووسیت ثانویه توانایی تقسیم ندارد و تنها آن دسته از اووسیت‌های ثانویه که لقاح را آغاز کرده‌اند، می‌توانند تقسیم شوند.

گزینه «۳»: اولین جسم قطبی به ندرت با اسپرم لقاح می‌کند و توده یاخته‌ای بی‌شکلی را درون لوله رحمی تشکیل می‌دهد که پس از مدتی از بین می‌رود.

گزینه «۴»: با آغاز لقاح، ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی محتویات خود را وارد لایه زله‌ای دور اووسیت ثانویه می‌کنند. پس از این مرحله اووسیت ثانویه تقسیم شده و تخمک را ایجاد می‌کند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۱۴- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور صورت سؤال، مورولا و توده یاخته‌ای بی‌شکل حاصل از لقاح اسپرم با جسم قطبی می‌باشد. تمام موارد به جز مورد «ج»، در رابطه با توده یاخته‌ای بی‌شکل، نادرست هستند!

بررسی مورد «ج»: فرایند لقاح (چه با اووسیت ثانویه و چه با جسم قطبی) در خارج از تخمدان‌ها (غدد جنسی) رخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۱۰۲ تا ۱۰۴، ۱۰۶ و ۱۰۸)

۱۵- گزینه «۲»

(عمیررضا زارعی)

افزایش اندک استروژن بازخورد منفی ایجاد می‌کند و ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH را کاهش می‌دهد. در ضمن افزایش یکباره استروژن، با بازخورد مثبت محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی از این هورمون می‌باشد. در هر دو صورت، میزان برون‌رانی این هورمون آزادکننده توسط یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در هیپوتالاموس (مرکز تنظیم دمای بدن) تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتهای دوره جنسی، کاهش استروژن و پروژسترون که هورمون‌های جنسی می‌باشند، با اثر هیپوتالاموس، باعث افزایش ترشح هورمون آزادکننده می‌شود. در نتیجه ترشح مجدد FSH و LH از هیپوفیز پیشین (نه تخمدان) آغاز می‌شود.

گزینه «۲»: پایان ریزش دیواره رحم حدود روز ۷ چرخه رخ می‌دهد و بعد از آن افزایش هورمون جنسی استروژن با تأثیر بر هیپوتالاموس به روش بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده می‌کاهد. این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند. دقت کنید که مقادیر کم هورمون‌های جنسی در خون، همزمان با ریزش دیواره رحم قابل مشاهده است، نه پس از پایان آن.

گزینه «۳»: در نیمه اول دوره جنسی همانند نیمه دوم دوره جنسی، هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون) همواره تحت تأثیر هورمون‌های مترشحه از بخش پیشین هیپوفیز تولید می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۱۶- گزینه «۳»

(مهمربین رمفانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون اکسی‌توسین موجب درد زایمان می‌شود. این هورمون در هیپوتالاموس تولید و توسط هیپوفیز پسین ترشح می‌شود. هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده بر روی هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین نقش دارند.

گزینه «۲»: این هورمون موجب انقباض ماهیچه‌های صاف می‌شود. این یاخته‌های ماهیچه‌ای فاقد واحدهای انقباضی سارکومر می‌باشند.

گزینه «۳»: غدد شیری با اثر هورمون پرولاکتین شیری را تولید می‌کنند. شیر تولیدشده توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای که از اکسی‌توسین تأثیر می‌گیرند، از بدن خارج می‌شود.

گزینه «۴»: این هورمون با بازخورد مثبت تنظیم می‌شود. در نتیجه افزایش اثرات آن در بدن موجب ترشح بیشتر این هورمون از پایانه‌های آکسونی یاخته‌های عصبی هیپوتالاموسی واقع در هیپوفیز پسین می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۵۶، ۵۷، ۶۲ و ۱۱۳)

۱۷- گزینه «۲»

(مهمربین رمفانی)

شروع ضربان قلب جنین در انتهای ماه اول رخ می‌دهد. بررسی موارد:

(الف) همزمان با تشکیل جفت در هفته دوم رخ می‌دهد. (پیش از شروع ضربان قلب)
(ب) هورمون HCG از برون شامه ترشح می‌شود، نه جسم زرد!

(ج) در طی ماه دوم انجام می‌شود. (پس از شروع ضربان قلب)
(د) در هنگام جایگزینی، جنین مواد غذایی مورد نیاز خود را از بافت‌های هضم‌شده دیواره رحم به دست می‌آورد، نه خون مادری.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)



۱۸- گزینه ۲

(علیرضا سلگین آباری)

بخش (۱) بیضه‌ها، بخش (۲) تخمدان و بخش (۳) رحم می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اسپرم‌ها در بیضه ساخته شده و در ابتدا، قادر به حرکت نیستند.
گزینه «۲»: با رسیدن به سن بلوغ، هر ماه، از یکی از انبساط‌ها اووسیت ثانویه آزاد می‌شود (تخمک‌گذاری)؛ پس دقت کنید که در هر بار تخمک‌گذاری نمی‌توان خروج یاخته‌های جنسی (چندین یاخته جنسی ماده) را از یک تخمدان دید.
گزینه «۳»: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به‌طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به‌وجود می‌آید.
گزینه «۴»: شکلی که در صورت سؤال می‌بینید، مربوط به کرم کبد است که نوعی جانور همافروdit می‌باشد؛ در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. بنابراین در این کرم، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. در نتیجه اسپرم‌های تولید شده در بیضه‌های جانور خود با تخمک‌های آزاد شده از تخمدان لقاح می‌کنند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰، ۱۰۲ تا ۱۰۵ و ۱۱۶)

۱۹- گزینه ۳

(مهمربین رفقای)

در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و فرزند و در ماهی‌ها و دوزیستان به دلیل کوتاه بودن دوره جنینی، مقدار اندوخته غذایی اندک می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: این گزینه مربوط به لقاح خارجی در جانوران است که در ماهی‌ها و دوزیستان دیده می‌شود. پستانداران لقاح داخلی دارند.
گزینه «۲»: در ماهی‌ها و دوزیستان در اطراف تخمک ماده زله‌ای قرار دارد که جنین را در برابر عوامل تهدیدکننده محافظت می‌کند و سپس برای تغذیه جنین مصرف می‌شود.
گزینه «۳»: در همه جانوران برای بقا و حفاظت جنین سازوکارهایی وجود دارد، مانند: لایه زله‌ای اطراف تخمک در ماهی‌ها و دوزیستان و محافظت جنین توسط رحم پستانداران.
گزینه «۴»: همان‌طور که گفته شد ذخیره غذایی در این جانوران اندک است، ولی همین جانوران تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک استفاده می‌کنند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸)

۲۰- گزینه ۳

(کلیارش سادات رفیعی)

منظور صورت سوال، جانوران دارای لقاح داخلی می‌باشد. تمام این جانوران دارای گیرنده‌های حسی هستند که اثر محرک را دریافت و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رابطه با اسبک‌ماهی نادرست است.

گزینه «۲»: در رابطه با حشرات نادرست است.

گزینه «۴»: این مورد فقط در رابطه با بیشتر پستانداران صحیح است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۱۱۵)

۲۱- گزینه ۱

(سراسری فارغ از کشور ۹۵)

درون تخمدان، هر اووسیت اولیه را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند که به مجموعه آن‌ها انبانک (فولیکول) گفته می‌شود. بررسی سایر موارد:

گزینه «۲»: فرآیند تخمک‌زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده‌ای به نام مامه‌زا (اووگونی)، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود و در دوران جنینی تمامی اووگونی‌ها به اووسیت اولیه تبدیل شده و تقسیم می‌شود. در مرحله پروفاز میوز ۱ متوقف می‌شود.

گزینه‌های «۳» و «۴»: توجه داشته باشید از میان یک میلیون انبانک (فولیکول) موجود در هر تخمدان، تعداد بسیار زیادی از بین می‌روند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۲۲- گزینه ۲

(کتاب زرد تهری ۱۳۰)

پاره شدن جدار لقاحی هنگام رسیدن توده یاخته‌ای به رحم و تبدیل مورولا به بلاستوسیست دیده می‌شود. تخریب جدار رحم در حین جایگزینی بلاستوسیست مورد انتظار است. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: ابتدا پرده‌های محافظت‌کننده از جنین تشکیل شده و بعداً از لایه خارجی آن (کورین) هورمون HCG ترشح می‌شود.

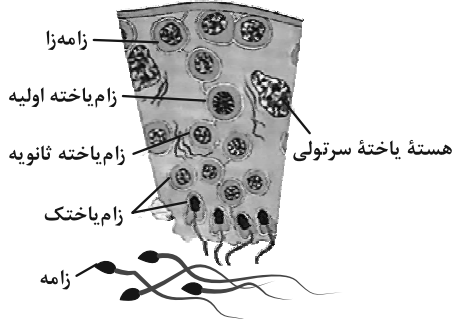
گزینه «۳»: دقت کنید توده یاخته‌ای که جایگزین می‌شود، بلاستوسیست است؛ نه مورولا!
گزینه «۴»: جدار لقاحی بلافاصله بعد از شروع لقاح تشکیل می‌شود. شروع تقسیمات یاخته تخم، ۲۶ ساعت بعد از لقاح است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۲۳- گزینه ۴

(فارغ از کشور تهری ۱۳۰۰)

اسپرمتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم مضاعف دارند. مطابق شکل، این یاخته‌ها هسته فشرده ندارند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه یاخته‌های دیپلوئید هستند و به هم متصل‌اند.

گزینه «۲»: برای اسپرم صادق نیست. زیرا فام‌تن غیرمضاعف دارند و از تمایز اسپرماتیدها ایجاد شده‌اند نه از تقسیم میوز.

گزینه «۳»: اسپرماتوسیت ثانویه، یاخته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) است اما هسته فشرده ندارد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۹۹)

۲۴- گزینه ۱

(فارغ از کشور تهری ۱۳۰۰)

تنها مورد «الف» صحیح است.

همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست تمایز می‌یابند.

بررسی سایر موارد:

(ب) شروع تمایز جفت در هفته دوم و شروع تشکیل شدن اندام‌های اصلی جنین در انتهای ماه اول است.

(ج) با شروع ترشح آنزیم، در دیواره رحم، حفره‌ای ایجاد می‌شود که بلاستوسیست درون آن جای می‌گیرد و سپس بعد از قرارگیری بلاستوسیست درون حفره، پرده کوریون شکل می‌گیرد و در پی آن زوائد انگشتی تشکیل می‌شود.

(د) با شروع جایگزینی، هنوز پرده کوریون شکل نگرفته و در نتیجه تست سنجش هورمون HCG مثبت نمی‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۲۵- گزینه ۳

(سراسری تهری ۱۳۰۰)

از پنجمین روز شروع دوره جنسی تا انتهای دوره فولیکولی، انبانک‌ها استروژن (نوعی هورمون) ترشح می‌کنند، در این بازه زمانی اندوخته خونی دیواره رحم هنوز به حداکثر خود نرسیده است. دقت کنید در مرحله لوتئال دیگر فولیکول در حال رشد نداریم. هم چنین حداکثر ذخیره خونی در دیواره رحم مربوط به هفته آخر دوره جنسی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی چرخه جنسی، در مرحله فولیکولی در نیمه دوم تنظیم بازخوردی مثبت ایجاد می‌شود و در نتیجه میزان هورمون آزاد کننده افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی، با افزایش استروژن، میزان هورمون‌های محرک غدد جنسی در ابتدا با بازخورد منفی کاهش می‌یابند.

گزینه «۴»: در این زمان هنوز رشد یک فولیکول تمام نشده است و در نتیجه از رشد و تمایز یاخته‌های اووسیت دیگر جلوگیری می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۲۶- گزینه ۴

(کتاب زرد تهری ۱۳۰)

فقط مورد اول صحیح است.

به‌دنبال تقسیم اسپرماتوسیت اولیه جداسازی کامل یاخته‌ها، در یاخته‌های اسپرماتید رخ می‌دهد.

بررسی موارد:

مورد اول) تمایز اسپرماتیدها، تحت کنترل هورمون هیپوفیزی FSH است.



۳) همه غدد برون ریز دارای مجاری لوله‌مانندی هستند که ترشحات خود را وارد آن می‌کنند. اما فقط غده پروستات و غده پیازی- میزراهی مواد قلیایی ترشح می‌کنند. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۱۰۰)

فیزیک ۲

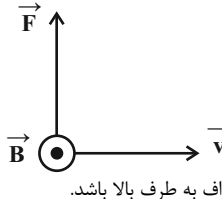
۳۱- گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)
در اجسام فرومغناطیسی و پارامغناطیسی، میدان مغناطیسی خارجی باعث می‌شود دوقطبی‌های مغناطیسی هم‌سو با میدان قرار گیرند، اما مواد دیامغناطیسی که در حالت عادی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند، در حضور میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی آن در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی در آن جهت‌گیری می‌کنند. بنابراین، ماده A قطعاً دیامغناطیسی و ماده C که دارای ناحیه‌هایی (حوزه‌هایی) هم‌جهت با میدان مغناطیسی خارجی است، فرومغناطیسی می‌باشد.

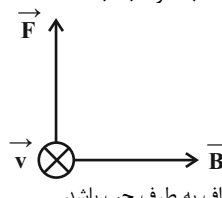
(مقناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۳۲- گزینه ۱»

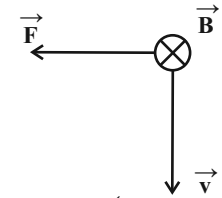
(مصطفی کیانی)
چون بار الکترون منفی است، پس از تعیین جهت نیروی وارد بر آن با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیرو را وارون می‌کنیم. یا می‌توان، از دست چپ با همان ویژگی‌هایی که برای دست راست به کار می‌بریم، استفاده نمود. (الف) درست، چون الکترون در راستای خط‌های میدان مغناطیسی حرکت می‌کند، $\theta = 0^\circ$ است، در نتیجه بنا به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، نیرویی به آن وارد نمی‌شود، لذا به حرکت مستقیم خود ادامه می‌دهد. (ب) نادرست، با توجه به قاعده دست راست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.



(ب) نادرست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.



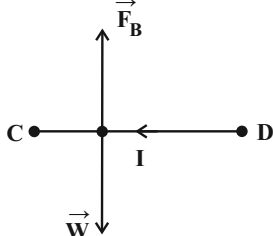
(ت) نادرست، باید جهت انحراف به طرف چپ باشد.



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

۳۳- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی‌نسب)
نیروی وزن سیم به سمت پایین به سیم وارد می‌شود، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید به سمت بالا باشد تا سیم در حالت تعادل بماند. طبق قاعده دست راست، جریان سیم از D به C می‌باشد، بنابراین باتری B باید در مدار قرار گیرد.



مورد دوم) اسپرماتیدها، همگی دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی هستند. مورد سوم) دقت کنید در تمایز اسپرماتید، ابتدا یاخته مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد و سپس هسته آن فشرده می‌شود. مورد چهارم) دقت کنید، از آن‌جا که کروموزوم‌های X و Y، ژن‌های متفاوتی دارند و در هر زامه طبیعی یکی از این دو کروموزوم جنسی قرار دارد، پس نیمی از همه ژن‌های این فرد در صورت لقاح به نسل بعد منتقل نمی‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲ و ۹۹ و ۱۰۱)

۲۷- گزینه ۳»

(کتاب زرد تهری ۱۳۰۴)
مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. بنابراین، تأمین اندوخته غذایی تخمک، بر عهده جنس ماده است. در اسبک‌ماهی نیز تخمک جنس ماده تأمین‌کننده نیازهای غذایی جنین‌های در حال رشد در بدن جنس نر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بکرزایی لقاح انجام نمی‌شود. زنبور ملکه، بدون انجام لقاح زنبورهای نر را تولید می‌کند.
- ۲) پستاندار تخم‌گذاری مثل پلاتی‌پوس، تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.
- ۳) در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره‌ای (نه دیواره‌هایی) چسبنک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخمک‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۲۸- گزینه ۴»

(فارج از کشور تهری ۹۹)
شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب نشان دهنده پرده کوریون، آمنیون، لایه زاینده جنینی و بند ناف (در آینده) است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: پرده کوریون به همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهد.
گزینه ۲: این شماره، فقط یکی از لایه‌های زاینده را نشان می‌دهد. سه لایه زاینده (نه یکی) همه بافت‌های جنین را می‌سازند.
گزینه ۳: تنها پرده کوریون با ترشح هورمون HCG باعث تداوم فعالیت جسم زرد می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۲۹- گزینه ۳»

(فارج از کشور تهری ۹۹)
صورت سوال در ارتباط با همه پستاندارانی است که دارای غدد شیری هستند. غدد شیری در کتاب درسی برای پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار بیان شده است و درباره وجود یا عدم وجود غدد شیری در پستانداران تخم‌گذار مانند پلاتی‌پوس در متن کتاب صحبتی نشده است. البته این موضوع در پاسخگویی به تست اثر ندارد. در جانوران دارای گردش خون مضاعف، فشار خون در گردش ششی (گردش ریوی یا گردش کوچک) کم‌تر از فشار خون در گردش عمومی بدن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در پستانداران نشخوارکننده، گوارش میکروبی پیش از گوارش آنزیمی انجام می‌شود.
- ۲) در دوزیستان در شرایط خشکی، بازجذب آب از مثانه به گردش خون افزایش پیدا می‌کند. این مورد درباره پستانداران صادق نیست.
- ۳) پستانداران کیسه‌دار و پلاتی‌پوس فاقد جفت و پرده کوریون و بندناف هستند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲۲، ۶۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۱۹)

۳۰- گزینه ۴»

(کتاب زرد تهری ۱۳۰۴)
بررسی گزینه‌ها:
۱ و ۴) هر کدام از مجراهای اسپرم‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده وزیکول سمینال را دریافت می‌کنند. غده وزیکول سمینال ترشحات خود را قبل از پروستات به اسپرم‌ها می‌افزاید. این غده، مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.
۲) غده‌های پروستات و پیازی- میزراهی، مواد قلیایی ترشح می‌کنند. غدد پیازی- میزراهی، ترشحات خود را به میانه میزراه وارد می‌نمایند.



اکنون می‌توانیم جریان مدار را بیابیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} m &= \rho g = 4 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ L &= 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \\ B &= 0.5 \text{ T} \\ \theta &= 90^\circ \Rightarrow \sin \theta = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_B = W \Rightarrow IlB = mg$$

$$\Rightarrow I \times 0.2 \times 0.5 = 4 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow I = \frac{4 \times 10^{-2}}{1.0} = 0.4 \text{ A}$$

در نهایت با توجه به رابطه قانون اهم داریم:

$$V = RI = 10 \times 0.4 = 4 \text{ V}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۳۴- گزینه ۳

(مسعود قره‌فانی)

طبق قاعده دست راست، میدان‌های مغناطیسی دو سیم I_1 و I_2 در مسیر حرکت الکترون به ترتیب درون سو و برون سو هستند. اما چون الکترون به سیم (۲) نزدیک‌تر است، میدان برون سو در آن نقطه قوی‌تر بوده و الکترون را به سمت بالا منحرف خواهد کرد. سپس با نزدیک شدن به سیم (۱) اثر میدان درون سو بیشتر شده و الکترون را به سمت پایین هل می‌دهد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۶ تا ۸۰)

۳۵- گزینه ۲

(سراسری ریاضی - ۸۵)

ابتدا شدت جریان مدار که جریان عبوری از سیمولوله است را به دست می‌آوریم:

$$P = RI^2 \xrightarrow{P=8W} 8 = 2 \times I^2 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

$$R = 2 \Omega$$

میدان مغناطیسی درون سیمولوله به صورت زیر به دست می‌آید:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} \xrightarrow{N=30, I=2A} B = 4\pi \times 10^{-7} \times 30 \times 2 = 2 / 4\pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

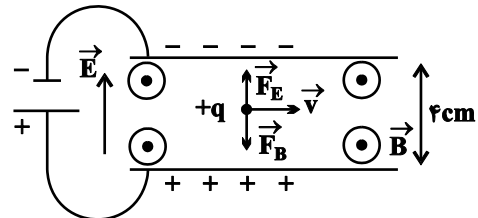
$$L = 1 \text{ m}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳ و ۸۱ تا ۸۳)

۳۶- گزینه ۲

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق قاعده دست راست برای بار الکتریکی مثبت، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار به سمت پایین می‌باشد و بنابراین جهت نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد، تا ذره منحرف نشود. از طرفی طبق رابطه $\vec{F}_E = q\vec{E}$ هرگاه بار الکتریکی مثبت باشد، نیروی (\vec{F}_E) و میدان الکتریکی (\vec{E}) هم جهت‌اند؛ در نتیجه جهت میدان الکتریکی بالا سو خواهد شد و برای ایجاد این میدان باید باتری B را در مدار قرار دهیم. (شکل زیر)



اکنون داریم:

$$F_B = F_E$$

$$|q|vB = |q|E \Rightarrow E = vB = 10^3 \times 0.4 = 400 \frac{V}{m}$$

بنابراین:

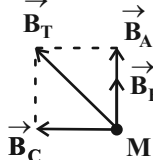
$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow |\Delta V| = Ed = 400 \times 4 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta V = 16 \text{ V}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵، ۷۱ و ۷۲)

۳۷- گزینه ۳

(مسعود قره‌فانی)

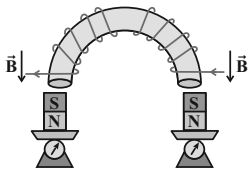
مطابق شکل زیر، به کمک قاعده دست راست، جهت میدان‌های حاصل از جریان سیم‌های A ، B و C را در نقطه M پیدا می‌کنیم:



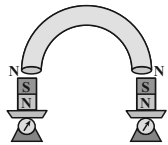
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۳۸- گزینه ۱

(عبدالرشاد فقه زاده)



در هسته آهنی با توجه به قاعده دست راست جهت B را به دست می‌آوریم بنابراین مطابق شکل زیر، هسته آهنی، آهن‌رباها را جذب می‌کند و هر دو ترازو عدد کم‌تری را نشان می‌دهند.

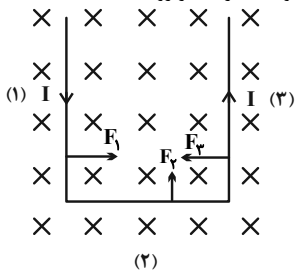


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۱)

۳۹- گزینه ۲

(غلامرضا مصبی)

ابتدا جهت نیروی وارد بر هر سیم را به طور جداگانه به دست می‌آوریم. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 در خلاف جهت همدیگر می‌باشند و اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند، بنابراین تنها نیروی وارد بر این میله رسانا \vec{F}_p می‌باشد که باعث می‌شود میله رسانا بر روی صفحه کاغذ به سمت بالا حرکت کند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۴۰- گزینه ۴

(کتاب آبی)

از رابطه $F = IlB \sin \theta$ ، نیروی وارد بر هر یک از قطعه سیم‌ها را محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروها را تعیین نموده و برآیند آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$(\otimes) : F_{AB} = Il_{AB} B \sin 37^\circ$$

$$= 2 \times 0.04 \times 0.4 \times 0.6 = 1 / 92 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$(\odot) : F_{BC} = Il_{BC} B \sin 53^\circ$$

$$= 2 \times 0.03 \times 0.4 \times 0.8 = 1 / 92 \times 10^{-2} \text{ N}$$

چون نیروی وارد بر قطعه سیم‌ها، هم‌راستا و در دو سوی مخالف‌اند. برآیند آن‌ها برابر است با:

$$F_t = F_{AB} - F_{BC} = 1 / 92 \times 10^{-2} - 1 / 92 \times 10^{-2} = 0$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

شیمی ۲

۴۱- گزینه ۲

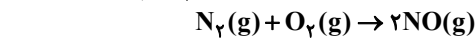
(معمربزرگ عظیمیان زواره)
در انفجار، مقدار کمی از ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۴۲- گزینه ۳

(معمربزرگ پوریاوید)
ریختن آب در داخل ظرف واکنش باعث رقیق‌تر شدن محلول اسیدی شده و در نتیجه سرعت واکنش کاهش خواهد یافت. بقیه موارد ذکر شده باعث بیشتر شدن سرعت واکنش خواهند شد.
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۴۳- گزینه ۳

(عمیر زینی)
$$N_2 \text{ غلظت} = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}, O_2 \text{ غلظت} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$



غلظت آغازی: $0.2 \quad 0.2 \quad 0$

تغییرات غلظت: $-x \quad -x \quad +2x$

غلظت پس از ۲۰ ثانیه: $0.2-x \quad 0.2-x \quad 2x$

$$\Rightarrow (0.2-x) + (0.2-x) = 2x \Rightarrow x = 0.1$$

$$NO \text{ غلظت} = 2x = 2 \times 0.1 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO} = \frac{0.2}{20} = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

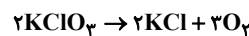
$$0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 10 \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NO}}{2} = 3 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۴۴- گزینه ۳

(روزبه رضوانی)



$$? \text{ mol } KClO_3 = 1/2 \text{ mol } KCl \times \frac{2 \text{ mol } KClO_3}{2 \text{ mol } KCl} = 1/2 \text{ mol } KClO_3$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{1/2 \text{ mol}}{5 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1/4 \text{ mol.min}^{-1}$$

محاسبه مدت زمان باقیمانده تا پایان واکنش برابر است با:

$$?s = 4/9 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{1 \text{ min}}{1/4 \text{ mol } KClO_3}$$

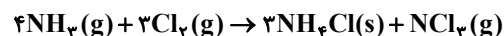
$$\times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \approx 1/66 \text{ s}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۴۵- گزینه ۳

(معمربزرگ پوریاوید)

معادله موازنه شده واکنش عبارت است از:



با توجه به اینکه آمونیاک واکنش‌دهنده است، غلظت اولیه آن از غلظت پایانی بیشتر است، بنابراین می‌توان گفت:

$$|\Delta[NH_3]| = [NH_3]_2 - [NH_3]_1 = [NH_3]_1 - 0.1$$

$$\bar{R} = \frac{|\Delta[NH_3]|}{\Delta t} \Rightarrow 0.015 = \frac{[NH_3]_1 - 0.1}{20}$$

$$\Rightarrow [NH_3]_1 - 0.1 = 0.3$$

$$\Rightarrow [NH_3]_1 = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای به دست آوردن حجم ظرف نیز خواهیم داشت:

$$\text{تعداد مول آغازی} = \frac{\text{غلظت } NH_3 \text{ آغازی}}{\text{حجم ظرف}}$$

$$\Rightarrow 0.4 = \frac{0.8}{V} \Rightarrow V = 2L$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

۴۶- گزینه ۱

(امیرمسین طیبی)

موارد (آ، ب و ت) نادرست‌اند.



واکنش موازنه شده:
بررسی همه موارد:

(آ) نادرست، سرعت متوسط یک ماده جامد را نمی‌توان با واحد $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ بیان کرد.

(ب) نادرست، گرم کردن مخلوط، سرعت انجام واکنش را زیاد می‌کند اما افزایش آب به اسید باعث کمتر شدن غلظت اسید شده و سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(پ) درست، در واکنش‌های شیمیایی با گذر زمان از سرعت تولید فرآورده‌ها و مصرف واکنش‌دهنده‌ها کاسته می‌شود.

(ت) نادرست.

$$? LCO_2 = 10/18 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$\times \frac{24 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 14/4 LCO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{14/4 \text{ L}}{1/5 \text{ min}} = 9/1 \text{ L.min}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۹۱)

۴۷- گزینه ۳

(مرتضی مسن زاره)

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست:

$$a = 65/98 - 65/32 = 0.66 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{(0.66 - 0) \text{ g } CO_2}{10 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2}$$

$$= 9 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 0.18 \text{ mol.min}^{-1}$$

مورد دوم: نادرست، مقدار عددی b، ۶۴/۵۵ گرم است.

مورد سوم: درست

مورد چهارم: درست

$$10 \rightarrow 20: \bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{H_2O} = 6 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$30 \rightarrow 40: CO_2 \text{ تغییرات جرم } 64/66 - 64/55 = 0.11 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0.11 \text{ g } CO_2}{10 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{CaCO_3} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{CaCO_3} (30 \rightarrow 40) \text{ s}}{\bar{R}_{H_2O} (10 \rightarrow 20) \text{ s}} = \frac{1/5 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-2}} = \frac{1}{6} = 0.16$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۴۸- گزینه ۳

(کتاب آبی)

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = 1/8 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} = \frac{1/8 \text{ mol}}{60 \text{ L.s}} = 0.03 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$



زمین‌شناسی

۵۱- گزینه «۱»

(سؤال ۴- بخش «ی» - اهمری روشن کرمان - فرورد ۱۴۰۰)
برخی عناصر مانند سلنیم از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۷ و ۸۲)

۵۲- گزینه «۱»

(سؤال ۳- بخش «ب» - رضوان اهواز - فرورد ۱۴۰۰)
فلوئور در کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیادی یافت می‌شود.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۱)

۵۳- گزینه «۱»

(سؤال ۱۲- انزیم‌های شریف رشت - فرورد ۱۴۰۰)
نام‌گذاری شکل عبارت است از: ۱- فرودیواره ۲- سطح گسل ۳- شیب سطح گسل ۴- فرادیواره
(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۰)

۵۴- گزینه «۴»

(سؤال ۱۹- دارالفنون همدان - فرورد ۱۴۰۰)
اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها:
۱- کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (سرد شدن زمین)
۲- انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت
۳- افت کیفیت هوا
۴- انتقال مواد سمی
۵- فراهم کردن مواد مغذی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری
۶- هسته‌های رشد قطرات باران
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

۵۵- گزینه «۲»

(مدرسه طریقه شانریز - فرورد ۱۴۰۰)
عوارض کمبود روی شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۳)

۵۶- گزینه «۱»

(مدرسه دارالفنون همدان - فرورد ۱۴۰۰)
سرعت امواج زمین‌لرزه، به ترتیب عبارت است از:

$$P > S > L > R$$

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۴)

۵۷- گزینه «۳»

(سؤال ۹- مشکلات تبریز)
دیابت ← افزایش آرسنیک
ایتای ایتای ← افزایش کادمیم
میناماتا ← مسمومیت با جیوه
فلورسینس دندان‌ها ← افزایش فلوئور
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۵۸- گزینه «۳»

(فروزانگان نوشهر)
مهم‌ترین منشأ کادمیم در معادن روی و سرب است.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۰)

۵۹- گزینه «۳»

(سؤال ۲۸- دارالفنون همدان)
کانون زمین‌لرزه محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.
(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۳)

۶۰- گزینه «۱»

(سؤال ۹ ب- شاهر رضوان اهواز)
با توجه به اشکال صفحه ۹۴ کتاب درسی، امواج طولی و امواج سطحی لاو به موازات سطح زمین ذرات را به ارتعاش در می‌آورند.
(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

ریاضی ۱

۶۱- گزینه «۲»

(سعید علم‌پور)
در تابع ثابت، مؤلفه‌های دوم همه زوج‌های مرتب یکسانند:

$$\Rightarrow k^2 + 6 = vk = \frac{b}{2}$$

نمودار داده شده مربوط به یکی از فرآورده‌هاست، چون با گذشت زمان غلظت آن افزایش یافته است.
سرعت متوسط تغییرات غلظت این فرآورده در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه برابر است با:

$$\bar{R}_X = \frac{\Delta[X]}{\Delta t} = \frac{(3/7 - 2/8)}{10} = 0.09 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$\bar{R}_X = \bar{R}_C \Rightarrow \begin{cases} \bar{R}_C = 3 \times 0.03 = 0.09 \\ \bar{R}_B = 2 \times 0.03 = 0.06 \end{cases}$$

پس نمودار مربوط به ماده C است.
حال تغییرات غلظت ماده A از ابتدا تا ثانیه ۴۰ را پیدا می‌کنیم.
در مدت زمان ۴۰ ثانیه نخست واکنش، تغییرات غلظت C برابر است با:

$$\Delta[C] = 4/3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

در زمان‌های برابر، تغییرات غلظت متناسب با ضرایب استوکیومتری است:

$$\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_A} = \frac{|\Delta[C]|}{|\Delta[A]|} = \frac{2}{4}$$

$$\Rightarrow 4|\Delta[C]| = 2|\Delta[A]|$$

$$\Rightarrow 4|4/3 - 0| = 2|\Delta[A]| \Rightarrow |\Delta[A]| = 5/3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۴۹- گزینه «۲»

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)
متناسب نمودار، مقایسه سرعت واکنش به صورت: $C > B > A$ است.
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری پتاسیم بیشتر از سدیم است. پس B می‌تواند مربوط به پتاسیم و A می‌تواند مربوط به سدیم باشد.
گزینه «۳»: در حضور کاتالیزگر KI، سرعت واکنش بیشتر می‌شود.
گزینه «۴»: هر چه دمای انجام واکنش بیشتر باشد، سرعت انجام واکنش بیشتر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۵۰- گزینه «۳»

(باسر رانش)
در هر ساعت غلظت AB_p ، ۱/۱ غلظت آن در ساعت قبلی می‌شود. پس:

$$\text{غلظت اولیه} \times \left(\frac{1}{10}\right)^n = \text{غلظت باقی مانده}$$

$$100 \times \frac{\text{غلظت باقی مانده}}{\text{غلظت اولیه}} = \text{درصد غلظت مصرفی}$$

$$\Rightarrow 99/9 = \frac{\text{غلظت باقی مانده}}{1} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{غلظت باقی مانده} = \frac{1}{1000} = \left(\frac{1}{10}\right)^n \times 1 \Rightarrow n = 3$$

پس سه مرتبه غلظت AB_p ، ۱/۱ برابر شده است. پس داریم:

$$3 \times 60 \text{ min} = 180 \text{ min}$$

$$3 \times 7/5 \text{ min} = 22/5 \text{ min}$$

تفاوت زمان این دو روند برابر است با:

$$\Delta t = 180 - 22/5 = 157/5 \text{ min}$$

برای تعیین نسبت سرعت واکنش‌ها نیز می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{سرعت واکنش با کاتالیزگر}}{\text{سرعت واکنش بدون کاتالیزگر}} = \frac{\left(\frac{\Delta n}{7/5 \text{ min}}\right)}{\left(\frac{\Delta n}{1 \times 60 \text{ min}}\right)} = \frac{60}{7/5} = 8$$

پس سرعت واکنش در حضور کاتالیزگر، ۸ برابر سرعت واکنش در غیاب کاتالیزگر است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳ و ۸۶ تا ۹۱)



۶۵- گزینه «۲»

(میلار منصور)

هر دو ضابطه تابع f در دامنه‌هایشان ثابت هستند، این یعنی اگر تابع همانی $y = x$ نمودار تابع f را قطع کند، تابع ثابت $y = 1 - 2k$ را در بازه $(-1, 1)$ و تابع ثابت $y = \frac{1}{4} + 2k$ را در بازه $[1, 5]$ قطع می‌کند:

$$\begin{cases} -1 \leq 1 - 2k < 1 \Rightarrow -1 < 2k - 1 \leq 1 \Rightarrow 0 < k \leq 1 \\ 1 \leq \frac{1}{4} + 2k \leq 5 \Rightarrow \frac{3}{8} \leq k \leq \frac{9}{8} \end{cases}$$

پس اگر k عضو بازه $(0, \frac{3}{8}] \cup [\frac{9}{8}, 1)$ باشد، قطعاً تابع f یک نقطه

مشترک با تابع $y = x$ دارد، در نتیجه به ازای $(0, \frac{3}{8}] \cup [\frac{9}{8}, 1)$ این نمودارها تقاطعی ندارند. مجموعه مورد نظر شامل عدد صحیح $k = 1$ نیست.

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

۶۶- گزینه «۲»

(پویانیش نیکنا)

تعداد کلماتی که حروف کلمه «گرد» کنار هم هستند. $3! \times 6!$
تعداد کلماتی که حروف کلمه «گرد» کنار هم و حروف «ج» و «ی» به صورت «جی» هستند. $3! \times 5!$

جواب مطلوب: $3! \times 6! - 3! \times 5! = 3! \times 5! (6 - 1) = 120 \times 6 \times 5 = 3600$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۲)

۶۷- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

محدودیت برای رقم صدگان و هزارگان وجود دارد:

الف) هزارگان $\{4, 5, 6\}$

صدگان $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

عددی که در هزارگان قرار بگیرد، نمی‌تواند در صدگان باشد، بنابراین برای صدگان ۶ حالت وجود دارد. حال داریم: $3 \times 6 \times 5 \times 4 = 360$

ب) هزارگان $\{3\}$

صدگان $\{5, 6\}$

در این حالت داریم: $1 \times 2 \times 5 \times 4 = 40$

پس در مجموع ۴۰۰ حالت داریم.

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۶۸- گزینه «۳»

(معدی شایان‌نژادیان)

به $\binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$ طریق می‌توان ۲ لنگه از ۷ لنگه جوراب آبی و

به $\binom{5}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$ طریق می‌توان ۲ لنگه از ۵ لنگه جوراب قرمز انتخاب کرد.

پس تعداد انتخاب‌ها برابر است با: $\binom{7}{2} + \binom{5}{2} = 21 + 10 = 31$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۶۹- گزینه «۱»

(سهیل حسن‌فان‌پور)

ابتدا ۴ قاره از بین قاره‌های موجود انتخاب می‌کنیم: $\binom{5}{4} = 5$

سپس از هر قاره یک ورزشکار انتخاب می‌کنیم: $\binom{10}{1} \binom{10}{1} \binom{10}{1} \binom{10}{1} = 10000$

پس در کل داریم: $5 \times 10000 = 50000$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۷۰- گزینه «۳»

(امیر نزهت)

اگر ۳ رقم زوج و یک رقم فرد باشد: $\binom{5}{1} \binom{4}{3} \times 4! = 5 \times 4 \times 24 = 480$

جایگشت
سه رقم
رقم زوج
رقم فرد

$$\Rightarrow k^2 - 7k + 6 = (k - 6)(k - 1) = 0 \Rightarrow k = 1 \text{ یا } 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 1 = \frac{b}{14} \Rightarrow b = 14 \Rightarrow b - k = 13 \\ \text{یا} \\ k = 6 = \frac{b}{14} \Rightarrow b = 84 \Rightarrow b - k = 78 \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶۲- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

نمایش جبری تابع خطی f به صورت $f(x) = ax + b$ می‌باشد.

$$f(x) = ax + b \Rightarrow f(x - 2) = a(x - 2) + b$$

$$\text{و } f(x + 2) = a(x + 2) + b$$

$$\Rightarrow f(x - 2) + f(x + 2) = ax - 2a + b + ax + 2a + b$$

$$= 2ax + 2b = 2ax + 7$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a = 6 \Rightarrow a = 3 \\ -a + 2b = 7 \Rightarrow -3 + 2b = 7 \Rightarrow b = 5 \end{cases}$$

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

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

(تابع) (ریاضی، صفحه ۱۰۳)

۶۳- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

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

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

حال برای اینکه به نمودار تابع $y = \frac{1}{3}x^3$ برسیم باید یک واحد به چپ و $\frac{1}{3}$

واحد به پایین انتقال دهیم:

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به چپ}} y = \frac{1}{3}(x^3 + 1) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به پایین}} g(x) = \frac{1}{3}x^3$$

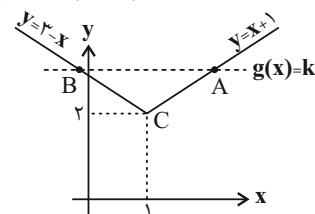
(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۴- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

نمودارهای تابع f و g را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt{(x - 1)^2 + 2} = |x - 1| + \sqrt{2}$$



$$x_A: x + 1 = k \Rightarrow x = k - 1$$

مختصات نقاط A و B را می‌یابیم:

$$x_B: 3 - x = k \Rightarrow x = 3 - k$$

پس در مثلث ABC داریم:

$$\begin{cases} \text{قاعده} = x_A - x_B = 2k - 4 \\ \text{ارتفاع} = k - 2 \end{cases}$$

$$S = \frac{(2k - 4)(k - 2)}{2} = (k - 2)^2 = 9$$

$$\Rightarrow (k - 2) = \pm 3 \xrightarrow{k > 2} k = 5$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)



اگر هر ۴ رقم زوج باشد:

$$\binom{4}{4} \times 4! = 1 \times 24 = 24$$

جایگشت
ارقام
چهار
رقم
زوج

در مجموع داریم:

$$480 + 24 = 504$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

زیست‌شناسی ۱

۷۱- گزینه «۳»

(شاهین رضایی)

تراوش و ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهند. در تراوش و ترشح مواد دفعی درون خون به صورت یک‌طرفه از خون خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بازجذب و ترشح در بیشتر موارد با صرف انرژی انجام می‌شود. دقت کنید این دو فرایند در مجاری جمع‌کننده ادرار نیز انجام می‌شوند. یاخته‌های این مجاری جزو یاخته‌های گردبزه محسوب نمی‌شوند و فاقد شبکه مویرگی دور لوله‌ای در اطراف خود هستند.

گزینه «۲»: ترشح در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد. طبق مطالب این گفتار و فصل تولیدمثل یازدهم، بعضی داروها ترشح می‌شوند و در مادران باردار نیز بعضی از داروها ممکن است به جفت رسیده و از آن عبور کنند.

گزینه «۴»: پودوسیت‌ها با رشته‌های کوتاه و پامانند خود، در فرایند تراوش نقش دارند. دقت کنید که بر اساس متن کتاب، مولکول‌های بزرگ (نه فقط پروتئین‌ها) نمی‌توانند وارد کپسول بومن شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۷۲- گزینه «۳»

(علی رفیعی)

آب و اوره به ترتیب فراوان‌ترین ماده و فراوان‌ترین ماده آلی موجود در ادرار هستند که هردو طی تراوش وارد نفرون می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید آمونیاک با کربن‌دی‌اکسید ترکیب می‌شود و اوره را می‌سازد، نه برعکس.

گزینه «۲»: اوریک اسید و آمونیاک در اثر سوخت و ساز در یاخته‌های مختلف بدن ساخته می‌شوند، اما دقت کنید که اوره از ترکیب کربن‌دی‌اکسید و آمونیاک تنها در یاخته‌های کبد تولید می‌شود و مستقیماً حاصل سوخت و ساز یاخته‌های بدن نیست.

گزینه «۴»: این گزینه ویژگی آمونیاک را بیان می‌کند. به طور کلی دقت کنید که اوره و آمونیاک را با یکدیگر اشتباه نگیرید.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۵)

۷۳- گزینه «۳»

(سمر زرافشان)

کلافاک برخلاف شبکه دورلوله‌ای به دور نفرون (ساختار تشکیل‌دهنده ادرار) نیچسپیده است. دقت کنید که کپسول بومن کلافاک را احاطه کرده‌است، نه برعکس. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور شبکه دورلوله‌ای است. در کلافاک بخشی از مواد دفعی به درون کپسول بومن ترشح می‌شوند، ولی در شبکه دورلوله‌ای مواد دفعی بیش‌تری از خون خارج شده و به درون گردبزه ترشح می‌شوند. بنابراین میزان مواد دفعی در پلاسما شبکه دورلوله‌ای کمتر از کلافاک است.

گزینه «۲»: منظور شبکه مویرگی کلافاک است. قسمت دوم این گزینه خط کتاب است.

گزینه «۴»: منظور شبکه دورلوله‌ای است. شبکه دورلوله‌ای در انتهای خود به سیاهرگی با خون تیره ختم می‌شود. دقت کنید خون تیره کم‌اکسیژن است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۵۷، ۷۲ و ۷۳)

۷۴- گزینه «۳»

(شهریار صالحی)

تنها گزینه «۳» درست است.

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ

را به درون روده ترشح (همراه با صرف انرژی) می‌کنند. توجه کنید در ماهیان آب شور غیرغضروفی، غدد راست‌روده‌ای مشاهده نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است. بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در این ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست) این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند. بنابراین به این نکته دقت داشته باشید که دفع ادرار رقیق در این جانوران، در پی نوشیدن آب فراوان صورت نمی‌گیرد. در ماهیان آب شور، ادرار غلیظ دفع می‌شود.

گزینه «۲»: در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از محیط اطراف است، بنابراین آب تمایل به خروج از بدن دارد. برای جبران، ماهیان آب شور مقدار زیادی آب می‌نوشند. در این ماهیان برخی از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند.

گزینه «۴»: باز و بسته شدن دهان در ماهی‌های آب شیرین تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست. اما این جمله در ارتباط با ماهیان غضروفی که ساکن آب شور هستند، صادق نیست.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۷)

۷۵- گزینه «۳»

(امیررضا صدریکتا)

تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد:

(الف) شکاف تراوشی غشای پایه ندارد؛ بلکه در زیر آن غشای پایه مشترکی در بین کلافاک و پودوسیت وجود دارد. شکاف تراوشی صرفاً به فواصل میان زوائد پامانند پودوسیت‌ها گفته می‌شود.

(ب) با توجه به شکل ۸ فصل ۵ کتاب زیست ۱ و متن کتاب در صفحه‌های ۵۷ و ۷۳، عبور مولکول‌های بزرگ مانند پروتئین‌ها توسط غشای پایه ضخیم مویرگ‌های منفذدار کلافاک محدود می‌شود که این غشای پایه پیش از شکاف تراوشی قرار دارد.

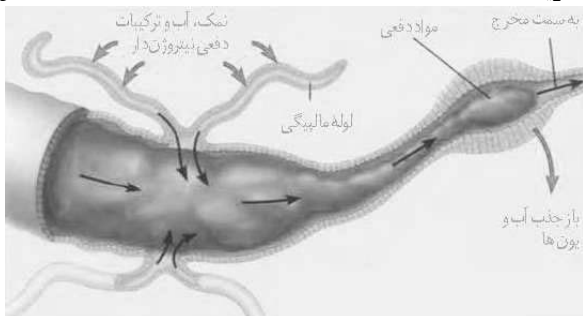
(ج) هردو از جنس یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه می‌باشند.

(د) در طی تراوش ممکن است هر دو یون هم‌زمان وارد گردبزه (نفرون) شوند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۷۶- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)



با توجه به شکل ۱۲ فصل ۵ کتاب زیست ۱ (شکل بالا)، گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» صحیح می‌باشند؛ بر اساس این شکل، یاخته‌های دیواره بخشی که بازجذب آب و یون‌ها در آن صورت می‌گیرد. یعنی راست روده، ابعاد یاخته‌های بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های معده دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۳۱ و ۷۶)

۷۷- گزینه «۱»

(علی حسن‌پور)

تنها مورد «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

(الف) تراکنیدها همانند یاخته‌های آوند آبکشی، فاقد ژن سازنده آنزیم‌های هسته‌ای می‌باشند.

(ب) تراکنیدها همانند یاخته‌های کلانشیمی، در اندام‌هایی که توانایی فتوسنتز دارند، به عنوان مثال در برگ‌ها و ساقه‌های سبزرنگ گیاه مشاهده می‌شوند.

(ج) تراکنیدها همانند یاخته‌های آوند آبکشی، فاقد هسته و دناهی خطی می‌باشند.

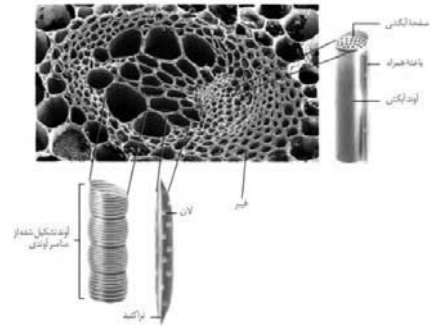
(د) گیاه سس یک گیاه علفی، دولپه‌ای و انگل است که فاقد ریشه می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳، ۸۳، ۸۷ تا ۸۹ و ۱۰۳)



۷۸- گزینه «۳»

(مبین میری)



یاخته‌های پاراننشیمی که در بافت آوندی قرار دارند دارای نازک‌ترین دیواره هستند. این یاخته‌ها می‌توانند تقسیم شوند و بنابراین توانایی عبور از مرحله S چرخه یاخته‌ای را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آوندهای آبکشی کمترین قطر را دارند و برای انتقال شیرهٔ پرورده با یاخته‌های همراه، همکاری می‌کنند.

گزینه «۲»: یاخته‌های اسکله‌راننشیمی دارای بیشترین استحکام هستند، در حالی که بافت کلانشیم معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد.

گزینه «۴»: یاخته‌های نگهبان روزنه فتوسنتز می‌کنند، اما این یاخته‌ها بیشترین فراوانی را در روپوست ندارند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹، ۹۴ و ۹۷)

۷۹- گزینه «۴»

(امیرمهمدرمفانی‌علوی)

در یاخته‌های بافت سخت آکنه مانند فیبر و اسکله‌رئید، دیوارهٔ نخستین با غشای یاخته‌ای مستقیماً در تماس نیست. در این یاخته‌ها دیوارهٔ پسین در حال تشکیل، به جای دیوارهٔ نخستین در مجاورت غشا قرار می‌گیرد. یاخته‌های این بافت چوبی شده‌اند و لذا واجد لیگنین در دیوارهٔ پسین خود (جدیدترین بخش دیوارهٔ یاخته‌ای) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های بافت نرم آکنه و چسب‌آکنه دارای دیوارهٔ نخستین بر روی غشا هستند. توجه داشته باشید فقط گروهی از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای توانایی تولید کربوهیدرات‌ها در واکنش‌های فتوسنتزی را دارند.

گزینه «۲»: یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای و چسب‌آکنه‌ای در افزایش استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارند. دقت کنید یاخته‌های بافت سخت‌آکنه مرده هستند و لذا فاقد ساختارهای پلاسمودسم هستند.

گزینه «۳»: یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای در سایر سامانه‌های بافتی نیز دیده می‌شوند. دقت کنید یاخته‌های فیبر می‌توانند در صنایع به منظور تولید طناب و پارچه مورد استفاده قرار بگیرند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۸۷ تا ۸۹ و ۹۷)

۸۰- گزینه «۲»

(سعید شرفی)

مادهٔ مشخص شده، پروتئین گلوتن در اندامک واکوئول را نشان می‌دهد. بعضی از افراد به پروتئین گلوتن حساسیت دارند و با خوردن آن ریزپرزا و حتی پرزهای رودهٔ باریکشان از بین می‌رود و در نتیجه سطح جذب مواد در آن‌ها کم می‌شود. با کاهش جذب کلسیم فرایند انعقاد خون مختل شده و ترشح هورمون پاراتیروئید (از چهار غدهٔ موجود در ناحیهٔ گردن) به دلیل کاهش کلسیم خون با بیشتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رشد پسین در گیاهان دولپه دیده می‌شود. گلوتن در لایهٔ خارجی آندوسپرم گیاهان تک‌لپه قرار دارد. گیاهان دولپه فاقد آندوسپرم به‌عنوان بخش ذخیره‌ای دانهٔ بالغ هستند.

گزینه «۳»: هورمون جیبرلین با اثر بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم، باعث آزاد شدن آنزیم آمیلاز می‌شود. هورمون سیتوکینین باعث تشکیل ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته در فرایند کشت بافت می‌شود.

گزینه «۴»: گیاهان ساکن مناطق خشک در واکوئول‌های خود ترکیبات پلی‌ساکاریدی ذخیره می‌کنند، نه گلیکوپروتئینی!

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۶۴، ۸۳ و ۹۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۱ و ۱۳۱ تا ۱۳۳)

۸۱- گزینه «۳»

(سراسری تهرنی ۹۸)

آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای‌اند و بنابراین فاقد سیتوپلاسم‌اند. لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیوارهٔ یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است. بنابراین، به دلیل وجود لان، ضخامت دیواره در یاخته‌های آوند چوبی یکسان نیستند.

گزینه «۲»: صفحهٔ آبکشی در آوندهای آبکشی وجود دارد.

گزینه «۴»: آوندهای آبکشی در جاهای نمودن شیرهٔ پرورده نقش اصلی دارند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

۸۲- گزینه «۲»

(سراسری تهرنی ۹۸)

موارد الف و ج صحیح هستند.

الف) هورمون ضداداری با افزایش بازجذب آب، میزان ادرار در لوله‌های ادراری را کاهش می‌دهد و در نتیجه میزان ادرار ورودی به مثانه کاهش می‌یابد.

ب) این مورد برای سرخرگ و ابران صادق است؛ سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور و قوس هنله منشعب می‌شود.

ج) هورمون‌هایی مانند ضداداری و آلدوسترون و پاراتیروئیدی بر روی بازجذب مواد در نفرون اثر دارند؛ بازجذب دومین مرحله است.

د) به محض ورود مواد تراوش شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارد. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۸۳- گزینه «۲»

(کتاب زرد تهرنی ۱۳۴۱)

ورود مواد به کلیه از طریق تراوش است و در این فرایند انرژی زیستی مصرف نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ماهی آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیش‌تر است و این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

گزینه «۳»: ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. روده متعلق به دستگاه گوارش است.

گزینه «۴»: حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. توجه داشته باشید که محتوای لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه می‌شود. در نتیجه برای این فعالیت، یاخته‌های روده انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳، ۷۴، ۷۶ و ۷۷)

۸۴- گزینه «۴»

(سراسری تهرنی ۹۸)

برخی دیسه‌ها مانند کلروپلاست مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارند.

کاروتن در کلروپلاست و کروموپلاست وجود دارد. در واکوئول آنتوسیانین وجود دارد. (از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۳)

۸۵- گزینه «۴»

(کتاب زرد تهرنی ۱۳۴۱)

بخش شمارهٔ «۴» دیوارهٔ خارجی کیسول بومن را نشان می‌دهد که از یاخته‌های سنگفرشی تشکیل شده است. بافت پوششی واجد فضای بین یاخته‌ای اندک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاختهٔ «۱» پودوسیت می‌باشد که دیوارهٔ داخلی کیسول بومن را ایجاد کرده و مویرگ‌های کلافاک را احاطه می‌کند. این یاخته به کمک رشته‌های کوتاه و پاماند خود شکاف‌های تراوشی را ایجاد می‌کند که محل عبور مایع تراوش شده از کلافاک می‌باشد.

گزینه «۲»: بخش شمارهٔ «۲» نشان‌دهندهٔ رشته‌های پاماند پودوسیت می‌باشد. این رشته‌ها، کوتاه (نه طولی) و فراوان می‌باشند.

گزینه «۳»: بخش «۳» شکاف تراوشی را نشان می‌دهد. غشای پایه مویرگ‌های منفذدار کلافاک مانع از عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها می‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۱ و ۷۳)



۸۶- گزینه ۴

(کتاب زر تهری ۱۴۰۱)

دیواره یاخته‌ای، در بافت‌های زنده گیاهی، بخشی به نام پروتوپلاست را احاطه کرده است، اما هر بافت موجود در سامانه بافت زمینه‌ای، بافتی زنده محسوب نمی‌گردد. پس سؤال موارد نادرست را می‌خواهد. تشریح موارد نادرست: الف) بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای (نه لایه‌هایی) به نام تیغه میانی تشکیل می‌گردد. ج) پلاسمودسم‌ها در مناطق نازک دیواره (لان‌ها) به فراوانی دیده می‌شوند نه این که تنها در این مناطق دیده شوند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۰، ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

۸۷- گزینه ۱

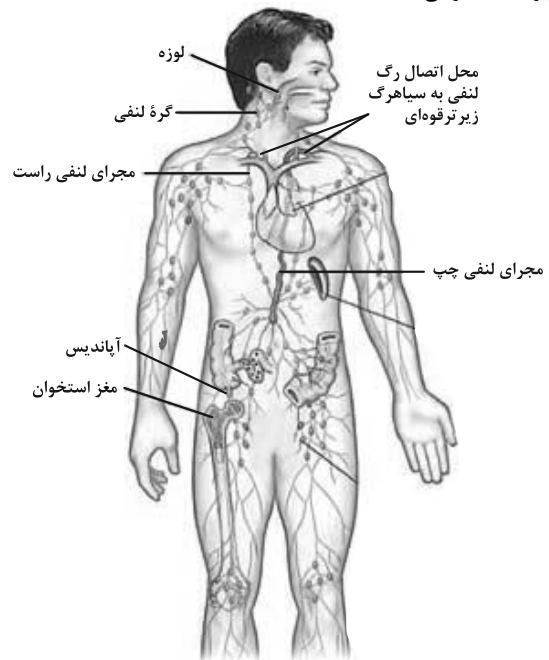
(سراسری تهری ۹۹- با تغییر)

کلیه راست به علت موقعیت و شکل کبد در سطح پایین‌تری نسبت به کلیه چپ قرار دارد. در نتیجه فاصله کلیه راست تا مثانه از فاصله کلیه چپ تا مثانه کم‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) شش راست دارای سه لوب و شش چپ دارای دو لوب است.
گزینه ۳) با توجه به شکل‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب زیست‌شناسی ۱، در صفحه‌های ۴۰ و ۴۱ این گزینه صحیح است.
گزینه ۴) مطابق شکل کتاب درسی قطر مجرای لنفی چپ نسبت به قطر مجرای لنفی راست بیشتر می‌باشد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۳۶، ۴۰، ۴۱، ۶۰ و ۷۴)

۸۸- گزینه ۴

(کتاب زر تهری ۱۴۰۱)

بخش «الف» یاخته ترش‌چی و بخش «ب» کرک است. روپوست ریشه، پوستک ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پوستک در برگ‌های گیاه خزه‌رزه ضخیم است و روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند. در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کرک وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.

گزینه ۲) سامانه بافت پوششی سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر، حفظ می‌کند. بنابراین عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد.

سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روپوست نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است. بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترش‌چی، تمایز می‌یابند. گزینه ۳) پوستک و چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی هستند. پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه، نیز جلوگیری می‌کند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۶، ۸۷، ۹۳ و ۹۴)

۸۹- گزینه ۳

(کتاب زر تهری ۱۴۰۱)

یاخته‌های روپوست در اندام‌های هوایی، پوستک را که از جنس ترکیبات لیپیدی است، تولید می‌کنند. یاخته‌های نگهبان روزنه از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شوند و سبزیسه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تار کشنده در محل کلاهک (رأس ریشه) وجود ندارد (به شکل ۱۵ فصل ۷ زیست‌شناسی دهم نگاه کنید).

۲) کرک‌ها از افزایش دمای برگ جلوگیری می‌کنند.

۴) دقت کنید که یاخته‌های روپوست، چوب‌پنبه‌ای نمی‌شوند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۳، ۸۶، ۸۷، ۹۳ و ۱۰۸)

۹۰- گزینه ۲

(کتاب زر تهری ۱۴۰۱)

آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. نقش آن‌ها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) بعضی گیاهان با جذب و ذخیره نمک‌ها موجب کاهش شوری خاک می‌شوند.

گزینه ۲) برخی گیاهان شبکه گسترده‌ای از ریشه‌ها یا ریشه‌های دارای تارهای کشنده بیش‌تر ایجاد می‌کنند که جذب فسفات را افزایش می‌دهد.

گزینه ۴) برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز دارد، کاهش نور در چنین گیاهانی سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۸۳ تا ۸۵ و ۹۹ و ۱۰۱)

فیزیک ۱

۹۱- گزینه ۱

(کتاب آبی)

درصد افزایش طول از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد افزایش طول} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{\alpha L_1 \Delta T}{L_1} \times 100$$

$$= \alpha \Delta T \times 100 \xrightarrow{\Delta T = 50^\circ C} = 0.06 \text{ درصد افزایش طول}$$

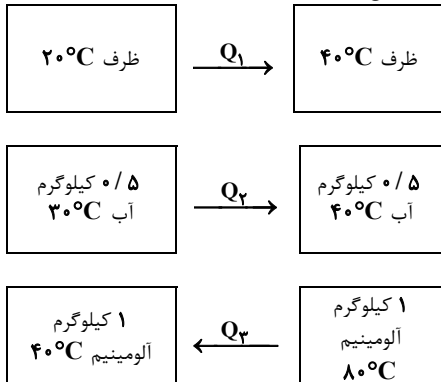
$$0.06 = \alpha \times 50 \times 100 \Rightarrow \alpha = 1/2 \times 10^{-5} \text{ } \frac{1}{K}$$

(رها و گرما) (فیزیک، ص ۸۷ تا ۹۰)

۹۲- گزینه ۲

(کتاب آبی)

طبق طرحواره زیر، مجموع گرمای مبادله شده برابر با صفر است.



(کتاب زر تهری ۱۴۰۱)

بخش «الف» یاخته ترش‌چی و بخش «ب» کرک است. روپوست ریشه، پوستک ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پوستک در برگ‌های گیاه خزه‌رزه ضخیم است و روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند. در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کرک وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.



$$\Rightarrow -\frac{0.57}{100} \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T \Rightarrow 57 \times 10^{-4} = \beta \Delta T$$

$$\beta = 3\alpha = 3 \times 19 \times 10^{-6} = 57 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \rightarrow 57 \times 10^{-4} = 57 \times 10^{-6} \Delta T$$

$$\frac{\Delta \theta = \Delta T}{\Delta \theta = 1000^\circ \text{C}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۳)

۹۸- گزینه «۲»
(زهره آقاممیری)
ابتدا با توجه به رابطه گرمای داده شده یا گرفته شده از جسم نسبت تغییر دمای دو کره را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{Q_A = Q_B, m_A = \frac{3}{2} m_B}{c_A = \frac{5}{6} c_B} \rightarrow 1 = \frac{3}{2} \times \frac{5}{6} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{4}{5} \quad (1)$$

از طرفی با توجه به رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{\beta_A}{\beta_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$$

$$\frac{\Delta V_A = \Delta V_B}{V_{1A} = V_{1B}} \rightarrow \frac{\beta_B}{\beta_A} = \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} \xrightarrow{(1)} \frac{\beta_B}{\beta_A} = \frac{4}{5}$$

$$\beta = 3\alpha \rightarrow \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{4}{5}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۹)

۹۹- گزینه «۴»
(مصطفی کیانی)
با توجه به نمودار $\theta - t$ ، این دستگاه در مدت 200 s دمای جسم را از $\theta_1 = -5^\circ \text{C}$ به $\theta_2 = 55^\circ \text{C}$ رسانده است. بنابراین ابتدا با استفاده از رابطه $Q = P.t$ ، گرمای داده شده به جسم را می‌یابیم.

$$Q = P.t = \frac{P=2400 \text{ W}}{t=200 \text{ s}} \rightarrow Q = (2400 \times 200) \text{ J}$$

اکنون، با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، جرم جسم را می‌یابیم:

$$m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{480000 \text{ J}}{500 \times 60} = 16 \text{ kg}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۰۰- گزینه «۱»
(غلامرضا مبین)
هرگاه به مجموعه گرما دهیم، ظرف و مایع منبسط می‌شوند. حجم اولیه مایع برابر است با:

$$V_1 = \pi r^2 h \xrightarrow{\substack{r=10 \text{ cm} \\ h=50 \text{ cm}}} V_1 = 3 \times 10^2 \times 50 = 15 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 15 \text{ L}$$

حجم مایع سرریز شده یا به اصطلاح همان انبساط ظاهری مایع برابر است با:

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + \Delta V_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}}$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ظاهری}} = 0.2V_1 - 0.05V_1 = 0.15V_1$$

$$\xrightarrow{V_1=15 \text{ L}} \Delta V_{\text{ظاهری}} = 0.15 \times 15 = 2.25 \text{ L}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۳)

شیمی ۱

۱۰۱- گزینه «۲»
(امیرمسین طیبی)
موارد دوم و سوم درست هستند.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow C_{\text{ظرف}} \Delta\theta + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} \Delta\theta_{\text{Al}} = 0$$

دمای تعادل 40°C است

$$\rightarrow C_{\text{ظرف}} (40 - 20) + 0 + 5 \times 4200 \times (40 - 30) + 1 \times 900 \times (40 - 80) = 0$$

$$\Rightarrow 20C_{\text{ظرف}} + 21000 \times 10 + 9000 \times (-40) = 0$$

$$\Rightarrow 20C_{\text{ظرف}} = 36000 - 21000$$

$$\Rightarrow 20C_{\text{ظرف}} = 15000 \Rightarrow C_{\text{ظرف}} = \frac{15000}{20} = 750 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۳۳)

۹۳- گزینه «۳»
(شاهمان ویسی)
از روی نمودار مشخص است طول اولیه میله 80 cm بوده و پس از 30 دقیقه طولش به 80.26 cm رسیده است. داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q=Pt} Pt = mc\Delta\theta \xrightarrow{P=0.1 \text{ kW}=100 \text{ W}} \rightarrow t=3 \times 60 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow 10^2 \times 30 \times 60 = 2 \times 600 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 150^\circ \text{C}$$

طبق رابطه انبساط طولی در اثر گرما داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 0.26 = 80 \times \alpha \times 150 \Rightarrow \alpha = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۰ و ۹۶ تا ۹۸)

۹۴- گزینه «۲»
(مهمعلی راست پیمان)
ابتدا کلوین را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$T = \theta + 273$$

$$\Rightarrow 223 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{C}$$

حال درجه سلسیوس را به درجه فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = 1.8\theta + 32$$

$$\Rightarrow F = 1.8 \times 50 + 32 = 122^\circ \text{F}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۹۵- گزینه «۴»
(علیرضا کونه)
در این نوع دماسنج، دو سیم رسانای غیرهم جنس مانند مس و کنستانتان در دمای ذوب یخ نگه داشته شده‌اند و از طرف دیگر در مکانی که هم متصل هستند که می‌خواهیم دمای آن را به دست آوریم. این مجموعه با سیم‌های مسی به یک ولت‌سنج بسته می‌شوند.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۸۶)

۹۶- گزینه «۱»
(زهره آقاممیری)
طبق رابطه تغییر حجم در اثر تغییر دما داریم:

$$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta \theta$$

$$\Delta V = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3\alpha \Delta \theta \times 100$$

و ضریب انبساط خطی کره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$0.25 = 3\alpha \times 60 \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{25}{18} \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

اکنون رابطه انبساط خطی را برای شعاع کره می‌نویسیم:

$$R_2 = R_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow 1.002R = R (1 + \frac{25}{18} \times 10^{-5} \Delta \theta)$$

$$\Rightarrow \frac{25}{18} \times 10^{-5} \Delta \theta = 0.002 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{2 \times 10^{-3} \times 18}{25 \times 10^{-5}} = 144^\circ \text{C}$$

بنابراین افزایش دما نسبت به حالت قبل برابر است با:

$$144 - 60 = 84^\circ \text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۲)

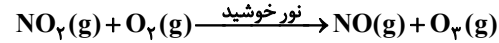
۹۷- گزینه «۴»
(مهمعلی راست پیمان)
طبق رابطه تغییر چگالی در اثر تغییر دما داریم:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T$$



بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست، از بین O_3 و O_2 ، اوزون که جرم مولی بیشتری دارد واکنش پذیری بیشتری هم دارد.
مورد دوم: درست - مطابق متن کتاب درسی
مورد سوم: درست - عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلانشهرها گاز NO_2 است که در حضور نور خورشید، اوزون تروپوسفری را ایجاد می‌کند.



مورد چهارم: نادرست، این جمله فقط در مورد گازهایی که تعداد اتم‌های سازنده برابری دارند می‌تواند صحیح باشد، برای مثال در مورد دو گاز O_3 و CH_4 نادرست می‌باشد.

مورد پنجم: نادرست، اولین گازی که از هوای مایع جدا می‌شود گاز N_2 است اما در حضور جرقه و کاتالیزگر در دمای اتاق با گاز H_2 واکنش نمی‌دهد و فرایند هابر در دمای غیر از دمای اتاق در شرایط بهینه رخ می‌دهد.
(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۰، ۷۳، ۷۴، ۷۸ و ۸۲)

۱۰۲- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

با توجه به جدول صفحه ۷۲ کتاب درسی، موارد «ا»، «ب» و «ت» درست هستند.

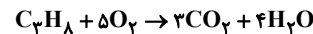
نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فراورده‌های سوختن	CO, CO_2, H_2O	CO, CO_2, H_2O, SO_2	H_2O	CO, CO_2, H_2O
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

بررسی مورد «ب»: با وجود قیمت بسیار بالا و هزینه‌بر بودن نگهداری و انتقال گاز هیدروژن، اما استفاده کردن از آن به دلیل آلوده نکردن هوا و ملاحظات زیست محیطی منطبق بر توسعه پایدار است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه ۷۲)

۱۰۳- گزینه «۱»

(پوهان شاهی بیکباغی)



(ا) اختلاف جرم فراورده‌ها $90g$ \times (اختلاف جرم فراورده‌ها) $90g$
 اختلاف جرم فراورده‌ها $(3 \times 44 - 4 \times 18) = 90g$

$$\frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8} \times \frac{44 \text{ g } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 1 \text{ mol } C_3H_8$$

$$1 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 72 \text{ g } H_2O$$

* چون چگالی آب $1g \cdot mL^{-1}$ می‌باشد، پس 10.8 mL آب مایع در اختیار داریم؛

$$\text{و با توجه به حجم هر سنگ داریم: } \frac{10.8 \text{ mL}}{4 \text{ mL}} = 2.7$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۴- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

از رابطه کلی قانون گازها استفاده می‌کنیم و این را هم می‌دانیم که حجم نهایی دو گاز با هم برابر است.

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times V_1}{n_1 T_1} = \frac{(2 \times \frac{3}{4}) \times V_2}{\frac{m}{40} \times (91 + 273)}$$

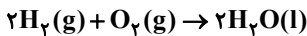
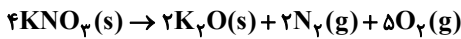
$$\frac{V_1 = V_2}{\rightarrow 3 \times \frac{n}{20} \times (6 \times 91) = \frac{m}{40} \times (4 \times 91)}$$

$$\Rightarrow m = 9n \Rightarrow \frac{m}{n} = 9$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۰۵- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)



کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به خروج گازهای N_2 و O_2 حاصل از این مخلوط می‌باشد و به ازای $216g$ (مجموع جرم‌های مولی $2N_2$ و $5O_2$) کاهش جرم، مقدار 2 مول N_2 و 5 مول O_2 تولید می‌شود. بنابراین:

$$? LN_2 = \frac{2 \text{ mol } N_2}{216 \text{ g جرم}} \times \text{کاهش جرم } 43 / 2g$$

$$\times \frac{22 / 4 LN_2}{1 \text{ mol } N_2} = 8 / 96 LN_2$$

$$? \text{ mol } O_2 = \frac{5 \text{ mol } O_2}{216 \text{ g جرم}} \times \text{کاهش جرم } 43 / 2g = 1 \text{ mol } O_2$$

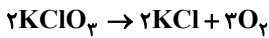
$$? g H_2O = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 36 \text{ g } H_2O$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۸ و ۸۱)

۱۰۶- گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی)

واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22 / 4}{273} = \frac{2 \times V_2}{273}$$

$$\Rightarrow V_2 = V_m = 11 / 2 \text{ mol}^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

واکنش (I)

$$? LCl_2 = 490 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{2 \text{ mol } KCl}{2 \text{ mol } KClO_3}$$

واکنش (II)

$$\times \frac{5 \text{ mol } Cl_2}{10 \text{ mol } KCl} \times \frac{11 / 2 LCl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 22 / 4 LCl_2$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۶۲، ۶۳، ۷۷ و ۸۱)

۱۰۷- گزینه «۳»

(کتاب آین)

موارد «ب»، «ت» و «ث» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت‌های «ب» و «ت»: زیست‌کره (B) شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آن‌ها درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

عبارت «ث»: در فصل ۲ کتاب دهم آموختید که در هوا کره (A) علاوه بر مولکول‌های دو اتمی اکسیژن (O_2) و نیتروژن (N_2)، گازهای دیگری مانند آرگون، کربن‌دی‌اکسید و ... نیز وجود دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۰۸- گزینه «۲»

(باسر راش)

روش ۱: در هر مرحله تصفیه، مقداری از یون نیترات جذب می‌شود.

با توجه به بازدهی ۵۰ درصدی دستگاه تصفیه داریم:

$$\text{مقدار ppm اولیه } NO_3^- = \frac{\text{مقدار ppm باقی مانده } NO_3^-}{\eta^n}$$

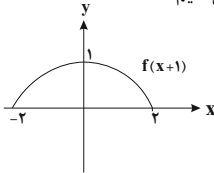
n = تعداد مراحل تصفیه



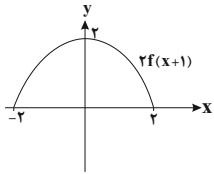
(ممبر سیار پیشوایی)

۱۱۲- گزینه «۴»

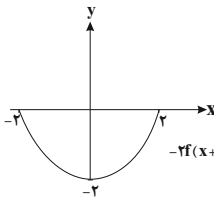
ابتدا نمودار تابع f را یک واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم.



سپس عرض نقاط را ۲ برابر می‌کنیم.



و در انتها نمودار را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم.



(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(سیار راولطلب)

۱۱۳- گزینه «۴»

فرض می‌کنیم $g(x) = 2 - f(-\frac{x}{2})$. با توجه به نمودار داریم:

$$-4 \leq x \leq 8 \Rightarrow D_f: -2 \leq \frac{2-x}{2} \leq 2 \Rightarrow -2 \leq -\frac{x}{2} \leq 2$$

$$\Rightarrow -4 \leq x \leq 4 \Rightarrow D_g = [-4, 4]$$

$$-2 \leq y \leq 3 \Rightarrow -1 \leq 2 - y \leq 4 \Rightarrow R_g = [-1, 4]$$

برد تابع به صورت:

$$D_g \cup R_g \Rightarrow [-4, 4]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(وفید انصاری)

۱۱۴- گزینه «۳»

مختصات نقطه $(-4, 1)$ را در تابع اولی قرار می‌دهیم.

$$f(-5) = 0 \Rightarrow 1 = 2f(-5) + 1 \Rightarrow f(-5) = 0$$

است. پس $x = -3 \Rightarrow x - 2 = -5$ و $y = -\frac{1}{2}(0) - 1 = -1$ در نتیجه مرکز تقارن تابع جدید $(-3, -1)$ خواهد بود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(پویان طهرانیان)

۱۱۵- گزینه «۳»

$g(x) = a(x-b)^3 + c$ با توجه به نمودار داده شده، در ابتدا یک تابع درجه سوم به فرم $y = x^3$ بوده که دو واحد به سمت راست و یک واحد به سمت پایین انتقال پیدا کرده است، پس $b = 2$ و $c = -1$ یعنی داریم:

$g(x) = a(x-2)^3 - 1$ ، از طرفی عرض از مبدأ این تابع با توجه به شکل برابر ۳ است یعنی $g(0) = 3$ ، پس:

$$a(0-2)^3 - 1 = 3 \Rightarrow -8a = 4 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow g(x) = -\frac{1}{2}(x-2)^3 - 1$$

حال طبق صورت سؤال داریم $(g \circ f)(-3) = \frac{m}{2}$ یعنی:

$$g(f(-3)) = \frac{m}{2} \Rightarrow f(-3) = 1 \Rightarrow g(1) = \frac{m}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2}(1-2)^3 - 1 = \frac{m}{2}$$

$$\Rightarrow 3/125 = \frac{100}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{100}{3/125} = 32 \Rightarrow n = 5$$

در نتیجه، آب شهری را با دستگاه باید ۵ مرتبه تصفیه کنیم تا غلظت یون نترات به $3/125 \text{ ppm}$ برسد.

با توجه به اینکه اختلاف ppm موردنظر را در دو حالت اولیه و ثانویه داریم، حجم آب تأثیری در حل مسئله ندارد.

روش ۲: با توجه به الگوی زیر نیز می‌توان به جواب رسید:

$$100 \xrightarrow{n=1} 50 \xrightarrow{n=2} 25 \xrightarrow{n=3} 12.5$$

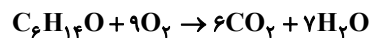
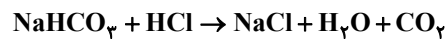
$$\xrightarrow{n=4} 6.25 \xrightarrow{n=5} 3.125$$

۵ مرحله ($n = 5$) نیاز است تا غلظت از 100 به $3/125$ با یکای ppm برسد. (آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(ممبر رضا پورفاویر)

۱۰۹- گزینه «۳»

با توجه به واکنش‌های انجام شده می‌توان نوشت:



$$12/6 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}\text{O}}{6 \text{ mol CO}_2} = 0.025 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}\text{O}$$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(مهری ریومی)

۱۱۰- گزینه «۳»

a ، b و c به ترتیب نشان‌دهنده گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن هستند.

گزینه «۱»: به دلیل آوردن کلمه مولکول برای آرگون اشتباه است.

از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود.

ترتیب خروج گازها از مخلوط هوای مایع به صورت N_2 ، Ar و O_2 است.

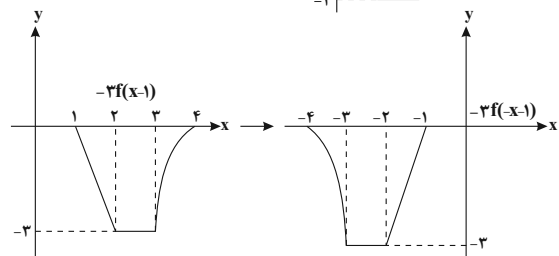
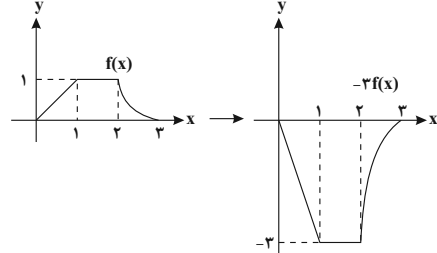
اکسیژن برخلاف آرگون و نیتروژن در حضور کاتالیزگر با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد. (رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۷۴، ۸۱ و ۸۲)

ریاضی ۳

۱۱۱- گزینه «۳»

(سیار راولطلب)

ابتدا نمودار تابع $-2f(-x-1)$ را رسم می‌کنیم:



(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)



$$g\left(\frac{f(x)}{t}\right) = \frac{2x-1}{t+1} \Rightarrow g(t) = \frac{ft}{t+1} - 1 = \frac{\Delta t - 1}{t+1} \Rightarrow g(x) = \frac{\Delta x - 1}{x+1}$$

حال در عبارت فوق به جای x ، $2x+1$ قرار می‌دهیم:

$$g(2x+1) = \frac{\Delta(2x+1) - 1}{2x+1+1} = \frac{1 \cdot 0x + 4}{2x+2} = \frac{\Delta x + 2}{x+1}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۰- گزینه ۲»

ابتدا تابع $f(x)$ را به کمک اتحاد مکعب کامل ساده می‌کنیم:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + 8 = (x-2)^3 + 8$$

حال به جای x در تابع $g(x) \cdot f(x)$ قرار می‌دهیم:

$$f(g(x)) = (g(x)-2)^3 + 8$$

$$f(g(x)) = x^3 - 2x \Rightarrow (g(x)-2)^3 + 8 = x^3 - 2x$$

$$\Rightarrow (g(x)-2)^3 = x^3 - 2x - 8 = (x-1)^3 - 9$$

$$\Rightarrow g(x) = \sqrt[3]{(x-1)^3 - 9} + 2$$

پس برای ساخت تابع $g(x)$ از روی تابع $y = \sqrt[3]{x^3 - 9}$ باید آن را ۱ واحد به راست و ۲ واحد به سمت بالا ببریم.

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

زیست‌شناسی ۳

۱۲۱- گزینه ۳»

مولکول‌های نوکلئیک‌اسید موجود در یاخته پوششی معده انسان شامل DNA و RNA است. هر دوی این مولکول‌ها از واحدهای نوکلئوتید تشکیل شده‌اند که هر نوکلئوتید در ساختار باز آلی نیتروژن‌دار خود دارای یک حلقه شش‌ضلعی نیتروژن‌دار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌های دنا توسط آنزیم دناپسپاراز ساخته می‌شوند که فاقد توانایی شکستن پیوند هیدروژنی است.

گزینه «۲»: در ساختار مولکول‌های رنا ممکن است تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی متفاوت باشد.

گزینه «۴»: دقت کنید برای ساخت نوکلئیک‌اسید، پیوند بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۱ و ۱۲ و ۲۳)

۱۲۲- گزینه ۳»

منظور قسمت اول این گزینه مولکول رنا است که دو سر متفاوت دارد. طبق خط کتاب در صفحه ۸ زیست‌شناسی ۳، مولکول‌های رنا اطلاعات ژن‌ها را درون خود ذخیره می‌کنند و دستورالعمل‌های دنا را اجرا می‌کنند.

دقت کنید مولکول دنا خطی دوسر یکسان دارد ولی هر رشته مولکول دنا خطی دو سر متفاوت دارد و چون در سوال درباره مولکول نوکلئیک‌اسید توضیح داده شده است، پس باید کل مولکول دنا را مدنظر قرار دارد که دوسر مشابه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثلاً مولکول‌های دنا فاقد باز آلی یوراسیل هستند، تنها مولکول دنا اصلی در باکتری‌ها به غشا متصل است در حالی که دیسک (پلازمید) در صورت وجود به غشا یاخته متصل نیست.

گزینه «۲»: مولکول دنا قند دنوکسی‌ریبوز دارد. دقت کنید چرخه یاخته‌ای تنها مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است و باکتری‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند.

گزینه «۴»: منظور مولکول‌های رنا است که برخلاف دنا لزوماً مقدار باز آلی گوانین و سیتوزین در ساختار آن‌ها برابر نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۳)

۱۲۳- گزینه ۱»

در یک نوکلئوتید می‌توان بین باز آلی و قند، هم‌چنین قند و فسفات، پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) را دید. هم‌چنین فقط باز آلی پیوند غیر اشتراکی (هیدروژنی)، با باز آلی نوکلئوتید مقابل برقرار می‌کند.

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} = \frac{m}{2} \Rightarrow m = -1$$

و اما در نهایت خواسته مسئله:

$$(f + 2g)(-m) = ? \xrightarrow{m=-1} (f + 2g)(1) = f(1) + 2g(1)$$

$$= 5 + 2\left(-\frac{1}{2}\right) = 4$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳، ۵، ۱۱، ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۱۶- گزینه ۱»

ابتدا از روی توابع $g(x)$ و $f(x)$ ، تابع $(g \circ f)(x)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$g(x) = 3x + a \Rightarrow (g \circ f)(x) = 3(x^2 - bx + c) + a$$

$$f(x) = x^2 - bx + c$$

$$= 3x^2 - 3bx + 3c + a$$

حال عبارت فوق را معادل $g \circ f(x)$ داده شده در صورت سوال قرار می‌دهیم:

$$3x^2 - 3bx + 3c + a = 3x^2 + 6x - 2 \Rightarrow \begin{cases} -3b = 6 \Rightarrow b = -2 \\ 3c + a = -2 \end{cases}$$

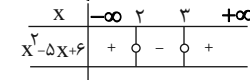
$$\Rightarrow 3c + 2b + a = 2b + (3c + a) = 2(-2) + (-2) = -6$$

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

۱۱۷- گزینه ۱»

(سپهیل مسن‌فان‌پور)

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ \frac{1}{2} & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}, g(x) = x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow x = 2, 3$$

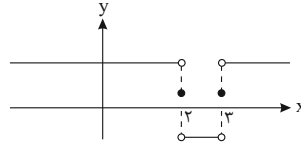


$$2 < x < 3 \Rightarrow g(x) < 0 \Rightarrow f(g(x)) = -1$$

$$x = 2, 3 \Rightarrow g(x) = 0 \Rightarrow f(g(x)) = \frac{1}{2}$$

$$x < 2 \text{ یا } x > 3 \Rightarrow g(x) > 0 \Rightarrow f(g(x)) = 1$$

بنابراین نمودار تابع $f \circ g$ به شکل زیر است و تابع در بازه $(-\infty, 3)$ نزولی است:



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶، ۱۰، ۱۱، ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۱۸- گزینه ۳»

(مهمربوار مسنی)

$$f(g(x)) = a(x-0)(x-2) = ax(x-2)$$

$$(4, 8) \in f(g(x)) \Rightarrow 8 = a \times 4 \times 2 \Rightarrow a = 1$$

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

$$g(x) = 2x$$

هم‌چنین با توجه به نمودار ضابطه تابع g برابر است با:

$$f(2x) = x^2 - 2x = \frac{(2x)^2}{4} - 2x \xrightarrow{t=2x} f(t) = \frac{t^2}{4} - t$$

$$x = \frac{1}{2} \rightarrow f\left(g\left(\frac{1}{2}\right)\right) = f(1) = \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{4}$$

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

۱۱۹- گزینه ۲»

(سپهیل مسن‌فان‌پور)

برای یافتن ضابطه $g(x)$ ، ابتدا $f(x)$ را برابر t در نظر می‌گیریم تا x را تنها کنیم:

$$\frac{x}{3-x} = t \Rightarrow x = 3t - tx \Rightarrow x = \frac{3t}{t+1}$$



قند ۲ پیوند اشتراکی (بیش از یک) و بازهای آلی نیز همگی بیش از یک پیوند غیر اشتراکی برقرار می‌کنند. بررسی عبارت:
الف) آنچه که به انجام شدن با دقت همانندسازی کمک می‌کند بازهای آلی نیتروژن دار و مکمل بودن آن‌ها باهم می‌باشد؛ اما منظور صورت سوال، قند دئوکسی ریبوز می‌باشد که با دو پیوند به گروه فسفات و باز آلی متصل است. (نادرست)
ب) باز آلی می‌تواند از حلقه کوچک‌تر خود به قند پنج‌کربنه متصل شود اما دقت کنید که حلقه آلی قند پنج‌کربنه نیست و ۴ کربنه است چرا که یکی از کربن‌ها خارج از حلقه قرار دارد. (نادرست)
ج) پیوند قند فسفات در هر نوکلئوتید بدون حضور آنزیم دنباسپاراز برقرار می‌شود. (نادرست)
د) بازهای آلی با مکمل خود، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند بر این اساس (A و G) که دو حلقه‌ای هستند و تعداد اتم‌های بیشتری در حلقه‌های خود دارند، به ترتیب با C و T که تک حلقه‌ای هستند و تعداد اتم کمتری دارند پیوند برقرار می‌کنند. (درست)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۷، ۱۱ و ۱۲)

۱۲۴- گزینه ۳

(امیرمهمد، رفغانی‌علوی)

مولکول‌های دناى اولیه در یک رشته خود دارای ^{15}N و در یک رشته خود دارای ^{14}N هستند و چگالی متوسط دارند.
در صورتی که همانندسازی به روش غیرحفاظتی باشد، در نیمی از مولکول‌های دنا همواره هر دو نوع اتم‌های نیتروژن یافت خواهد شد. در همانندسازی غیرحفاظتی، پیوندهای فسفودی‌استر در مولکول دناى اولیه شکسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، فقط گروهی از مولکول‌های DNA در وسط لوله قرار می‌گیرند. اما فقط در مدل همانندسازی حفاظتی، مولکول DNA فقط با رشته‌های قدیم ساخته می‌شود.
گزینه ۲: در صورتی که همانندسازی از نوع حفاظتی و نیمه‌حفاظتی باشد، پس از دو دور همانندسازی، ۷۵ درصد مولکول‌های دنا تنها دارای اتم‌های نیتروژن سبک خواهند بود. در همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف حفاظتی مولکول دناى اولیه دست‌نخورده باقی نمی‌ماند.
گزینه ۳: منظور مدل همانندسازی پراکنده است. در این مدل همانندسازی، نوکلئوتیدهای مولکول DNA اولیه در دناهای حاصل پراکنده می‌شود. بخش دوم این گزینه در ارتباط با مدل همانندسازی نیمه‌حفاظتی است نه پراکنده!
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۹ و ۱۰)

۱۲۵- گزینه ۴

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: در پروکاریوت‌ها، دناى حلقوی به غشای یاخته متصل است. همه جانداران هومئوستازی (ثابت نگه‌داشتن وضعیت درونی پیکر خود در شرایط محیطی مختلف) را دارند.
گزینه ۲: در یوکاریوت‌ها، دناى خطی به غشای یاخته متصل نیست. طبق شکل ۱۴ فصل ۱ کتاب درسی زیست‌شناسی ۳، سرعت همانندسازی در دوراهی‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد
گزینه ۳: در یوکاریوت‌ها، قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن (هیستون‌ها) از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.
گزینه ۴: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند. در صورتی که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى حلقوی باکتری دیده شود و دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود می‌توان روبه‌روی محل آغاز همانندسازی نقطه به هم رسیدن دوراهی‌ها را مشاهده کرد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۷ و ۱۱ تا ۱۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷)

۱۲۶- گزینه ۴

(علی پوهری)

در باکتری‌ها دناى اصلی باکتری به غشای یاخته متصل است. طبق شکل ۱۳ صفحه ۱۳ کتاب درسی، در حین فعالیت آنزیم دنباسپاراز، بخش‌هایی که آنزیم دنباسپاراز رشته مکمل را مقابل رشته قدیمی قرار داده است، مارپیچ دورشته‌ای مشاهده می‌شود.
به عبارت «کاملاً صحیح» در صورت سوال دقت کنید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دناى اصلی باکتری‌ها، اغلب یک جایگاه آغاز همانندسازی دیده می‌شود.
گزینه ۲: در باکتری‌ها، می‌توانیم رناى خطی را مشاهده کنیم اما با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۱۳ کتاب درسی، در حین همانندسازی می‌توانیم رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا را مشاهده کنیم که هنوز به حلقوی تبدیل نشده است و دو سر متفاوت دارد.
گزینه ۳: آنزیم شکننده پیوند هیدروژنی، هلیکاز به دیسک نیز متصل می‌شود اما دقت کنید نمی‌توان گفت همه باکتری‌ها دیسک دارند.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۱۱ و ۱۳)

۱۲۷- گزینه ۳

(معمیر راهواره)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: در ساختار پروتئین‌ها دقت داشته باشیم که پیوند اشتراکی میان دو آمینواسید یک پروتئین ممکن است در ساختار اول یا در ساختار سوم ایجاد شده باشد که تنها در ساختار اول حاصل سنتز آبدی و پیوند پپتیدی می‌باشد.
گزینه ۲: پیوند هیدروژنی در ساختار دوم بین اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن گروه آمین برقرار می‌شود.
گزینه ۳: پیوند غیراشتراکی موجود در ساختار پروتئین‌ها ممکن است یونی یا هیدروژنی باشد که در پیچیده نگه داشتن پروتئین مؤثر است.
گزینه ۴: پیوند هیدروژنی موجود در ساختار چهارم لزوماً سبب تشکیل جایگاه فعال نمی‌شود و ممکن است پروتئین ما اصلاً آنزیم نباشد.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۱۲۸- گزینه ۴

(معمیر راهواره)

صورت سوال از ما می‌خواهد عبارت صحیح را در ارتباط با یاخته‌های فاقد دناى خطی مشخص کنیم، همانطور که می‌دانید پروکاریوت‌ها فاقد دناى خطی هستند. البته دقت داشته باشید که در این سؤال یاخته‌های یوکاریوتی فاقد هسته نیز مورد نظر سؤال قرار دارد چون یاخته‌هایی مانند گویچه‌های قرمز که هسته ندارند طبیعتاً دناى خطی نیز ندارند.
بررسی عبارت‌ها:
الف) این عبارت در رابطه با باکتری‌های دارای همانندسازی یک جهتی همچنین یاخته‌های فاقد دنا و هسته نادرست است.
ب) نوکلئیک‌اسید خطی در یاخته‌ها هم رنا و هم دنا را شامل می‌شود این عبارت نادرست است چون رنا همانندسازی نمی‌کند.
ج) نوکلئیک‌اسید دارای قند دئوکسی ریبوز ممکن است در این یاخته‌ها اصلاً وجود نداشته باشد.
د) این عبارت در ارتباط با دناى رسیده از باکتری‌های دیگر مانند آنچه که در آزمایش گریفیت و ایوری مشاهده شد و هم در رابطه با یاخته‌های فاقد هسته نادرست است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱، ۴۸، ۵۰، ۵۱ و ۶۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۱۲، ۱۳ و ۱۷)

۱۲۹- گزینه ۲

(عباس آرایش)

پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.
نوکلئیک‌اسیدها با داشتن ۵ نوع عنصر (کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر تنوع عناصر سازنده در هر زیرواحد آن (نوکلئوتید) هستند.
علت نادرستی گزینه ۱: پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
علت درستی گزینه ۲: در غشای پایه و غشای یاخته، نوکلئیک‌اسید وجود ندارد!
علت نادرستی گزینه ۳: با از بین رفتن عملکرد پروتئین‌ها بسیاری از (نه همه) فرایندهای یاخته‌ای مختل می‌شود.
علت نادرستی گزینه ۴: رنا نوعی نوکلئیک‌اسید است که تنها یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۳۴ و ۳۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۵، ۷، ۸، ۱۷، ۱۵ و ۱۸)



۱۳۰ - گزینه ۱

(علیرضا رهبر)

در مراحل طولیل شدن و پایان رونویسی می توان جدا شدن رشته های دنا و رنا از یکدیگر را دید. با توجه به شکل صفحه ۲۴ کتاب درسی، آنزیم رنابسپاراز در این مراحل در طول رشته الگوی دنا جابه جایی دارد. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۲: در تمام مراحل رونویسی، ساخته شدن رنا اتفاق می افتد و به همین علت در تمام مراحل به طول رنای در حال ساخت افزوده می شود، پیوندی که بین دو رشته دنا بدون دخالت آنزیم تشکیل می شود، پیوند هیدروژنی است. در مرحله آغاز رونویسی، جدا شدن مولکول دنا و رنا از یکدیگر و اتصال مجدد دو رشته دنا به وسیله پیوند هیدروژنی به یکدیگر دیده نمی شود.

گزینه ۳: در مرحله آغاز توالی ویژه های به نام راه انداز باعث می شود که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آنجا آغاز کند. همچنین در مرحله پایان رونویسی، توالی نوکلئوتیدی ویژه ای موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می شود. در ابتدای مرحله پایان رونویسی، بخشی از مولکول رنای در حال ساخت از رشته الگوی دنا جدا شده است. گزینه ۴: در تمام طول مراحل آغاز و طولیل شدن، رنابسپاراز به دنا متصل است. در مرحله آغاز رونویسی، تمام قسمت های رنای ساخته شده درون آنزیم رنابسپاراز قرار دارند.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

فیزیک ۳

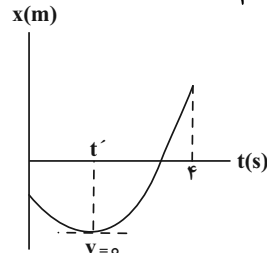
۱۳۱ - گزینه ۳

(علیرضا سلیمانی)

با توجه به نمودار، در ابتدا حرکت کندشونده است. زیرا بزرگی شیب خط مماس بر نمودار (سرعت) در حال کاهش است. بنابراین، ابتدا لحظه ای که سرعت متحرک صفر می شود را می یابیم. چون در لحظه شروع حرکت سرعت منفی و در لحظه $t = 4s$ مثبت است. در این صورت برای محاسبه شتاب حرکت می توان نوشت:

$$\Rightarrow v = at + v_0$$

$$\Rightarrow -v = 2|v_0| \Rightarrow 2|v_0| = a \times 4 + (-|v_0|) \Rightarrow a = \frac{3}{4}|v_0|$$



مدت زمان حرکت کندشونده از لحظه شروع حرکت ($t=0$) تا لحظه t' است. چون در لحظه t' که متحرک تغییر جهت می دهد $v=0$ است، داریم:

$$v = at' + v_0 \Rightarrow 0 = \frac{3}{4}|v_0|t' - |v_0| \Rightarrow |v_0| = \frac{3}{4}|v_0|t'$$

$$\Rightarrow t' = \frac{4}{3}s$$

بنابراین، در بازه زمانی صفر تا $\frac{4}{3}s$ که متحرک تغییر جهت می دهد، حرکت متحرک به صورت کندشونده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶ و ۱۷)

۱۳۲ - گزینه ۲

(سید علی میرنوری)

رابطه سرعت - جابه جایی را یکبار برای مسیر AB و بار دیگر برای مسیر BC می نویسیم و به صورت زیر v را می یابیم:

$$\left\{ \begin{aligned} AB &\Rightarrow \vec{v}_B - \vec{v}_A = 2a\overline{AB} \xrightarrow{v_A = \frac{m}{s}} \vec{v} - 26 = 2a\overline{AB} \\ BC &\Rightarrow \vec{v}_C - \vec{v}_B = 2a\overline{BC} \xrightarrow{v_C = 0, v_B = v} 0 - v^2 = 2a \times \frac{5}{4}\overline{AB} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{v^2 - 26}{-v^2} = \frac{2a\overline{AB}}{2a \times \frac{5}{4}\overline{AB}} \Rightarrow \frac{v^2 - 26}{-v^2} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow 5v^2 - 5 \times 26 = -4v^2 \Rightarrow 9v^2 = 5 \times 26$$

$$\Rightarrow v^2 = 5 \times \frac{26}{9} \Rightarrow v = 2\sqrt{\frac{65}{3}} \frac{m}{s}$$

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

۱۳۳ - گزینه ۴

(سعید ارجم)

می دانیم در حرکت با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه، جابه جایی متحرک در زمان های مساوی و متوالی مضرب اعداد فرد متوالی است. بنابراین ابتدا شتاب متحرک را می یابیم:

$$\overbrace{\Delta x_1}^{\Delta x_1} \quad \overbrace{\Delta x_2}^{\Delta x_2} = 3\overbrace{\Delta x_1}^{\Delta x_1} \quad \overbrace{\Delta x_3}^{\Delta x_3} = 5\overbrace{\Delta x_1}^{\Delta x_1}$$

$$\overbrace{\Delta x_3}^{\Delta x_3} = 5\overbrace{\Delta x_1}^{\Delta x_1} \xrightarrow{\Delta x_3 = 75m} \Delta x_1 = 15m$$

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0, \Delta x_1=15m} \text{طبق رابطه:}$$

$$15 = \frac{1}{2} \times a \times 5^2 + 0 \Rightarrow a = \frac{30}{25} = \frac{6}{5} \frac{m}{s^2}$$

اکنون سرعت در لحظه $t_1 = 18s$ و $t_2 = 24s$ (همان بازه زمانی ۶ ثانیه چهارم)

را حساب می کنیم و با توجه به رابطه $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ در حرکت با شتاب ثابت سرعت متوسط در ۶ ثانیه چهارم را به دست می آوریم.

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_{18} = \frac{6}{5} \times 18 + 0 = 21.6 \frac{m}{s} \\ v_{24} = \frac{6}{5} \times 24 + 0 = 28.8 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{v_{18} + v_{24}}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{21.6 + 28.8}{2} = 25.2 \frac{m}{s}$$

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

۱۳۴ - گزینه ۳

(امیرسین برادران)

با توجه به رابطه سرعت متوسط، ابتدا سرعت در لحظه $t = 8s$ را می یابیم و سپس شتاب حرکت آن را به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \xrightarrow{v_1 = -1 \frac{m}{s}, v_{av} = 1 \frac{m}{s}} 1 = \frac{-1 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 3 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = at + v_1 \xrightarrow{v_2 = 3 \frac{m}{s}, v_1 = -1 \frac{m}{s}, t_2 = 8s} 3 = a \times 8 - 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$$

اکنون با استفاده از رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{\Delta x = 7 - (-8) = 15m, v_0 = -1 \frac{m}{s}, a = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}}$$

$$v^2 - (-1)^2 = 2 \times \frac{1}{2} \times 15 \Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۱۷)

۱۳۵ - گزینه ۳

(سعید شرق)

ابتدا با توجه به نمودار مکان - زمان های داده شده، معادله مکان - زمان هر کدام را می نویسیم. چون نمودارها به صورت خط راست است، هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می کنند. بنابراین داریم:

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta x_B = 0 - 45 = -45m, \Delta t = 15s} v_B = \frac{-45}{15} = -3 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \xrightarrow{x_{0,B} = 45m} x_B = -3t + 45$$



$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=K+U} K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\frac{h_1 = 180 \text{ cm} = 1.8 \text{ m}}{1.0 \times 1.8} = \frac{1}{2} \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 36 \Rightarrow v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون جهت v_2 به سمت پایین است، علامت آن منفی می‌شود. یعنی $v_2 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد.

اکنون پایستگی انرژی را برای نقاط ۳ و ۴ می‌نویسیم:

$$E_3 = E_4 \Rightarrow K_3 + U_3 = K_4 + U_4 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_3^2 = mgh_4$$

$$\frac{h_4 = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}}{1.0 \times 0.8} = \frac{1}{2} \times v_3^2 \Rightarrow v_3^2 = 16 \Rightarrow v_3 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون جهت v_3 به طرف بالا است، علامت آن مثبت می‌باشد. اکنون می‌توان اندازه شتاب متوسط را به صورت زیر به دست آورد:

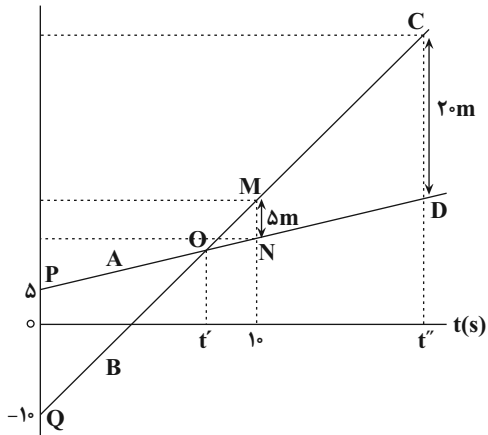
$$a_{av} = \left| \frac{v_3 - v_2}{\Delta t} \right| = \left| \frac{4 - (-6)}{2.0 - 1.0} \right| = \left| \frac{10}{1.0} \right| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

۱۳۸- گزینه «۴»

(امیرسین برادران)
روش اول: ابتدا، مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم و سپس با توجه به تشابه مثلث‌های MNO و OPQ ، لحظه t' که متحرک B از کنار متحرک A می‌گذرد را می‌یابیم:

$$\frac{PQ}{MN} = \frac{t'}{1.0 - t'} \Rightarrow \frac{15}{\Delta m} = \frac{t'}{1.0 - t'} \Rightarrow t' = \frac{15}{10 - \Delta m} \Rightarrow 30 - 3t' = t' \Rightarrow 30 = 4t' \Rightarrow t' = 7.5 \text{ s}$$



اکنون، با استفاده از تشابه مثلث‌های OPQ و CDO ، لحظه t'' را که فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر 2.0 m است، می‌یابیم:

$$\frac{PQ}{CD} = \frac{t'}{t'' - t'} \Rightarrow \frac{15}{2.0} = \frac{7.5}{t'' - 7.5} \Rightarrow \frac{1}{1.0} = \frac{1}{t'' - 7.5} \Rightarrow t'' - 7.5 = 1.0 \Rightarrow t'' = 8.5 \text{ s}$$

روش دوم: با نوشتن معادله مکان - زمان برای دو متحرک داریم:

$$\begin{cases} x_A = v_A t + 5 \\ x_B = v_B t - 10 \end{cases} \Rightarrow x_B - x_A = (v_B - v_A)t - 15$$

$$\frac{x_B - x_A = \Delta m}{t = 1.0 \text{ s}} \Rightarrow \Delta m = (v_B - v_A) \times 1.0 - 15 \Rightarrow v_B - v_A = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_B - x_A = (v_B - v_A)t - 15 \xrightarrow{x_B - x_A = 2.0 \text{ m}} t = \frac{35}{2} = 17.5 \text{ s}$$

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

از طرف دیگر، چون دو متحرک در مکان $x = 15$ به هم رسیده‌اند، زمان این لحظه را می‌یابیم:

$$x_B = -3t + 45 \Rightarrow 15 = -3t + 45 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

بنابراین مطابق نمودار، در لحظه $t = 10 \text{ s}$ ، متحرک A در مکان $x = 15 \text{ m}$ است. پس، سرعت متحرک A و به دنبال آن، معادله حرکتش را پیدا می‌کنیم.

$$x_A = v_A t + x_{0A} \xrightarrow{x_A = 15 \text{ m}, t = 10 \text{ s}} 15 = v_A \times 10 - 25$$

$$\Rightarrow v_A = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow x_A = 4t - 25$$

با توجه به این که باید فاصله دو متحرک کم‌تر از 2.0 m باشد، می‌توان نوشت:

$$|x_B - x_A| \leq 2.0 \text{ m} \Rightarrow \begin{cases} -3t + 45 - 4t + 25 \leq 2.0 \\ 4t - 25 + 3t - 45 \leq 2.0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -7t + 70 \leq 2.0 \\ 7t - 70 \leq 2.0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5.0 \leq 7t \\ 9.0 \geq 7t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t \geq \frac{5.0}{7} \text{ s} \\ t \leq \frac{9.0}{7} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \frac{5.0}{7} \text{ s} \leq t \leq \frac{9.0}{7} \text{ s}$$

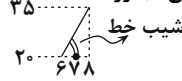
می‌بینیم در بازه زمانی $\frac{5.0}{7} \text{ s}$ تا $\frac{9.0}{7} \text{ s}$ ، یعنی به مدت $\frac{4.0}{7} \text{ s}$ در فاصله کم‌تر از 2.0 m نسبت به هم قرار دارند.

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

۱۳۶- گزینه «۳»

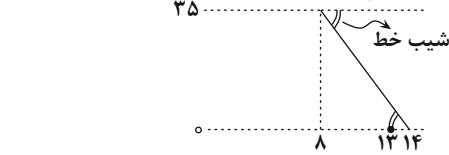
(سیدعلی میرنوری)
با توجه به این که نمودار $v-t$ بین دو لحظه $t = 6 \text{ s}$ و $t = 8 \text{ s}$ ، یک خط با شیب ثابت است، شتاب متحرک در تمام لحظه‌های متعلق به این بازه زمانی، با شیب

این خط برابر است. یعنی:

$$\text{شیب خط} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{35 - 20}{8 - 6} = \frac{15 \text{ m}}{2 \text{ s}^2}$$


چون لحظه $t_1 = 7 \text{ s}$ مربوط به این بازه زمانی است، لذا $a_t = \frac{15 \text{ m}}{2 \text{ s}^2}$ می‌باشد.

به همین ترتیب، برای تعیین بزرگی شتاب در لحظه $t_2 = 13 \text{ s}$ که بین بازه زمانی $t = 8 \text{ s}$ تا $t = 14 \text{ s}$ است، داریم:



$$\text{شیب خط} = \frac{0 - 35}{14 - 8} = \frac{-35 \text{ m}}{6 \text{ s}^2} \Rightarrow |a_t = 13 \text{ s}| = \frac{35 \text{ m}}{6 \text{ s}^2}$$

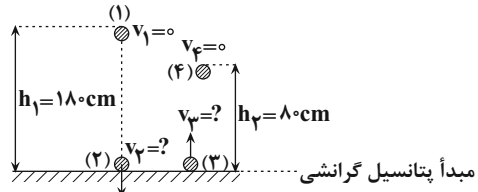
$$\frac{|a_t = 7 \text{ s}|}{|a_t = 13 \text{ s}|} = \frac{15}{35} = \frac{3}{7}$$

در نهایت داریم:

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۱۶ و ۱۷)

۱۳۷- گزینه «۲»

(مرتضی رحمان زاده)
ابتدا با استفاده از رابطه پایستگی انرژی مکانیکی سرعت توپ در لحظه برخورد به سطح زمین و در هنگام جداسدن از سطح زمین را به دست می‌آوریم. برای نقطه‌های (۱) و (۲) داریم: (جهت مثبت را به سمت بالا فرض می‌کنیم).





۱۳۹- گزینه «۴»

(علیرضا کونه)

گزینه «۱»: نادرست است. تندی متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 در حال افزایش و از لحظه t_1 تا لحظه t_2 در حال کاهش است.
گزینه «۲»: نادرست است. متحرک در لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد که سرعت آن صفر شده و علامت سرعت تغییر کند. می‌بینیم در لحظه t_1 ، علامت سرعت تغییر نکرده (از صفر تا t_2 سرعت منفی است) و اندازه آن نیز صفر نشده است.
گزینه «۳»: نادرست است. در بازه زمانی صفر تا t_1 ، اندازه سرعت در جهت منفی در حال افزایش است. بنابراین، حرکت تندشونده می‌باشد. در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، اندازه سرعت در جهت منفی در حال کاهش است، لذا حرکت کندشونده است؛ در نتیجه، در مجموع، حرکت، ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

گزینه «۴»: درست است. با توجه به رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ و $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، چون در بازه زمانی صفر تا t_1 ، $\Delta v < 0$ و همچنین $\Delta x < 0$ است، لذا $a_{av} < 0$ و $v_{av} < 0$ هستند. یعنی بردار شتاب متوسط و بردار سرعت متوسط، هم‌جهت‌اند. (حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

۱۴۰- گزینه «۲»

(پناور کامران)

می‌دانیم، در نمودار مکان - زمان، هنگامی که نمودار به محور افق نزدیک می‌شود، یعنی متحرک به مبدأ مکان (یا به $x=0$) نزدیک شده و هنگامی که از این محور دور می‌شود، متحرک از مبدأ مکان دور خواهد شد. از طرف دیگر، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، سرعت در آن لحظه را نشان می‌دهد. بنابراین، اگر در لحظه یا بازه‌ای، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، مثبت (یا منفی) باشد، سرعت نیز مثبت (یا منفی) است.

با توجه به نکات فوق در می‌یابیم، متحرک در بازه‌های زمانی $(t=0 \text{ تا } t=1\text{s})$ و $(t=4\text{s} \text{ تا } t=5\text{s})$ به مدت ۲ ثانیه در حالی که $v < 0$ است به مبدأ مکان نزدیک می‌شود. همچنین، در بازه زمانی $(t=3\text{s} \text{ تا } t=4\text{s})$ ، متحرک به مدت ۱ ثانیه در حالی که $v > 0$ است، از مبدأ مکان دور خواهد شد. بنابراین، نسبت مدت زمانی که متحرک با سرعت منفی به مبدأ مکان نزدیک می‌شود به مدت زمانی که با سرعت مثبت از مبدأ مکان دور می‌شود برابر $\frac{2}{1} = 2$ است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

شیمی ۳

۱۴۱- گزینه «۳»

(رضا سلیمانز)

قدرت اسیدی (K_a) نیترواسید (HNO_2) از هیدروسیانیک‌اسید (HCN) بیشتر است. در نتیجه میزان یون‌های حاصل از یونش محلول نیترواسید (HNO_2) بیشتر خواهد بود. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غلظت یون سیانید (CN^-) کمتر از یون NO_2^- است.
گزینه «۲»: فلز منیزیم با محلول نیترواسید نسبت به هیدروسیانیک‌اسید سریع‌تر واکنش می‌دهد، چون غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) آن بیشتر است ولی در شرایط یکسان در نهایت حجم گاز H_2 تولید شده در هر دو محلول برابر است.
گزینه «۳»: pH محلول هیدروسیانیک‌اسید، از pH محلول نیترواسید بیشتر است چون دارای هیدرونیوم (H_3O^+) کمتری است. سرعت واکنش فلز منیزیم با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.
گزینه «۴»: چون میزان یونش در هیدروسیانیک‌اسید (HCN) کمتر است، میزان غلظت مولکولی (HCN) بیشتر از (HNO_2) خواهد بود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۴۲- گزینه «۴»

(رضا سلیمانز)

$$? \text{ mol HA} = 280 \text{ L HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{22 \text{ L HA}} = 12.7 \text{ mol HA}$$

$$M = \frac{12.7 \text{ mol HA}}{100 \text{ L}} = 0.127 \text{ mol.L}^{-1} \text{ HA}$$

با توجه به جدول زیر داریم:

HA	$\rightleftharpoons \text{H}^+$	$+\text{A}^-$
M-x	x	x
0.125-x	x	x

$$(0.125 - x) - x = 0.075$$

$$\Rightarrow 2x = 0.05 \Rightarrow [\text{H}^+] = x = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] \times [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{0.025 \times 0.025}{0.1} = 6.25 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال برای محاسبه pH داریم:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(2.5 \times 10^{-3}) = -(\log 2.5 + \log 10^{-3}) = 1/6$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

۱۴۳- گزینه «۱»

(سپهرضا رضوی)

تعداد مول اسید اولیه، تعداد مول یون و تعداد مول اسید یونیده شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{مول اولیه HA} = 4 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{20 \text{ g HA}} = 0.2 \text{ mol HA}$$

$$\text{مول یون} = 6/0.2 \times 10^{-2} = 0.12 \text{ mol}$$

$$\text{مول یونیده شده HA} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\alpha = \frac{\text{مول اسید یونیده شده}}{\text{مول اسید اولیه}} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2} \times 100 = 2.5 \%$$

$$= 2.5 \%$$

حال با توجه به غلظت اولیه اسید و غلظت یون‌های H^+ و A^- به ثابت اسیدی می‌رسیم:

$$M_{\text{HA}} = \frac{2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{A}^-] = [\text{H}^+] = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+}{0.5 \text{ L}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+] [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{4 - 10^{-3}} \approx \frac{10^{-6}}{4} = 2.5 \times 10^{-7}$$

صرف نظر

$$= 2.5 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۴۴- گزینه «۲»

(علی هری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالس است و این نیروی بین مولکولی در این مولکول‌ها به دلیل جرم زیاد و اندازه بزرگ آن‌ها، بسیار قوی بوده و باعث جامد بودن آن‌ها در دمای اتاق می‌شود. در حالی که آب در دمای اتاق مایع بوده و نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری دارد.

گزینه «۳»: چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب (کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی) و استرها سه عاملی هستند.

گزینه «۴»: سوسپانسیون‌ها ناهمگن هستند. کلوئیدها در ظاهر همگن بوده اما در واقع ناهمگن هستند.

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

۱۴۵- گزینه «۳»

(مهمدرضا زهره‌وند)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با بررسی نمودار زیر و با توجه به شیب نمودار امید به زندگی در نواحی برخوردار و کم‌برخوردار، درمی‌یابیم میزان افزایش این شاخص در سال‌های اخیر در نواحی کم‌برخوردار بیشتر بوده است. (شیب نمودار آن بیش‌تر است).



(علی پیری)

۱۴۹- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ابتدا غلظت اولیه اسید موجود در این محلول را حساب می‌کنیم. در لحظه تعادل (پس از یونش)، ذره اسید HF وجود دارد و با توجه به اینکه هر ذره معادل ۰/۰۴ مول است، پس در لحظه تعادل $0.04 \text{ mol} = 0.04 \times 4$ اسید وجود دارد.

از طرف دیگر، در لحظه تعادل، یک ذره H^+ داریم یعنی 0.04 مول H^+ در محلول وجود دارد. مطابق تعادل $\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ ، به ازای تولید 0.04 مول یون H^+ ، 0.04 مول اسید HF مصرف شده است. در نتیجه می‌توان گفت مقدار اسید مصرف شده برابر 0.04 مول است.

مقدار اولیه اسید برابر است با: مقدار اسید مصرف شده + مقدار اسید در لحظه تعادل (پس از یونش) = مقدار اولیه اسید

$$0.04 + 0.04 = 0.08 \text{ mol}$$

اکنون غلظت اولیه اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$M_{\text{HF}} = \frac{0.08}{2} = 0.04 \text{ mol/L}$$

از آنجایی که غلظت اسید در محلول 0.04 مولار آن از غلظت اسید در محلول 0.01 مولار بیشتر است، در نتیجه غلظت یون‌ها نیز در محلول 0.02 مولار بیشتر بوده و رسانایی الکتریکی آن نیز بیشتر است. گزینه ۲: درصد یونش برابر است با:

$$\text{درصد یونش} = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HF}]} \times 100$$

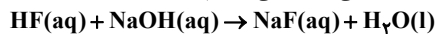
غلظت اولیه HF برابر 0.04 مولار است. غلظت یون H^+ را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت } \text{H}^+ = \frac{1 \times 0.04 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol/L}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{0.02}{0.04} \times 100 = 50\%$$

گزینه ۳: غلظت هریک از یون‌های H^+ و F^- محلول HF داده شده برابر 0.02 مولار بوده و در نتیجه مجموع غلظت یون‌ها برابر 0.04 مولار است.

در محلول 0.01 مولار HCl، غلظت هریک از یون‌های H^+ و Cl^- برابر 0.01 مولار بوده و در نتیجه مجموع غلظت یون‌ها برابر 0.02 مولار می‌باشد. از آنجایی که غلظت یون‌ها در محلول HF داده شده بیشتر از محلول HCl است، رسانایی الکتریکی محلول HF نیز بیشتر است. گزینه ۴: ابتدا معادله واکنش خنثی شدن را می‌نویسیم:



$$? \text{ mol NaOH} = 2 \text{ L محلول} \times \frac{0.04 \text{ mol HF}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HF}} = 0.08 \text{ mol NaOH}$$

برای خنثی کردن این محلول، به 0.08 مول NaOH نیاز داریم و از آنجایی که 0.02 مول NaOH، 0.02 مول یون Na^+ تولید می‌کند، در نتیجه غلظت کل یون‌های موجود در محلول بیشتر شده، پس رسانایی الکتریکی محلول نیز بیشتر شده و شدت روشنایی لامپ بیشتر می‌شود.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

(مسعود طبرسا)

۱۵۰- گزینه ۲

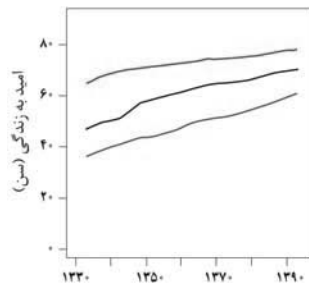
در اسیدهای ضعیف تک‌پروتون دار رابطه $[\text{H}^+] = M\alpha$ برقرار است.

$$\text{HA} \text{ اسید} : [\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow 10^{-2/8} = M_X \times 10^{-1/3}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{10^{-2/8}}{10^{-1/3}} = 10^{-1/5} \text{ mol/L}$$

$$\text{HY} \text{ اسید} : [\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow 10^{-6/4} = M_Y \times 10^{-5/6}$$

$$\Rightarrow M_Y = \frac{10^{-6/4}}{10^{-5/6}} = 10^{-5/8} \text{ mol/L}$$



● نواحی برخورد چرب
● جهان
● نواحی کم برخورد

گزینه ۲: صابون مایع، نمک پتاسیم و آمونیوم اسیدهای چرب و صابون جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب است.

گزینه ۳: با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، نوعی کلوئید ایجاد می‌شود که ناهمگن می‌باشد.

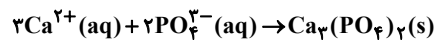
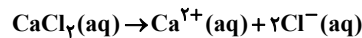
گزینه ۴: این ترکیب، پاک‌کننده غیرصابونی می‌باشد که نسبت به صابون پاک‌کنندگی بیش‌تری دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶، ۷، ۹ و ۱۱)

۱۴۶- گزینه ۲

(مسرمی کوکنره)

با توجه به این که غلظت یون کلرید برابر 14200 ppm می‌باشد، یعنی در یک لیتر از این محلول 14200 میلی‌گرم یون Cl^- وجود دارد. با توجه به واکنش‌های موازنه شده زیر می‌توان نوشت:



$$? \text{ g PO}_4^{3-} = 14200 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35.5 \text{ g Cl}^-} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{2 \text{ mol Cl}^-}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol PO}_4^{3-}}{3 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{95 \text{ g PO}_4^{3-}}{1 \text{ mol PO}_4^{3-}} = 12.67 \text{ g PO}_4^{3-}$$

$$\text{درصد جرمی یون فسفات} = \frac{12.67}{200} \times 100 = 6.33\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸، ۹ و ۱۲)

۱۴۷- گزینه ۳

(مرتضی رضایی زاره)

موارد اول و سوم درست است. بررسی موارد: مورد اول: HI یک اسید قوی با ثابت یونش بسیار بزرگ است؛ درحالی‌که HCN یک اسید ضعیف با ثابت یونش بسیار کوچک است.

مورد دوم: به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی (نه یونی) در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

مورد سوم: کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که فقط هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

مورد چهارم: اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست، به طوری که در آن‌ها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۲۳)

۱۴۸- گزینه ۲

(یعقوب پازوکی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: pH روده انسان (۸/۵) بیش‌تر از pH خون (۷/۴) است، بنابراین غلظت یون هیدرونیوم در روده کم‌تر از خون است.

گزینه ۲: صابون برخلاف سه ماده دیگر، فقط براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کند و با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهد.

گزینه ۳: آرنیوس ضمن کار بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی نخستین کسی بود که اسید و باز را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

گزینه ۴: ثابت یونش اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌ها را به غلظت تعادلی اسید در محلول نشان می‌دهد که بیانگر میزان پیشرفت فرایند یونش است.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۴، ۲۳ و ۲۴)



گزینه «۳»: مولکول (I) برخلاف مولکول (II) به دلیل نداشتن اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را با مولکول‌های خود ندارد. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۵۶- گزینه «۲» (کتاب آبی)

موارد «آ» و «ب» درست هستند. هنگام افزودن آب به مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید، گاز هیدروژن و گرما تولید می‌شود که سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شوند. از واکنش آهن با محلول هیدروکلریک اسید نیز گاز هیدروژن تولید می‌شود. بررسی موارد نادرست:

پ) فرمول $RC_2H_4SO_3Na$ مربوط به پاک‌کننده‌های غیرصابونی است و جزو پاک‌کننده‌های خورنده نیست.

ت) صابون‌ها جزو پاک‌کننده‌های خورنده نیستند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۱۵۷- گزینه «۲» (کتاب آبی)

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 190 = \frac{ymgF^-}{1L}$$

$$\Rightarrow y = 190mgF^-$$

$$? \text{ mol } F^- = 190 \times 10^{-3} gF^- \times \frac{1 \text{ mol } F^-}{19 gF^-} = 0.01 \text{ mol } F^-$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

$$\Rightarrow 0.024 = \frac{0.01 \text{ mol}}{z \text{ mol}} \Rightarrow z = \frac{0.01}{0.024} \text{ mol HF}$$

$$? g HF = \frac{0.01 \text{ mol HF} \times 20 g HF}{1 \text{ mol HF}} = 0.2 g HF$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹)

۱۵۸- گزینه «۳» (کتاب آبی)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:
عبارت (ا): در هنگام برقراری تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابرند.
عبارت (ب): مجموع سرعت‌های متوسط تولید فرآورده و مصرف واکنش‌دهنده می‌تواند برابر نباشد؛ در تعادل سرعت تولید فرآورده با مصرف واکنش‌دهنده و سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است.

عبارت (پ): مطابق قانون پایستگی جرم، در لحظه تعادل هر مقدار از واکنش‌دهنده‌ها که مصرف می‌شوند به همان میزان نیز تولید خواهند شد. در غیر این صورت واکنش پیشرفت خواهد داشت که با فرض در تعادل بودن سامانه تناقض ایجاد می‌کند.

عبارت (ت): بسته به معادله واکنش و مقدار مول هر شرکت‌کننده در ابتدای واکنش، می‌توان مول‌های تعادلی را به‌دست آورد که الزاماً برابر نیستند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۱۵۹- گزینه «۳» (کتاب آبی)

از شدت واکنش اسیدهای با غلظت و دمای یکسان با یک فلز می‌توان به قدرت اسیدی آن‌ها پی برد؛ به این صورت که هرچه سرعت انجام این واکنش بالاتر باشد، اسید قوی‌تر و مقدار یون هیدرونیوم آزاد شده بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: اگر غلظت استیک اسید از هیدروکلریک اسید در محلول‌های بیان شده، خیلی بیشتر باشد، خاصیت اسیدی آن محلول از محلول هیدروکلریک اسید بیشتر است و فرآورده بیشتری تولید می‌کند.

گزینه «۴»: چون سرعت تولید گاز هیدروژن در محلول B از A بیشتر است، نتیجه می‌گیریم که اسید موجود در محلول B از اسید موجود در محلول A قوی‌تر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۱۶۰- گزینه «۴» (سراسری تپری ۱۳۰۰)

ترکیب‌های K_2O و BaO اکسیدهای فلزی با خاصیت بازی هستند.
ترکیب‌های CO_2 و SO_3 اکسیدهای نافلزی با خاصیت اسیدی هستند.

اسید حاصل از CO_2 در آب، کربنیک‌اسید (H_2CO_3) نام دارد و یک اسید ضعیف به‌شمار می‌رود.

اسید حاصل از انحلال SO_3 در آب، سولفوریک‌اسید (H_2SO_4) است که یک اسید قوی می‌باشد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

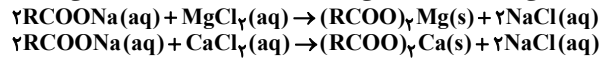
$$\Rightarrow \frac{M_X}{M_Y} = \frac{X}{Y} = \frac{10^{-1/5}}{10^{-5/8}} = 10^{4/3} = 10^{1.33} = 10^{1.33} \times 10^{0.33} = 2 \times 10^4$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

شیمی ۳- سؤال‌های آشنا (کواه)

۱۵۱- گزینه «۴»

واکنش‌های انجام شده در سؤال، مربوط به واکنش صابون با یون‌های کلسیم (Ca^{2+}) و منیزیم (Mg^{2+}) موجود در آب‌های سخت است. این یون‌ها در آب سخت با بخش آنیونی صابون رسوب‌های سفیدرنگ تشکیل می‌دهند و قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را کاهش می‌دهند. معادله واکنش‌ها به صورت زیر می‌باشد:



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

۱۵۲- گزینه «۲»

موارد دوم و سوم درست هستند. طبق تعریف آرنیوس رفتار اسید و باز را می‌توان براساس غلظت یون‌های H^+ و OH^- تعریف کرد. دقت کنید که مقدار مول در حجم معینی از محلول بیانگر غلظت است. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: موادی که در آب (نه هر حلالی)، $[H^+]$ یا $[OH^-]$ را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس به‌شمار می‌روند.

عبارت چهارم: تمام محلول‌های اسیدی و بازی خنثی هستند یعنی مجموع بار آنیون‌ها و کاتیون‌های آن‌ها برابر است.

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

۱۵۳- گزینه «۴»

همه عبارت‌های بیان شده درست هستند. بررسی عبارت‌ها:
عبارت اول: از آنجایی که هیدروکلریک اسید نسبت به هیدروفلوئوریک اسید قوی‌تر است، پس در دما و pH یکسان، غلظت محلول هیدروکلریک اسید کمتر است.
عبارت دوم: هیدروفلوئوریک اسید، یک اسید ضعیف است، پس شمار مولکول‌های یونیده نشده در آن بیشتر از هیدروکلریک اسید است، به همین دلیل شمار مولکول‌ها در آن بیشتر از محلول دیگر است.

عبارت سوم: وقتی pH دو محلول برابر باشد، یعنی غلظت یون هیدرونیوم آن‌ها برابر است. در محلول اسید خالص، غلظت یون هیدرونیوم با غلظت آنیون حاصل از تفکیک اسید برابر است، پس رسانایی دو محلول نیز باید با هم برابر باشد.
عبارت چهارم: در محلول هیدروکلریک اسید، مولکول‌های اسید وجود نداشته و همه مولکول‌های اسید به یون‌های هیدرونیوم و کلرید یونیده شده‌اند، اما در محلول هیدروفلوئوریک اسید، همچنان این مولکول‌ها حضور دارند، پس شمار گونه‌های موجود در هیدروفلوئوریک اسید، بیشتر از محلول دیگر است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۹)

۱۵۴- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: حالت فیزیکی آلودگی‌ها می‌تواند به صورت گازی نیز باشد. برای نمونه اگر میزان کربن دی‌اکسید در هوا بیش از مقدار طبیعی باشد، کربن دی‌اکسید برای هوا یک نوع آلودگی به‌شمار می‌آید.

گزینه «۲»: از سال دهم به یاد دارید که مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند. از این رو میزان انحلال‌پذیری مواد قطبی در حلال‌های قطبی بیشتر از حلال‌های ناقطبی است.
گزینه «۳»: برای تمیز کردن آلودگی‌ها و کثیفی‌های گوناگون از حلال‌های گوناگون استفاده می‌شود. برای نمونه برای تمیز کردن چربی‌ها می‌توان از حلال‌های ناقطبی مانند هگزان استفاده نمود.

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

۱۵۵- گزینه «۴»

مولکول‌های (I) و (II) جزو چربی‌ها هستند. همانطور که می‌دانید چربی‌ها در دمای اتاق به صورت جامد هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شمار اتم‌های هیدروژن متصل به اتم‌های کربن در مولکول (II) می‌توان دریافت که بخش ناقطبی آن (R) سیر شده می‌باشد.

گزینه «۲»: مولکول (I) نشان‌دهنده یک استر و مولکول (II) نشان‌دهنده یک اسید چرب است. این مولکول‌ها دارای بخش‌های ناقطبی بسیار بزرگ هستند. از این رو نیروی بین مولکولی غالب در مولکول‌های (I) و (II) از نوع وان‌دروالسی است.



درسنامه ۲۵ شهریور

دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	نریمان فتح‌الهی	سینا دشتی‌زاده	محمدجواد سورچی	حسین شکوه

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیائی
مسؤل دفترچه	علی رفیعیان بروجنی

آدرس تلگرام:

@zistkanoon۲

آدرس اینستاگرام:

Kanoonir_۱۲T

ریاضی

● یک رابطه به صورت مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب وقتی تابع است که هیچ دو زوج مرتبی مؤلفه اول یکسان نداشته باشد. اگر دو زوجی دارای مؤلفه‌های اول مساوی بودند مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز یکسان باشد.

$$f = \{(1,2), (3,4), (5,0), (-2,2)\}$$

● اگر مؤلفه‌های همه زوج مرتب تابع f را جابه‌جا کنیم، رابطه جدیدی به دست می‌آید که آن را وارون تابع f می‌گوییم و با f^{-1} نشان می‌دهیم.

$$(a,b) \in f \leftrightarrow (b,a) \in f^{-1}$$

مثال وارون تابع‌های زیر را حساب کنید.

$$f = \{(1,2), (2,3), (4,-2), (-3,0)\}$$

$$f^{-1} = \{(2,1), (3,2), (-2,4), (0,-3)\}$$

$$g = \{(1,3), (2,4), (5,3), (0,6)\}$$

$$g^{-1} = \{(3,1), (4,2), (3,5), (6,0)\}$$

● وارون تابع f خود یک تابع است هرگاه در زوج مرتب‌های متفاوت تابع f مؤلفه‌های دوم تکراری وجود نداشته باشد. در این صورت می‌توانیم به آن تابع وارون بگوییم.

● به تابعی که در زوج‌های مرتب خود، مؤلفه‌های دوم تکراری نداشته باشد، تابع یک به یک می‌گوییم.

● وارون هر تابع یک به یک، خود یک تابع است. پس فقط توابع یک به یک، تابع وارون دارند.

● لزوماً تابع وارون و وارون تابع یکی نیستند.

در مثال قبلی تابع $g = \{(1,3), (2,4), (5,3), (0,6)\}$ را در نظر بگیرید.

$$g \text{ وارون } = g^{-1} = \{(3,1), (4,2), (5,3), (0,6)\}$$

● اما چون تابع g ، یک به یک نیست تابع وارون ندارد.

● **سؤال:** وارون تابع $y = x^3 - x + 1$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟ (تجربی ۱۴۰۱ داخل کشور)

(۱) $(-1, -2)$ (۲) $(\frac{5}{8}, \frac{1}{8})$ (۳) $(1, 2)$ (۴) $(\frac{-1}{2}, \frac{-11}{8})$

پاسخ ۷

● **بررسی سایر گزینه‌ها:** اگر $(-1, -2) \in f^{-1}$ باشد در این صورت باید $(-2, -1) \in f$ باشد و باید مختصاتش در تابع $y = x^3 - x + 1$ صدق کند.

$$\text{گزینه «۱»} \rightarrow (-2, -1) \in f \xrightarrow{x=-2} y = (-2)^3 - (-2) + 1 = -8 + 2 + 1 = -5 \neq -1 \quad \times$$

$$\text{گزینه «۲»} \rightarrow (\frac{1}{8}, \frac{5}{8}) \in f \xrightarrow{x=\frac{1}{8}} y = (\frac{1}{8})^3 - (\frac{1}{8}) + 1 = \frac{1}{64} - \frac{8}{64} + \frac{64}{64} = \frac{56}{64} \neq \frac{5}{8} \quad \checkmark$$

$$\text{گزینه «۳»} \rightarrow (2, 1) \in f \xrightarrow{x=2} y = (2)^3 - 2 + 1 = 8 - 2 + 1 = 7 \neq 1 \quad \times$$

$$\text{گزینه «۴»} \rightarrow (\frac{-11}{8}, \frac{-1}{2}) \in f \xrightarrow{x=\frac{-11}{8}} y = (\frac{-11}{8})^3 - (\frac{-11}{8}) + 1 = \frac{-1331}{512} + \frac{11}{64} + 1 = \frac{-1331 + 88 + 512}{512} = \frac{-733}{512} \neq \frac{-1}{2} \quad \checkmark$$

دقت شود که تابع $y = x^3 - x + 1$ یک به یک نیست و تابع وارون ندارد.

سؤال: وارون تابع $y = -3x^3 + 2x - 11$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟ (تجربی ۱۴۰۱ خارج کشور)

- (۱) $(9, -2)$ (۲) $(2, -31)$ (۳) $(-1, 10)$ (۴) $(-12, -1)$

پاسخ ۷

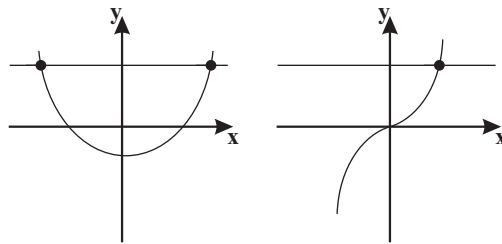
گزینه «۱»: $\rightarrow (-2, 9) \in f \xrightarrow{x=-2} y = -3(-2)^3 + 2(-2) - 11 = 9$

یک رابطه برحسب زوج‌های مرتب زمانی تابع یک به یک است که مولفه‌های اول یکسان و همچنین مؤلفه‌های دوم یکسان نداشته باشد. اگر مؤلفه‌های اول دو زوج مرتب یکسان باشند مؤلفه‌های دوم نیز یکسان باشند و اگر مؤلفه‌های دوم یکسان باشند مؤلفه‌های اول نیز یکسان باشند. بنابراین می‌توان گفت در تابع یک به یک تعداد اعضای دامنه و برد برابر است.

$f = \{(1, 2), (-2, 1), (3, 0), (4, 5), (1, 2)\}$ ✓

$g = \{(2, 5), (3, 4), (-6, 2), (0, 5)\}$ ✗ یک به یک نیست

به لحاظ نموداری، زمانی که یک تابع یک به یک است که هر خط موازی محور x ها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند.



یک به یک نیست

یک به یک است

سؤال: اگر رابطه $f = \{(0, 2), (a, 5), (b, 2), (0, a^2), a, (-1, 4)\}$ تابع یک به یک باشد حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۰

پاسخ ۷

شرط تابع بودن: مؤلفه‌های اول زوج‌های مرتب یکسان نباشد. در صورت یکسان بودن مؤلفه‌های دوم هم یکسان باشد.

$(0, 2) = (0, a^2 - a) \rightarrow a^2 - a = 2 \rightarrow (a+1)(a-2) = 0$

$a = -1 \rightarrow (-1, 5) \in f, (-1, 4) \in f \rightarrow f$ تابع نیست

$a = 2 \rightarrow \checkmark$

بررسی یک به یک بودن:

$(0, 2) \in f, (b, 2) \in f \rightarrow b = 0 \rightarrow a + b = 2 + 0 = 2$

سؤال: اگر $f = \{(3, 0), (-2, 3), (5, 6), (-1, 2)\}$, $g = \{(1, 2), (2, 0), (3, 1), (-2, 5)\}$ باشند حاصل $2g^{-1}(0) + f^{-1}(6) + g(3)$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

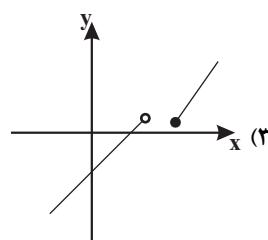
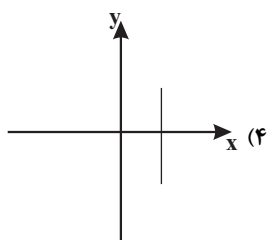
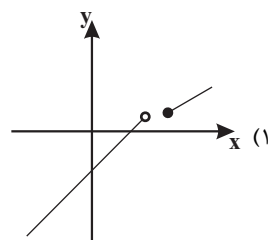
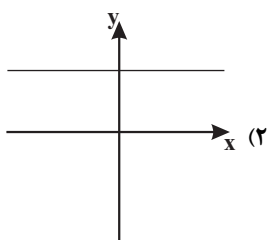
پاسخ ۷

$f^{-1} = \{(0, 3), (3, -2), (6, 5), (2, -1)\} \rightarrow f^{-1}(6) = 5$

$g^{-1} = \{(2, 1), (0, 2), (1, 3), (5, -2)\} \rightarrow g^{-1}(0) = 2, g(3) = 1$

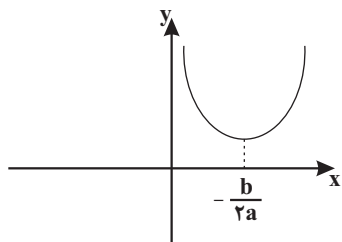
$2g^{-1}(0) + f^{-1}(6) + g(3) = 2(2) + 5 + 1 = 10$

سؤال: کدام یک از نمودارهای زیر، یک تابع یک به یک را نشان می‌دهد؟



پاسخ ✓

در تابع یک به یک هر خط موازی محور x نمودار تابع را فقط در یک نقطه قطع می‌کند. گزینه ۱ و ۴ تابع نیستند. گزینه یک به یک نیست.



تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ تابعی یک به یک نیست. مگر اینکه دامنه را محدود کنیم. اگر دامنه تابع f قبل از رأس آن یا بعد از رأس باشد در این صورت تابع f یک به یک و وارون پذیر است.

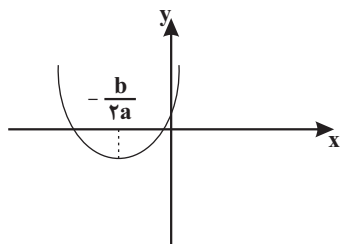
$$D_f \subseteq \left[-\frac{b}{2a}, +\infty\right) \text{ یا } D_f \subseteq \left(-\infty, \frac{b}{2a}\right]$$

سؤال: تابع $f(x) = x^2 + 3x + 2$ در بازه $(-\infty, m)$ یک به یک است. بیشترین مقدار a کدام است؟

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

پاسخ ✓

تابع $f(x)$ در بازه $(-\infty, \frac{-b}{2a}]$ یک به یک است. بیشترین مقدار m طول راس سهمی است.



$$m = \frac{-b}{2a} = \frac{-3}{2}$$

اگر با افزایش x مقدار تابع هم افزایش یابد تابع اکیداً صعودی است.

$$x_2 > x_1 \rightarrow f(x_2) > f(x_1)$$

اگر با افزایش x مقدار تابع کاهش یابد تابع اکیداً نزولی است.

$$x_2 > x_1 \rightarrow f(x_2) < f(x_1)$$

اگر با افزایش x مقدار تابع افزایش یا ثابت بماند تابع صعودی است.

$$x_2 > x_1 \rightarrow f(x_2) \leq f(x_1)$$

تابع ثابت هم صعودی و هم نزولی است.

- به تابعی که اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی باشد، اکیداً یکنوا می‌گویند.
- به تابعی که صعودی یا نزولی باشد یکنوا می‌گویند.
- معکوس و قرینه کردن، صعودی یا نزولی بودن را عوض می‌کند.

$$f(x) \text{ نزولی} \xrightarrow{f(x) \neq 0} \begin{cases} \frac{1}{f(x)} \text{ صعودی} \\ f(x) \\ -f(x) \text{ صعودی} \end{cases}$$

بررسی یکنوایی:

$$\begin{aligned} \text{صعودی} &\rightarrow \text{صعودی} + \text{صعودی} \\ \text{نزولی} &\rightarrow \text{نزولی} + \text{نزولی} \\ \text{نامعلوم} &\rightarrow \text{نزولی} + \text{صعودی} \\ \text{نامعلوم} &\rightarrow \text{صعودی} - \text{صعودی} \\ \text{نامعلوم} &\rightarrow \text{نزولی} - \text{نزولی} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{صعودی} &\rightarrow \text{نزولی} - \text{صعودی} \\ \text{نزولی} &\rightarrow \text{صعودی} - \text{نزولی} \\ \text{اکیداً صعودی} &\rightarrow \text{اکیداً صعودی} + \text{صعودی} \\ \text{اکیداً نزولی} &\rightarrow \text{اکیداً نزولی} + \text{نزولی} \end{aligned}$$

● برای بررسی یکنوایی ترکیب توابع، صعودی بودن را + و نزولی بودن را - در نظر می‌گیریم.

صعودی $f \rightarrow g \rightarrow fog = + \times + = +$ و هر دو صعودی

صعودی $f \rightarrow g \rightarrow fog = - \times - = +$ و هر دو نزولی

نزولی $f \rightarrow g \rightarrow fog = + \times - = -$ و هر دو نزولی

● هر تابع اکیداً یکنوا یک به یک و وارون‌پذیر است. لذا توابع نمایی $(y = a^{bx+c})$ ، خطی غیر ثابت $(y = ax + b)$ ، رادیکالی

$(y = a \pm \sqrt{ax+c})$ ، لگاریتمی $(y = \log_e^{ax+b})$ و هموگرافیک $(y = \frac{ax+b}{cx+d})$ همه وارون‌پذیر هستند.

● محاسبه $f^{-1}(x)$: ابتدا برد تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم که همان دامنه تابع $f^{-1}(x)$ است. $D_{f^{-1}} = R_f$

● سپس با حل معادله $y = f(x)$ و به دست آوردن x بر حسب y و عوض کردن جای x و y ، ضابطه تابع معکوس را به دست می‌آوریم.

دامنه تابع f برد f^{-1} است. $D_{f^{-1}} = R_f, D_f = R_{f^{-1}}$

● مثال وارون فرض کنید $x \in (2, 5)$ و $f(x) = \frac{1-2x}{3}$ باشد، دامنه و ضابطه $f^{-1}(x)$ را بیابید.

● تابع خطی اکیداً نزولی است، بنابراین یک به یک و وارون‌پذیر است. برد تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم.

$$-3 < -1 - 2x < -9 \xrightarrow{+1} -4 < -2x < -10 \xrightarrow{\times (-2)} -2 < x < 5$$

$$-3 < f(x) < -1 \Rightarrow -3 < \frac{1-2x}{3} < -1 \xrightarrow{\times 3} -9 < 1-2x < -3$$

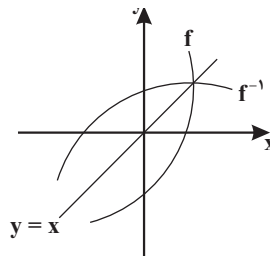
$$R_f = (-3, -1) = D_{f^{-1}}$$

● حال x را بر حسب y به دست می‌آوریم.

$$y = \frac{1-2x}{3} \Rightarrow 3y = 1-2x \Rightarrow x = \frac{1-3y}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ عوض می‌شود}} y = \frac{1-3x}{2} = f^{-1}(x), x \in (-3, -1) \text{ دامنه } f^{-1}(x)$$

● تابع f و f^{-1} نسبت به خط $y = x$ (نیم‌ساز ربع اول و سوم) قرینه هم هستند؛ پس قرینه تابع f نسبت به خط $y = x$ ، تابع f^{-1} است.

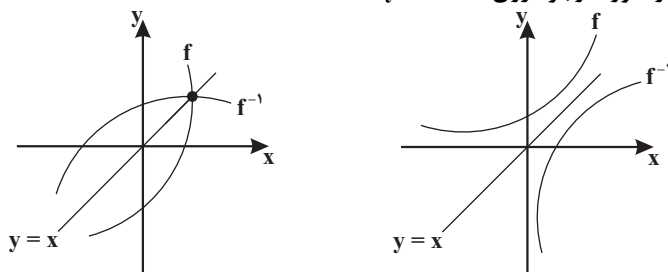


$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$$

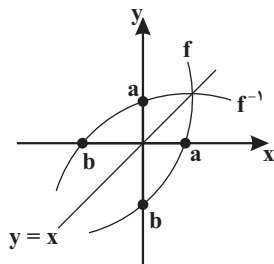
$$f^{-1}(3) = 2 \Rightarrow f(2) = 3$$

$$f(g(2)) = 4 \Rightarrow f^{-1}(4) = g(2) \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(4)) = 2$$

نقاط برخورد تابع f و f^{-1} در صورت وجود روی خط $y = x$ است.



طول نقطه برخورد نمودار f با محور x ها، همان عرض نقطه برخورد f^{-1} با محور y ها است و برعکس.



ریشه $f =$ عرض از مبدأ f^{-1}

ریشه $f^{-1} =$ عرض از مبدأ f

اگر $f(x)$ تابعی یک به یک از درجه دوم یا سوم باشد، برای پیدا کردن f^{-1} ابتدا تابع f را به صورت مربع یا مکعب می نویسیم، سپس x را بر حسب y محاسبه می کنیم.

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a(x - \alpha)^2 + \beta$$

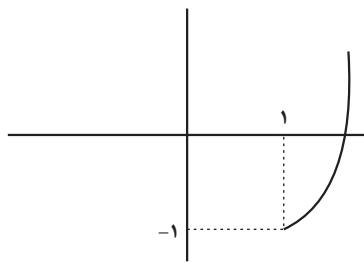
$$f(x) = ax^2 + bx^2 + cx + d = a(x - \alpha)^2 + \beta$$

$$y = 2x^2 - 6x = 2(x^2 - 3x) = 2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right)$$

(ضریب x)²

$$\Rightarrow y = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$$

مثال اگر $x \geq 1$ باشد، وارون تابع $f(x) = x^2 - 2x$ را بیابید.



$$\Rightarrow \text{طول رأس سهمی} = \frac{-b}{2a} = 1$$

$$D_f = [1, +\infty)$$

تابع f در دامنه داده شده یک به یک و وارون پذیر است.

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

$$x \geq 1 \Rightarrow x - 1 \geq 0 \Rightarrow (x - 1)^2 \geq 0 \Rightarrow (x - 1)^2 - 1 \geq -1$$

$$\Rightarrow y \geq -1 \Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = [-1, +\infty)$$

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

$$\Rightarrow x - 1 = \pm \sqrt{y + 1} \xrightarrow{x \geq 1} x - 1 = \sqrt{y + 1}$$

$$x = 1 + \sqrt{y + 1} \xrightarrow{\text{جای } y \text{ عوض می شود}} y = f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x + 1}$$

برد تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} a > 0 & \rightarrow y \geq \frac{-\Delta}{4a} \\ a < 0 & \rightarrow y \leq \frac{-\Delta}{4a} \end{cases}$$

اگر $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ باشد (تابع هموگرافیک)، آن گاه داریم:

$$\begin{cases} D_{f^{-1}} = R_f = \mathbb{R} - \left\{ \frac{a}{c} \right\} \\ D_f = R_{f^{-1}} = \mathbb{R} - \left\{ \frac{-d}{c} \right\} \end{cases}$$

$$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d} \xrightarrow{\text{جای } a \text{ و } d \text{ عوض می‌شود و } b \text{ و } c \text{ قرینه می‌شوند}} f^{-1}(x) = \frac{dx-b}{-cx+a}$$

اگر دو تابع هموگرافیک $a+d=0$ باشد، آن گاه $f(x) = f^{-1}(x)$ می‌باشد.

$$f(x) = \frac{2x-1}{2x-2} \xrightarrow{a+d=0} f^{-1}(x) = f(x)$$

سؤال: قرینه خط به معادله $3y - 2x = 4$ را نسبت به خط $y = x$ ، خط d می‌نامیم. عرض از مبدأ خط d کدام است؟

- ۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ

اگر خط $3y - 2x = 4$ را به صورت یک تابع در نظر بگیریم، قرینه خط $3y - 2x = 4$ نسبت به خط $y = x$ همان وارون تابع است؛ بنابراین داریم:

$$3y - 4 = 2x \Rightarrow x = \frac{3y - 4}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{3x - 4}{2} = \frac{3}{2}x - 2 \Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = -2$$

روش دوم:

$$f^{-1} \text{ از مبدأ } f \text{ ریشه } \xrightarrow{y=0} 3(0) - 2x = 4 \Rightarrow x = -2$$

$$(-2, 0) \in f \Rightarrow (0, -2) \in f^{-1}$$

پس عرض از مبدأ تابع f^{-1} برابر ۲ می‌باشد.

سؤال: در تابع با ضابطه $f(x) = -x + \sqrt{-2x}$ مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

- ۱) -۸ ۲) -۵ ۳) -۲ ۴) تعریف نشده

پاسخ

$$f^{-1}(4) = a \Rightarrow f(a) = 4 \Rightarrow 4 = -a + \sqrt{-2a} \quad (A)$$

$$4 + a = \sqrt{-2a} \xrightarrow{\text{توان } 2} a^2 + 8a + 16 = -2a \Rightarrow a^2 + 10a + 16 = 0$$

$$(a+2)(a+8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -8 \xrightarrow{\text{جای گذاری در } A} \text{ غ ق ق} \\ a = -2 \xrightarrow{\text{جای گذاری در } A} \text{ ق ق} \end{cases}$$

سؤال: تابع f با ضابطه $f(x) = x - \frac{2}{x}$ در دامنه $D_f = (-\infty, 0)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه چهارم را با کدام طول قطع می کند؟

(1) $\frac{3}{4}$ (2) 1 (3) $\frac{2}{2}$ (4) 2

پاسخ \checkmark

نیمساز ناحیه چهارم: $y = -x; x > 0$

نمودار f^{-1} نیمساز ناحیه چهارم را قطع می کند؛ بنابراین:

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

$$\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \xrightarrow{x > 0} x = 1$$

سؤال: اگر f یک تابع خطی باشد به طوری که $f(3) = 4$ و $f(4) = 3$ ، تعداد نقاط تلاقی نمودارهای دو تابع f و f^{-1} کدام است؟

(1) صفر (2) 1 (3) 2 (4) بی شمار

پاسخ \checkmark

تابع f از دو نقطه $(3, 4)$ و $(4, 3)$ گذشته است، لذا تابع f^{-1} از دو نقطه $(4, 3)$ و $(3, 4)$ می گذرد. منحنی نمودار دو تابع خطی f و f^{-1} بر هم منطبق اند؛ لذا تعداد نقاط تلاقی آن ها بی شمار است.

سؤال: اگر $g(x)$ و وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(6) + g(12)$ کدام است؟

(1) 10 (2) 11 (3) 13 (4) 14

پاسخ \checkmark

$g(x)$ وارون تابع $f(x)$ است، بنابراین:

$$g(x) = f^{-1}(x)$$

$$g(6) = f^{-1}(6) = a \Rightarrow f(a) = 6 \Rightarrow a + \sqrt{a} = 6 \Rightarrow a + \sqrt{a} - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (\sqrt{a} - 2)(\sqrt{a} + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{a} = 2 \Rightarrow a = 4 \\ \sqrt{a} = -3 \Rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow g(6) = 4$$

$$g(12) = f^{-1}(12) = b \Rightarrow f(b) = 12 \Rightarrow b + \sqrt{b} = 12 \Rightarrow b + \sqrt{b} - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (\sqrt{b} + 4)(\sqrt{b} - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{b} = -4 \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ \sqrt{b} = 3 \Rightarrow b = 9 \end{cases} \Rightarrow g(12) = 9$$

سؤال: تابع f با ضابطه $f(x) = x - \frac{1}{2x}$ بر دامنه $(0, +\infty)$ مفروض است. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه دوم را با کدام طول قطع می کند؟

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

نیمساز ناحیه دوم: $y = -x; x < 0$

پاسخ ✓

نمودار تابع f^{-1} ، نیم‌ساز ناحیه دوم را قطع می‌کند. بنابراین:

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

$$\Rightarrow -x + \frac{1}{2^x} = x \Rightarrow \frac{1}{2^x} = 2x \Rightarrow 4x^2 = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow x = \pm \frac{1}{2} \xrightarrow{x < 0} x = -\frac{1}{2}$$

ضابطه وارون تابع $y = \frac{2^x - 1}{2^x + 1}$ را بیابید.

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

$$\Rightarrow 2^x = \frac{y+1}{1-y} \xrightarrow{\log_2} x = \log_2 \frac{y+1}{1-y} \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ عوض می‌شود}} f^{-1}(x) = \log_2 \frac{x+1}{1-x}$$

حال برد تابع f را محاسبه می‌کنیم.

$$y = \frac{2^x - 1}{2^x + 1} = \frac{2^x + 1 - 2}{2^x + 1} = 1 - \frac{2}{2^x + 1} \Rightarrow 2^x > 0 \xrightarrow{+1} 2^x + 1 > 1$$

$$\xrightarrow{\text{معکوس}} 0 < \frac{1}{2^x + 1} < 1 \xrightarrow{x(-2)} -2 < \frac{-2}{2^x + 1} < 0 \xrightarrow{+1} -1 < 1 - \frac{2}{2^x + 1} < 1 \Rightarrow -1 < f(x) < 1$$

$$R_f = (-1, 1) = D_{f^{-1}}$$

سؤال: اگر $f(x) = x^2 - 2x - 3$; $x \geq 1$ باشد، نمودارهای دو تابع f^{-1} و $g(x) = \frac{x-9}{2}$ با کدام طول متقاطع هستند؟

۲۱ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ ✓

$$f(x) = x^2 - 2x - 3 = y \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = y + 4$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = y + 4 \xrightarrow{\text{جذر}} |x-1| = \sqrt{y+4}$$

$$\xrightarrow{x \geq 1} x-1 = \sqrt{y+4} \Rightarrow x = \sqrt{y+4} + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x+4} + 1$$

حال f^{-1} را با g قطع می‌دهیم:

$$\sqrt{x+4} + 1 = \frac{x-9}{2} \Rightarrow 2\sqrt{x+4} = x-11 \quad (1)$$

با امتحان کردن گزینه‌ها، به راحتی معلوم می‌شود که $x = 21$ در معادله (۱) صدق می‌کند.

روش دوم:

$$f^{-1}(x) = g(x) = \frac{x-9}{2} \Rightarrow f\left(\frac{x-9}{2}\right) = x$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{x-9}{2} \geq 1 \Rightarrow x \geq 11}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x-9}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{x-9}{2}\right) - 3 = x \xrightarrow{\times 4} (x-9)^2 - 4(x-9) - 12 = 4x$$

$$\Rightarrow x^2 - 26x + 105 = 0 \Rightarrow (x-21)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \rightarrow \text{غ قق} \\ x = 21 \end{cases}$$

سؤال: ضابطه معکوس تابع $y = 2 - \sqrt{x-1}$ به کدام صورت است؟

$$y = -x^2 - 4x + 5; x \leq 2 \quad (۲)$$

$$y = x^2 - 4x + 5; x \leq 2 \quad (۱)$$

$$y = -x^2 + 4x - 5; x \geq 1 \quad (۴)$$

$$y = x^2 - 4x + 5; x \geq 1 \quad (۳)$$

ابتدا برد تابع اصلی که همان دامنه تعریف تابع وارون است را به دست می آوریم. برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون از روی ضابطه تابع اصلی x را بر حسب y به دست آورده و در نهایت به جای x عبارت $f^{-1}(x)$ و به جای y ، x را جای گذاری کرده و ضابطه را تعیین می کنیم.

$$y = 2 - \sqrt{x-1} \xrightarrow{\text{عدد زیر رادیکال با فرجه زوج، مثبت است}} x \geq 1$$

$$\Rightarrow x-1 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x-1} \geq 0 \Rightarrow -\sqrt{x-1} \leq 0$$

$$\Rightarrow 2 - \sqrt{x-1} \leq 2 \Rightarrow y \leq 2 \Rightarrow R_f = (-\infty, 2] \Rightarrow D_{f^{-1}} = (-\infty, 2]$$

اکنون ضابطه تابع وارون را به دست می آوریم:

$$y = 2 - \sqrt{x-1} \Rightarrow \sqrt{x-1} = 2 - y \xrightarrow{\text{به توان } 2} x-1 = (2-y)^2$$

$$\Rightarrow x-1 = 4 - 4y + y^2 \Rightarrow x = 5 - 4y + y^2 \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5$$

پس ضابطه تابع وارون به صورت $y = x^2 - 4x + 5$; $x \leq 2$ است.

روش دوم: نقطه گذاری:

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

بررسی گزینه ها:

گزینه های «۱» و «۳»:

$$f^{-1}(2) = 4 - 8 + 5 = 1 \rightarrow \text{قق}$$

گزینه «۲»:

$$f^{-1}(2) = -4 - 8 + 5 = -7 \rightarrow \text{غقق}$$

گزینه «۴»:

$$f^{-1}(2) = -4 + 8 - 5 = -1 \rightarrow \text{غقق}$$

حال گزینه های «۱» و «۳» را بررسی می کنیم.

$x = 3$ در دامنه تابع معکوس گزینه «۳» قرار دارد.

گزینه «۳»:

$$f^{-1}(3) = (3)^2 - 4(3) + 5 = 2 \Rightarrow f(2) = 3$$

حال بررسی می کنیم که آیا $f(2) = 3$ صحیح است یا خیر:

$$f(x) = 2 - \sqrt{x-1} \Rightarrow f(2) = 2 - 1 = 1 \neq 3$$

پس گزینه «۳» نادرست است و پاسخ صحیح، گزینه «۱» می باشد.

سؤال: ضابطه وارون تابع $y = \frac{x}{1+|x|}$ کدام است؟

$$y = \frac{1-|x|}{|x|}; |x| > 1 \quad (2)$$

$$y = \frac{x}{1-|x|}; |x| < 1 \quad (1)$$

$$y = \frac{|x|-1}{x}; |x| < 1 \quad (4)$$

$$y = \frac{x}{|x|-1}; |x| > 1 \quad (3)$$

پاسخ ✓

روش اول:

$$y = \frac{x}{1+|x|} = \begin{cases} \frac{x}{1+x}; x \geq 0 \Rightarrow \boxed{0 \leq y < 1} \Rightarrow f(x) = \frac{x}{1+x} \xrightarrow[x \geq 0]{\text{اکیدا صعودی}} f(0) \leq f(x) < \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \\ \frac{x}{1-x}; x < 0 \Rightarrow \boxed{-1 < y < 0} \Rightarrow f(x) = \frac{x}{1-x} \xrightarrow[x < 0]{\text{اکیدا نزولی}} \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) < f(x) < f(0) \end{cases}$$

$$y = \frac{x}{1+x} \rightarrow y + yx = x \Rightarrow x(1-y) = y \Rightarrow x = \frac{y}{1-y} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{1-x}$$

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

بنابراین ضابطه تابع معکوس به صورت $f^{-1}(x) = \frac{x}{1-|x|}; |x| < 1$ درمی آید.

روش دوم:

نقطه $(0,0)$ در ضابطه تابع اصلی صدق می کند. از بین گزینه ها تنها معادله ای که $x=0$ عضو دامنه تعریفش باشد و نقطه $(0,0)$ هم

در ضابطه آن صدق کند، ضابطه $f^{-1}(x) = \frac{x}{1-|x|}$ است؛ به همین راحتی!

سؤال: اگر $g(x) = f(3x-4)$ و $f^{-1}(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، آن گاه حاصل $g^{-1}(16)$ کدام است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

پاسخ ✓

فرض می کنیم $g^{-1}(16) = a$ ، پس داریم: $g(a) = 16$

$$g(x) = f(3x-4) \Rightarrow g(a) = f(3a-4) = 16 \Rightarrow f^{-1}(16) = 3a-4$$

$$f^{-1}(16) = 16 + \sqrt{16} = 20 = 3a-4 \Rightarrow a = \frac{24}{3} = 8$$

سؤال: نمودار تابع $f(x) = \frac{x+4}{x-2}$ با دامنه $\mathbb{R} - \{2\}$ ، نمودار وارون خود را با کدام طول قطع می کند؟

۱ و ۴ (۴)

۱ و -۴ (۳)

-۱ و ۴ (۲)

-۱ و -۴ (۱)

پاسخ ✓

ضابطه تابع وارون را به دست می آوریم:

$$y = \frac{x+4}{x-2} \Rightarrow yx - 2y = x+4 \Rightarrow yx - x = 2y+4$$

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

با مساوی قرار دادن ضابطه تابع با وارون آن، نقطه تقاطع را محاسبه می کنیم:

$$\frac{x+4}{x-2} = \frac{2x+4}{x-1} \Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 2x^2 + 4x - 4 - 8$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \end{cases}$$

روش دوم:

در صورتی که تابع f و f^{-1} تلاقی داشته باشند، روی خط $y = x$ است.

$$f(x) = \frac{x+4}{x-2} \quad \left. \begin{array}{l} \\ y = x \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{x+4}{x-2} = x \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0 \xrightarrow{x=-1, -\frac{c}{a}} x = -1, 4$$

سؤال: اگر $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ باشد، ضابطه تابع $f^{-1}(\sin x)$ کدام است؟

(۱) $\tan x$ (۲) $\cot x$ (۳) $\frac{|\cos x|}{\sin x}$ (۴) $\frac{\sin x}{|\cos x|}$

پاسخ ✓

ضابطه $f^{-1}(\sin x)$ از ما خواسته شده است. ابتدا باید ضابطه $f^{-1}(x)$ را تعیین کنیم، سپس به جای متغیر x نسبت مثلثاتی $\sin x$ را قرار داده و در پایان ضابطه $f^{-1}(\sin x)$ را به دست آوریم.

$$\begin{aligned} f(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} &\Rightarrow y = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} \Rightarrow y\sqrt{1+x^2} = x \\ \xrightarrow{\text{به توان } 2} y^2(1+x^2) = x^2 &\Rightarrow y^2 + y^2x^2 + x^2 = x^2 \Rightarrow x^2 - y^2x^2 = y^2 \\ \Rightarrow x^2(1-y^2) = y^2 &\Rightarrow x^2 = \frac{y^2}{1-y^2} \xrightarrow{x \text{ و } y \text{ هم علامت}} x = \frac{y}{\sqrt{1-y^2}} \\ 1-y^2 > 0 &\Rightarrow -1 < y < 1 \Rightarrow D_{f^{-1}} = (-1, 1) \\ \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}; & \underbrace{-1 < x < 1}_{D_{f^{-1}}} \end{aligned}$$

ضابطه $f^{-1}(\sin x)$ را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} f^{-1}(\sin x) &= \frac{\sin x}{\sqrt{1-\sin^2 x}} \xrightarrow{1-\sin^2 x = \cos^2 x} f^{-1}(\sin x) = \frac{\sin x}{\sqrt{\cos^2 x}} \\ \rightarrow f^{-1}(\sin x) &= \frac{\sin x}{|\cos x|} \end{aligned}$$

سؤال: تابع با ضابطه $f(x) = |2x-6| - |x+1|$ در یک بازه، صعودی است. ضابطه معکوس آن در این بازه کدام است؟

(۱) $-x+7; x > 8$ (۲) $\frac{1}{3}x+2; x > 3$
 (۳) $x+7; x > -4$ (۴) $\frac{1}{2}x-2; -4 < x < 8$

پاسخ ✓

ابتدا ضابطه تابع $f(x)$ را با توجه به محدوده‌هایی که برای x در نظر می گیریم، ساده می کنیم. محدوده x براساس ریشه عبارت‌های داخل قدرمطلق تعیین می شود. بازه‌ای که در آن تابع $f(x)$ صعودی است (مقدار $f(x)$ به ازای افزایش x ، در حال افزایش است) را تعیین کرده و در آن بازه ضابطه $f^{-1}(x)$ را به دست می آوریم.

ریشه عبارت‌های درون قدرمطلق، $x = -1$ و $x = 3$ است. داریم:

$$\begin{aligned} x < -1: f(x) &= -2x+6 - (-x-1) = -2x+6+x+1 = -x+7 \\ -1 \leq x \leq 3: f(x) &= -2x+6 - (x+1) = -3x+5 \\ x > 3: f(x) &= 2x-6 - (x+1) = x-7 \\ \xrightarrow{\text{صعودی}} x > 3 &\xrightarrow{-7} x-7 > -4 \Rightarrow y > -4 \Rightarrow y > -4 \Rightarrow D_{f^{-1}} = (-4, +\infty) \end{aligned}$$

در بازه $x > 3$ تابع $f(x) = x-7$ یک تابع صعودی است. در این بازه ضابطه $f^{-1}(x)$ را به دست می آوریم:

$$y = x-7 \Rightarrow x = y+7 \Rightarrow f^{-1}(x) = x+7, x > -4$$

●● سؤال: تابع با ضابطه $f(x) = 2x - |4 - 2x|$ در بازه‌ای وارون‌پذیر است. ضابطه $f^{-1}(x)$ در آن بازه کدام است؟

- (1) $\frac{1}{4}x + 1; x \geq 4$
 (2) $\frac{1}{4}x - 1; x \leq 4$
 (3) $\frac{1}{4}x - 1; x \geq 4$
 (4) $\frac{1}{4}x + 1; x \leq 4$

✓ پاسخ

در توابع شامل قدرمطلق بهتر است ابتدا تکلیف قدرمطلق را مشخص کنیم. با توجه به ریشه عبارت داخل قدرمطلق، ضابطه تابع را به صورت تفکیک‌شده به دست می‌آوریم؛ سپس هرکدام از ضابطه‌ها را که یک‌به‌یک و در نتیجه معکوس‌پذیر بود انتخاب کرده و ضابطه تابع معکوس را مشخص می‌کنیم.

$$f(x) = 2x - |4 - 2x|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x > 2 \Rightarrow 4 - 2x < 0 \Rightarrow |4 - 2x| = 2x - 4 \Rightarrow f(x) = 2x - 2x + 4 = 4 \\ x \leq 2 \Rightarrow 4 - 2x \geq 0 \Rightarrow |4 - 2x| = 4 - 2x \Rightarrow f(x) = 2x - 4 + 2x = 4x - 4 \end{cases}$$

ضابطه $f(x) = 4$ یک‌به‌یک نیست، پس وارون ندارد؛ بنابراین تابع فقط روی بازه $(-\infty, 2]$ معکوس‌پذیر است. معکوس تابع را در این بازه تعیین می‌کنیم:

$$x \in (-\infty, 2] \Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow 4x \leq 8 \Rightarrow 4x - 4 \leq 4 \Rightarrow f(x) \leq 4$$

برد تابع f بازه $(-\infty, 4]$ به دست آمد، پس دامنه f^{-1} نیز بازه $(-\infty, 4]$ خواهد بود.

$$y = 4x - 4 \Rightarrow y + 4 = 4x \Rightarrow x = \frac{y+4}{4} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+4}{4}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 1; x \leq 4$$

●● سؤال: دو تابع $f = \{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 1), (1, 9)\}$ و $g(x) = \frac{x}{x-1}$ مفروض‌اند. اگر $f^{-1}(g(2a))$ باشد، a کدام است؟

- (1) $\frac{1}{2}$
 (2) $\frac{3}{4}$
 (3) $\frac{3}{2}$
 (4) $\frac{5}{2}$

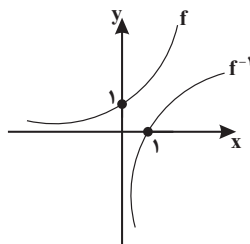
✓ پاسخ

با توجه به این‌که $f^{-1}(g(2a)) = 6$ است، می‌توان نتیجه گرفت $g(2a) = f(6)$

$$g(x) = \frac{x}{x-1} \Rightarrow g(2a) = \frac{2a}{2a-1} = f(6) = 3$$

$$\Rightarrow 2a = 3(2a-1) \Rightarrow 2a = 6a-3 \Rightarrow 4a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

●● سؤال: فاصله نقطه برخورد تابع نمایشی $y = 3^x$ با محور y و نقطه برخورد معکوس این تابع نمایشی با محور x ها کدام است؟



- (1) 1
 (2) $\sqrt{2}$
 (3) 2
 (4) $2\sqrt{2}$

✓ پاسخ

$$y = 3^x \rightarrow \text{تلاقی با محور } y \text{ ها} \rightarrow y = 3^0 = 1 \Rightarrow A(0, 1)$$

نقطه برخورد معکوس تابع f با محور x ها، همان عرض از مبدأ تابع f است. برای به دست آوردن عرض از مبدأ، کافی است در تابع f ، $x \geq 0$ قرار دهیم و y را به دست بیاوریم.

$$x = 0 \Rightarrow y = 3^0 = 1$$

$$(0, 1) \in f \Rightarrow B(1, 0) \in f^{-1}$$

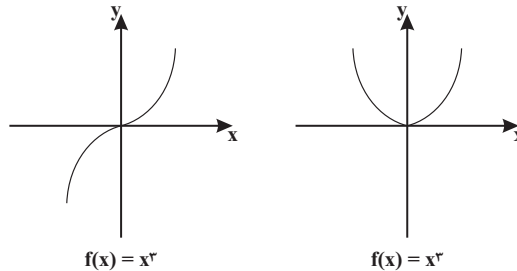
$$AB = \sqrt{(1-0)^2 + (0-1)^2} = \sqrt{2}$$

سؤال: تابع با ضابطه $f(x) = |x^2|$ با دامنه \mathbb{R} ، چگونه است؟

۱) نزولی (۲) صعودی (۳) وارون ناپذیر (۴) یک به یک

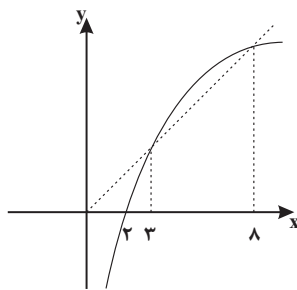
پاسخ ۷

با رسم نمودار تابع $f(x) = |x^2|$ به سؤال پاسخ می‌دهیم. ابتدا نمودار $y = x^2$ را رسم و آن قسمت از منحنی که در پایین محور x ها قرار دارد را نسبت به این محور قرینه می‌کنیم.



با توجه به نمودار رسم‌شده، این تابع نه صعودی است و نه نزولی. این تابع یک به یک هم نیست، در نتیجه وارون ناپذیر می‌شود. بنابراین فقط گزینه «۳» می‌تواند درست باشد.

سؤال: شکل زیر، نمودار تابع $y = f(x)$ و نیم‌ساز ناحیه اول و سوم است. دامنه تابع با ضابطه $\sqrt{x - f^{-1}(x)}$ کدام است؟



۱) $[0, 2]$

۲) $[2, 3]$

۳) $[2, 8]$

۴) $[3, 8]$

پاسخ ۷

در حل تست به نکات زیر توجه داشته باشید:

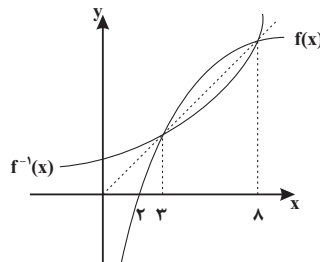
الف) عبارت زیر رادیکال با فرجه زوج باید نامنفی باشد.

ب) نمودار دو تابع $y = f(x)$ و $y = f^{-1}(x)$ نسبت به نیم‌ساز ربع اول و سوم، قرینه یکدیگرند.

دامنه تابع $\sqrt{x - f^{-1}(x)}$ محدوده‌ای است که عبارت $x - f^{-1}(x)$ نامنفی می‌شود. پس داریم:

$$x - f^{-1}(x) \geq 0 \Rightarrow x \geq f^{-1}(x)$$

چون دو نمودار $f(x)$ و $f^{-1}(x)$ نسبت به نیم‌ساز ربع اول و سوم (همان خط $y = x$) قرینه هم هستند، بنابراین در نقاطی که نمودار تابع $y = f(x)$ بالای خط $y = x$ قرار دارد، نمودار $y = f^{-1}(x)$ پایین خط $y = x$ قرار می‌گیرد و برعکس.



در بازه $[3, 8]$ نمودار تابع $f = f(x)$ بالای خط $y = x$ قرار دارد، بنابراین در همین بازه نمودار $y = f^{-1}(x)$ پایین خط $y = x$ قرار گرفته و در نتیجه $x - f^{-1}(x)$ مثبت می‌شود (به عبارت صحیح‌تر نامنفی می‌شود)؛ بنابراین بازه $[3, 8]$ دامنه تعریف تابع داده‌شده است.

ضابطه وارون تابع $f(x) = -x^2 + 3x^2 - 3x + 8$ را بیابید.

نمودار تابع $f(x)$ به صورت می باشد؛ بنابراین یک به یک و وارون پذیر است.

$$y = -(x^2 - 3x^2 + 3x - 8) = -(x^2 - 3x^2 + 3x - 1 - 7)$$

$$y = -(x-1)^2 + 7 \Rightarrow (x-1)^2 = 7-y$$

$$x-1 = \sqrt{7-y} \Rightarrow x = 1 + \sqrt{7-y} \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ عوض می شود}} f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{7-x}$$

اگر f ، g و h توابع وارون پذیر باشند، آن گاه:

$$(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$(f^{-1} \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f$$

$$(f^{-1})^{-1}(x) = f(x)$$

$$(f \circ g \circ h)^{-1} = h^{-1} \circ g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$f \circ f^{-1}(x) = x, \text{ دامنه} = D_{f^{-1}}$$

$$f^{-1} \circ f(x) = x, \text{ دامنه} = D_f$$

یعنی نمودار $y = f \circ f^{-1}(x)$ و $y = f^{-1} \circ f(x)$ قسمتی از نمودار خط $y = x$ (نیم سازه ناحیه اول و سوم) است.

اگر دامنه و برد تابع $f(x)$ با هم برابر باشند، در این صورت دو تابع $(f^{-1} \circ f)(x)$ و $(f \circ f^{-1})(x)$ با هم مساوی اند؛ مثل تابع

$$f(x) = x + \sqrt{x}$$

$$D_f = R_f = [0, +\infty)$$

اگر $(f \circ f)(x) = x$ باشد، در این صورت $f(x) = f^{-1}(x)$ است؛ مانند تابع هموگرافیک وقتی $a + d = 0$ باشد.

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

تابع خطی $y = ax + b$ در صورتی که دارای شیب منفی یک باشد نسبت به نیم سازه ربع اول و سوم متقارن بوده و با معکوسش برابر است.

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

در ماشین شکل زیر که ورودی و خروجی یکسان است، دو تابع f و g معکوس یکدیگرند.

$$x \longrightarrow \boxed{f} \longrightarrow \boxed{g} \longrightarrow x$$

با توجه به ماشین شکل زیر، $g(1)$ را بیابید.

$$x \longrightarrow \boxed{2x-3} \longrightarrow \boxed{g} \longrightarrow x$$

با توجه به این که ورودی و خروجی یکسان است، دو تابع $f(x) = 2x - 3$ و g معکوس یکدیگرند.

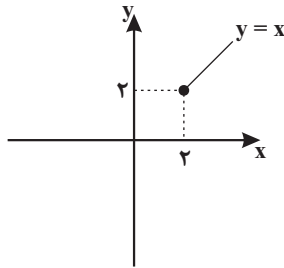
$$y = 2x - 3 \Rightarrow x = \frac{y+3}{2}$$

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

اگر $f(x) = 1 + \sqrt{x-2}$ باشد، نمودار تابع $y = (f^{-1} \circ f)(x)$ را رسم کنید.

$$f(x) = 1 + \sqrt{x-2} \Rightarrow D_f = [2, +\infty)$$

$$y = (f^{-1} \circ f)(x) = x, D_y = D_f = [2, +\infty)$$



سؤال: فرض کنید M نقطه تلاقی منحنی $y = \sqrt{x+3}$ با تابع وارون خود باشد. فاصله نقطه M از مبدأ مختصات کدام است؟

۲√۲ (۴)

۳ (۳)

√۲ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

پاسخ ۲

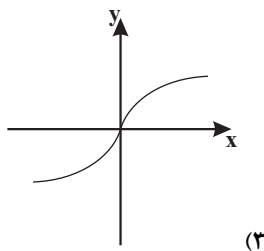
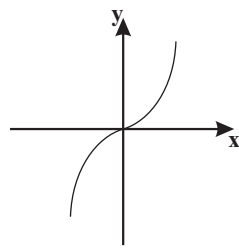
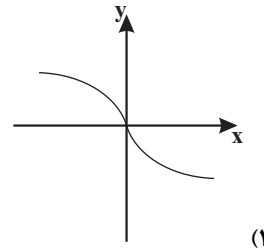
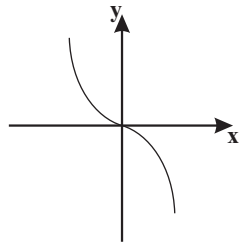
نقطه تلاقی دو تابع f و f^{-1} روی خط $y = x$ است، پس معادله $f(x) = x$ را حل می‌کنیم.

$$\sqrt{x+3} - 1 = x \Rightarrow \sqrt{x+3} = x+1 \Rightarrow x+3 = x^2 + 2x+1$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \in D \\ x=-2 \notin D \end{cases}$$

پس نقطه تلاقی f و f^{-1} ، نقطه (1,1) است و فاصله آن از مبدأ $\sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$ خواهد شد.

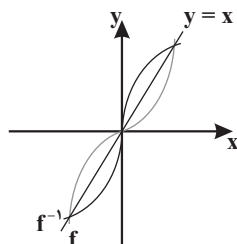
سؤال: اگر $f(x) = x|x|$ باشد، نمودار تابع $y = f^{-1}(x)$ کدام است؟



پاسخ ۳

ابتدا نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم. نمودار f^{-1} قرینه $f(x)$ نسبت به نیم‌ساز ربع اول و سوم است.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ -x^2 & ; x < 0 \end{cases}$$



●● سؤال: دو تابع $f = \{(5, 2), (7, 3), (1, 4), (3, 6), (9, 1)\}$ و $g(x) = \sqrt{5x+9}$ مفروض اند. اگر $(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = 8$ باشد، a کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

✓ پاسخ

$$g^{-1} \circ f^{-1}(a) = g^{-1}(f^{-1}(a)) = 8 \Rightarrow (f^{-1}(a), 8) \in g^{-1}$$

$$\Rightarrow (8, f^{-1}(a)) \in g \Rightarrow g(8) = f^{-1}(a) \quad (I)$$

$$g(x) = \sqrt{5x+9} \Rightarrow g(8) = \sqrt{49} \Rightarrow g(8) = 7$$

$$\xrightarrow{(I)} f^{-1}(a) = 7 \Rightarrow (a, 7) \in f^{-1} \Rightarrow (7, a) \in f \Rightarrow a = 3$$

روش دوم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = 8 \Rightarrow (f \circ g)^{-1}(a) = 8$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(8) = a \Rightarrow f(g(8)) = a \Rightarrow f(7) = a = 3$$

●● سؤال: دو تابع $g = \{(2, 1), (3, 2), (5, 4)\}$ و $f = \{(1, 2), (2, 3), (4, 5), (3, 4)\}$ تابع $g^{-1} \circ f^{-1}$ کدام است؟

$$\{(3, 3), (5, 5), (4, 3)\} \quad (۲)$$

$$\{(4, 4), (1, 1), (3, 4)\} \quad (۱)$$

$$\{(2, 2), (3, 3), (5, 5)\} \quad (۴)$$

$$\{(2, 2), (1, 1), (4, 4)\} \quad (۳)$$

✓ پاسخ

با جابه‌جا کردن مؤلفه‌های اول و دوم هر یک از زوج‌مرتبه‌های تشکیل‌دهنده دو تابع f و g ، توابع f^{-1} و g^{-1} را به صورت مجموعه‌ای از زوج‌مرتبه‌ها مشخص می‌کنیم؛ سپس تابع $g^{-1} \circ f^{-1}$ را به دست می‌آوریم. برای این کار ابتدا به سراغ تابع f^{-1} می‌رویم، سپس با خروجی‌هایی که به ما می‌دهد، بررسی می‌کنیم که تابع $g^{-1} \circ f^{-1}$ تشکیل می‌شود یا خیر.

$$f = \{(1, 2), (2, 3), (4, 5), (3, 4)\} \Rightarrow f^{-1} = \{(2, 1), (3, 2), (5, 4), (4, 3)\}$$

$$g = \{(2, 1), (3, 2), (5, 4)\} \Rightarrow g^{-1} = \{(1, 2), (2, 3), (4, 5)\}$$

$$D_{f^{-1}} = \{2, 3, 5, 4\}$$

$$x = 2 \Rightarrow f^{-1}(2) = 1 \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(2)) = g^{-1}(1) = 2 \Rightarrow (2, 2) \in g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$x = 3 \Rightarrow f^{-1}(3) = 2 \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(3)) = g^{-1}(2) = 3 \Rightarrow (3, 3) \in g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$x = 5 \Rightarrow f^{-1}(5) = 4 \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(5)) = g^{-1}(4) = 5 \Rightarrow (5, 5) \in g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$x = 4 \Rightarrow f^{-1}(4) = 3 \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(4)) = g^{-1}(3) \Rightarrow \text{تعریف نمی‌شود}$$

بنابراین تابع $g^{-1} \circ f^{-1}$ به صورت $\{(2, 2), (3, 3), (5, 5)\}$ درمی‌آید.

روش دوم:

$$g^{-1} \circ f^{-1} = (f \circ g)^{-1}$$

$$f \circ g = \{(2, 2), (3, 3), (5, 5)\} = (f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$$

با فرض $x \geq 2$ و $f(x) = x^2 - 4x + 9$ و $g(x) = \frac{3-x}{2}$ ، حاصل $(f^{-1} \circ g^{-1})(-9)$ کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

داریم $(f^{-1} \circ g^{-1})(-9) = f^{-1}(g^{-1}(-9))$ را می‌یابیم. فرض می‌کنیم $g^{-1}(-9) = a$ باشد، پس $g(a) = -9$ و داریم:

$$g(x) = \frac{3-x}{2} \Rightarrow g(a) = \frac{3-a}{2} = -9 \Rightarrow 3-a = -18 \Rightarrow a = 21$$

پس کافی است $f^{-1}(21)$ را حساب کنیم. فرض می‌کنیم $f^{-1}(21) = b$ باشد، پس $f(b) = 21$ است و داریم:

$$f(x) = x^2 - 4x + 9 \Rightarrow f(b) = b^2 - 4b + 9 = 21 \Rightarrow b^2 - 4b - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (b-6)(b+2) = 0 \xrightarrow{b \geq 2} b = 6$$

پس $(f^{-1} \circ g^{-1})(-9) = 6$ است.

روش دوم:

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(-9) = a = (g \circ f)^{-1}(-9)$$

$$(g \circ f)(a) = -9 \Rightarrow g(f(a)) = -9 = \frac{3-f(a)}{2}$$

$$\Rightarrow f(a) = 21 = a^2 - 4a + 9 \Rightarrow a^2 - 4a - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (a-6)(a+2) = 0 \xrightarrow{a \geq 2} a = 6 \Rightarrow (f^{-1} \circ g^{-1})(-9) = a = 6$$

سؤال: اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{9x+6}{1-x}$ باشند، مقدار $(g^{-1} \circ f^{-1})(20)$ کدام است؟

(1) $\frac{2}{5}$
 (2) $\frac{3}{5}$
 (3) $\frac{2}{3}$
 (4) $\frac{3}{4}$

پاسخ

داریم: $(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = g^{-1}(f^{-1}(20))$ ؛ پس کافی است $f^{-1}(20)$ را یافته و در تابع g^{-1} قرار دهیم.

فرض کنیم $f^{-1}(20) = a$ باشد، پس $f(a) = 20$ است و داریم:

$$f(x) = x + \sqrt{x} \Rightarrow f(a) = a + \sqrt{a} = 20 \Rightarrow a = 16$$

$$\Rightarrow f^{-1}(20) = 16$$

بنابراین $(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = g^{-1}(16) = b$. حال فرض می‌کنیم $g^{-1}(16) = b$ پس $g(b) = 16$ است و در نتیجه:

$$g(x) = \frac{9x+6}{1-x} \Rightarrow g(b) = \frac{9b+6}{1-b} = 16 \Rightarrow 9b+6 = 16-16b$$

$$\Rightarrow 25b = 10 \Rightarrow b = \frac{10}{25} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(20)) = g^{-1}(16) = \frac{2}{5}$$

روش دوم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = (f \circ g)^{-1}(20) = a \Rightarrow (f \circ g)(a) = 20$$

$$f(g(a)) = 20 = g(a) + \sqrt{g(a)} \Rightarrow g(a) = 16 = \frac{9a+6}{1-a}$$

$$16(1-a) = 9a+6 \Rightarrow a = \frac{2}{5} = (g^{-1} \circ f^{-1})(20)$$

سؤال: ضابطه معکوس تابع $y = \begin{cases} \frac{|x|}{x} \sqrt{|x|} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$ به کدام صورت است؟

(1) $y = x\sqrt{|x|}; x \in \mathbb{R} - \{0\}$

(2) $y = x|x|; x \in \mathbb{R} - \{0\}$

(3) $y = x\sqrt{|x|}; x \in \mathbb{R}$

(4) $y = x|x|; x \in \mathbb{R}$

پاسخ ✓

روش اول: ابتدا با تفکیک دامنه تعریف به دو قسمت $x > 0$ و $x < 0$ ، تکلیف قدرمطلق را روشن کرده و تابع را بازنویسی می‌کنیم. سپس برای هر یک از ضابطه‌های جدید، ضابطه معکوس تابع را به دست می‌آوریم. داریم:

$$x \neq 0 : y = \frac{|x|}{x} \sqrt{|x|} \Rightarrow \begin{cases} x > 0 : |x| = x \Rightarrow y = \sqrt{x} & ; y > 0 \\ x < 0 : |x| = -x \Rightarrow y = -\sqrt{-x} & ; y < 0 \end{cases}$$

$$y = \sqrt{x} \xrightarrow[\text{به توان } \frac{2}{3}]{x, y > 0} y^{\frac{2}{3}} = x \Rightarrow f^{-1}(x) = x^{\frac{3}{2}}, x > 0$$

$$y = -\sqrt{-x} \xrightarrow[\text{به توان } \frac{2}{3}]{x, y < 0} y^{\frac{2}{3}} = -x \Rightarrow f^{-1}(x) = -x^{\frac{3}{2}}, x < 0$$

همچنین نقطه $(0, 0)$ باید در ضابطه وارون تابع صدق کند؛ بنابراین ضابطه معکوس تابع به صورت $y = x|x|$; $x \in \mathbb{R}$ درمی‌آید.

روش دوم:

اگر نقطه $A(\alpha, \beta)$ در ضابطه $f(x)$ صدق کند، در این صورت نقطه $B(\beta, \alpha)$ در ضابطه $f^{-1}(x)$ صدق می‌کند. نقطه $A(4, 2)$ در ضابطه $f(x)$ صدق می‌کند، پس نقطه $B(2, 4)$ باید عضو تابع وارون باشد (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). همچنین برد تابع $f(x)$ برابر \mathbb{R} است، پس دامنه تعریف تابع $f^{-1}(x)$ باید مجموعه اعداد حقیقی یا همان \mathbb{R} باشد. تنها گزینه‌ای که تمام این ویژگی‌ها را دارد، گزینه $y = x|x|$; $x \in \mathbb{R}$ است.

سؤال: اگر $f(x) = \frac{2}{5}x - 4$ و $g(x) = x^2 + x$ باشند، مقدار $(g^{-1} \circ f^{-1})(8)$ کدام است؟

۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

پاسخ ✓

$$\begin{cases} g(x) = x^2 + x \\ f(x) = \frac{2}{5}x - 4 \end{cases}$$

اول $f^{-1}(8)$ را پیدا می‌کنیم:

$$f(x) = 8 \Rightarrow \frac{2}{5}x - 4 = 8 \Rightarrow \frac{2}{5}x = 12 \Rightarrow x = 30 \Rightarrow f^{-1}(8) = 30$$

حال داریم:

$$g^{-1}(f^{-1}(8)) = g^{-1}(30)$$

$$g(x) = 30 \Rightarrow x^2 + x = 30 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow g^{-1}(30) = 3$$

روش دوم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(8) = (f \circ g)^{-1}(8) = a \Rightarrow (f \circ g)(a) = 8$$

$$f(g(a)) = 8 \Rightarrow \frac{2}{5}g(a) - 4 = 8 \Rightarrow g(a) = 30 = a^2 + a \Rightarrow a = 3 = (g^{-1} \circ f^{-1})(8)$$

سؤال: اگر $f(x) = 1 + \sqrt{x}$ ، $g(x) = x^2$ و $x > 0$ ، آن‌گاه ضابطه $g^{-1} \circ f^{-1}$ کدام است؟

(۴) $x^2 + 1$

(۳) $x^2 - 1$

(۲) $x + 1$

(۱) $x - 1$

پاسخ ✓

ضابطه دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ به ما داده شده است و ضابطه تابع $g^{-1} \circ f^{-1}$ را می‌خواهند. برای این کار ابتدا ضابطه دو تابع $f^{-1}(x)$ و $g^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم؛ سپس برای تعیین ضابطه $g^{-1} \circ f^{-1}$ یا همان $g^{-1}(f^{-1}(x))$ در ضابطه $g^{-1}(x)$ به جای متغیر x ، ضابطه $f^{-1}(x)$ را قرار می‌دهیم:

$$f(x) = 1 + \sqrt{x} \Rightarrow y = 1 + \sqrt{x} \Rightarrow y - 1 = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{به توان } 2} (y - 1)^2 = x$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = (x - 1)^2; x > 1$$

$$g(x) = x^2 \Rightarrow y = x^2 \Rightarrow x = \sqrt{y} \Rightarrow g^{-1}(x) = \sqrt{x}; x > 0$$

بنابراین ضابطه تابع $g^{-1} \circ f^{-1}(x)$ برابر است با:

$$g^{-1} \circ f^{-1}(x) = g^{-1}(f^{-1}(x)) = \sqrt{f^{-1}(x)} = \sqrt{(x - 1)^2} = |x - 1|$$

$$\xrightarrow[\substack{x > 1 \\ x - 1 > 0}]{} g^{-1} \circ f^{-1}(x) = x - 1$$

روش دوم:

در تابع $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ به ازای $x = 4$ مقدارش را پیدا می‌کنیم. هر گزینه‌ای که با جای‌گزینی $x = 4$ آن مقدار را دهد، پاسخ صحیح است.

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(4) = (f \circ g)^{-1}(4) = a$$

$$(f \circ g)(a) = 4 \Rightarrow f(g(a)) = 4 = 1 + \sqrt{g(a)}$$

$$\Rightarrow g(a) = 9 = a^2 \xrightarrow{a > 0} a = 3 = (g^{-1} \circ f^{-1})(4)$$

$$\xrightarrow{\text{گزینه (۱)}} x - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\xrightarrow{\text{گزینه (۲)}} x + 1 = 4 + 1 = 5 \rightarrow \text{غ ق ق}$$

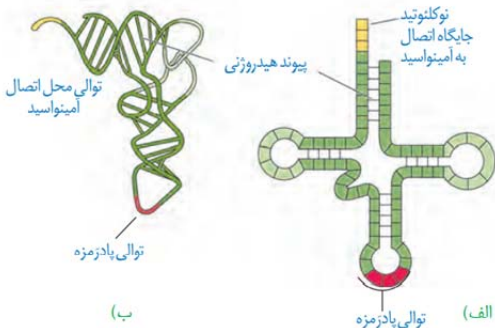
$$\xrightarrow{\text{گزینه (۳)}} x^2 - 1 = 16 - 1 = 15 \rightarrow \text{غ ق ق}$$

$$\xrightarrow{\text{گزینه (۴)}} x^2 + 1 = 16 + 1 = 17 \rightarrow \text{غ ق ق}$$

زیست‌شناسی

بخش اول نکات مربوط به متن و شکل‌های کتاب درسی

درست است که نباید جدول مربوط به رمزه‌ها را حفظ باشیم اما از آن می‌توان نکات خوبی را استخراج کرد!



- ۱) برخی آمینواسیدها تنها یک رمزه دارند. (متیونین و تریپتوفان)
- ۲) بیشتر آمینواسیدها بیش از یک رمزه دارند.
- ۳) رمزه هیچ دو آمینواسیدی با یکدیگر یکسان نمی‌باشد.
- ۴) برخی رمزه‌ها مربوط به هیچ آمینواسیدی نمی‌باشند. (رمزه‌های پایان)
- ۵) تمامی رمزه‌ها فاقد نوکلئوتید یکسانی با نوکلئوتیدهای رمز هستند. زیرا رمز بر روی دنا و رمزه بر روی رنای پیک قرار دارد!

مچ‌گیری ۱) دقت کنید رمزه آغاز نشانگر آمینواسید متیونین نیز می‌باشد.
مچ‌گیری ۲) تغییرات رنای ناقل پس از رونویسی پیرایش محسوب نمی‌شود!
 ۶) رنای ناقل اولیه و تاخوردده هر دو دارای پیوندهای هیدروژنی و کووالانسی هستند.

- ۷) رنای ناقل اولیه برخلاف رنای ناقل تاخوردده فاقد ساختار سه بعدی است.
- ۸) تعداد انواع پادرمزه‌ها کمتر از رمزه‌ها می‌باشد.
- ۹) پیوند برقرار شده بین آمینواسید و رنای ناقل با صرف انرژی بوده و از نوع پپتیدی و فسفودی استر نمی‌باشد.

کادر آموزشی ۱) خیلی از بچه‌ها معمولاً وقتی با نکته‌ای خارج از کتاب روبه‌رو می‌شوند به علت تنبلی به آن توجه نمی‌کنند! شاید همین نکته باعث بشه شما مطلب را بهتر متوجه شوید.

تا حالا دقت کردید جایگاه‌های قرار گرفته در رناتن (ریبوزوم) چرا به صورت نام گذاری شده اند؟ E، P، A است یعنی جایگاه قرارگیری آمینواسید. (Amino acid) اول کلمه (A) است یعنی جایگاه تشکیل رشته پلی پپتید. (Polypeptide) اول کلمه (P) است یعنی محل خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید. (Exit) اول کلمه (E)

زیبا نبود؟ حالا می‌تنبلی کنید!

- ۱۰) بخش‌هایی از رنای پیک زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغازهدایت می‌کند.
- ۱۱) اولین رمزه در جایگاه P ترجمه می‌شود.
- ۱۲) هرگاه در مرحله طویل شدن گفته شود رنای ناقلی در جایگاه A استقرار پیدا کرده است به این معناست که رابطه مکملی بین رمزه و پادرمزه شکل گرفته است در غیر این صورت رنای ناقل جایگاه A را ترک می‌کند.
- ۱۳) بد نیست نکات کلی مراحل ترجمه را به صورت جدول داشته باشیم.

پایان	طویل شدن	آغاز	
-	+	+	تشکیل پیوند هیدروژنی (بین نوکلئوتیدها)
+	+	-	شکستن پیوند هیدروژنی (بین نوکلئوتیدها)
-	+	-	تشکیل پیوند کووالانسی (پپتیدی)
+	+	-	شکستن پیوند کووالانسی (غیر پپتیدی)
-	+	-	حرکت رناتن (بر روی رنای پیک)
+	+	+	ترجمه رمزه
ترجمه آخرین رمزه در جایگاه A	دخالت تمامی جایگاه‌های رناتن	ترجمه اولین رمزه در جایگاه P	ویژگی خاص

مج گیری ۳) هیچگاه تمامی جایگاه های رناتن هم زمان دارای رنای ناقل نمی باشند.

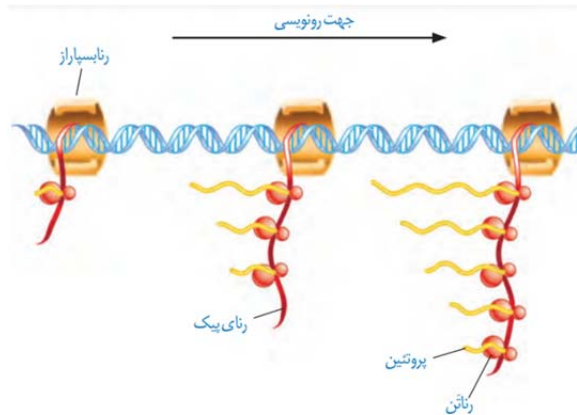
۱۴) رمزه آغاز لزوما در ابتدای رنای پیک قرار ندارد.

۱۵) تمامی پروتئین ها توسط رناتن های سیتوپلاسم ساخته می شوند اما در یاخته های یوکاریوتی این رناتن ها یا آزاد هستند یا متصل به شبکه آندوپلاسمی!

۱۶) سرعت و مقدار پروتئین سازی بسته به نیاز یاخته تنظیم می شود.

۱۷) اجتماع رناتن ها را هم در یوکاریوت ها و هم در پروکاریوت ها می توان مشاهده کرد.

۱۸) شکل رو به رو را تنها می توان به یک پروکاریوت نسبت داد زیرا عمل ترجمه هم زمان با رونویسی در حال انجام است. (در سیتوپلاسم)



نگاه به آینده ۱) تغییر پایداری در طول عمر رنا هم در یوکاریوت ها و هم در پروکاریوت ها دیده می شود.

۱۸) در تنظیم منفی رونویسی حتی اگر مهارکننده سر راه رنابسیاراز قرار گیرد بازهم مرحله اول رونویسی پیش رفته و رنابسیاراز به راه انداز اتصال یافته است.

۱۹) مهارکننده برخلاف فعال کننده پس از اتصال به دی ساکارید تغییر شکل می یابد.

۲۰) هم در تنظیم مثبت و هم در تنظیم منفی رونویسی دی ساکارید مربوطه به دنا برخلاف پروتئین اتصال نمی یابد.

مج گیری ۴) دقت کنید عوامل رونویسی تنها برای یوکاریوت ها می باشد.

۲۱) عوامل رونویسی توانایی اتصال به رنابسیاراز، راه انداز، توالی افزاینده و یکدیگر را دارند.

۲۲) اگر در تست گفته شود رنابسیاراز به تنهایی نتواند به راه انداز متصل شود شما علاوه بر یوکاریوت ها باید تنظیم مثبت رونویسی (پروکاریوت ها) را نیز در نظر بگیرید.

۲۳) اختلال در راه انداز و عوامل رونویسی بر نوع پروتئین تولیدی تاثیری ندارد و فقط ممکن است سرعت تولید آن را تغییر دهد.

۲۴) پیوند هیدروژنی بین دو رنا هم می تواند در ترجمه (بین رنای پیک و رنای ناقل) و هم در جلوگیری از ترجمه (رنای پیک و رنای کوچک مکمل) تشکیل شود.

بخش دوم نکات مربوط به کنکور سال های اخیر

۱) یکی از مهم ترین عوامل موثر در تنظیم مثبت و منفی رونویسی ماهیت هیدرات کربنی دارد. (سراسری ۸۷)

۲) اگر در محیط باکتری اشرشیاکلای لاکتوز یافت نشود، حتی پس از اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور، رونویسی از ژن ساخت مهارکننده ادامه پیدا خواهد کرد. (سراسری ۹۲)

۳) وقوع هر جهش کوچک در ژن، بر مولکول حاصل از رونویسی تاثیر می گذارد. (سراسری ۹۷)

۴) رنای پیک در یوکاریوت ها ممکن است در حین یا پس از رونویسی دستخوش تغییراتی شود. (سراسری ۹۸)

۵) رناتن ها در یوکاریوت ها نمی توانند رنای در حال رونویسی را ترجمه کنند. (سراسری ۹۸)

۶) هر رنایی که به رشته پلی پپتیدی در حال ساخت اتصال دارد، فقط توسط یک رنابسیاراز ساخته شده است. (سراسری ۹۸)

۷) تا هر زمان که رنای ناقل از جایگاه E خارج می شود، به طور حتم رنای ناقل حاوی بیش از یک آمینواسید در جایگاه P مستقر می شود. (سراسری ۹۹)

۸) میزان دسترسی آنزیم به پیش ماده، تغییر فشردگی واحدهای تکراری در رشته کروماتین و خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخش هایی از مولکول دنا همگی مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی هستند. (سراسری ۱۴۰۰)

۹) هر رنای ناقلی که پس از تکمیل ساختار رناتن در جایگاه خود مستقر می شود، میتواند به توالی از آمینواسید متصل شود. (سراسری ۱۴۰۰)

بخش سوم جمع بندی (بررسی درستی یا نادرستی عبارات در انتها)

۱) هیچ رمزه وجود ندارد که بیان کننده دو آمینواسید باشد.

۲) رنای ناقل دارای ساختار سه بعدی توانایی اتصال به آمینواسید را دارد.

۳) در مرحله آغاز ترجمه برخلاف مرحله طویل شدن امکان تشکیل پیوند پپتیدی وجود ندارد.

۴) تجمع رناتن ها برای ترجمه در جانداران مورد استفاده در آزمایشات گریفیت دیده می شد.

۵) تمایل مهارکننده به لاکتوز بیشتر از توالی اپراتور می باشد. (برگرفته از سراسری ۹۹) تمامی موارد صحیح هستند!

فیزیک

حرکت با شتاب ثابت

حرکتی است که در هر بازه زمانی یکسان، شتاب متوسط جسم یکسان و ثابت باشد.

نکته در حرکت با شتاب ثابت، شتاب متوسط در هر بازه زمانی دلخواه برابر شتاب جسم در هر لحظه دلخواه و مقدار ثابتی است.

معادله‌های حرکت با شتاب ثابت:

معادله سرعت-زمان:

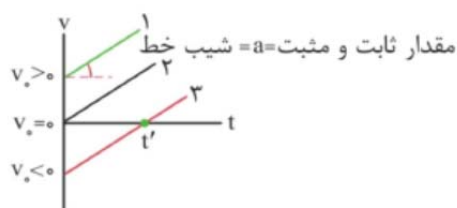
$$v = at + v_0$$

\uparrow شتاب ثابت جسم
 \downarrow سرعت در لحظه $t=0$

سرعت در لحظه $t \leftarrow v = at + v_0$

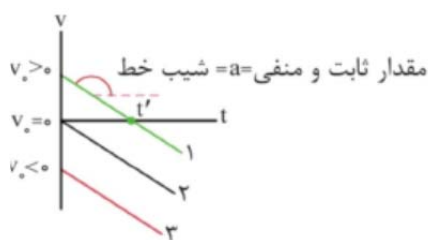
نمودارهای سرعت-زمان:

الف) اگر $a > 0$ باشد:



نکته در نمودار ۳ در لحظه $t' = \frac{|v_0|}{a}$ سرعت متحرک به صفر می‌رسد و جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

ب) اگر $a < 0$ باشد:



نکته در نمودار ۱ در لحظه $t' = \frac{v_0}{|a|}$ سرعت متحرک برابر صفر می‌شود و جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

اتومبیلی بدون سرعت اولیه و با ثابت ماندن آهنگ تغییرات سرعت، بر روی مسیر مستقیم سرعتش را پس از $10s$ به $18 km/h$ می‌رساند. این اتومبیل چند ثانیه پس از شروع حرکتش به سرعت $20 m/s$ می‌رسد؟

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ

$$a = a_{aV} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_0}{t} = \frac{V = 18 \frac{km}{h} = \frac{\Delta m}{s}}{t = 10s} \rightarrow a = \frac{5 - 0}{10} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$V = at + V_0 \xrightarrow{a = 0.5 \frac{m}{s^2}, V_0 = 0} V = 0.5 \Delta t$$

$$20 = 0.5 \Delta t \Rightarrow t = 40s$$

سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت:

اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعت متحرک از V_1 به V_2 برسد، می توان نتیجه گرفت:
(۱) سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت را می توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$V_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

(۲) سرعت متوسط بین دو لحظه t_1 و t_2 برابر سرعت در لحظه میانگین t_1 و t_2 ، یعنی لحظه $t' = \frac{t_1 + t_2}{2}$ است.

معادله سرعت-زمان حرکت جسمی در SI، به صورت $V = 4t + 10$ است. سرعت متوسط جسم در ثانیه سوم چند متر بر ثانیه است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۵ (۱)



$$\bar{V}(t_2 - t_1) = V(t = \frac{t_1 + t_2}{2})$$

$$\xrightarrow{t=3/\Delta s} V = 4(\frac{2}{\Delta s}) + 10 = 20 \frac{m}{s}$$

معادله مستقل از شتاب:

با استفاده از $\Delta x = V_{av} \Delta t$ و $V_{av} = \frac{V + V_0}{2}$ می توان نوشت:

$$x = \frac{V + V_0}{2} \Delta t + x_0$$

جسمی با شتاب ثابت در لحظه های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 6s$ به ترتیب سرعت $V_1 = 10 \frac{m}{s}$ و $V_2 = 20 \frac{m}{s}$ دارد. در این مدت جسم چند متر جابه جا می شود؟

۳۰ (۴)

۴۰ (۳)

۵۰ (۲)

۶۰ (۱)



$$\left(\frac{V_1 + V_2}{2} \right) \Delta t = \Delta k \Rightarrow \left(\frac{10 + 20}{2} \right) (6 - 2) = \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 60m$$

معادله حرکت:

اگر رابطه $V = at + V_0$ را در معادله $x = \frac{V + V_0}{2} t + x_0$ قرار دهیم، داریم:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t + x_0 \quad (\text{مکان جسم در لحظه } t)$$

این معادله را معادله مکان-زمان نیز می نامند.

جسمی با شتاب ثابت در لحظه $t = 0s$ ، از مکان $x_0 = 20m$ با تندی $10 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت می کند و پس

از ۵ ثانیه به تندی $15 \frac{m}{s}$ در جهت محور x می رسد. در لحظه $t = 2s$ مکان جسم چند متر است؟

۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)



$$a = \frac{V - V_0}{t} = \frac{15 - (-10)}{\Delta t} = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} (5) t^2 - 10t + 20$$

$$\xrightarrow{t=2s} x = \frac{1}{2} (5) (2^2) - 10(2) + 20 = 10m$$

یک رابطه مفید:

از رابطه $\bar{V}_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2}$ می توان نوشت:

$$V_{av} = \frac{at + V_0 + V_0}{2} \Rightarrow V_{av} = \frac{1}{2}at + V_0$$

اگر معادله سرعت-زمان جسمی در SI به صورت $V = 2t + V_0$ بوده و سرعت متوسط آن در مدت ۳ ثانیه اول حرکت برابر با 12 m/s باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟

۹ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)



$$V_{av} = \frac{1}{2}at + V_0$$

$$\frac{V_{av}=12}{a=2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow 12 = \frac{1}{2}(2)(3) + V_0$$

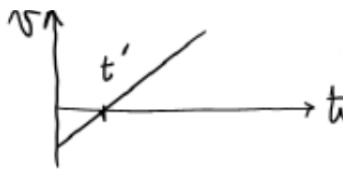
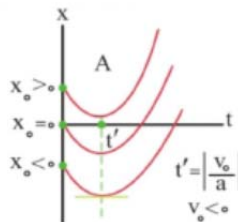
$$\Rightarrow V_0 = 9 \frac{m}{s}$$

نمودارهای مکان-زمان حرکت با شتاب ثابت:

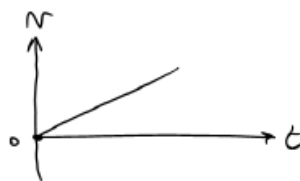
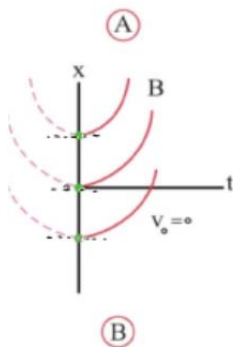
بسته به این که شتاب متحرک مثبت یا منفی باشد، می توان نمودارها را در دو دسته کلی در نظر گرفت:

الف) $a > 0$ (شتاب مثبت باشد):

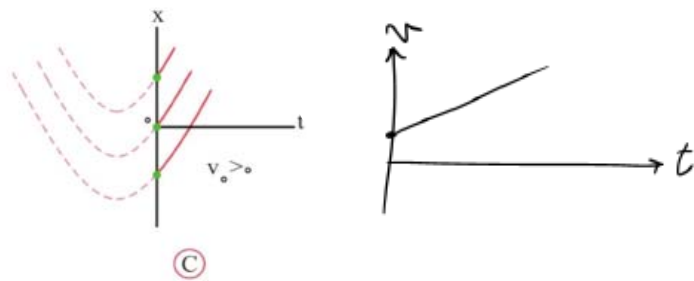
شیب خط مماس بر نمودار، در لحظه $t = 0$ مقداری منفی است؛ پس در هر سه حالت $V_0 < 0$ است.



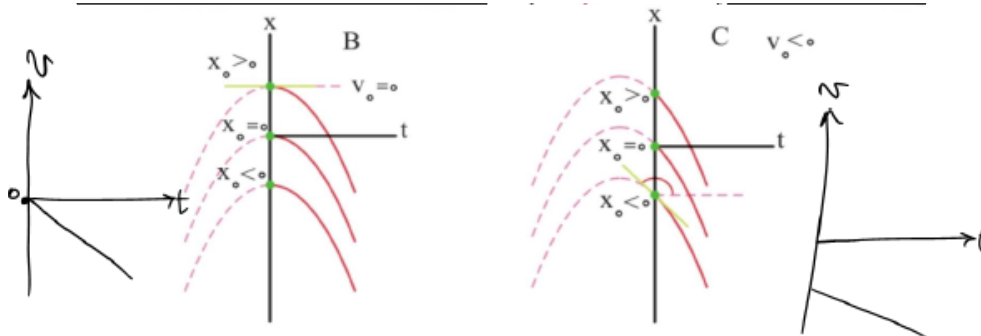
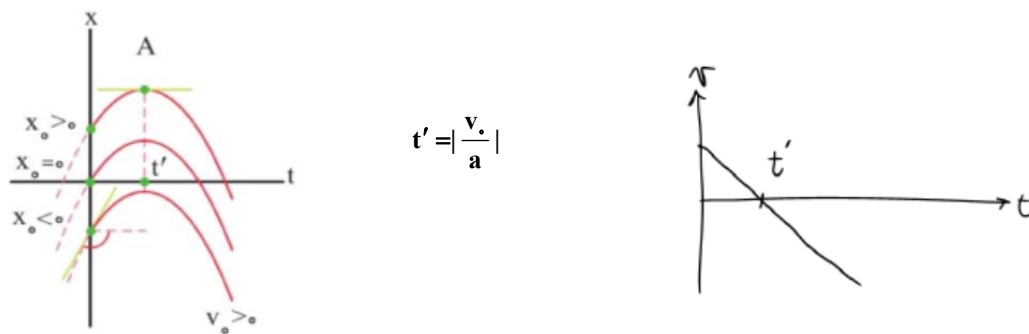
ب) شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 0$ مقداری مثبت است؛ پس در هر سه حالت $V_0 > 0$ است.



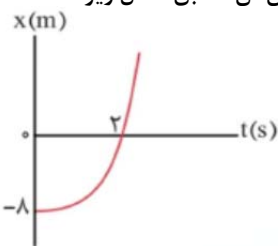
شیب خط مماس بر نمودار، در لحظه $t = 0$ مقداری مثبت است. پس در هر سه حالت $V_0 > 0$



(ب) $a < 0$ (شتاب منفی باشد):



متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و نمودار مکان-زمان آن مطابق شکل زیر است.



سرعت آن در لحظه $t = 2s$ چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)



$$0 \rightarrow 2s : \Delta x = \left(\frac{V_r + V_0}{2} \right) (\Delta t)$$

$$\Rightarrow (0 - (-8)) = \left(\frac{V_r + 0}{2} \right) (2)$$

$$V_r = 8 \frac{m}{s}$$

✧ معادله مستقل از زمان:

از رابطه $t = \frac{V - V_0}{a}$ استفاده می‌کنیم و آن را به جای زمان در رابطه $x = \frac{V + V_0}{2}t + x_0$ قرار می‌دهیم تا معادله زیر حاصل شود:

$$V^2 - V_0^2 = 2a(x - x_0)$$

متحرکی در مبدأ زمان از مکان $x = -4\text{m}$ با سرعت $\frac{8}{s}\text{m}$ و از مکان $x_0 = 10\text{m}$ با سرعت $\frac{6}{s}\text{m}$ عبور می‌کند. معادله

حرکت جسم در SI کدام است؟

$$x = -t^2 + 8t - 4 \quad (1)$$

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



گام اول: با استفاده از معادله مستقل از زمان یعنی $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$ ، شتاب متحرک را به دست می‌آوریم:

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\frac{V = \frac{6}{s}, \Delta x = (10 - (-4)) = 14\text{m}}{V_0 = \frac{8}{s}} \rightarrow 6^2 - 8^2 = 2 \times a \times 14$$

$$\Rightarrow a = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام دوم: چون در مبدأ زمان، مکان جسم $x = -4\text{m}$ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت $x_0 = -4\text{m}$ بوده و چون $V_0 = \frac{8}{s}$ است،

معادله مکان-زمان یا همان معادله حرکت جسم را می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}t^2 + 8t - 4$$

✧ مسافت توقف و زمان توقف:

اگر جسمی با شتاب ثابت a ترمز کند و در نهایت متوقف شود، می‌توان نکته‌های زیر را در نظر گرفت:

نکته‌ها: مسافت توقف: مسافتی است که جسم طی می‌کند تا متوقف شود:

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{\substack{V=0 \\ \Delta x=d}} d = \frac{V_0^2}{2a}$$

زمان توقف: مدت زمانی است که طول می‌کشد تا جسم متوقف شود:

$$V = at + V_0 \xrightarrow{V=0} t = \frac{V_0}{a}$$

تساوی
جسمی با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در حرکت است و با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند تا متوقف شود. جسم چند متر و چند ثانیه حرکت می‌کند؟

۱۰s ، ۱۰۰m (۴)

۵s ، ۱۰۰m (۳)

۱۰s ، ۲۰m (۲)

۵s ، ۱۰m (۱)

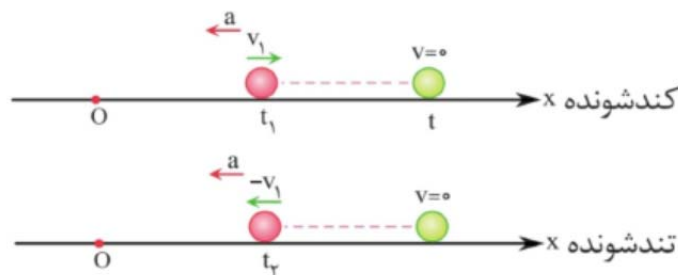


$$t_{\text{توقف}} = \frac{V_0}{a} = \frac{20}{2} = 10s$$

$$d_{\text{توقف}} = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{400}{4} = 100m$$

دو عبور متوالی از یک مکان:

اگر متحرکی با شتاب ثابت حرکت کند و در لحظه‌های t_1 و t_2 دو بار از یک نقطه عبور کند، حرکتش ابتدا کندشونده، سپس تندشونده است و در مدت زمان $t = \frac{t_2 - t_1}{2}$ متوقف می‌شود و مسافت طی شده در مدت t_1 تا t_2 دو برابر مسافت توقف آن است.



تساوی
متحرکی با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 3s$ و $t_2 = 7s$ از یک نقطه عبور می‌کند. در این مدت، متحرک چه مسافتی بر حسب متر می‌پیماید؟

۴ (۴)

۸ (۳)

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)



گام اول: مدت زمان توقف را به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{7 - 3}{2} = 2s$$

گام دوم: سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 3s$ را به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{V_1}{a} \Rightarrow v_1 = 2 \times 4 = 8 \frac{m}{s}$$

گام سوم: مسافت توقف را به دست می‌آوریم:

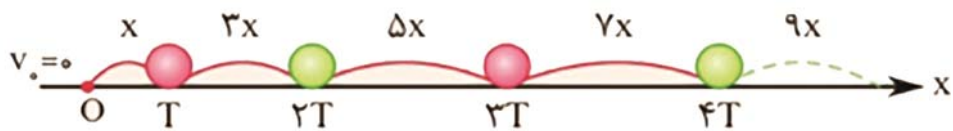
$$d = \frac{V_1^2}{2a} = \frac{8^2}{2 \times 4} = 8m$$

گام چهارم: مسافت رفت و برگشت را به دست می‌آوریم:

ویژگی تصاعدی حرکت با شتاب ثابت:

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی‌های طی شده در مدت‌زمان‌های یکسان (T)، جمله‌های یک رشته (یا تصاعد) حسابی را تشکیل می‌دهند و قدرنسبت این تصاعد برابر $d = aT^2$ است.

نکته اگر سرعت اولیه صفر باشد، مسافت‌های طی شده در بازه‌های زمانی یکسان به شکل زیر است:



● اگر جسم با شتاب ثابت متوقف شده و به سرعت صفر برسد، در مدت زمان‌های یکسان، وارون جابه‌جایی‌های فوق را می‌توان در نظر گرفت. جابه‌جایی جسم در ثانیه n ام از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a (2n - 1) + V_0$$

جابه‌جایی جسم در t ثانیه n ام از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 (2n - 1) + V_0 t$$

متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه V_0 ، در دو ثانیه اول حرکت خود 13m و در دو ثانیه سوم حرکت خود 25m را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟

۵ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۵ (۱)



$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 (2n - 1) + V_0 t$$

$$\xrightarrow[t=2s]{n=1} 13 = \frac{1}{2} a (2^2)(2(1) - 1) + 2V_0$$

$$\xrightarrow[t=4s]{n=3} 25 = \frac{1}{2} a (4^2)(2(3) - 1) + 4V_0$$

$$\left. \begin{array}{l} 2a + 2V_0 = 13 \\ 10a + 4V_0 = 25 \end{array} \right\} \Rightarrow 8a = 12 \Rightarrow a = 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

✖ معادله جابه‌جایی-زمان با سرعت نهایی:

● اگر جسمی با شتاب ثابت a حرکت کند و پس از مدت t به سرعت V برسد، جابه‌جایی آن در این مدت از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$\Delta x = -\frac{1}{2} a t^2 + Vt$$

تذکره توجه کنید که در این رابطه، علامت منفی مربوط به فرمول است و به علامت شتاب ربطی ندارد.

جسمی در مسیر مستقیم حرکت می کند و با شتاب ثابت ترمز می گیرد. پس از یک ثانیه به سرعت $\frac{5}{s} \text{ m}$ می رسد و مسافت

۶m را می بیند. این جسم در یک ثانیه قبل از توقف چند متر جابه جا شده است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



گام اول: از معادله جابه جایی-زمان با سرعت نهایی ($\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + Vt$) استفاده می کنیم و شتاب متحرک را به دست می آوریم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + Vt \xrightarrow[t=1s]{V=\frac{5}{s}, \Delta x=6m} 6 = -\frac{1}{2} \times a \times 1^2 + 5 \times 1 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

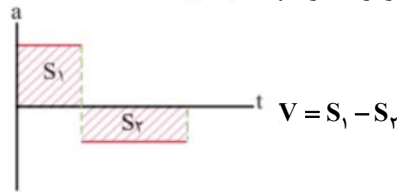
گام دوم: دوباره از همان معادله استفاده می کنیم و آن را برای یک ثانیه آخر در نظر می گیریم. دقت کنید که جسم در نهایت متوقف

می شود و سرعت نهایی جسم $V = 0 \frac{m}{s}$ خواهد شد:

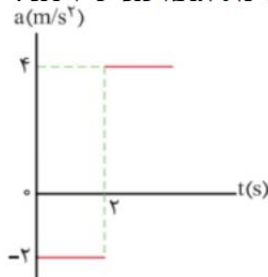
$$\Delta x = -\frac{1}{2} \times (-2) \times 1^2 + 0 = 1m$$

نمودار شتاب-زمان

در این نمودار، مساحت محصور بین نمودار با محور t برابر تغییر سرعت جسم است.



نمودار شتاب-زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. د، با؛ ۵؛ مانده. صف تا ۴ ثانیه،



شتاب متوسط متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۳ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

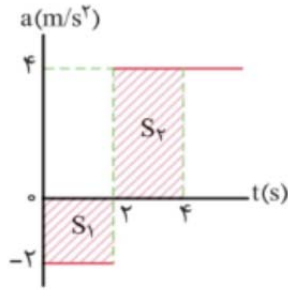
۴ صفر (۴)



گام اول: مساحت محصور بین نمودار با محور زمان را به دست می آوریم و برابر با تغییر سرعت قرار می دهیم:

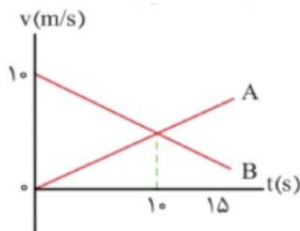
$$\Delta V = -S_1 + S_2 = (-2 \times 2) + 4 \times (4 - 2) = 4 \frac{m}{s}$$

گام دوم: از رابطه شتاب متوسط (یعنی $a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$) استفاده می‌کنیم:



$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = 4s} a_{av} = \frac{4}{4} = 1 \frac{m}{s^2}$$

نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B که بر خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. دو متحرک در مبدأ زمان، در مبدأ مکان بوده‌اند. در بازه 0s تا 15s دو متحرک در حرکت می‌کنند و در بیشترین فاصله از یکدیگر را دارند.



(1) خلاف جهت یکدیگر - $t > 10s$

(2) خلاف جهت یکدیگر - $t = 10s$

(3) در یک جهت - $t > 10s$

(4) یک جهت - $t = 10s$



یادآوری: اگر دو متحرک در یک جهت و هم‌زمان از یک نقطه حرکت کنند، در صورتی که شتاب ثابت یا سرعت ثابت داشته باشند،

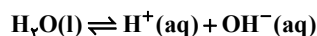
لحظه‌ای بیشترین فاصله از یکدیگر را دارند که سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر شود.

در این سؤال در لحظه $t = 10s$ ، سرعت دو متحرک برابر می‌شود و از این لحظه به بعد فاصله متحرک A نسبت به متحرک B کمتر


می‌شود. همچنین مقدار سرعت هر دو متحرک تا لحظه $t = 15s$ مثبت است، پس هر دو متحرک در جهت مثبت حرکت می‌کنند.

شیمی

- برای پرهیز از بیان غلظت‌های کم و بسیار کم یون هیدرونیوم می‌توان از کمیت pH استفاده کرد. این کمیت برای محلول‌های آبی در دمای اتاق با اعدادی در گستره ۰ تا ۱۴ بیان می‌شود.
- آب و همهٔ محلول‌های آبی، محتوی یون‌های H^+ و OH^- هستند.
- در سامانه‌هایی خنثی $[H^+] = [OH^-]$ می‌باشد و کاغذ pH در این محلول تغییر رنگ نمی‌دهد خود یونش آب
- آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد که بیانگر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های H^+ و OH^- است که از یونش مولکول‌های H_2O حاصل شده‌اند:



- در دمای اتاق حاصل ضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ برابر 10^{-14} بوده و فقط دما می‌تواند مقدار آن را تغییر دهد:
- $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$
- هر اندازه غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید در محلولی بیشتر شود به همان نسبت از دیگری کاسته خواهد شد تا حاصل ضرب آنها ثابت بماند.

 نکته اسید معده و آب گازدار خاصیت اسیدی و محلول آمونیاک خاصیت بازی دارد.

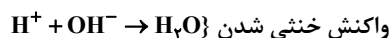
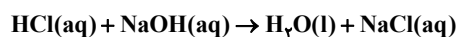
بازها

- بازها محلول‌هایی با $7 < pH \leq 14$ بوده و سود سوزآور ($NaOH$) و پتاس سوزآور (KOH) از بازهای بسیار قوی هستند و موادی خورنده به شمار می‌روند.
- در این مواد $[OH^-] > [H^+]$ است و هرچه pH به ۱۴ نزدیک‌تر باشد، خاصیت بازی نیز بیشتر است.
- بازها در لوله پاک‌کن (سدیم هیدروکسید) و شیشه پاک‌کن (محلول آمونیاک) استفاده می‌شوند. بازها نیز ثابت یونش مخصوص به خود را دارند که با K_b نمایش داده می‌شود. هرچه K_b بزرگتر باشد، باز قوی‌تر است.
- آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است و در محلول آن شمار مولکول‌های یونیده شده کم می‌باشد.

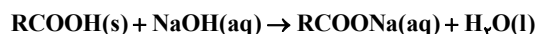
* تماس با محلول سدیم هیدروکسید و تنفس بخارات آن آسیب جدی در پی دارد.

خنثی‌سازی

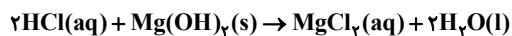
- در واکنش یک اسید و یک باز (مانند واکنش زیر)، یون‌های هیدرونیوم با یون‌های هیدروکسید واکنش داده و به مولکول‌های آب تبدیل می‌شوند که به واکنش خنثی شدن اسید و بازها است.



- در واکنش فوق، یون‌های Na^+ و Cl^- دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- واکنش خنثی شدن مبنایی برای کار شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.
- اگر مسیر لوله‌ای با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شود، برای باز کردن لوله باید از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده کرد:



- فرآورده این واکنش (RCOONa) خاصیت صابونی داشته و می‌تواند چربی‌های اضافی را بزدايد. اگر مواد رسوب کرده خاصیت بازی داشته باشند می‌توان از یک محلول اسیدی مانند HCl برای زودودن آن استفاده کرد.
- غذا خوردن سبب می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، هیدروکلریک‌اسید ترشح کنند. در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیر معده تولید می‌شود که غلظت یون‌های H^+ در آن حدود $0.03 \frac{mol}{L}$ است. این محیط بسیار اسیدی است و حتی فلز روی را نیز در خود حل می‌کند.
- دیواره معده مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند و اگر مقدار جذب بیش از مقدار عادی باشد، سبب درد، التهاب و کاهش خونریزی معده می‌شود.
- مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری‌های معده خواهد شد.
- ضد اسیدها و داروهای هستند که برای کاهش اسیدی بودن معده تجویز شده و شیر منیزی یکی از رایج‌ترین آنها است که شامل منیزیم هیدروکسید می‌باشد. این داروها به شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود و طبق واکنش زیر عمل می‌کند.



- دقت کنید منیزیم هیدروکسید یک ماده نامحلول در آب است.

نکته در زمان استراحت pH معده ۳/۷ و در زمان فعالیت ۱/۵ می‌باشد.

نکته برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین اضافه می‌کنند.

نکات تمرینات دوره‌ای

۱) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند.

۲) اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف هستند.

۳) رنگ گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی به رنگ قرمز در می‌آید.

۴) نمودار حاصل ضرب $[H^+]$ در $[OH^-]$ در دمای ثابت بدین شکل است.

