آزمون ۱۱ شهریور ۱۴۰۱
اختصاصی دوازدهم

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

ریاضی

کاظم اجلالی – 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 نزهت – 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 رمضانی – امیرمحمد رمضانی‌علوی
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 پازوکی – محمدرضا پورجاوید – علی جدی – مرتضی حسن‌زاده – حمید ذبحی – یاسر راش – حسن رحمتی‌کوکنده – مهدی رحیمی – مرتضی رضایی‌زاده – روزبه رضوانی – سیدرضا رضوی
محمدرضا زهره‌وند – رضا سلیمانی – جهان شاهی‌بیگباغی – 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 یقیازاریان‌تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	کیارش سادات‌رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدجواد سورچی	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرزم	ساجد شیری‌طرزم	حسن‌رحمتی‌کوکنده 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: آرین 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: ۶۶۶۳-۰۲۱

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال ۲@zistkanoon مراجعه کنید.

دفترچهٔ اول- (پایهٔ یازدهم)

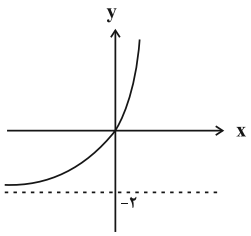
نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اجباری	ریاضی ۲	۱۰	۱-۱۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۱-۳۰	۱۵
	فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
	شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰
	زمین‌شناسی	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰
	جمع کل	۶۰	—	۶۵ دقیقه

ریاضی ۲ - توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۴۲ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\log_{۳}^{x}.\log_{۳}^{(x-۱)}-۲\log_{۳}^{(x^۳-x^۲)}+۸=۰$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۸۵ ۴) ۹۱

۲- نمودار تابع $f(x)=۸^{x+a}+b$ در شکل مقابل رسم شده است. $f\left(\frac{۱}{۳}\right)$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) ۴

۳- اگر $\log_{۱۲}^{۸۱}=k$ ، مقدار $\log_{۳}^{۳۲}$ برحسب k کدام است؟

۱) $\frac{۵(k+۴)}{k-۴}$ ۲) $\frac{۵(k-۴)}{k+۴}$ ۳) $-\frac{۵(k-۴)}{۲k}$ ۴) $-\frac{۵(k+۴)}{۲k}$

۴- دامنهٔ تابع $y=\frac{\sqrt{\log_{۳}^{x}-\log_{۲}^{x}}}{۲^x-۲}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵- کدام تساوی درست نیست؟

۱) $\log_{۷}(\sqrt[۳]{۷})^۲=\frac{۲}{۳}$ ۲) $\log_{۵}(\sqrt{۱۲۵})^۳=۴/۵$ ۳) $\log_{۳}۳\sqrt[۳]{۳^۲}=\frac{۱}{۳}$ ۴) $\log_{(۱۱+۶\sqrt{۲})^۲}(۳+\sqrt{۲})^۴=۱$

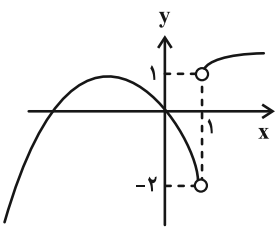
۶- اگر $x=a$ ریشهٔ معادلهٔ $\log_{۴}x^۲+\log_{۲}(-x-۲)=۲$ باشد، حاصل $\log_{۱۲۵}(-۱-a)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۷- حاصل $\lim\limits_{x\to۰}\frac{[۱-\cos x]}{x^۲}$ کدام است؟([ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۸- نمودار تابع $f(x)=\begin{cases}ax-x^۲ & ; \quad x<۱\\ \sqrt{x+b}-۱ & ; \quad x>۱\end{cases}$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(\frac{-۲b}{a})$ کدام است؟



۱) -۲ ۲) $۲\sqrt{۲}$
۳) ۴ ۴) ۲

۹- مقدار a کدام باشد تا تابع $f(x)=\begin{cases}a & ; \quad x=۱\\ \frac{۲-|۳-x|}{۱-x^۲} & ; \quad x\neq ۱\end{cases}$ در $x=۱$ پیوسته باشد؟

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

۱۰- اگر تابع $f(x)=([x]-a)[۲x]$ در $x=۲$ پیوسته باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to a^-}f(x)$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) -۳۶ ۲) ۵ ۳) -۵ ۴) -۹

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.

زیست‌شناسی ۲ - تولیدمثل: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸ | **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۱۱- به طور طبیعی در یک لولهٔ اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که .....، همگی .....
۱) به طور کامل اطراف همهٔ یاخته‌های زاینده را احاطه کرده‌اند – وظیفه‌ای مشابه با درشت‌خوارها دارند.
۲) توانایی تولید زام‌یاختهٔ اولیه را دارند – همواره دارای دو جفت سانتریول در درون خود می‌باشند.
۳) دارای دو مجموعهٔ کروموزومی می‌باشند – توانایی انجام تقسیم میوز را دارند.
۴) دارای یک مجموعهٔ کروموزومی هستند – واجد ژن سازندهٔ پرفورین هستند.

۱۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با بیضه و اندام‌های ضمیمهٔ دستگاه تولیدمثل یک مرد بالغ و سالم صحیح است؟
۱) همهٔ اسپرم‌های تولید شده در بیضه توسط لوله‌ای به اپیدیدیم وارد می‌شوند تا در آنجا توانایی حرکت را کسب کنند.
۲) نوعی از ترشحات سازندهٔ مایع منی که حاوی قندی شش کربنه است، توسط دو غدهٔ وزیکول سمینال مستقیماً به میزراه وارد می‌شود.
۳) لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه توسط تیغه‌هایی متصل به جدار خارجی بیضه، به صورت بخش‌های هرمی شکلی از هم جدا شده‌اند.
۴) مایع مترشحه از غدد پروستات می‌تواند pH مسیر عبور اسپرم‌ها و امکان رسیدن این یاخته‌ها به اووسیت ثانویه را افزایش دهد.

۱۳- دربارهٔ هر ..... در بدن زنی بالغ و سالم، می‌توان بیان داشت که قطعاً .....
۱) اووسیت اولیه – در یکی از دوره‌های جنسی ادامه دادن مراحل تقسیم میوز ۱ را از سر می‌گیرد.
۲) اووسیت ثانویه – با تکمیل تقسیم میوز، در مرحله‌ای از آن، می‌توان دو مجموعهٔ کروموزومی تک‌کروماتیدی را در یاخته مشاهده کرد.
۳) جسم قطبی اول – توانایی انجام لقاح با اسپرم و تولید یک تودهٔ یاخته‌ای را در درون لولهٔ رحمی ندارد.
۴) تخمک – پس از آزاد شدن محتویات ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی به لایهٔ ژله‌ای، به وجود می‌آید.

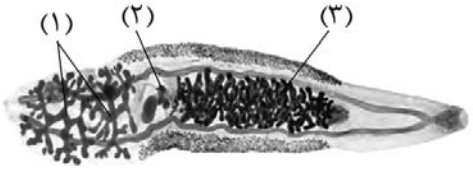
۱۴- چند مورد دربارهٔ هر توده پریاخته‌ایِ حاصل از لقاح که در لوله رحمی قابل مشاهده است، صحیح نمی‌باشد؟
الف) به طور قطع، اندازه‌ای برابر با تخمک سازنده خود دارد.
ب) حاصل همانندسازی‌های متعدد ماده وراثتی موجود در هستهٔ یاختهٔ تخم می‌باشد.
ج) یاختهٔ اسپرم برای ایجاد این توده، به طور حتم لقاح را خارج از غدد جنسی فرد مؤنث آغاز می‌کند.
د) پس از رسیدن به رحم توخالی شده و حاوی یاخته‌هایی می‌شود که در هنگام جایگزینی آنزیم ترشح می‌کنند.
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 بازخورد منفی هورمون‌های جنسی، ترشح مجدد FSH و LH از تخمدان آغاز می‌شود.
۲) هر افزایشی در مقدار ترشح هورمون استروژن، باعث تغییر در میزان برون‌رانی برخی از یاخته‌های واقع در مرکز تنظیم دمای بدن می‌شود.
۳) بعد از پایان ریزش دیواره رحم، مقادیر کم هورمون‌های جنسی به طور غیر مستقیم سبب آغاز رشد و بالغ شدن انبانکی جدید می‌شود.
۴) در نیمه اول چرخه تخمدانی برخلاف نیمه دوم، ترشح استروژن تحت تأثیر هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین قرار دارد.

۱۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با هورمون ایجادکنندهٔ درد در زایمان طبیعی، صحیح می‌باشد؟
۱) می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار گیرد.
۲) نوعی از یاخته‌های ماهیچه‌ای دارای واحدهای سارکومر در سیتوپلاسم را منقبض می‌کند.
۳) می‌تواند در خروج مواد تولیدشده توسط یاختهٔ هدف هورمون پرولاکتین نقش داشته باشد.
۴) افزایش اثرات آن در بدن، قطعاً ترشح این هورمون توسط یاخته‌های عصبی را کاهش می‌دهد.

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 می‌دهند؟
الف) شکل‌گیری لایه‌های زایندهٔ جنین
ب) شروع ترشح هورمون HCG از جسم زرد
ج) شکل مشخص گرفتن اندام‌ها
د) دریافت مواد غذایی از خون مادر در هنگام جایگزینی
۱) ۳ - ۱ ۲) ۱ - ۱ ۳) ۲ - ۱ ۴) ۱ - ۲

۱۸- کدام گزینه دربارهٔ بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل، صحیح نیست؟



۱) بخش «۱» معادل قسمتی از بدن انسان است که توانایی ساخت اسپرم‌هایی بدون توانایی حرکت را دارد.
۲) اندامی از بدن انسان که به‌طور معمول در یک لحظه، توانایی بیرون راندن یاخته‌های جنسی از خود را دارد، معادل بخش «۲» است.
۳) بخش «۳» معادل اندامی در انسان است که در بازه‌هایی زمانی مختلف، ضخامت یکسانی در دیوارهٔ خود ندارد.
۴) یاخته‌های جنسی ساخته شده در بخش «۱» می‌تواند با یاخته‌های آزاد شده از بخش «۲» لقاح یابد.

۱۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با هریک از جانورانی که میزان اندوختهٔ غذایی تخمک آن‌ها اندک می‌باشد، صحیح است؟
۱) برای افزایش احتمال لقاح، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.
۲) جانور تازه متولد شده می‌تواند از مادهٔ ژله‌ای که اطراف تخمک قرار دارد تغذیه کند.
۳) سازوکارهایی برای محافظت جنین از عوامل تهدیدکنندهٔ زندگی وجود دارد.
۴) ذخیرهٔ غذایی تخمک آنقدر نیست که جنین بتواند برای رشد از آن استفاده کند.

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.

۲۰- هر یک از جانورانی که در دستگاه تولیدمثلی خود، اندام‌های تخصص‌یافته 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 سازندهٔ 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 دربارهٔ هر یاخته‌ای که در مرحلهٔ پروفاز میوز۱ قرار دارد، درست است؟

۱) توسط تعدادی یاختهٔ پیکری احاطه شده است.
۲) در ابتدای یک چرخهٔ جنسی به‌وجود آمده است.
۳) مرحلهٔ دوم تقسیم میوز خود را خارج از تخمدان انجام می‌دهد.
۴) تحت تأثیر هورمون‌های جنسی، به مرحلهٔ بلوغ نزدیک می‌شود.

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

۱) ترشح هورمون HCG ـ 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 یاختهٔ تخم - تشکیل جدار لقاحی

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

۱) همهٔ یاخته‌هایی که دولاد (دیپلوئید) هستند، از هم جدایند و تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.
۲) همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به‌وجود آمده‌اند.
۳) همهٔ یاخته‌هایی که تک‌لاد (هاپلوئید) هستند، همواره هستهٔ فشرده‌ای دارند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
۴) همهٔ 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 طیِ تمایز یاخته‌های تودهٔ درونی، جفت به‌وجود می‌آید.
ب) با شروع تمایز جفت، اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل شدن می‌کنند.
ج) با شروع ترشح آنزیم‌های لایهٔ تروفوبلاست، زوائد انگشتی شکل تشکیل می‌شود.
د) با اتصال بلاستوسیست به یاخته‌های جدار رحم، نتیجهٔ 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 دورهٔ جنسی در یک فرد تا زمانی که یاخته‌های انبانکِ (فولیکولِ) 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، اندوختهٔ خونی دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد.
۴) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام یاخته (اووسیت)های اولیهٔ دیگر جلوگیری می‌شود.

۲۶- در مسیر اسپرم زایی یک مرد بالغ به‌دنبال تقسیم اسپرماتوسیت اولیه، در مرحله‌ای گروهی از یاخته‌ها به‌طور کامل از هم جدا می‌شوند. چند مورد دربارهٔ این یاخته‌ها قطعاً صحیح است؟

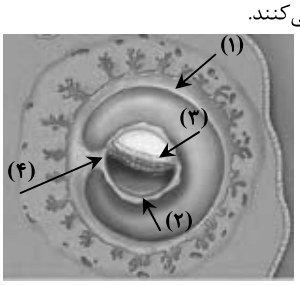
- تمایز این یاخته‌ها تحت کنترل نوعی هورمون هیپوفیزی می‌باشد.
- دارای کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه هم در هسته‌اند.
- درپی فشرده شدن هسته، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.
- در صورت لقاح، نیمی از همهٔ ژن‌های این فرد به نسل بعد منتقل می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۷- در فرآیند تولیدمثل جانوران تک جنسی، زمانی‌که تولید زادهٔ جدید ..... صورت بگیرد، قطعاً .....

۱) بدون لقاح یاخته جنسی نر و ماده ـ زادهٔ ایجادشده، کاملاً شبیه والد ماده می‌باشد.
۲) در پی ورود گامت نر به دستگاه تولیدمثلی ماده ـ جنین تا زمان تولد در بدن والد ماده حضور دارد.
۳) به دنبال تولید تخمک واجد مواد مغذی ـ تأمین مواد غذایی لازم برای رشد جنین، تا مدت زمانی برعهدهٔ جنس ماده است.
۴) در پی آزاد شدن تعداد زیادی گامت به درون آب ـ 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 همهٔ 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، دربارهٔ همهٔ جانورانی صادق است که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند؟

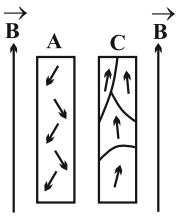
۱) گوارش میکروبی در آن‌ها پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
۲) در شرایطی، بازجذب آب از مثانهٔ آن‌ها به خون افزایش پیدا می‌کند.
۳) فشار خون ریوی در آن‌ها، کم‌تر از فشار خون گردش عمومی بدن است.
۴) در شرایط بارداری، سرخرگ‌های بند ناف، خون جنین آن‌ها را به جفت منتقل می‌کند.

۳۰- در انسان، هر غدهٔ 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 می‌نمایند.
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.

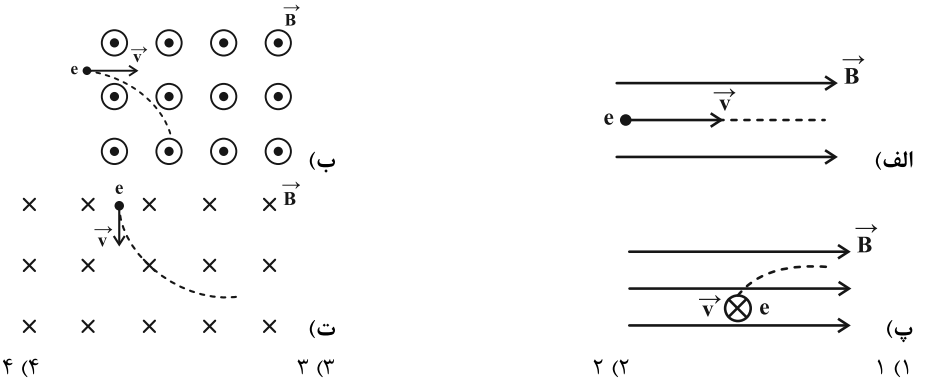
فیزیک ۲ – مغناطیس و القای الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵ — **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

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



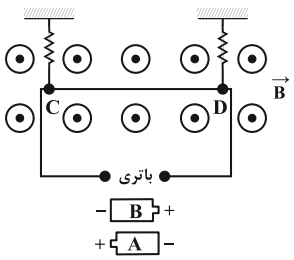
۱) فرومغناطیسی – فرومغناطیسی یا پارامغناطیسی
۲) دیامغناطیسی – فرومغناطیسی
۳) دیامغناطیسی – پارامغناطیسی یا فرومغناطیسی
۴) پارامغناطیسی – دیامغناطیسی

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



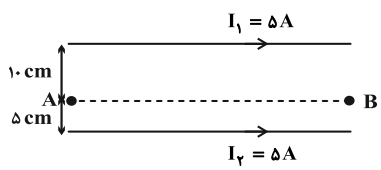
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳- در شکل زیر، سیم CD به طول ۲۰cm ، مقاومت ۱۰Ω و جرم ۴g عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی با اندازهٔ $B = 0/5T$ قرار گرفته است. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی برحسب وُلت 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

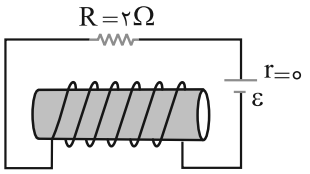
۳۴- مطابق شکل زیر، اگر در فضای بین دو سیم بلند، راست وحامل جریان الکتریکی، الکترونی با تندی مشخص و به‌طور افقی از نقطهٔ A به سمت نقطهٔ B پرتاب شود، به کدام سمت منحرف خواهد شد؟ (از اثر نیروهای دیگر صرف‌نظر شود.)



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

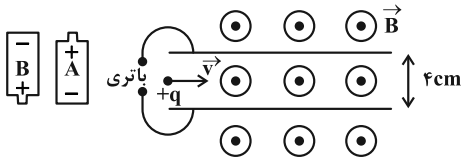
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید، 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؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$



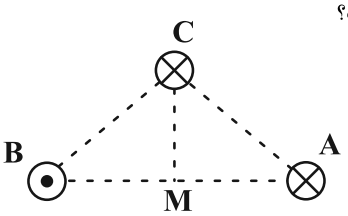
۱) $2/4\pi \times 10^{+5}$
۲) $2/4\pi \times 10^{-5}$
۳) $9/6\pi \times 10^{-5}$
۴) $9/6\pi \times 10^{+5}$

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 ۴۰۰۰G وارد می‌شود، بدون انحراف از مسیر به حرکت خود ادامه دهد؟ (از اثر نیروی گرانش صرف‌نظر کنید.)



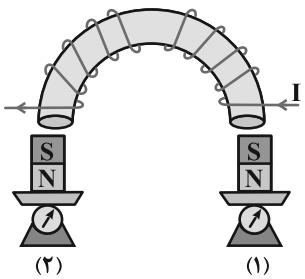
۱) ۱/۶ ،A
۲) ۱۶ ،B
۳) ۱/۶ ،B
۴) ۱۶ ،A

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



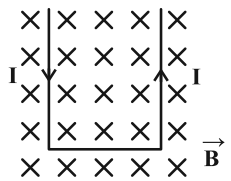
۱) ↙
۲) ↑
۳) ↖
۴) ↗

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



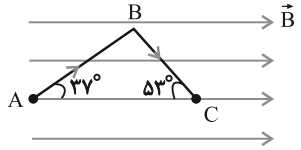
۱) کاهش می‌یابد.– کاهش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.– افزایش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد.– افزایش می‌یابد.
۴) افزایش می‌یابد.– کاهش می‌یابد.

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



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

۴۰- مطابق شکل زیر، قطعه سیم ABC حامل جریان I = ۲A در جهت نشان داده شده است و درون میدان مغناطیسی یکنواخت B = ۰/۴T قرار دارد. اگر AB = ۴cm و BC = ۳cm 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 صفحهٔ کاغذ و به‌طرف داخل صفحه
۲) $3/84 \times 10^{-2}$ N و عمود بر صفحهٔ کاغذ و به‌طرف بیرون صفحه
۳) $3/84 \times 10^{-2}$ N و به‌طرف 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.

شیمی ۲ - درپی غذای سالم: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶ | **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

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 مادهٔ 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
* ریختن مقداری آب به داخل ظرف واکنش
* افزودن مقداری نیتریک اسید به محلول 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 $1000^{\circ}C$ 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) ۰/۱-۳ ۲) ۰/۱-۱/۵ ۳) ۰/۲-۳ ۴) ۰/۲-۱/۵

۴۴- اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه پتاسیم کلرات خالص مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ زیر، پس از گذشت ۵۰ ثانیه، ۴/۹ گرم از آن باقی مانده و ۱/۲ مول پتاسیم کلرید تشکیل شده باشد، سرعت متوسط تجزیهٔ 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؟ $(KClO_3 = 122/5\ g.mol^{-1})$ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

$$KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$$

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- ۰/۸ مول گاز آمونیاک به همراه مقدار کافی گاز کلر در ظرفی با حجم معین وارد می‌شود تا واکنش موازنه نشدهٔ: $NH_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow NH_4Cl(s) + NCl_3(g)$ 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 $0/015 mol.L^{-1}.s^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۴۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر، دربارهٔ 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 $H=1, O=16 : g.mol^{-1}$)

$$CaCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$ (واکنش موازنه شود)

آ) سرعت متوسط واکنش را می‌توان هم ارز با سرعت متوسط مصرف $CaCO_3$ برحسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ 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 دقیقهٔ اول بیشتر از دقیقهٔ دوم خواهد بود.
ت) اگر در مدت زمان ۱/۵ دقیقه، ۱۰/۸ گرم آب تولید شود، سرعت متوسط تولید گاز برابر با $4/8 L.min^{-1}$ 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: $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(Ca=40, C=12, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

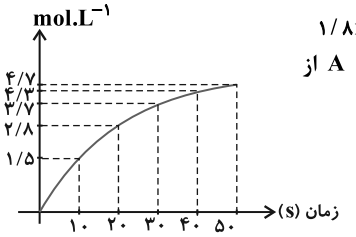
زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	b	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	-	a	۱/۱	-	۱/۴۳	-	-

- سرعت متوسط مصرف HCl در ۱۰ ثانیهٔ اول برابر $2\times10^{-3} mol.min^{-1}$ است.
- مقدار عددی a و b به‌ترتیب 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 ثانیهٔ چهارم، ۰/۲۵ برابر سرعت متوسط تولید H_2O در ۱۰ ثانیهٔ دوم است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

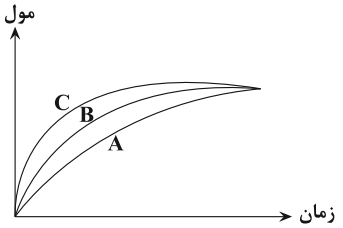
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید،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

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



۱) ۵/۲۲
۲) ۴/۳۶
۳) ۵/۷۳
۴) ۴/۶۷

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



۱) نمودارهای A و B، به‌ترتیب 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، به‌ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش مقدار معینی $CaCO_3$ و محلول هیدروکلریک اسید با غلظت‌های ۰/۱ مولار و ۰/۲ مولار باشند.
۳) نمودارهای C و A، به‌ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید بدون حضور KI و در حضور KI باشند.
۴) نمودارهای A و B، به‌ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش مقدار معینی $CaCO_3$ با محلول یک مولار هیدروکلریک اسید در دمای $30^\circ C$ و $10^\circ C$ 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٪ مادهٔ اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند چند دقیقه است و با به کاربردن کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش چند برابر می‌شود؟ (غلظت اولیهٔ AB_2 برابر $1 mol.L^{-1}$ است و گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

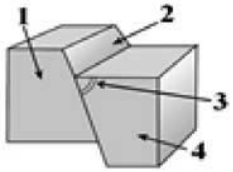
۱) ۶ -۱۵۷/۵ ۲) ۶ -۱۰۵ ۳) ۸ -۱۵۷/۵ ۴) ۸ - ۱۰۵

زمین‌شناسی – زمین‌شناسی و سلامت + پویایی زمین: صفحه‌های ۷۳ تا ۹۴ — **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۵۱- کدام عنصر در ساخت داروهای ضدسرطان استفاده می‌شود؟
۱) سلنیم ۲) کادمیم ۳) روی ۴) فلوئور

۵۲- فلوئور 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 فرودیواره 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 بیش‌تری 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 دندانی ← افزایش فلوئور

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 زمین‌لرزه ۳) کانون زمین‌لرزه ۴) شدت زمین‌لرزه

۶۰- کدام امواج زمین‌لرزه می‌تواند سبب ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین شوند؟
۱) طولی و سطحی لاو ۲) R و L ۳) ریلی و عرضی ۴) S و P

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.

دفترچهٔ دوم- (پایهٔ دهم)

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ 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	ـــــ	۵۵ دقیقه

ریاضی ۱- تابع+شمارش، بدون شمردن: ۱۰۱ تا ۱۴۰ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۶۱- اگر $g=\left\{(۳,k^۲+۶),(-۱,\frac{b}{۲}),(۰,۷k)\right\}$ تابعی ثابت باشد، بیش‌ترین مقدار $b-k$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۸۴ ۲) ۷۸ ۳) ۱۵ ۴) ۲۷

۶۲- برای تابع خطی f، اگر $f(x-۳)+f(x+۲)=۶x+۷$ باشد، مقدار $f(-۱)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۳- اگر $f(x)=\frac{۱}{۳}x^۳-x^۲+x$ باشد، با کدام مراحل انتقال، از نمودار f به نمودار تابع $g(x)=\frac{x^۳}{۳}$ خواهیم رسید؟

۱) یک واحد به چپ- ۳ واحد به پایین
۲) یک واحد به چپ- $\frac{۱}{۳}$ واحد به پایین
۳) یک واحد به راست- ۳ واحد به پایین
۴) یک واحد به راست- $\frac{۱}{۳}$ واحد به پایین

۶۴- مساحت سطح محدود بین نمودارهای $f(x)=\sqrt{x^۲-۲x+۱}+۲$ و $g(x)=k$ برابر ۹ واحد مربع است. مقدار k کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۳

۶۵- تابع همانی و تابع $f(x)=\begin{cases}۱-۲k\ ;\ -۱\le x<۱\\ \frac{۱}{۲}+۳k\ ;\ ۱\le x\le ۵\end{cases}$ هیچ نقطهٔ مشترکی ندارند. چند مقدار صحیح را نمی‌توان به جای k قرار داد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۵

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» به‌صورت «جی» کنار هم نباشند؟

۱) ۳۵۰۰ ۲) ۳۶۰۰ ۳) ۳۷۰۰ ۴) ۴۲۰۰

۶۷- چند عدد چهاررقمی می‌توان با ارقام $\{۰,۱,۲,۳,۴,۵,۶\}$ ساخت که از ۳۵۰۰ بزرگ‌تر باشد؟ (تکرار ارقام مجاز نیست.)

۱) ۴۰۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۶۹۰ ۴) ۳۲۰

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؟

۱) ۱۱ ۲) ۲۱ ۳) ۳۱ ۴) ۴۱

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 به‌طوری که هم قاره‌ای نباشند؟

۱) ۵۰۰۰۰ ۲) ۴۰۰۰۰ ۳) ۲۱۰۰۰ ۴) ۴۵۰۰۰

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؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۱۵۱۲ ۳) ۵۰۴ ۴) ۷۴۴

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.

زیست‌شناسی ۱ – تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد + از یاخته تا گیاه: صفحه‌های ۶۹ تا ۸۹ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

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 مواد دفعی موجود در خون، همواره به صورت یک طرفه انجام می‌شود.

۴) به کمک بخش دارای رشته‌های پامانند 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 اوریک 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 لوبیایی‌شکل 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 مواد دفعی 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 نپیچیده 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 درحین 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 اوریک‌اسید 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، اوریک‌اسید و مواد دفعی در بخشی صورت می‌گیرد که یاخته‌های بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های معده ندارد.

۷۷- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟ «در گیاهان نهان‌دانه، یاخته‌های دوکی‌شکل دراز .....»

الف) برخلاف هر یاختهٔ فاقد ژن موجود در یک دستهٔ آوندی، سازنده آنزیم‌های هسته‌ای می‌باشند.

ب) همانند یاخته‌هایی با دیواره نخستین ضخیم، ممکن است در اندام‌هایی با توانایی فتوسنتز مشاهده شوند.

ج) برخلاف یاخته‌های دارای صفحهٔ آبکشی، فاقد دنای 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.

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.

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

۱) واجد دیوارهٔ 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 دیوارهٔ کامل خود، فاقد تماس میان دیوارهٔ نخستین و غشای یاخته‌ای است، واجد ترکیبات لیگنینی در جدیدترین بخش دیوارهٔ یاخته‌ای است.

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

۱) در لایهٔ خارجی بخش ذخیره‌ای دانهٔ بالغ گیاهان واجد رشد پسین قرار دارد که این بخش از لقاح گامت نر و یاختهٔ دوهسته‌ای تشکیل شده است.
۲) در گروهی از افراد، با مصرف این ترکیب، انعقاد خون مختل شده و میزان هورمون مترشحه از چهار غدهٔ موجود در ناحیهٔ گردن افزایش می‌یابد.
۳) یاخته‌های دارای این ترکیب تحت تأثیر هورمون مؤثر در تولید ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته، نوعی آنزیم تجزیه‌کننده ترشح می‌کنند.
۴) اندامک ذخیره‌کنندهٔ 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 دیوارهٔ عرضی یاخته‌های آوند چوبی، صفحهٔ آبکشی وجود دارد.
۳) سیتوپلاسم یاخته‌های آوند چوبی از بین رفته است.
۴) یاخته‌های آوند چوبی، در جابه‌جا نمودن شیرهٔ 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

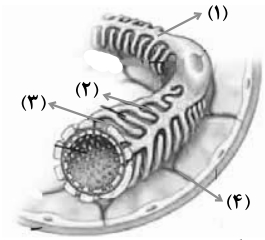
۸۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟«ورود ..... به سامانهٔ دفعی .....»

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، درپی 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) سبزدیسه (کلروپلاست)ها، کاروتنوئید
۳) رنگ دیسه (کروموپلاست)ها، ترکیبات آلکالوئیدی
۴) دیسه (پلاست)ها، مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)

۸۵- در شکل روبه‌رو، بخش شمارهٔ .....



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

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

«دیوارهٔ یاخته‌ای یاخته‌ها در هر بافت موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، بخشی به نام پروتوپلاست را دربر می‌گیرد.»
الف) در تقسیم یاختهٔ گیاهی، بعد از تقسیم هسته، لایه‌هایی به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود.
ب) در دیوارهٔ 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 دیوارهٔ پسین حاوی لیگنین نمی‌باشند.

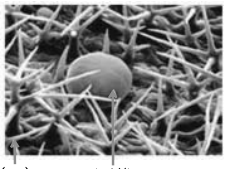
۱) ب و د ۲) الف و د ۳) ب و ج ۴) الف و ج

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

۱) فاصلهٔ کلیهٔ راست تا مثانه بیش از فاصلهٔ 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.

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


(ب) (الف)

۱) بخش «ب» می‌تواند با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد کند.
۲) بخش «ب» متعلق به سامانهٔ بافتی است که سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد.
۳) بخش «الف» با ترشح ترکیباتی مشابه جنس چوب‌پنبه می‌تواند از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه، جلوگیری کند.
۴) بخش «الف» لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست ریشه ایجاد می‌کند که به کاهش تبخیر آب از سطح آن کمک می‌کند.

۸۹- یاخته‌های قسمتی از یک گیاه جوان نهان‌دانه با ترشح ترکیبات لیپیدی در سطح خود، باعث محافظت در برابر ورود نیش حشرات می‌شوند، این یاخته‌ها پیش از تمایز برای ترشح ترکیبات لیپیدی می‌توانند به یاخته‌هایی تمایز یابند که .....

۱) در تمام طول ریشه وظیفهٔ جذب آب را برعهده دارند.
۲) در افزایش دمای برگ و کاهش تبخیر آب نقش دارند.
۳) با استفاده از دیسه‌های (پلاست‌های) سبز رنگ به تولید مواد غذایی بپردازند.
۴) پس از چوب پنبه‌ای شدن دیواره، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

۹۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در برخی گیاهان ..... »

۱) جذب و ذخیرهٔ نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شود.
۲) ترکیبات آلکالوئیدی موجود در شیرابه به‌ندرت نقش دفاعی در برابر گیاه‌خواران دارند.
۳) شبکهٔ گسترده‌ای از ریشه‌ها یا تارهای کشنده فراوان، جذب فسفات را افزایش می‌دهد.
۴) که برگ آن‌ها بخش‌های غیر سبز دارد، کاهش نور، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

فیزیک ۱ – دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

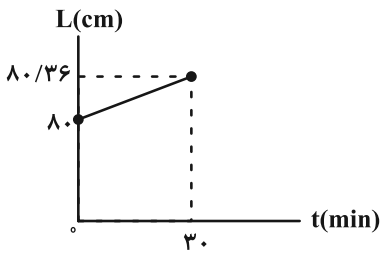
۹۱- یک تیرآهن در اثر افزایش دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس، ۰/۰۶ درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی این تیرآهن در SI کدام است؟

۱) $۱/۲\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۱/۶\times۱۰^{-۵}$ ۳) ۶×۱۰^{-۵} ۴) ۸×۱۰^{-۵}

۹۲- درون ظرفی با دمای ۲۰ درجهٔ سلسیوس، ۰/۵ کیلوگرم آب با دمای $۳۰^{\circ}C$ و یک قطعه آلومینیم به جرم یک کیلوگرم و دمای $۸۰^{\circ}C$ می‌اندازیم. اگر دمای تعادل مجموعه $۴۰^{\circ}C$ باشد، ظرفیت گرمایی ظرف چند J/K است؟ ($c_{\text{آلومینیم}} = ۹۰۰ J/kg\cdot K$ و $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ J/kg\cdot K$ و اتلاف انرژی نداریم.)

۱) ۱۵۰۰ ۲) ۷۵۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۷۵

۹۳- اگر نمودار تغییرات طول میله‌ای به جرم $۲kg$ و گرمای ویژهٔ $۶۰۰\frac{J}{kg.^{\circ}C}$ برحسب زمان گرما دادن به آن توسط یک گرمکن برقی با توان خروجی $P = ۰/۱kW$ مطابق شکل مقابل باشد، ضریب انبساط طولی این میله در SI کدام است؟ (فرض کنید تمام گرمای خروجی از گرمکن به میله داده می‌شود.)

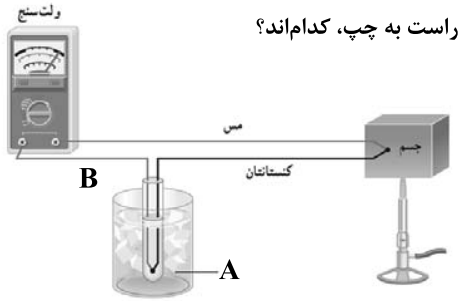


۱) ۵×۱۰^{-۵} ۲) ۵×۱۰^{-۴}
۳) ۳×۱۰^{-۵} ۴) ۳×۱۰^{-۴}

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

۱) ۱۱۲ ۲) ۱۲۲ ۳) ۱۱۵ ۴) ۵۰

۹۵- شکل زیر، طرحی از یک دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد. A و B به‌ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



۱) آب $۱۰۰^{\circ}C$ ، مس
۲) آب و یخ $۰^{\circ}C$، کنستانتان
۳) آب $۱۰۰^{\circ}C$، کنستانتان
۴) آب و یخ $۰^{\circ}C$، مس

۹۶- اگر دمای یک کرهٔ توپُر فلزی به شعاع R را $۶۰^{\circ}C$ افزایش دهیم، حجم آن ۰/۲۵ درصد افزایش می‌یابد. نسبت به حالت قبل، دمای آن‌را چند درجهٔ سلسیوس دیگر افزایش دهیم تا شعاع آن $۱/۰۰۲R$ شود؟

۱) ۸۴ ۲) ۱۴۴ ۳) ۴۸ ۴) ۱۰۴

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.

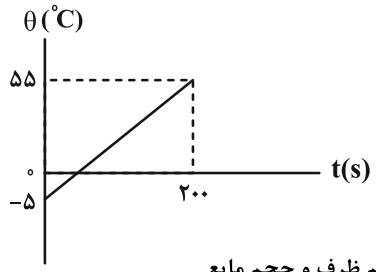
۹۷- دمای یک قطعه فلز توپُر از جنس برنج را تقریباً چند درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم تا چگالی آن ۰/۵۷ درصد کاهش یابد؟ $\left(\alpha_{\text{برنج}} = ۱۹\times۱۰^{-۶}\,K^{-۱}\right)$

۱) ۵۷ ۲) ۱۱۴ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

۹۸- به دو کرهٔ توپُر فلزی هم‌حجم A و B گرمای یکسان می‌دهیم. جرم کرهٔ A، $\frac{۳}{۲}$ برابر جرم کرهٔ B و گرمای ویژهٔ آن $\frac{۵}{۶}$ گرمای ویژهٔ کرهٔ B است. اگر تغییر حجم دو کره با هم برابر باشد، نسبت ضریب انبساط خطی کرهٔ B به ضریب انبساط خطی کرهٔ A کدام است؟

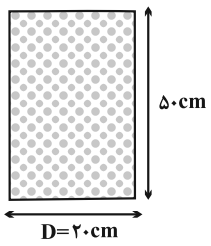
۱) $\frac{۵}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۵}$ ۳) $\frac{۱۵}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۱۵}$

۹۹- نمودار تغییرات دمای جسمی با گرمای ویژهٔ $۵۰۰\,J/kg.^\circ C$ برحسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر توان گرمایی دستگاهی که به این جسم گرما می‌دهد ثابت و برابر با $۲۴۰۰\,W$ باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟



۱) ۱۹/۲
۲) ۲۴
۳) ۱۲/۵
۴) ۱۶

۱۰۰- در شکل مقابل، ظرف استوانه‌ای شکل را با مایعی کاملاً پُر کرده‌ایم. با حرارت دادن مجموعه، حجم ظرف و حجم مایع به‌ترتیب ۵ درصد و ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. چند لیتر از مایع پس از انبساط از ظرف سرریز می‌شود؟ $(\pi = ۳)$



۱) ۲/۲۵
۲) ۲/۵
۳) ۱/۲۵
۴) ۲/۷۵

شیمی ۱ – ردپای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اجباری**

۱۰۱- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

* در مقایسهٔ دو آلوتروپ عنصر اکسیژن، آلوتروپی که جرم مولی کمتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
* توسعهٔ پایدار یعنی در تولید هر فراورده، همهٔ هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.
* گازی که عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلودهٔ 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) فراوردهٔ 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 توسعهٔ 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 معادلهٔ سوختن پروپان، پاسخ درست سوالات (آ) و (ب) به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$$C_۳H_۸ + O_۲ \rightarrow CO_۲ + H_۲O \quad (C=۱۲, O=۱۶, H=۱ : g.mol^{-۱})$$

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 همهٔ آب تولید شده در سؤال (آ) مایع شود، چند سرنگ به حجم $۴\,mL$ برای جمع‌آوری این مقدار آب لازم است؟ (چگالی آب $۱\,g.mL^{-۱}$ می‌باشد.)

۱) ۶۶ – ۲۷ ۲) ۷۲ – ۲۱ ۳) ۶۶ – ۲۱ ۴) ۷۲ – ۲۷

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.

۱۰۴- n گرم گاز نئون در دمای $182^\circ C$ و فشار $1atm$ و m گرم گاز آرگون در دمای $91^\circ C$ و فشار $2atm$ را در دو محفظهٔ جداگانه در اختیار داریم. اگر دمای محفظهٔ گاز نئون (برحسب درجهٔ سلسیوس) و فشار محفظهٔ 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.)

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

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

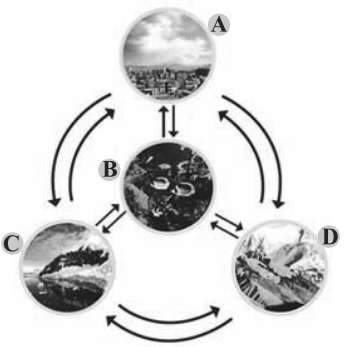
۱۰۶- اگر پتاسیم کلرید حاصل از تجزیهٔ ۴۹۰ گرم $KClO_3$ در واکنش (I) را وارد واکنش (II) کنیم، چند لیتر گاز کلر در فشار ۲ اتمسفر و دمای $0^\circ C$ به دست می‌آید؟ (واکنش‌ها موازنه شوند؛ $K = 39 , Cl = 35/5 , O = 16 : g.mol^{-1}$)

I) $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$

II) $H_2SO_4(aq) + KMnO_4(aq) + KCl(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + MnSO_4(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$

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 همهٔ 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 تصفیهٔ آب آشامیدنی با بازدهی ۵۰٪، ۹۰۰ لیتر آب شهری که غلظت یون نیترات در آن ۱۰۰ppm است را چندبار تصفیه کند تا غلظت یون نیترات به ۳/۱۲۵ppm برسد؟ $(1g.mL^{-1} = \text{چگالی آب} , O = 16 , N = 14 : g.mol^{-1})$

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

(معادله‌ها موازنه شوند.)
$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$
$C_6H_{14}O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۱۵ ۳) ۰/۰۲۵ 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 گندزدایی می‌کند.

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

c: سنگین‌ترین مولکول واکنش‌دهنده در واکنش تهیهٔ 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 $-200^\circ C$ به‌صورت c، a و b است.

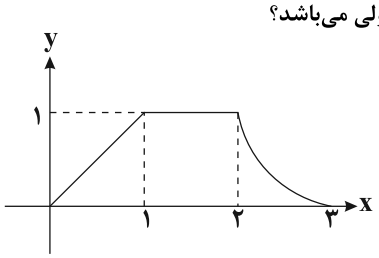
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید،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

دفترچهٔ سوم - پایهٔ دوازدهم

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ 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	—	۶۰دقیقه

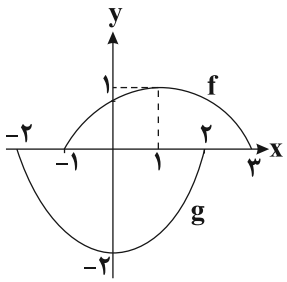
ریاضی ۳ -توابع چندجمله‌ای + توابع صعودی و نزولی+ترکیب توابع: صفحه‌های ۲ تا ۲۳ **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری**

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



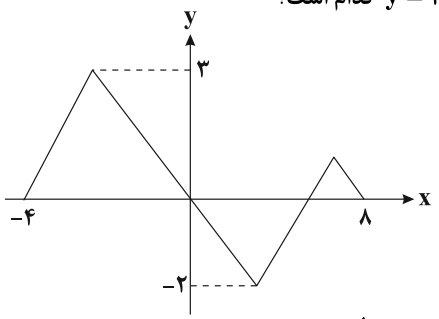
۱) $[2,3]$
۲) $[-2,-3]$
۳) $[-3,-4]$
۴) $[1,2]$

۱۱۲- در شکل زیر نمودار تابع g از روی نمودار f ساخته شده است. ضابطهٔ 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 $y=2-f(-\frac{x}{2})$ کدام است؟



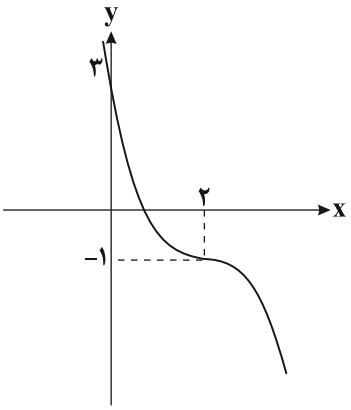
۱) $[-22,14]$
۲) $[-7,11]$
۳) $[-11,4]$
۴) $[-4,4]$

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

۱) $(-7,-1)$ ۲) $(-7,\frac{1}{2})$ ۳) $(-3,-1)$ ۴) $(-3,\frac{1}{2})$

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 $g(x)=a(x-b)^{۳}+c$ به‌صورت مقابل است. اگر $f=\{(۱,۵),(-۱,-۲),(-۳,۱)\}$ و $(gof)(-۳)=\frac{m}{۲}$ باشد، در این‌صورت $(f+۲g)(-m)$ کدام است؟



۱) ۱-
۲) ۳-
۳) ۴
۴) ۷

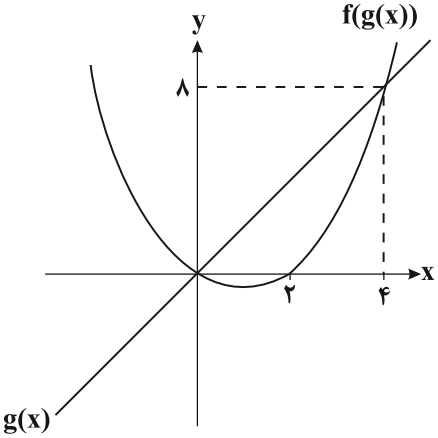
۱۱۶- اگر $g(x)=۳x+a$، $f(x)=x^{۲}-bx+c$ و $(gof)(x)=۳x^{۲}+۶x-۲$ باشند، حاصل $۳c+۲b+a$ کدام است؟

۱) ۶-
۲) ۴-
۳) ۲
۴) ۲-

۱۱۷- توابع $f(x)=\begin{cases}\frac{x}{|x|} & , x\neq ۰\\ \frac{۱}{۲} & , x=۰\end{cases}$ و $g(x)=x^{۲}-۵x+۶$ مفروض‌اند. اگر تابع fog در بازه $(-\infty,a)$، نزولی باشد، بیشترین مقدار a کدام است؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) صفر
۴) ۱

۱۱۸- اگر نمودار توابع $g(x)$ و $f(g(x))$ به شکل مقابل باشند، حاصل $f(۱)$ کدام است؟ ($f(g(x))$ نمودار یک سهمی است.)



۱) $-\frac{۱}{۴}$
۲) $-\frac{۱}{۲}$
۳) $-\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۱۹- اگر $f(x)=\frac{x}{۳-x}$ و $(gof)(x)=۲x-۱$ باشد، حاصل $g(۲x+۱)$ کدام است؟

۱) $\frac{۵x-۱}{x+۱}$
۲) $\frac{۵x+۲}{x+۱}$
۳) $\frac{۱۰x+۳}{۲x+۲}$
۴) $\frac{۲x}{x-۱}$

۱۲۰- اگر $f(x)=x^{۳}-۶x^{۲}+۱۲x$ و $(fog)(x)=x^{۲}-۲x$ باشد، تابع $g(x)$ با کدام انتقال از تابع $y=\sqrt[۳]{x^{۲}-۹}$ ساخته می‌شود؟

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

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.

زیست‌شناسی ۳ – نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا+پروتئین‌ها + رونویسی: صفحه‌های ۱ تا ۲۶ | **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری**

۱۲۱- کدام‌یک از عبارات زیر ویژگی مشترک همهٔ مولکول‌های نوکلئیک‌اسید موجود در یک یاختهٔ پوششی معدهٔ 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 سازندهٔ خود دارای یک حلقهٔ 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 مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای همانندسازی می‌کند.
۳) نورون حرکتی – دو انتهای متفاوت دارد – می‌تواند دستورالعمل ژنی را که از روی آن ساخته شده است، اجرا کند.
۴) یاختهٔ 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 سازندهٔ 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 حلقهٔ کوچک خود، به حلقهٔ پنج‌کربنهٔ دیگری متصل شود.
ج) اشتراکی با سایر بخش‌های همان نوکلئوتید – هیچ‌گاه نمی‌تواند، بدون کمک آنزیم دنابسپاراز، 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 رشتهٔ خود فقط ^{14}N و در رشتهٔ دیگر فقط ^{15}N دارند و در محیط کشت واجد نیتروژن ^{14}N قرار دارند، در صورتی‌که .....، 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 جانداری 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 دوراهی‌های 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، به‌هم رسیدن دو دوراهی همانندسازی

۱۲۶- در رابطه با هر جانداری که مادهٔ 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 رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی با دو انتهای متفاوت همانند دنای 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 بسپارازی 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 آبدهی 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.

۱۲۸- در انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های دئوکسی ریبونوکلئیک اسیدی کامل که دارای دو سر متفاوت است، وجود ندارد. دربارهٔ همهٔ 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 دنای 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 حفرهٔ 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- برطبق 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 زنجیرهٔ 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 دیوارهٔ حبابک 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 رشتهٔ 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.

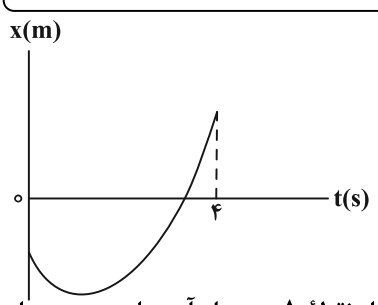
۲) طول رنای در حال ساخت افزایش می‌یابد– نوعی پیوند بین دو رشته دنا بدون دخالت آنزیم تشکیل می‌شود.

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.

فیزیک ۳ – شناخت حرکت+حرکت با سرعت ثابت+حرکت با شتاب ثابت: صفحه‌های ۲ تا ۲۰ — **نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری**

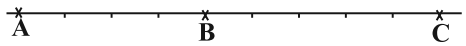
۱۳۱- نمودار مکان – زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظهٔ $t = 4s$ دو برابر تندی در لحظهٔ شروع حرکتش باشد، حرکت این متحرک چند ثانیه به‌صورت کندشونده بوده است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۳۲- متحرکی با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند، در لحظهٔ $t = ۰$، با تندی $۶\frac{m}{s}$ از نقطهٔ A و بعد از آن با سرعت v از نقطهٔ B می‌گذرد و در نقطهٔ C متوقف می‌شود. اگر $\overline{BC} = \frac{۵}{۴}\overline{AB}$ باشد، v چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) $۳\sqrt{۵}$ ۲) $۲\sqrt{۵}$

۳) ۶ ۴) ۴

۱۳۳- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۵ ثانیهٔ سوم ۷۵ متر باشد، سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه چهارم چند $\frac{m}{s}$ است؟

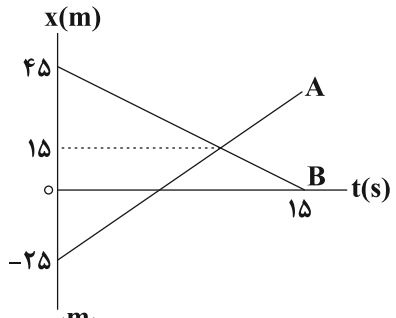
۱) ۷۰ ۲) $\frac{۷۰}{۳}$ ۳) ۴۴ ۴) ۲۵/۲

۱۳۴- متحرکی با تندی $۱\frac{m}{s}$ در مبدأ زمان در خلاف جهت محور x از مکان $x = -۸m$ عبور می‌کند. اگر بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۸ ثانیه برابر $۱\vec{i}(\frac{m}{s})$ باشد، تندی متحرک در لحظه‌ای که از مکان $x = ۷m$ عبور می‌کند، چند $\frac{m}{s}$ است؟ (متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کند.)

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۴ ۴) ۳

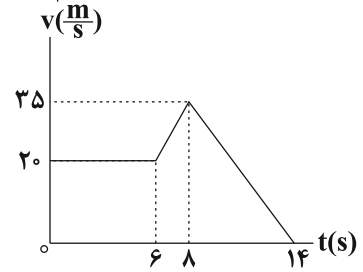
دانش‌آموزان گرامی آزمون‌های تابستان در قالب سه دفترچه جداگانه یازدهم، دهم و دوازدهم ارائه می‌گردد. در کارنامه هم سه تراز مجزای یازدهم، دهم و دوازدهم به شما داده می‌شود. به این طریق مطالعه و عملکرد خود در سه پایه را، به‌طور دقیق و مجزا در تابستان بررسی می‌کنید و اگر از مطالعه و نتیجه یک پایه راضی نبودید،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

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



۱) $\frac{۵۰}{۷}$
۲) $\frac{۹۰}{۷}$
۳) $\frac{۴۰}{۷}$
۴) $\frac{۶۰}{۷}$

۱۳۶- نمودار سرعت – زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی شتاب خودرو در لحظهٔ $t_۱ = ۷s$ چند برابر بزرگی شتاب آن در لحظهٔ $t_۲ = ۱۳s$ است؟



۱) $\frac{۹}{۱۴}$
۲) $\frac{۱۸}{۷}$
۳) $\frac{۹}{۷}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

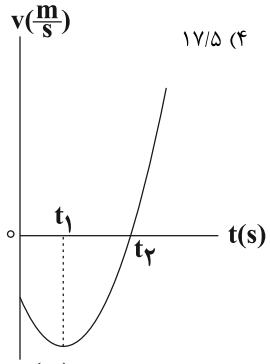
۱۳۷- توپی از یک بلندی به ارتفاع ۱۸۰cm از سطح زمین، رها شده است و بعد از برخورد با سطح زمین، تا ارتفاع ۸۰cm بالا می‌رود. اگر مدت زمان تماس توپ با زمین ۲۰ میلی‌ثانیه باشد، اندازهٔ شتاب متوسط توپ در بازهٔ زمانی برخورد با زمین چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و اتلاف انرژی توپ صرفا به‌خاطر برخورد آن با زمین است. $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۴۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۹۰۰

۱۳۸- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت، در مبدأ زمان به‌ترتیب از مکان‌های $x_A = ۵m$ و $x_B = -۱۰m$ در سوی مثبت محور x عبور می‌کنند. اگر فاصلهٔ این دو متحرک از یک دیگر در لحظهٔ $t = ۱۰s$ برای دومین‌بار برابر ۵m گردد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، فاصلهٔ دو متحرک ۲۰m می‌شود؟

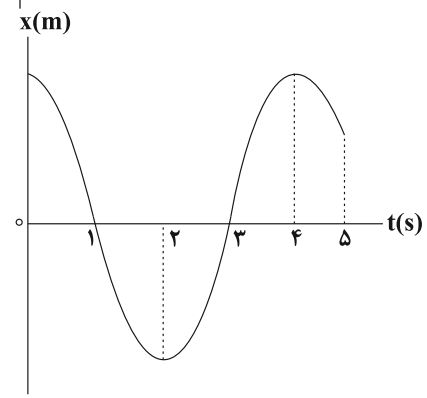
۱) ۷/۵ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۱۷/۵

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 بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$ در حال افزایش است.
۲) متحرک در لحظهٔ $t_۱$ تغییر جهت می‌دهد.
۳) نوع حرکت متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
۴) در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۱$ 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 ثانیهٔ اول، مدت زمانی‌که متحرک درخلاف جهت محور x ها درحال حرکت است و به مبدأ مکان نزدیک می‌شود چند برابر مدت زمانی است که متحرک درجهت مثبت محور x ها در حال حرکت است و از مبدأ مکان دور می‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۳}$
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 - تاریخچهٔ صابون + پاکیزگی محیط+اسیدها و بازها+رسانایی الکتریکی +ثابت تعادل + ثابت یونش + pH: صفحه‌های ۱ تا ۲۵
نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری

۱۴۱- محلول یک مولار HCN و محلول یک مولار HNO_2 در دو ظرف جداگانه، در دمای یکسان موجود هستند، کدام گزینه درست است؟

۱) غلظت یون سیانید در محلول هیدروسیانیک‌اسید بیشتر از غلظت یون NO_2^- 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 رابطهٔ عکس دارد.
۴) غلظت مولکول HCN در محلول هیدروسیانیک‌اسید کمتر از غلظت مولکول HNO_2 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 نشدهٔ 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.) $(\log 5 \simeq 0/7)$

۱) $۱/۶ ،۵\times۱۰^{-۳}$ ۲) $۲/۶ ،۵\times۱۰^{-۳}$ ۳) $۲/۶ ،۶/۲۵\times۱۰^{-۳}$ ۴) $۱/۶ ،۶/۲۵\times۱۰^{-۳}$

۱۴۳- از حل‌کردن ۴۰ گرم اسید HA در آب و رساندن حجم محلول به ۵۰۰ میلی‌لیتر، $۶/۰۲\times۱۰^{۲۰}$ یون تولید می‌شود. درصد یونش و ثابت یونش اسیدی HA به‌تقریب کدام‌اند؟ ($HA = ۲۰ g.mol^{-۱}$ و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $۰/۰۲۵ ،۲/۵\times۱۰^{-۷}$ ۲) $۰/۰۵ ،۲/۵\times۱۰^{-۷}$ ۳) $۰/۰۲۵ ،۱\times۱۰^{-۶}$ ۴) $۰/۰۵ ،۱\times۱۰^{-۶}$

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) کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها، مخلوطی همگن به‌شمار می‌روند.

۱۴۵- کدام‌یک 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 سازندهٔ آن درشت‌تر از ذره‌های سازندهٔ محلول‌ها است.
۴) $RC_۶H_۴SO_۳^-Na^+$ قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری نسبت به صابون دارد.

۱۴۶- در یک لیتر از محلول کلسیم کلرید، غلظت یون‌های کلرید برابر با ۱۴۲۰۰ppm 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؟ ($Cl = ۳۵/۵, P = ۳۱, O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)، تمام یون‌های فسفات موجود در صابون در واکنش شرکت می‌کنند. چگالی محلول را برابر $۱ g.mL^{-۱}$ درنظر بگیرید.)

(واکنش‌ها موازنه شوند.)

$$I) CaCl_۲(aq) \rightarrow Ca^{۲+}(aq) + Cl^-(aq)$$

$$II) PO_۴^{۳-}(aq) + Ca^{۲+}(aq) \rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s)$$

۱) ۱۲/۶۷ ۲) ۶/۳۳ ۳) ۱۴/۷۲ ۴) ۷/۳۶

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 ازجمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.**
- **اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست، به‌طوری 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- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

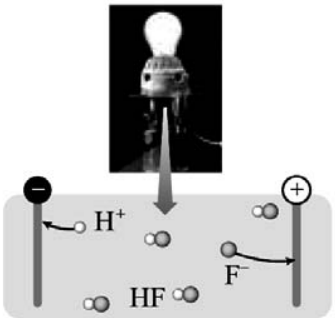
۱) غلظت یون هیدرونیوم در روده انسان کم‌تر از غلظت آن در خون می‌باشد.

۲) جوهرنمک، سدیم هیدروکسید، صابون و سفیدکننده‌ها، پاک‌کننده‌هایی هستند که از نظر شیمیایی فعال‌اند و با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

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، نشان‌دهندهٔ محلولی از هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق است که الکترودهای یک مدار الکتریکی درون آن قرار دارند. اگر هر ذره معادل ۰/۰۴ مول و حجم محلول برابر با ۲ لیتر باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) اگر در شرایط یکسان، به جای این محلول، از محلول ۰/۲ مولار HF استفاده شود، شدت نور لامپ کم‌تر می‌شود.

۲) درصد یونش HF در این محلول برابر ۲۵ درصد است.

۳) اگر در شرایط یکسان، به جای این محلول، از محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید استفاده شود، شدت نور لامپ بیش‌تر می‌شود.

۴) برای خنثی شدن کل اسید موجود در محلول، باید ۰/۲ مول سدیم هیدروکسید به این محلول اضافه شود و در این صورت شدت روشنایی لامپ بیش‌تر می‌شود. (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود.)

۱۵۰- در محلول X مولار اسید ضعیف HA، غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-2/8}$ مولار و درجهٔ یونش برابر $10^{-1/3}$ می‌باشد و در محلول Y مولار اسید ضعیف HY غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-6/4}$ مولار و درجهٔ یونش برابر $10^{-0/6}$ است. نسبت $\frac{X}{Y}$ کدام است؟ $(\log 2 \simeq 0/3)$

۱) $10^{-4/3}$ ۲) 2×10^{4} ۳) 2×10^{-5} ۴) $10^{5/8}$

شیمی ۳ - سؤال‌های آشنا (گواه) — نحوهٔ پاسخ‌گویی: اختیاری

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

۱) $RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow$

۲) $RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow$

۱) این واکنش‌ها، نشان‌دهندهٔ نحوهٔ پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب‌های آشامیدنی است.

۲) طی این واکنش ها، رسوب سفید رنگ RCOOMg و RCOOCa ایجاد می‌شود.

۳) برای بهبود کارایی صابون‌ها، علاوه بر افزایش دمای آب می‌توان از کلسیم کلرید و منیزیم کلرید استفاده کرد.

۴) انجام این واکنش‌ها در هنگام شستشوی لباس‌ها با صابون، سبب ایجاد لکه‌های سفید بر روی آن‌ها می‌شود.

۱۵۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

- ترکیب‌هایی که با حل شدن در یک حلاّل، غلظت یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید را افزایش می‌دهند، به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.
- رفتار اسید و باز آرنیوس را می‌توان براساس مقدار مول یون‌های H^+ و OH^- در حجم معینی از محلول‌ها توصیف کرد.
- هر چه غلظت یون هیدرونیوم در محلولی بیشتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر است.
- اگر در یک سامانه، غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

- شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
- شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیشتر است.
- شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.
- مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) 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.

۱۵۴- عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) حالت فیزیکی همهٔ آلودگی‌ها و کثیفی‌ها به صورت جامد یا مایع می‌باشد.

۲) میزان انحلال‌پذیری مواد قطبی در حلال‌های قطبی کمتر از حلال‌های ناقطبی است.

۳) برای تمیز کردن همهٔ آلودگی‌ها و کثیفی‌ها می‌توان از حلال‌های قطبی مانند آب استفاده نمود.

۴) با دانستن نوع، ساختار و رفتار ذره‌های سازندهٔ آلودگی‌ها و شوینده‌ها می‌توانیم با آلودگی‌ها مقابله کنیم.

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

(II) **(I)**

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 وان‌درووالسی 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 $RC_6H_4SO_3Na$ نمایش داد.

ت) صابون های 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 فلوئورید در آن برابر ۱۹۰ppm شود، x به تقریب کدام است؟ (درجه یونش HF برابر ۰/۰۲۴ است و چگالی محلولی را برابر $1g.mL^{-1}$ در نظر گرفته و جرم محلول را با جرم حلال یکسان در نظر بگیرید.)

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

۱) ۱/۲ ۲) ۸/۳ ۳) ۵/۳ ۴) ۲/۴

۱۵۸- در واکنش‌های برگشت‌پذیر، کدام عبارت(ها) در مورد لحظهٔ 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 متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

پ) جرمی از واکنش‌دهنده‌ها که به فراورده‌ها تبدیل می‌شوند برابر با جرمی از فراورده‌ها است که به واکنش‌دهنده‌ها تبدیل می‌شوند.

ت) مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها با مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها برابر است.

۱) فقط آ ۲) ب - پ ۳) آ - پ ۴) پ - ت

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.»

(A) **(B)**

۱) خاصیت اسیدی محلول هیدروکلریک‌اسید همواره بیشتر از استیک‌اسید است.

۲) مقدار فراورده‌های گازی حاصل از واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک‌اسید همواره بیشتر از استیک‌اسید 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 هیدروکلریک‌اسید و استیک‌اسید با غلظت و دمای یکسان را به‌درستی نمایش می‌دهد.

۱۶۰- کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام‌یک از آن‌ها در آب، اسید قوی‌تر 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

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.

پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی
آزمون ۱۱ شهریور ۱۴۰۱ (دوازدهم تجربی)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

ریاضی

کاظم اجلالی – 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 نزهت – 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 رمضانی
امیرمحمد رمضانی‌علوی – 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 پازوکی – محمدرضا پورجاوید – علی جدی – مرتضی حسن‌زاده – حمید ذبحی – یاسر راش – حسن رحمتی‌کوکنده – مهدی رحیمی – مرتضی رضایی‌زاده – روزبه رضوانی – سیدرضا رضوی
محمدرضا زهره‌وند – رضا سلیمانی – جهان شاهی‌بیگباغی – 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 یقیازاریان‌تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	کیارش سادات‌رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدجواد سورچی	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرزم	ساجد شیری‌طرزم	حسن‌رحمتی‌کوکنده 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: آرین 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: ۶۶۴۳-۰۲۱

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

ریاضی ۲

۱- گزینهٔ «۴» *(کاظم اجلالی)*

ابتدا معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\log_{۳}^{x}.\log_{۳}^{(x-۱)}-۲(\log_{۳}^{x^۲}+\log_{۳}^{(x-۱)})+۸=۰$$
$$\log_{۳}^{x}.\log_{۳}^{(x-۱)}-۲(۲\log_{۳}^{x}+\log_{۳}^{(x-۱)})+۸=۰$$

اگر فرض کنیم $a=\log_{۳}^{x}$ و $b=\log_{۳}^{(x-۱)}$ معادله به صورت زیر در می‌آید:

$$ab-۲(۲a+b)+۸=۰\Rightarrow ab-۴a-۲b+۸=۰$$
$$a(b-۴)-۲(b-۴)=۰\Rightarrow (a-۲)(b-۴)=۰$$

$$\begin{cases}a=۲=\log_{۳}^{x}\Rightarrow x=۹\\ b=۴=\log_{۳}^{(x-۱)}\Rightarrow x-۱=۸۱\Rightarrow x=۸۲\end{cases}$$

بنابراین مجموع جواب‌های معادله برابر ۹۱ است.

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

۲- گزینهٔ «۲» *(عادل حسینی)*

نمودار تابع مربوط به نمودار $y=۸^{x+a}$ است که ۲ واحد به پائین منتقل شده است، پس $b=-۲$ است. $f(x)=۸^{x+a}-۲$

از طرفی نمودار از مبدأ می‌گذرد، یعنی $f(۰)=۰$ است:

$$\Rightarrow ۸^{a}-۲=۰\Rightarrow ۸^{a}=۲^{۳a}=۲\Rightarrow a=\frac{۱}{۳}$$

$$\Rightarrow f(x)=۸^{x+\frac{۱}{۳}}-۲=۲^{۳x+۱}-۲$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{۱}{۳}\right)=۲^{۱+۱}-۲=۴-۲=۲$$

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

۳- گزینهٔ «۳» *(شاهین پروازی)*

$$\log_{۱۲}^{۸۱}=۴\log_{۱۲}^{۳}=k\Rightarrow \log_{۱۲}^{۳}=\frac{k}{۴}$$

$$\Rightarrow \log_{۳}^{۱۲}=\frac{۴}{k}\Rightarrow ۱+۲\log_{۳}^{۲}=\frac{۴}{k}$$

$$\Rightarrow \log_{۳}^{۲}=\frac{۴-k}{۲k}$$

با درنظر گرفتن قانون تغییر مبنا داریم:

$$\Rightarrow \log_{۳}^{۳۲}=۵\log_{۳}^{۲}=-\frac{۵(k-۴)}{۲k}$$

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

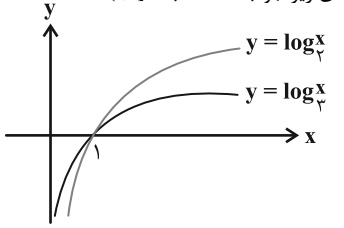
۴- گزینهٔ «۱» *(شاهین پروازی)*

مخرج نباید صفر باشد: $۲^{x}\neq ۲\Rightarrow x\neq ۱$

و هم چنین عبارت زیر رادیکال نامنفی باید باشد:

$$\log_{۳}^{x}\geq \log_{۲}^{x}$$

با توجه به نمودارهای زیر جواب نامعادلهٔ بالا $[۰,۱)$ است:



در نتیجه دامنهٔ تابع داده شده بازهٔ $(۰,۱)$ است که شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

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

۵- گزینهٔ «۳» *(یاسین سپهر)*

هر چهار گزینه را بررسی می‌کنیم.

گزینهٔ «۱»:
$$\log_{۷}^{(\sqrt[۳]{۷})^{۲}}=\log_{۷}^{۷^{\frac{۲}{۳}}}=\frac{۲}{۳}\log_{۷}^{۷}=\frac{۲}{۳}$$

گزینهٔ «۲»:
$$\log_{۵}^{(\sqrt{۱۲۵})^{۳}}=۳\log_{۵}^{\sqrt{۵^{۳}}}=۳\log_{۵}^{۵^{\frac{۳}{۲}}}=\frac{۹}{۲}\log_{۵}^{۵}=\frac{۹}{۲}=۴/۵$$

گزینهٔ «۳»:
$$\log_{۳}^{۳\sqrt[۳]{۳^{۲}}}=\log_{۳}^{۳^{\frac{۵}{۳}}}=\frac{۵}{۳}\log_{۳}^{۳}=\frac{۵}{۳}$$

گزینهٔ «۴»:
$$\log_{(۱۱+۶\sqrt{۲})^{۲}}^{(۳+\sqrt{۲})^{۴}}=\log_{(۱۱+۶\sqrt{۲})^{۲}}^{((۳+\sqrt{۲})^{۲})^{۲}}=\log_{(۱۱+۶\sqrt{۲})^{۲}}^{(۹+۶\sqrt{۲}+۲)^{۲}}$$
$$=\log_{(۱۱+۶\sqrt{۲})^{۲}}^{(۱۱+۶\sqrt{۲})^{۲}}=۱$$

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

۶- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

می‌دانیم $\log_{۴}^{x^{۲}}=\log_{۲}^{|x|}$ است و با توجه به دامنهٔ معادله $(-x-۲>۰\Rightarrow x<-۲)$ تساوی $\log_{۲}^{|x|}=\log_{۲}(-x)$ است. پس داریم:

$$\log_{۲}(-x)+\log_{۲}(-x-۲)=۲$$
$$\Rightarrow \log_{۲}(-x)(-x-۲)=۲\Rightarrow (-x)(-x-۲)=۴$$
$$\Rightarrow x^{۲}+۲x-۴=۰\Rightarrow \Delta=۴-۴(۱)(-۴)=۲۰$$
$$x_{۱},x_{۲}=\frac{-۲\pm\sqrt{۲۰}}{۲}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x_{۱}=\frac{-۲+\sqrt{۲۰}}{۲}=\sqrt{۵}-۱\\ x_{۲}=\frac{-۲-\sqrt{۲۰}}{۲}=-۱-\sqrt{۵}=a\end{cases}$$

با توجه به دامنه غیرقابل قبول است.

$$\Rightarrow -۱-a=\sqrt{۵}\Rightarrow \log_{۱۲۵}^{\sqrt{۵}}=\frac{۱}{۶}\log_{۵}^{۵}=\frac{۱}{۶}$$

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

۷- گزینهٔ «۱» *(یاسین سپهر)*

در یک همسایگی محذوف $x=۰$، تابع $y=۱-\cos x$ همواره کمتر از ۱ است. بنابراین در این همسایگی تابع $y=[۱-\cos x]$ با تابع $y=۰$ مساوی است و در نتیجه تابع $y=\frac{[۱-\cos x]}{x^{۲}}$ نیز مساوی تابع ثابت صفر است. پس حد مورد نظر برابر صفر است.

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

۸- گزینهٔ «۴» *(سعید علم‌پور)*

با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to ۱^{-}} f(x)=\lim\limits_{x\to ۱^{-}}(ax-x^{۲})=a-۱=-۲\Rightarrow a=-۱\\ \lim\limits_{x\to ۱^{+}} f(x)=\lim\limits_{x\to ۱^{+}}\sqrt{x+b}-۱=\sqrt{۱+b}-۱=۱\\ \Rightarrow \sqrt{۱+b}=۲\Rightarrow ۱+b=۴\Rightarrow b=۳\end{cases}$$

$$\Rightarrow f(-\frac{۲b}{a})=f(۶)=\sqrt{۶+۳}-۱=۲$$

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

۹- گزینهٔ «۱» *(عادل حسینی)*

a باید برابر حد تابع f در $x=1$ باشد:

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

پس باید $a = -\frac{1}{2}$ باشد.

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

۱۰- گزینهٔ «۴» *(مرتضی خوبم‌علوی)*

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

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

برای پیوستگی باید داشته باشیم:

$$3-3a = 8-4a \Rightarrow a = 5 \Rightarrow f(x) = ([x]-5)[2x]$$
$$\xrightarrow{a=5} \lim_{x\to 5^-} f(x) = ([5^-]-5)[10^-] = (4-5)(9) = -9$$

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

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینهٔ «۴» *(امیرعلی صمدی‌پور)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بر اساس شکل ۲ فصل ۷ کتاب زیست ۲، یاخته‌های سرتولی اطراف برخی از یاخته‌های زامه‌زا (زاینده) را به طور کامل احاطه نمی‌کنند.

گزینهٔ «۲»: هر یاختهٔ زامه‌زا حاصل از تقسیم میتوز تا بخشی از مراحل اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای، تنها دارای یک جفت سانتریول در درون خود است.

گزینهٔ «۳»: یاختهٔ زامه‌زا، یاختهٔ سرتولی و زام‌یاختهٔ اولیه در درون خود، دو مجموعهٔ کروموزومی دارند. از بین این یاخته‌ها، فقط زام‌یاختهٔ اولیه توانایی انجام تقسیم میوز را دارد.

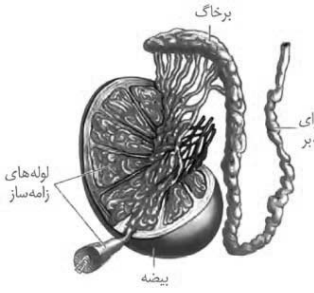
گزینهٔ «۴»: زام‌یاختهٔ ثانویه، زام‌یاختک و زامه دارای یک مجموعهٔ کروموزومی هستند. همهٔ این یاخته‌ها واجد ژن سازندهٔ پرفورین می‌باشند.

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

۱۲- گزینهٔ «۳» *(محمدمیین رمضانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق با شکل روبه‌رو، چندین لولهٔ اسپرم‌ساز با متصل شدن به اپیدیدیم اسپرم‌ها را به درون این بخش منتقل می‌کنند، نه یک لوله!



گزینهٔ «۲»: غدد وزیکول سمینال مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند. این غدد ترشحات خود را به لولهٔ اسپرم‌بر وارد می‌کنند، نه میزراه.

گزینهٔ «۳»: در شکل روبه‌رو، این تیغه‌های جداکننده قابل مشاهده هستند.

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

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

۱۳- گزینهٔ «۴» *(محمدمیین رمضانی)*

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ آنافاز ۲ و تلوفاز ۲، می‌توان دو مجموعهٔ کروموزومی تک‌کروماتیدی 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.

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

گزینهٔ «۴»: با آغاز لقاح، ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی محتویات خود را وارد لایهٔ ژله‌ای 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- گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

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- گزینهٔ «۲» *(حمیدرضا زارعی)*

افزایش اندک استروژن بازخورد منفی ایجاد می‌کند و ترشح هورمون آزادکنندهٔ 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:

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

گزینهٔ «۳»: 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 دیوارهٔ رحم قابل مشاهده است، نه پس از پایان آن.

گزینهٔ «۴»: در نیمهٔ 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- گزینهٔ «۳» *(محمدمیین رمضانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

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

گزینهٔ «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 هیپوفیزپسین می‌شود.

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

۱۷- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

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

الف) همزمان با تشکیل جفت در هفتهٔ 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 هضم‌شدهٔ دیوارهٔ رحم به دست می‌آورد، نه خون مادر.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۸- گزینهٔ «۲» *(علیرضا سنگین‌آبادی)*

بخش (۱) بیضه‌ها، بخش (۲) تخمدان و بخش (۳) رحم می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اسپرم‌ها در بیضه ساخته شده و در ابتدا، قادر به حرکت نیستند.
گزینهٔ «۲»: با رسیدن به سن بلوغ، هر ماه، از یکی از انبانک‌ها اووسیت ثانویه آزاد می‌شود (تخمک‌گذاری)؛ پس دقت کنید که در هر بار تخمک‌گذاری نمی‌توان خروج یاخته‌های جنسی (چندین یاختهٔ جنسی ماده) را از یک تخمدان دید.
گزینهٔ «۳»: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به‌طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیوارهٔ داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی زیادی به‌وجود می‌آید.
گزینهٔ «۴»: شکلی که در صورت سؤال می‌بینید، مربوط به کرم کبد است که نوعی جانور هرمافرودیت 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- گزینهٔ «۳» *(محمدمبین رمضانی)*

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

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

۲۰- گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

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:
گزینهٔ «۱»: در رابطه با اسبک‌ماهی نادرست است.
گزینهٔ «۲»: در رابطه با حشرات نادرست است.
گزینهٔ «۴»: این مورد فقط در رابطه با بیشتر پستانداران صحیح است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۱۱۵)

۲۱- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ۹۵)*

درون تخمدان، هر اووسیت اولیه را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند که به مجموعه آن‌ها انبانک (فولیکول) گفته می‌شود. بررسی سایر موارد:
گزینهٔ «۲»: فرآیند تخمک‌زایی از یاختهٔ 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 میوز آن‌ها، در مرحلهٔ 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.

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

۲۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

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:
گزینهٔ «۱»: ابتدا پرده‌های محافظت‌کننده از جنین تشکیل شده و بعداً از لایه خارجی آن (کوریون) هورمون HCG ترشح می‌شود.
گزینهٔ «۳»: دقت کنید توده یاخته‌ای که جایگزین می‌شود، بلاستوسیست است؛ نه مورولا!
گزینهٔ «۴»: جدار لقاحی بلافاصله بعد از شروع لقاح تشکیل می‌شود. شروع تقسیمات یاخته تخم، ۳۶ ساعت بعد از لقاح است.

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

۲۳- گزینهٔ «۴» *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه یاخته‌های دیپلوئید هستند و به هم متصل‌اند.
گزینهٔ «۲»: برای اسپرم صادق نیست. زیرا فام‌تن غیرمضاعف دارند و از تمایز اسپرماتیدها ایجاد شده‌اند نه از تقسیم میوز.
گزینهٔ «۳»: اسپرماتوسیت ثانویه، یاخته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) است اما هسته فشرده ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲ و ۹۹)

۲۴- گزینهٔ «۱» *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰)*

تنها مورد «الف» صحیح است.
همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست تمایز می‌یابند.
بررسی سایر موارد:
ب) شروع تمایز جفت در هفتهٔ 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، پردهٔ کوریون شکل می‌گیرد و در پی آن زوائد انگشتی تشکیل می‌شود.
د) با شروع جایگزینی، هنوز پردهٔ کوریون شکل نگرفته و در نتیجه تست سنجش هورمون **HCG** مثبت نمی‌شود.

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

۲۵- گزینهٔ «۳» *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

از پنجمین روز شروع دورهٔ جنسی تا انتهای دورهٔ فولیکولی، انبانک‌ها استروژن (نوعی هورمون) ترشح می‌کنند، در این بازهٔ زمانی اندوختهٔ خونی دیوارهٔ رحم هنوز به حداکثر خود نرسیده است. دقت کنید در مرحلهٔ لوتئال دیگر فولیکول در حال رشد نداریم. هم چنین حداکثر ذخیرهٔ خونی در دیوارهٔ رحم مربوط به هفتهٔ آخر دورهٔ جنسی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در طی چرخهٔ جنسی، در مرحلهٔ فولیکولی در نیمهٔ دوم تنظیم بازخوردی مثبت ایجاد می‌شود و در نتیجه میزان هورمون آزاد کننده افزایش می‌یابد.
گزینهٔ «۲»: طبق متن کتاب درسی، با افزایش استروژن، میزان هورمون‌های محرک غدد جنسی در ابتدا با بازخورد منفی کاهش می‌یابند.
گزینهٔ «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- گزینهٔ «۴» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

فقط مورد اول صحیح است.
به‌دنبال تقسیم اسپرماتوسیت اولیه جداشدن کامل یاخته‌ها، در یاخته‌های اسپرماتید رخ می‌دهد.
بررسی موارد:
مورد اول) تمایز اسپرماتیدها، تحت کنترل هورمون هیپوفیزی **FSH** است.

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 هستهٔ آن فشرده می‌شود.
مورد چهارم) دقت کنید، از آن‌جا که کروموزوم‌های X و Y، ژن‌های متفاوتی دارند و در هر زامهٔ طبیعی یکی از این دو کروموزوم جنسی قرار دارد، پس نیمی از همهٔ ژن‌های این فرد در صورت لقاح به نسل بعد منتقل نمی‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲، ۹۹ و ۱۰۱)

۲۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوختهٔ غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. اندازهٔ تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. بنابراین، تأمین اندوختهٔ غذایی تخمک، بر عهدهٔ جنس ماده است. در اسبک‌ماهی نیز تخمک جنس ماده تأمین‌کنندهٔ 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.
۴) در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره‌ای (نه دیواره‌هایی) چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخمک‌ها را به هم می‌چسباند. این لایهٔ ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۲۸- گزینهٔ «۴» *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب نشان دهنده پرده کوریون، آمنیون، لایه زاینده جنینی و بند ناف (در آینده) است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پردهٔ کوریون به همراه بخشی از دیوارهٔ رحم جفت را تشکیل می‌دهد.
گزینهٔ «۲»: این شماره، فقط یکی از لایه‌های زاینده را نشان می‌دهد. سه لایه زاینده (نه یکی) همهٔ بافت‌های جنین را می‌سازند.
گزینهٔ «۳»:تنها پردهٔ کوریون با ترشح هورمونHCG باعث تداوم فعالیت جسم زرد می‌شود.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۲۹- گزینهٔ «۳» *(خارج از کشور تجربی 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 دربارهٔ 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:
گزینهٔ «۱»: در پستانداران نشخوارکننده، گوارش میکروبی پیش از گوارش آنزیمی انجام می‌شود.
گزینهٔ «۲»: در دوزیستان در شرایط خشکی، بازجذب آب از مثانه به گردش خون افزایش پیدا می‌کند. این مورد دربارهٔ پستانداران صادق نیست.
گزینهٔ «۴»: پستانداران کیسه‌دار و پلاتی‌پوس فاقد جفت و پردهٔ کوریون و بندناف هستند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۲، ۶۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۷ و ۱۱۸)

۳۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

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 غدد، مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند. 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 میانهٔ میزراه وارد می‌نمایند.
۳) همه غدد برون‌ریز دارای مجاری لوله‌مانندی هستند که ترشحات خود را وارد آن می‌کنند. اما فقط غده پروستات و غدد پیازی- میزراهی مواد قلیایی ترشح می‌کنند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۱۰۰)

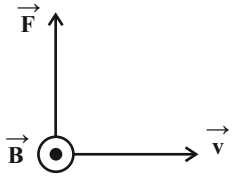
فیزیک ۲

۳۱- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

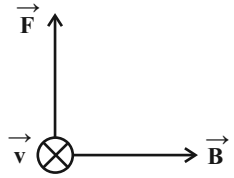
در اجسام فرومغناطیسی و پارامغناطیسی، میدان مغناطیسی خارجی باعث می‌شود دوقطبی‌های مغناطیسی هم‌سو با میدان قرار گیرند، اما مواد دیامغناطیسی که در حالت عادی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند، در حضور میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی آن در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی در آن جهت‌گیری می‌کنند. بنابراین، مادهٔ A قطعاً دیامغناطیسی و مادهٔ C که دارای ناحیه‌هایی (حوزه‌هایی) هم‌جهت با میدان مغناطیسی خارجی است، فرومغناطیسی می‌باشد.
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۳۲- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

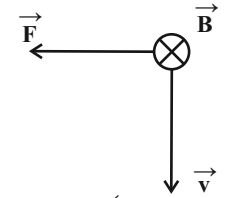
چون بار الکترون منفی است، پس از تعیین جهت نیروی وارد بر آن با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیرو را وارون می‌کنیم. یا می‌توان، از دست چپ با همان ویژگی‌هایی که برای دست راست به کار می‌بریم، استفاده نمود.
الف) درست، چون الکترون در راستای خط‌های میدان مغناطیسی حرکت می‌کند، $\theta = 0$ است، در نتیجه بنا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



پ) نادرست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.



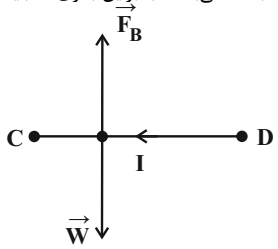
ت) نادرست، باید جهت انحراف به طرف چپ باشد.



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

۳۳- گزینهٔ «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 قاعدهٔ دست راست، جریان سیم از D به C می‌باشد، بنابراین باتری B باید در مدار قرار گیرد.



اکنون می‌توانیم جریان مدار را بیابیم، داریم:

$$\left.\begin{array}{l} m = 4g = 4\times10^{-3}\,kg \\ L = 20cm = 0/2m \\ B = 0/5T \\ \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1 \end{array}\right\} \Rightarrow F_B = W \Rightarrow I\ell B = mg$$

$$\Rightarrow I\times0/2\times0/5 = 4\times10^{-3}\times10$$

$$\Rightarrow I = \frac{4\times10^{-2}}{10^{-1}} = 0/4A$$

در نهایت با توجه به رابطهٔ قانون اهم داریم:

$$V = RI = 10\times0/4 = 4V$$

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

۳۴- گزینهٔ «۳» *(مسعود قره‌خانی)*

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

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

۳۵- گزینهٔ «۲» *(سراسری ریاضی - ۸۵)*

ابتدا شدت جریان مدار که جریان عبوری از سیملوله است را به‌دست می‌آوریم:

$$P = RI^2 \xrightarrow[R=2\Omega]{P=8W} 8 = 2\times I^2 \Rightarrow I = 2A$$

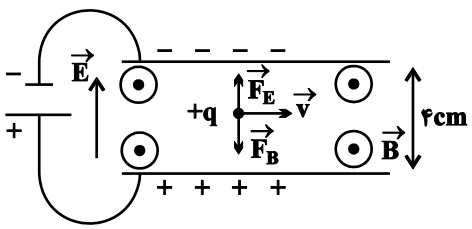
میدان مغناطیسی درون سیملوله به‌صورت زیر به‌دست می‌آید: $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$

$$\xrightarrow[L=1m]{N=30\,,\ I=2A} B = 4\pi\times10^{-7}\times30\times2 = 2/4\pi\times10^{-5}T$$

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

۳۶- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

طبق قاعدهٔ 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 رابطهٔ $\vec{F}_E = q\vec{E}$ 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: $F_B = F_E$

$$|q|vB = |q|E \Rightarrow E = vB = 10^3\times0/4 = 400\frac{V}{m}$$

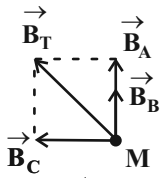
بنابراین:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow |\Delta V| = Ed = 400\times4\times10^{-2} \Rightarrow \Delta V = 16V$$

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

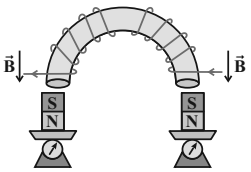
۳۷- گزینهٔ «۳» *(مسعود قره‌خانی)*

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

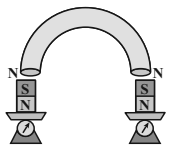


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۳۸- گزینهٔ «۱» *(عبدالله فقه‌زاده)*



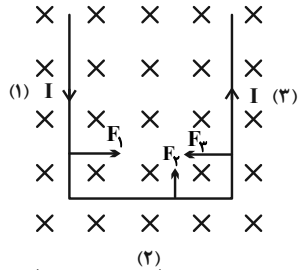
در هستهٔ آهنی با توجه به قاعدهٔ دست راست جهت $\vec{B}$ را به‌دست می‌آوریم بنابراین مطابق شکل زیر، هستهٔ آهنی، آهن‌رباها را جذب می‌کند و هر دو ترازو عدد کم‌تری را نشان می‌دهند.



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

۳۹- گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

ابتدا جهت نیروی وارد بر هر سیم را به طور جداگانه به‌دست می‌آوریم. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_3$ در خلاف جهت همدیگر می‌باشند و اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند، بنابراین تنها نیروی وارد بر این میلهٔ رسانا F_2 می‌باشد که باعث می‌شود میلهٔ رسانا بر روی صفحهٔ کاغذ به سمت بالا حرکت کند.



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

۴۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

از رابطهٔ $F = I\ell B\sin\theta$، نیروی وارد بر هر یک از قطعه سیم‌ها را محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروها را تعیین نموده و برایند آن‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$$(\otimes): F_{AB} = I\ell_{AB}B\sin37^\circ$$

$$= 2\times0/04\times0/4\times0/6 = 1/92\times10^{-2}N$$

$$(\odot): F_{BC} = I\ell_{BC}B\sin53^\circ$$

$$= 2\times0/03\times0/4\times0/8 = 1/92\times10^{-2}N$$

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

$$F_t = F_{AB} - F_{BC} = 1/92\times10^{-2} - 1/92\times10^{-2} = 0$$

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

شیمی ۲

۴۱- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

در انفجار، مقدار کمی از مادهٔ منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند. *(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)*

۴۲- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

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. *(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)*

۴۳- گزینهٔ «۳» *(حمید زیبی)*

$$N_2 \text{ غلظت} = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0/2 mol.L^{-1} \quad , \quad O_2 \text{ غلظت} = 0/2 mol.L^{-1}$$

$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$$

غلظت آغازی :	$0/2$	$0/2$	0
تغییرات غلظت :	$-x$	$-x$	$+2x$
غلظت پس از ۲۰ ثانیه :	$0/2-x$	$0/2-x$	$2x$

$$\Rightarrow (0/2-x)+(0/2-x)=2x \Rightarrow x=0/1$$

$$NO \text{ غلظت} = 2x = 2\times 0/1 = 0/2 mol.L^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO} = \frac{0/2}{20} = 0/01 \frac{mol}{L.s}$$

$$0/01 \frac{mol}{L.s} \times 10L \times \frac{60s}{1min} = 6 \frac{mol}{min}$$

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

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۴۴- گزینهٔ «۳» *(روزبه رضوانی)*

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

$$?molKClO_3 = 1/2 molKCl \times \frac{2molKClO_3}{2molKCl} = 1/2 molKClO_3$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{1/2 mol}{50s} \times \frac{60s}{1min} = 1/44 mol.min^{-1}$$

محاسبه مدت زمان باقیمانده تا پایان واکنش برابر است با:

$$?s = 4/9 gKClO_3 \times \frac{1molKClO_3}{122/5 gKClO_3} \times \frac{1min}{1/44 molKClO_3}$$

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

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۴۵- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش عبارت است از:

$$4NH_3(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow 3NH_4Cl(s) + NCl_3(g)$$

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

$$|\Delta[NH_3]| = |[NH_3]_2 - [NH_3]_1| = [NH_3]_1 - 0/1$$

$$\bar{R} = \frac{|\Delta[NH_3]|}{\Delta t} \Rightarrow 0/015 = \frac{[NH_3]_1 - 0/1}{20}$$

$$\Rightarrow [NH_3]_1 - 0/1 = 0/3$$

$$\Rightarrow [NH_3]_1 = 0/4 mol.L^{-1}$$

برای به دست آوردن حجم ظرف نیز خواهیم داشت:

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

$$\Rightarrow 0/4 = \frac{0/8}{V} \Rightarrow V = 2L$$

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

۴۶- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین طیبی)*

موارد (آ، ب و ت) نادرست‌اند.

واکنش موازنه شده: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

بررسی همهٔ موارد:

آ) نادرست، سرعت متوسط یک مادهٔ جامد را نمی‌توان با واحد $mol.L^{-1}.s^{-1}$ 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 فراورده‌ها و مصرف واکنش‌دهنده‌ها کاسته می‌شود.

ت) نادرست.

$$?LCO_2 = 10/8 gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{1molCO_2}{1molH_2O}$$

$$\times \frac{24LCO_2}{1molCO_2} = 14/4 LCO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{14/4 L}{1/5 min} = 9/6 L.min^{-1}$$

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۹۱)

۴۷- گزینهٔ «۳» *(مرتضی حسن‌زاده)*

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: نادرست:

$$a = 65/98 - 65/32 = 0/66g$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{(0/66-0)gCO_2}{\frac{10}{60}min} \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2}$$

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

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 0/18 mol.min^{-1}$$

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

مورد سوم: درست

مورد چهارم: درست

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

$$30 \rightarrow 40 : \text{تغییرات جرم } CO_2 = 64/66 - 64/55 = 0/11g$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0/11gCO_2}{\frac{10}{60}min} \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} = 1/5\times 10^{-2} mol.min^{-1}$$

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

$$\frac{\bar{R}_{CaCO_3}(30\rightarrow 40)s}{\bar{R}_{H_2O}(10\rightarrow 20)s} = \frac{1/5\times 10^{-2}}{6\times 10^{-2}} = \frac{1}{4} = 0/25$$

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = 1/8 \frac{mol}{L.min} = \frac{1/8}{60} \frac{mol}{L.s} = 0/03 \frac{mol}{L.s}$$

نمودار داده شده مربوط به یکی از فراورده‌هاست، چون با گذشت زمان غلظت آن افزایش یافته است.

سرعت متوسط تغییرات غلظت این فراورده در بازه‌ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه برابر است با:

$$\bar{R}_X = \frac{\Delta[X]}{\Delta t} = \frac{(۳/۷ - ۲/۸)}{۱۰} = ۰/۰۹ \frac{mol}{L.s}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_B}{۲} = \frac{\bar{R}_C}{۳} \Rightarrow \begin{cases} \bar{R}_C = ۳ \times ۰/۰۳ = ۰/۰۹ \\ \bar{R}_B = ۲ \times ۰/۰۳ = ۰/۰۶ \end{cases} \Rightarrow \bar{R}_X = \bar{R}_C$$

$\Rightarrow$ پس نمودار مربوط به مادهٔ C است.

حال تغییرات غلظت ماده‌ی A از ابتدا تا ثانیهٔ ۴۰ را پیدا می‌کنیم.

در مدت زمان ۴۰ ثانیه نخست واکنش، تغییرات غلظت C برابر است با:

$$\Delta[C] = ۴/۳ \frac{mol}{L}$$

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

$$\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_A} = \frac{|\Delta[C]|}{|\Delta[A]|} = \frac{۳}{۴}$$:در مدت زمان ۴۰ ثانیه نخست واکنش

$$\Rightarrow ۴|\Delta[C]| = ۳|\Delta[A]|$$

$$\Rightarrow ۴|۴/۳ - ۰| = ۳|\Delta[A]| \Rightarrow |\Delta[A]| \simeq ۵/۷۳ \frac{mol}{L}$$

(دریی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۴۹- گزینهٔ «۲» *(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)*

مطابق نمودار، مقایسهٔ سرعت واکنش به‌صورت: $C > B > A$ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: واکنش‌پذیری پتاسیم بیش‌تر از سدیم است. پس B می‌تواند مربوط به پتاسیم و A می‌تواند مربوط به سدیم باشد.

گزینهٔ «۳»: در حضور کاتالیزگر KI، سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود.

گزینهٔ «۴»: هر چه دمای انجام واکنش بیشتر باشد، سرعت انجام واکنش بیشتر است.

(دریی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(یاسر راش)*

در هر ساعت غلظت $AB_۲$، ۰/۱ غلظت آن در ساعت قبلی می‌شود. پس:

$$\text{غلظت باقی‌مانده} = \text{غلظت اولیه} \times \left(\frac{۱}{۱۰}\right)^n$$

$$\text{درصد غلظت مصرفی} = \frac{\text{غلظت اولیه} - \text{غلظت باقی‌مانده}}{\text{غلظت اولیه}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۹۹/۹ = \frac{۱ - \text{غلظت باقی‌مانده}}{۱} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{غلظت باقی‌مانده} = \frac{۱}{۱۰۰۰} = \left(\frac{۱}{۱۰}\right)^n \times ۱ \Rightarrow n = ۳$$

پس سه مرتبه غلظت $AB_۲$، ۰/۱ برابر شده است. پس داریم:

$$\text{زمان تجزیهٔ } AB_۲ \text{ در عدم حضور کاتالیزگر} = ۳ \times ۶۰ min = ۱۸۰ min$$

$$\text{زمان تجزیهٔ } AB_۲ \text{ در حضور کاتالیزگر} = ۳ \times ۷/۵ min = ۲۲/۵ min$$

تفاوت زمان این دو روند برابر است با:

$$\Delta t = ۱۸۰ - ۲۲/۵ = ۱۵۷/۵ min$$

برای تعیین نسبت سرعت واکنش‌ها نیز می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{سرعت واکنش با کاتالیزگر}}{\text{سرعت واکنش بدون کاتالیزگر}} = \frac{\left(\frac{\Delta n}{۷/۵ min}\right)}{\left(\frac{\Delta n}{۱ \times ۶۰ min}\right)} = \frac{۶۰}{۷/۵} = ۸$$

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

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

زمین‌شناسی

۵۱- گزینهٔ «۱» *(سؤال ۴- بخش «ی»- احمدی روشن کرمان- فردار 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- گزینهٔ «۱» *(سؤال ۳- بخش «ب»- رضوان اهواز- فردار ۱۴۰۰)*

فلوئور درکانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیادی یافت می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۸۱)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(سؤال ۱۲- اندیشه‌های شریف رشت- فردار ۱۴۰۰)*

نام‌گذاری شکل عبارت است از: ۱- فرودیواره ۲- سطح گسل ۳- شیب سطح گسل ۴- فرادیواره

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۰)

۵۴- گزینهٔ «۴» *(سؤال ۱۹- دارالفنون همدان- فردار 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، صفحهٔ ۸۴)

۵۵- گزینهٔ «۲» *(مدرسهٔ طرقبه شاندیز- فردار ۱۴۰۰)*

عوارض کمبود روی شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۸۳)

۵۶- گزینهٔ «۱» *(مدرسهٔ دارالفنون همدان- فردار ۱۴۰۰)*

سرعت امواج زمین‌لرزه، به ترتیب عبارت است از:

$$P > S > L > R$$

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۴)

۵۷- گزینهٔ «۳» *(سؤال ۹- مشکات تبریز)*

دیابت ← افزایش آرسنیک

ایتای ایتای ← افزایش کادمیم

میناماتا ← مسمومیت با جیوه

فلورسیس دندانی ← افزایش فلوئور

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(فرزانگان نوشهر)*

مهم‌ترین منشأ کادمیم در معادن روی و سرب است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۸۰)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(سؤال ۲۸- دارالفنون همدان)*

کانون زمین‌لرزه محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۳)

۶۰- گزینهٔ «۱» *(سؤال ۹ ب- شاهد رضوان اهواز)*

با توجه به اشکال صفحهٔ 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- گزینهٔ «۲» *(سعید علم‌پور)*

در تابع ثابت، مؤلفه‌های دوم همهٔ زوج‌های مرتب یکسانند:

$$\Rightarrow k^۲ + ۶ = ۷k = \frac{b}{۲}$$

$$\Rightarrow k^۲-۷k+۶=(k-۶)(k-۱)=۰\Rightarrow k=۱ \text{ یا } ۶$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k=۱=\dfrac{b}{۱۴}\Rightarrow b=۱۴\Rightarrow b-k=۱۳ \\ \text{یا} \\ k=۶=\dfrac{b}{۱۴}\Rightarrow b=۸۴\Rightarrow b-k=۷۸ \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶۲- گزینهٔ «۲» *(یاسین سپهر)*

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

$$f(x)=ax+b\Rightarrow f(x-۳)=a(x-۳)+b$$

و

$$f(x+۲)=a(x+۲)+b$$

$$\Rightarrow f(x-۳)+f(x+۲)=ax-۳a+b+ax+۲a+b$$

$$=۶x+۷\Rightarrow ۲ax+(-a+۲b)=۶x+۷$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۲a=۶\Rightarrow a=۳ \\ -a+۲b=۷\Rightarrow -۳+۲b=۷\Rightarrow b=۵ \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=۳x+۵\Rightarrow f(-۱)=۲$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحهٔ ۱۰۳)

۶۳- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

$$f(x)=\frac{۱}{۳}(x^۳-۳x^۲+۳x)=\frac{۱}{۳}(x^۳-۳x^۲+۳x-۱+۱)$$

$$=\frac{۱}{۳}\left((x-۱)^۳+۱\right)=\frac{۱}{۳}(x-۱)^۳+\frac{۱}{۳}$$

حال برای اینکه به نمودار تابع $y=\frac{۱}{۳}x^۳$ برسیم باید یک واحد به چپ و $\frac{۱}{۳}$ واحد به پایین انتقال دهیم:

$$y=f(x)\xrightarrow[x\to x+۱]{\text{یک واحد به چپ}}y=\frac{۱}{۳}(x^۳+۱)=\frac{۱}{۳}x^۳+\frac{۱}{۳}$$

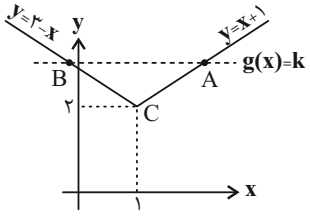
$$\xrightarrow{\frac{۱}{۳}\text{ واحد به پایین}}g(x)=\frac{۱}{۳}x^۳$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۴- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

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

$$f(x)=\sqrt{(x-۱)^۲}+۲=|x-۱|+۲$$



مختصات نقاط A و B را می‌یابیم:

$$x_A: x+۱=k\Rightarrow x=k-۱$$

$$x_B: ۳-x=k\Rightarrow x=۳-k$$

پس در مثلث ABC داریم:

$$\begin{cases} \text{قاعده}=x_A-x_B=۲k-۴ \\ \text{ارتفاع}=k-۲ \end{cases}$$

$$S=\frac{(۲k-۴)(k-۲)}{۲}=(k-۲)^۲=۹$$

$$\Rightarrow (k-۲)=\pm ۳\xrightarrow{k>۲}k=۵$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۵- گزینهٔ «۲» *(میلاد منصوری)*

هر دو ضابطهٔ تابع f در دامنه‌هایشان ثابت هستند، این یعنی اگر تابع همانی $y=x$ نمودار تابع f را قطع کند، تابع ثابت $y=۱-۲k$ را در بازهٔ $(-۱,۱)$ و تابع ثابت $y=\frac{۱}{۲}+۳k$ را در بازهٔ $[۱,۵]$ قطع می‌کند:

$$\begin{cases} -۱\le ۱-۲k<۱\Rightarrow -۱<۲k-۱\le ۱\Rightarrow ۰<k\le ۱ \\ ۱\le \frac{۱}{۲}+۳k\le ۵\Rightarrow \frac{۱}{۶}\le k\le \frac{۳}{۲} \end{cases}$$

پس اگر k عضو بازهٔ $[\frac{۱}{۶},\frac{۳}{۲}]=(۰,\frac{۳}{۲}]$ باشد، قطعا تابع f یک نقطهٔ مشترک با تابع $y=x$ دارد، در نتیجه به‌ازای $k\in\mathbb{R}-(۰,\frac{۳}{۲}]$، این نمودارها تقاطعی ندارند. مجموعهٔ مورد نظر شامل عدد صحیح $k=۱$ نیست.

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

۶۶- گزینهٔ «۲» *(جوانبخش نیکنام)*

تعداد کلماتی که حروف کلمه «گرد» کنار هم هستند. $۳!\times ۶!$

تعداد کلماتی که حروف کلمهٔ «گرد» کنار هم و حروف «ج» و «ی» به‌صورت «جی» هستند. $۳!\times ۵!$

جواب مطلوب: $۳!\times ۶!-۳!\times ۵!=۳!\times ۵!(۶-۱)=۱۲۰\times ۶\times ۵=۳۶۰۰$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۶۷- گزینهٔ «۱» *(سروش موئینی)*

محدودیت برای رقم صدگان و هزارگان وجود دارد:

الف)

هزارگان $=\{۴,۵,۶\}$

صدگان $=\{۰,۱,۲,۳,۴,۵,۶\}$

عددی که در هزارگان قرار بگیرد، نمی‌تواند در صدگان باشد، بنابراین برای صدگان ۶ حالت وجود دارد. حال داریم: $۳\times ۶\times ۵\times ۴=۳۶۰$

ب)

هزارگان $=\{۳\}$

صدگان $=\{۵,۶\}$

در این حالت داریم: $۱\times ۲\times ۵\times ۴=۴۰$

پس در مجموع ۴۰۰ حالت داریم.

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(مهدی هاجی‌نژادیان)*

به $\binom{۷}{۲}=\frac{۷\times ۶}{۲}=۲۱$ طریق می‌توان ۲ لنگه از ۷ لنگه جوراب آبی و به $\binom{۵}{۲}=\frac{۵\times ۴}{۲}=۱۰$ طریق می‌توان ۲ لنگه از ۵ لنگه جوراب قرمز انتخاب کرد.

پس تعداد انتخاب‌ها برابر است با: $\binom{۷}{۲}+\binom{۵}{۲}=۲۱+۱۰=۳۱$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۶۹- گزینهٔ «۱» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

ابتدا ۴ قاره از بین قاره‌های موجود انتخاب می‌کنیم: $\binom{۵}{۴}=۵$

سپس از هر قاره یک ورزشکار انتخاب می‌کنیم: $\binom{۱۰}{۱}\binom{۱۰}{۱}\binom{۱۰}{۱}\binom{۱۰}{۱}=۱۰۰۰۰$

پس در کل داریم: $۵\times ۱۰۰۰۰=۵۰۰۰۰$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۷۰- گزینهٔ «۳» *(امیر نزهت)*

اگر ۳ رقم زوج و یک رقم فرد باشد: $\underbrace{\binom{۵}{۱}}_{\text{یک رقم فرد}}\underbrace{\binom{۴}{۳}}_{\text{سه رقم زوج}}\times \underbrace{۴!}_{\text{جایگشت ارقام}}=۵\times ۴\times ۲۴=۴۸۰$

اگر هر ۴ رقم زوج باشد:

$$\underbrace{\binom{4}{4}}_{\text{چهار رقم زوج}} \times \underbrace{4!}_{\text{جایگشت ارقام}} = 1 \times 24 = 24$$

در مجموع داریم:

کل حالات $= 480 + 24 = 504$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

زیست‌شناسی ۱

۷۱- گزینهٔ «۳»

(شاهین راضیان)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۳»

(علی رفیعی)

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

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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، صفحهٔ ۷۵)

۷۳- گزینهٔ «۳»

(سمر زراعشان)

کلافک برخلاف شبکهٔ دورلوله‌ای به دور نفرون (ساختار تشکیل‌دهندهٔ ادرار) نپیچیده است. دقت کنید که کپسول بومن کلافک را احاطه کرده‌است، نه برعکس. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: منظور شبکهٔ دورلوله‌ای است. در کلافک بخشی از مواد دفعی به درون کپسول بومن ترشح می‌شوند، ولی در شبکهٔ دورلوله‌ای مواد دفعی بیش‌تری از خون خارج شده و به درون گردیزه ترشح می‌شوند. بنابراین میزان مواد دفعی در پلاسمای شبکهٔ دورلوله‌ای کمتر از کلافک است.

گزینهٔ «۲»: منظور شبکهٔ مویرگی کلافک است. قسمت دوم این گزینه خط کتاب است.

گزینهٔ «۴»: منظور شبکهٔ دورلوله‌ای است. شبکهٔ 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- گزینهٔ «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:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «۴»: باز و بسته شدن دهان در ماهی های 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، صفحهٔ ۷۷)

۷۵- گزینهٔ «۳»

(امیررضا صدریکتا)

تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد:

الف) شکاف تراوشی غشای پایه ندارد؛ بلکه در زیر آن غشای پایهٔ مشترکی در بین کلافک و پودوسیت وجود دارد. شکاف تراوشی صرفا 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 کلافک محدود می‌شود که این غشای پایه پیش از شکاف تراوشی قرار دارد.

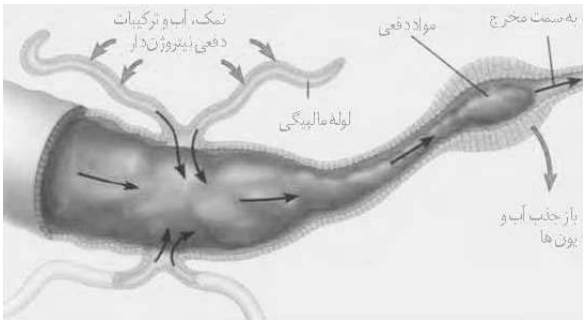
ج) هردو از جنس یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه می‌باشند.

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

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

۷۶- گزینهٔ «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 دیوارهٔ بخشی که بازجذب آب و یون‌ها در آن صورت می‌گیرد. یعنی راست روده، ابعاد یاخته‌ای بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های معده دارد.

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

۷۷- گزینهٔ «۱»

(علی حسن‌پور)

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

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

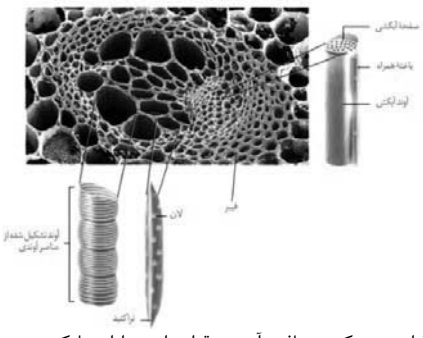
ب) تراکئیدها همانند یاخته‌های کلانشیمی، در اندام‌هایی که توانایی فتوسنتز دارند، به عنوان مثال در برگ‌ها و ساقه‌های سبزرنگ گیاه مشاهده می‌شوند.

ج) تراکئیدها همانند یاخته‌های آوند آبکشی، فاقد هسته و دنای خطی می‌باشند.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۸۳، ۸۷ تا ۸۹ و ۱۰۴)

۷۸- گزینهٔ «۳» *(مبین میدری)*



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

۷۹- گزینهٔ «۴» *(امیرمحمد رمضانی‌علوی)*

در یاخته‌های بافت سخت آکنه مانند فیبر و اسکلرئید، 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:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های بافت نرم‌آکنه 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.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

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

۸۰- گزینهٔ «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 ریزپرزها 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 خوناب بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۶۴، ۸۳ و ۹۵)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۱ و ۱۴۱ تا ۱۴۳)

۸۱- گزینهٔ «۳» *(سراسری تجربی ۹۸)*

آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای‌اند و بنابراین فاقد سیتوپلاسم‌اند. لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

گزینهٔ «۴»: آوندهای آبکشی در جابه‌جا نمودن شیرهٔ پرورده نقش اصلی دارند.

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

۸۲- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۹۸)*

موارد الف و ج صحیح هستند.

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

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

ج) هورمون‌هایی مانند ضدادراری 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 پیچ خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. دیوارهٔ لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارد. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند.

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

۸۳- گزینهٔ «۲» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

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

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

۸۴- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی 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، صفحهٔ ۸۳)

۸۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: بخش شمارهٔ «۲» نشان‌دهندهٔ رشته‌های پامانند پودوسیت می‌باشد. این رشته‌ها، کوتاه (نه طویل) و فراوان می‌باشند.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۵۷ تا ۶۱ و ۷۳)

۸۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

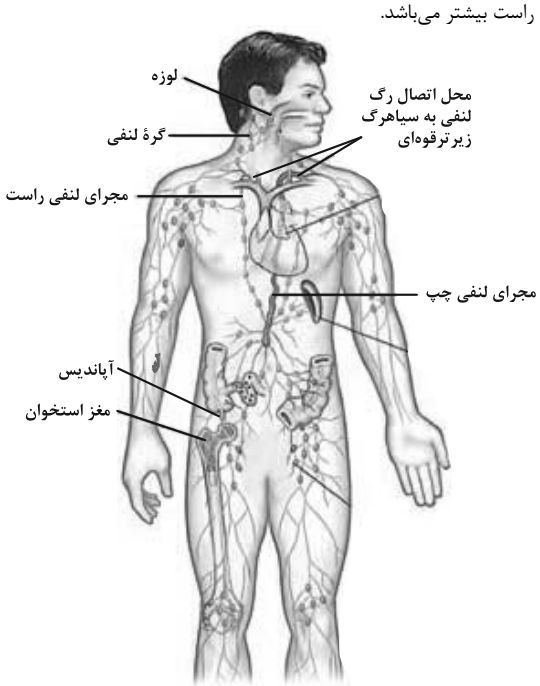
دیوارهٔ یاخته‌ای، در بافت‌های زنده گیاهی، بخشی به نام پروتوپلاست را احاطه کرده است، اما هر بافت موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، بافتی زنده محسوب نمی‌گردد.
پس سؤال موارد نادرست را می‌خواهد. تشریح موارد نادرست:
الف) بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای (نه لایه‌هایی) به نام تیغهٔ میانی تشکیل می‌گردد.
ج) پلاسمودسم‌ها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

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

۸۷- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی ۹۹-با تغییر)*

کلیهٔ راست به علت موقعیت و شکل کبد در سطح پایین‌تری نسبت به کلیهٔ چپ قرار دارد. درنتیجه فاصلهٔ کلیهٔ راست تا مثانه از فاصلهٔ کلیهٔ چپ تا مثانه کم‌تر است.

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



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶، ۴۰، ۴۱، ۶۰ و ۷۴)

۸۸- گزینهٔ «۴» *(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)*

بخش «الف» یاختهٔ ترشحی و بخش «ب» کرک است. روپوست ریشه، پوستک ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پوستک در برگ‌های گیاه خرزهره ضخیم است و روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غار مانندی 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.
گزینهٔ «۲»: سامانهٔ 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.
سامانهٔ 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 ترشحی، تمایز می‌یابند.
گزینهٔ «۳»: پوستک و چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی هستند. پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه، نیز جلوگیری می‌کند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۳ و ۹۴)

۸۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب زرد تجربی 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 سبزدیسه 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 یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۶، ۸۷، ۹۳ و ۱۰۸)

۹۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب زرد تجربی 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:
گزینهٔ «۱»: بعضی گیاهان با جذب و ذخیرهٔ نمک‌ها موجب کاهش شوری خاک می‌شوند.
گزینهٔ «۳»: برخی گیاهان شبکهٔ گسترده‌ای از ریشه‌ها یا ریشه‌های دارای تارهای کشندهٔ بیش‌تر ایجاد می‌کنند که جذب فسفات را افزایش می‌دهد.
گزینهٔ «۴»: برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز دارد، کاهش نور در چنین گیاهانی سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵، ۹۹ و ۱۰۱)

فیزیک ۱

۹۱- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

درصد افزایش طول از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

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

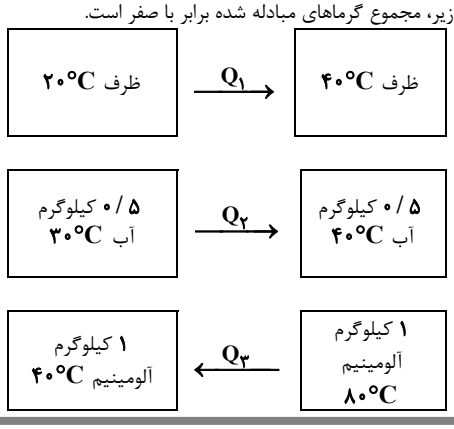
$$= \alpha \Delta T \times 100 \xrightarrow[\Delta T = 50^\circ C]{\text{درصد افزایش طول} = 0/06}$$

$$0/06 = \alpha \times 50 \times 100 \Rightarrow \alpha = 1/2 \times 10^{-5}\ \frac{1}{K}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۹۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

طبق طرحوارهٔ زیر، مجموع گرماهای مبادله شده برابر با صفر است.



$$Q_1+Q_2+Q_3=0$$
$$\Rightarrow C_{\text{ظرف}}\Delta\theta_{\text{ظرف}}+m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}}+m_{Al}c_{Al}\Delta\theta_{Al}=0$$
$$\xrightarrow{\text{دمای تعادل }40^\circ C\text{ است}} C_{\text{ظرف}}(40-20)+0/5\times4200\times(40-30)+1\times900\times(40-80)=0$$
$$\Rightarrow 20C_{\text{ظرف}}+21000+900\times(-40)=0$$
$$\Rightarrow 20C_{\text{ظرف}}=36000-21000$$
$$\Rightarrow 20C_{\text{ظرف}}=15000\Rightarrow C_{\text{ظرف}}=\frac{15000}{20}=750\frac{J}{K}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

۹۳- گزینهٔ «۳» (شارمان ویسی)

از روی نمودار مشخص است طول اولیهٔ میله $80cm$ بوده و پس از 30 دقیقه طولش به $80/36cm$ رسیده است، داریم:

$$Q=mc\Delta\theta\xrightarrow{Q=Pt}\Rightarrow Pt=mc\Delta\theta\xrightarrow[t=30\times60s]{P=0/1kW=100W}$$
$$\Rightarrow 10^2\times30\times60=2\times600\times\Delta\theta\Rightarrow\Delta\theta=150^\circ C$$

طبق رابطهٔ انبساط طولی در اثر گرما داریم:

$$\Delta L=L_1\alpha\Delta\theta\Rightarrow 0/36=80\alpha\times150\Rightarrow\alpha=3\times10^{-5}\frac{1}{K}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰ و ۹۶ تا ۹۸)

۹۴- گزینهٔ «۲» (محمدعلی راست‌پیمان)

ابتدا کلوین را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم: $T=\theta+273$

$$\Rightarrow 323=\theta+273\Rightarrow\theta=50^\circ C$$

حال درجهٔ سلسیوس را به درجهٔ فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F=1/8\theta+32$$
$$\Rightarrow F=1/8\times50+32=122^\circ F$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۹۵- گزینهٔ «۴» (علیرضا گونه)

در این نوع دماسنج، دو سیم رسانای غیرهم‌جنس مانند مس و کنستانتان در دمای ذوب یخ نگه داشته شده‌اند و از طرف دیگر در مکانی به هم متصل هستند که می‌خواهیم دمای آن‌را به‌دست آوریم. این مجموعه با سیم‌های مسی به یک ولت‌سنج بسته می‌شوند. (دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۸۶)

۹۶- گزینهٔ «۱» (زهره آقامحمدی)

طبق رابطه تغییر حجم در اثر تغییر دما داریم:

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

درصد تغییرات حجم $=\frac{\Delta V}{V_1}\times100=3\alpha\Delta\theta\times100$

و ضریب انبساط خطی کره به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$0/25=3\alpha\times60\times100\Rightarrow\alpha=\frac{25}{18}\times10^{-5}K^{-1}$$

اکنون رابطهٔ انبساط خطی را برای شعاع کره می‌نویسیم:

$$R_2=R_1(1+\alpha\Delta\theta)\Rightarrow1/002R=R(1+\frac{25}{18}\times10^{-5}\Delta\theta)$$
$$\Rightarrow\frac{25}{18}\times10^{-5}\Delta\theta=0/002\Rightarrow\Delta\theta=\frac{2\times10^{-3}\times18}{25\times10^{-5}}=144^\circ C$$

بنابراین افزایش دما نسبت به حالت قبل برابر است با: $144-60=84^\circ C$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

۹۷- گزینهٔ «۴» (محمدعلی راست‌پیمان)

طبق رابطهٔ تغییر چگالی در اثر تغییر دما داریم:

$$\rho_2=\rho_1(1-\beta\Delta T)\Rightarrow\rho_2-\rho_1=-\rho_1\beta\Delta T$$
$$\Rightarrow-\frac{0/57}{100}\rho_1=-\rho_1\beta\Delta T\Rightarrow57\times10^{-4}=\beta\Delta T$$
$$\xrightarrow{\beta=3\alpha=3\times19\times10^{-6}=57\times10^{-6}K^{-1}}57\times10^{-4}=57\times10^{-6}\Delta T$$
$$\xrightarrow{\Delta\theta=\Delta T}\Delta\theta=100^\circ C$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۹۸- گزینهٔ «۲» (زهره آقامحمدی)

ابتدا با توجه به رابطهٔ گرمای داده شده یا گرفته شده از جسم نسبت تغییر دمای دو کره را محاسبه می‌کنیم.

$$Q=mc\Delta\theta\Rightarrow\frac{Q_A}{Q_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\frac{c_A}{c_B}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$
$$\xrightarrow[c_A=\frac{5}{6}c_B]{Q_A=Q_B\,,\,m_A=\frac{3}{2}m_B}1=\frac{3}{2}\times\frac{5}{6}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}\Rightarrow\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}=\frac{4}{5}\quad(1)$$

از طرفی با توجه به رابطهٔ انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V=V_1\beta\Delta\theta\Rightarrow\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}=\frac{V_{1A}}{V_{1B}}\times\frac{\beta_A}{\beta_B}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$
$$\xrightarrow[V_{1A}=V_{1B}]{\Delta V_A=\Delta V_B}\frac{\beta_B}{\beta_A}=\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}\xrightarrow{(1)}\frac{\beta_B}{\beta_A}=\frac{4}{5}$$
$$\xrightarrow{\beta=3\alpha}\frac{\alpha_B}{\alpha_A}=\frac{4}{5}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۹)

۹۹- گزینهٔ «۴» (مصطفی کیانی)

با توجه به نمودار $\theta-t$، این دستگاه در مدت $200s$ دمای جسم را از $\theta_1=-5^\circ C$ به $\theta_2=55^\circ C$ رسانده است. بنابراین ابتدا با استفاده از رابطهٔ $Q=P.t$، گرمای داده شده به جسم را می‌یابیم.

$$Q=P.t\xrightarrow[t=200s]{P=2400W}Q=(2400\times200)J$$

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

$$m=\frac{Q}{c\Delta\theta}\xrightarrow[\Delta\theta=55-(-5)=60^\circ C]{c=500\frac{J}{kg.^\circ C}}m=\frac{2400\times200}{500\times60}=16kg$$

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

۱۰۰- گزینهٔ «۱» (غلامرضا محبی)

هرگاه به مجموعه گرما دهیم، ظرف و مایع منبسط می‌شوند. حجم اولیهٔ مایع برابر است با:

$$V_1=\pi r^2h\xrightarrow[h=50cm]{r=10cm}$$
$$V_1=3\times10^2\times50=15\times10^3cm^3=15L$$

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

$$\Delta V_{\text{مایع}}=\Delta V_{\text{ظرف}}+\Delta V_{\text{ظاهری}}$$
$$\Rightarrow\Delta V_{\text{ظاهری}}=\Delta V_{\text{مایع}}-\Delta V_{\text{ظرف}}$$
$$\Rightarrow\Delta V_{\text{ظاهری}}=0/2V_1-0/05V_1=0/15V_1$$
$$\xrightarrow{V_1=15L}\Delta V_{\text{ظاهری}}=0/15\times15=2/25L$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

شیمی ۱

۱۰۱- گزینهٔ «۲» (امیرحسین طیبی)

موارد دوم و سوم درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: نادرست، از بین O_3 و O_2، اوزون که جرم مولی بیشتری دارد واکنش‌پذیری 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 خوشید، اوزون تروپوسفری را ایجاد می‌کند.

$$NO_2(g)+O_2(g)\xrightarrow{\text{نور خوشید}}NO(g)+O_3(g)$$

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 ۱، صفحه‌های ۵۰، ۷۳ تا ۷۶، ۷۸ و ۸۲)

۱۰۲- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین طیبی)*

باتوجه به جدول صفحهٔ ۷۲ کتاب درسی، موارد «آ»، «ب» و «ت» درست هستند.

نام سوخت	بنزین	زغال‌سنگ	هیدروژن	گازطبیعی
گرمای آزادشده (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 «پ»: 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 توسعهٔ پایدار است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۷۲)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(پیمان شاهی بیگباغی)*

$$C_3H_8+5O_2\rightarrow 3CO_2+4H_2O$$

آ) $$90g\times\frac{\text{فراورده}_{(mol)}}{\text{اختلاف جرم فراورده‌ها}_{(g)}}\times\frac{1mol\,C_3H_8}{\text{فراورده}_{(mol)}}\times\frac{44g\,C_3H_8}{1mol\,C_3H_8}=66g\,C_3H_8$$

(اختلاف جرم فراورده‌ها) $=(3\times44)-(4\times18)=60g$

ب) $$66gC_3H_8\times\frac{1mol\,C_3H_8}{44gC_3H_8}\times\frac{4mol\,H_2O}{1mol\,C_3H_8}\times\frac{18g\,H_2O}{1mol\,H_2O}=108g\,H_2O$$

* چون چگالی آب $1g.mL^{-1}$ می‌باشد، پس $108mL$ آب مایع در اختیار داریم؛

و با توجه به حجم هر سرنگ داریم: $$\text{تعداد سرنگ}=\frac{108mL}{4mL}=27$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۰۴- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین طیبی)*

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

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1}=\frac{P_2V_2}{n_2T_2}\Rightarrow\frac{1\times V_1}{\frac{n}{20}\times\left(\left(182\times\frac{3}{2}\right)+273\right)}=\frac{(2\times\frac{3}{2})\times V_2}{\frac{m}{40}\times(91+273)}$$

$$\xrightarrow{V_1=V_2}3\times\frac{n}{20}\times(6\times91)=\frac{m}{40}\times(4\times91)$$

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

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۰۵- گزینهٔ «۲» *(مهمر عظیمیان‌زواره)*

$$4KNO_3(s)\rightarrow 2K_2O(s)+2N_2(g)+5O_2(g)$$
$$2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)$$

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 ۲ مول N_2 و ۵ مول O_2 تولید می‌شود. بنابراین:

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

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

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

$$?gH_2O=1molO_2\times\frac{2mol\,H_2O}{1mol\,O_2}\times\frac{18gH_2O}{1mol\,H_2O}=36g\,H_2O$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

واکنش‌های موازنه شده به‌صورت زیر است:

$$2KClO_3\rightarrow 2KCl+3O_2$$
$$8H_2SO_4+2KMnO_4+10KCl$$
$$\rightarrow 6K_2SO_4+2MnSO_4+5Cl_2+8H_2O$$

ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\Rightarrow\frac{1\times22/4}{273}=\frac{2\times V_2}{273}$$

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

حال می‌توان نوشت:

$$?LCl_2=490g\,KClO_3\times\overbrace{\frac{1mol\,KClO_3}{122/5g\,KClO_3}\times\frac{2mol\,KCl}{2mol\,KClO_3}}^{\text{واکنش (I)}}$$

$$\times\overbrace{\frac{5mol\,Cl_2}{10mol\,KCl}\times\frac{11/2LCl_2}{1mol\,Cl_2}}^{\text{واکنش (II)}}=22/4LCl_2$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴، ۷۷ تا ۸۱)

۱۰۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

موارد «ب»، «ت» و «ث» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت‌های «ب» و «ت»: زیست‌کره **(B)** شامل جانداران روی کرهٔ 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 ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۰۸- گزینهٔ «۲» *(یاسر راش)*

روش ۱: در هر مرحله تصفیه، مقداری از یون نیترات جذب می‌شود.

با توجه به بازدهی ۵۰ درصدی دستگاه تصفیه داریم:

$$\text{مقدار ppm باقی مانده}\ NO_3^-=\frac{\text{مقدار ppm اولیهٔ}\ NO_3^-}{2^n}$$

$n=$ تعداد مراحل تصفیه

$$\Rightarrow ۳/۱۲۵ = \frac{۱۰۰}{۲^n} \Rightarrow ۲^n = \frac{۱۰۰}{۳/۱۲۵} = ۳۲ \Rightarrow n = ۵$$

در نتیجه، آب شهری را با دستگاه باید ۵ مرتبه تصفیه کنیم تا غلظت یون نیترات به $۳/۱۲۵ppm$ 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:

$$۱۰۰ \xrightarrow{n=۱} ۵۰ \xrightarrow{n=۲} ۲۵ \xrightarrow{n=۳} ۱۲/۵$$

$$\xrightarrow{n=۴} ۶/۲۵ \xrightarrow{n=۵} ۳/۱۲۵$$

۵ مرحله $(n = ۵)$ نیاز است تا غلظت از ۱۰۰ به ۳/۱۲۵ با یکای **ppm** برسد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰۹- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به واکنش‌های انجام شده می‌توان نوشت:

$$NaHCO_۳ + HCl \rightarrow NaCl + H_۲O + CO_۲$$

$$C_۶H_{۱۴}O + ۹O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۷H_۲O$$

$$۱۲/۶g\,NaHCO_۳ \times \frac{۱mol\,NaHCO_۳}{۸۴g\,NaHCO_۳} \times \frac{۱mol\,CO_۲}{۱mol\,NaHCO_۳}$$

$$\times \frac{۱mol\,C_۶H_{۱۴}O}{۶mol\,CO_۲} = ۰/۰۲۵mol\,C_۶H_{۱۴}O$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۰- گزینهٔ «۳» *(مهدی رحیمی)*

a، **b** و **c** به ترتیب نشان‌دهندهٔ گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن هستند.

گزینه«۱»: به دلیل آوردن کلمه مولکول برای آرگون اشتباه است.

از هلیم برای خنک‌کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود.

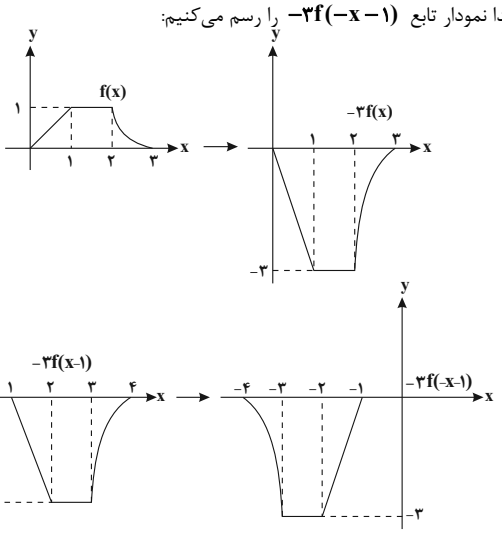
ترتیب خروج گازها از مخلوط هوای مایع به‌صورت $N_۲$ ، Ar و $O_۲$ است.

اکسیژن برخلاف آرگون و نیتروژن در حضور کاتالیزگر با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد. *(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۷۴، ۸۱ و ۸۲)*

ریاضی ۳

۱۱۱- گزینهٔ «۳» *(سیاد داوطلب)*

ابتدا نمودار تابع $-۳f(-x-۱)$ را رسم می‌کنیم:

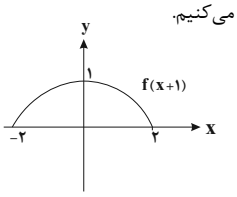


(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

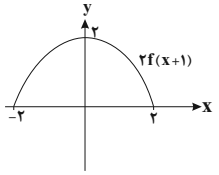
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» *(محمدسیاد پیشوایی)*

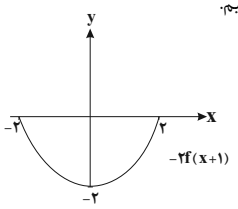
ابتدا نمودار تابع f را یک واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم.



سپس عرض نقاط را ۲ برابر می‌کنیم.



و در انتها نمودار را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم.



(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۳- گزینهٔ «۴» *(سیاد داوطلب)*

فرض می‌کنیم $g(x) = ۲ - f(-\frac{x}{۲})$. با توجه به نمودار داریم:

$$-۴ \le x \le ۸ \Rightarrow D_f : -۲ \le \frac{۲-x}{۳} \le ۲ \Rightarrow -۲ \le \frac{-x}{۲} \le ۲$$

$$\Rightarrow -۴ \le x \le ۴ \Rightarrow D_g = [-۴,۴]$$

برد تابع به‌صورت: $-۲ \le y \le ۳ \Rightarrow -۱ \le ۲-y \le ۴ \Rightarrow R_g = [-۱,۴]$

$$D_g \cup R_g \Rightarrow [-۴,۴]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(وحید انصاری)*

مختصات نقطهٔ $(-۴,۱)$ را در تابع اولی قرار می‌دهیم.

$f(-۵) = ۰ \Rightarrow ۲f(-۵)+۱ = ۱$ یعنی مرکز تقارن تابع $f(x)$ برابر $(-۵,۰)$ است. پس $x = -۳ \Rightarrow x-۲ = -۵$ و $y = -\frac{۱}{۲}(۰)-۱ = -۱$، درنتیجه مرکز تقارن تابع جدید $(-۳,-۱)$ خواهد بود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۱۵- گزینهٔ «۳» *(پویان طهرانیان)*

$g(x) = a(x-b)^۳ + c$ با توجه به نمودار داده شده، در ابتدا یک تابع درجهٔ سوم به فرم $y = x^۳$ بوده که دو واحد به سمت راست و یک واحد به سمت پایین انتقال پیدا کرده است، پس $b = ۲$ و $c = -۱$ یعنی داریم:

$g(x) = a(x-۲)^۳ - ۱$، از طرفی عرض از مبدأ این تابع با توجه به شکل برابر ۳ است یعنی $g(۰) = ۳$، پس:

$$a(۰-۲)^۳ - ۱ = ۳ \Rightarrow -۸a = ۴ \Rightarrow a = -\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow g(x) = -\frac{۱}{۲}(x-۲)^۳ - ۱$$

حال طبق صورت سؤال داریم $(gof)(-۳) = \frac{m}{۲}$ یعنی:

$$g(f(-۳)) = \frac{m}{۲} \xrightarrow{f(-۳)=۱} g(۱) = \frac{m}{۲} \Rightarrow -\frac{۱}{۲}(۱-۲)^۳ - ۱ = \frac{m}{۲}$$

$$\Rightarrow -\frac{۱}{۲}=\frac{m}{۲}\Rightarrow m=-۱$$

و اما در نهایت خواستهٔ مسأله:

$$(f+۲g)(-m)=?\xrightarrow{m=-۱}(f+۲g)(۱)=f(۱)+۲g(۱)$$
$$=۵+۲(-\frac{۱}{۲})=۴$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵، ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۱۶- گزینهٔ «۱» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

ابتدا از روی توابع $g(x)$ و $f(x)$، تابع $(gof)(x)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$\left.\begin{matrix}g(x)=۳x+a\\ f(x)=x^۲-bx+c\end{matrix}\right\}\Rightarrow (gof)(x)=۳(x^۲-bx+c)+a$$
$$=۳x^۲-۳bx+۳c+a$$

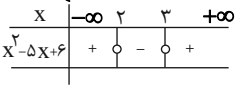
حال عبارت فوق را معادل $gof(x)$ داده شده در صورت سوال قرار می‌دهیم:

$$۳x^۲\underline{-۳b}x+\overline{۳c+a}=۳x^۲\underline{+۶}x\overline{-۲}\Rightarrow\begin{cases}-۳b=۶\Rightarrow b=-۲\\ ۳c+a=-۲\end{cases}$$
$$\Rightarrow ۳c+۲b+a=۲b+(۳c+a)=۲(-۲)+(-۲)=-۶$$

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

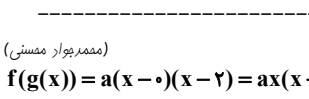
۱۱۷- گزینهٔ «۱» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

$$f(x)=\begin{cases}۱ & x>۰\\ \frac{۱}{۲} & x=۰\\ -۱ & x<۰\end{cases},\quad g(x)=x^۲-۵x+۶=۰\Rightarrow x=۲,۳$$



$$۲<x<۳\Rightarrow g(x)<۰\Rightarrow f(g(x))=-۱$$
$$x=۲,۳\Rightarrow g(x)=۰\Rightarrow f(g(x))=\frac{۱}{۲}$$
$$x<۲\ \text{یا}\ x>۳\Rightarrow g(x)>۰\Rightarrow f(g(x))=۱$$

بنابراین نمودار تابع fog به شکل زیر است و تابع در بازه $(-\infty,۳)$ نزولی است:



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰، ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(محمدپوار مهستی)*

$$f(g(x))=a(x-۰)(x-۲)=ax(x-۲)$$
$$(۴,۸)\in f(g(x))\Rightarrow ۸=a\times ۴\times ۲\Rightarrow a=۱$$
$$\Rightarrow f(g(x))=x^۲-۲x$$

همچنین با توجه به نمودار ضابطهٔ تابع g برابر است با: $g(x)=۲x$

$$f(۲x)=x^۲-۲x=\frac{(۲x)^۲}{۴}-۲x\xrightarrow{t=۲x}f(t)=\frac{t^۲}{۴}-t$$
$$x=\frac{۱}{۲}\to f(g(\frac{۱}{۲}))=f(۱)=\frac{۱}{۴}-۱=\frac{-۳}{۴}$$

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

۱۱۹- گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

برای یافتن ضابطهٔ $g(x)$، ابتدا $f(x)$ را برابر t در نظر می‌گیریم تا x را تنها کنیم:

$$\frac{x}{۳-x}=t\Rightarrow x=۳t-tx\Rightarrow x=\frac{۳t}{t+۱}$$

$$g(\underbrace{f(x)}_{t})=۲\underbrace{x}_{\frac{۳t}{t+۱}}-۱\quad\Rightarrow g(t)=\frac{۶t}{t+۱}-۱=\frac{۵t-۱}{t+۱}\Rightarrow g(x)=\frac{۵x-۱}{x+۱}$$

حال در عبارت فوق به‌جای x، $۲x+۱$ قرار می‌دهیم:

$$g(۲x+۱)=\frac{۵(۲x+۱)-۱}{۲x+۱+۱}=\frac{۱۰x+۴}{۲x+۲}=\frac{۵x+۲}{x+۱}$$

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

۱۲۰- گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

ابتدا تابع $f(x)$ را به کمک اتحاد مکعب کامل ساده می‌کنیم:

$$f(x)=x^۳-۶x^۲+۱۲x-۸+۸=(x-۲)^۳+۸$$

حال به‌جای x در تابع $g(x)$،$f(x)$ را قرار می‌دهیم:

$$\left.\begin{matrix}f(g(x))=(g(x)-۲)^۳+۸\\ f(g(x))=x^۲-۲x\end{matrix}\right\}\Rightarrow (g(x)-۲)^۳+۸=x^۲-۲x$$
$$\Rightarrow (g(x)-۲)^۳=x^۲-۲x-۸=(x-۱)^۲-۹$$
$$\Rightarrow g(x)=\sqrt[۳]{(x-۱)^۲-۹}+۲$$

پس برای ساخت تابع $g(x)$ از روی تابع $y=\sqrt[۳]{x^۲-۹}$ 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 تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

زیست‌شناسی ۳

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(امیررضا صدریکتا)*

مولکول‌های نوکلئیک‌اسید موجود در یاختهٔ 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 حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مولکول‌های دنا توسط آنزیم دنابسپاراز ساخته می‌شوند که فاقد توانایی شکستن پیوند هیدروژنی است.

گزینهٔ «۲»: در ساختار مولکول‌های رنا ممکن است تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی متفاوت باشد.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید برای ساخت نوکلئیک اسید، پیوند بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر تشکیل می شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۱، ۱۲ و ۲۳)

۱۲۲- گزینهٔ «۳» *(محمدسجاد ترکمان)*

منظور قسمت اول این گزینه مولکول رنا است که دو سر متفاوت دارد. طبق خط کتاب در صفحهٔ ۸ زیست شناسی۳، مولکول‌های رنا اطلاعات ژن‌ها را درون خود ذخیره می‌کنند و دستورالعمل‌های دنا را اجرا می‌کنند.

دقت کنید مولکول دنای خطی دوسر یکسان دارد ولی هر رشتهٔ مولکول دنای خطی دو سر متفاوت دارد و چون در سوال دربارهٔ مولکول نوکلئیک اسید توضیح داده شده است، پس باید کل مولکول دنا را مدنظر قرار دارد که دوسر مشابه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مثلاً مولکول‌های دنا فاقد باز آلی پوراسیل هستند، تنها مولکول دنای اصلی در باکتری‌ها به غشا متصل است در حالی‌که دیسک (پلازمید) در صورت وجود به غشا یاخته متصل نیست.

گزینهٔ «۲»: مولکول دنا قند دئوکسی ریبوز دارد. دقت کنید چرخه یاخته‌ای تنها مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است و باکتری‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند.

گزینهٔ «۴»: منظور مولکول‌های رنا است که برخلاف دنا لزوماً مقدار باز آلی گوانین و سیتوزین در ساختار آن‌ها برابر نیست. *(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۳)

۱۲۳- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن بیکی)*

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.

قند ۲ پیوند اشتراکی (بیش از یک) و بازهای آلی نیز همگی بیش از یک پیوند غیر اشتراکی برقرار می‌کنند. بررسی عبارات:
الف) آنچه که به انجام شدن با دقت همانندسازی کمک می‌کند بازهای آلی نیتروژن دار و مکمل بودن آن ها باهم می باشد؛ اما منظور صورت سوال، قند دئوکسی ریبوز می باشد 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 حلقهٔ آلی قند پنج‌کربنه نیست و ۴کربنه است چرا که یکی از کربن‌ها خارج از حلقه قرار دارد. (نادرست.)
ج) پیوند قند فسفات در هر نوکلئوتید بدون حضور آنزیم دنابسپاراز برقرار می‌شود. (نادرست)
د) بازهای آلی با مکمل خود، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند بر این اساس (G و A) که دوحلقه‌ای هستند و تعداد اتم‌های بیشتری در حلقه‌های خود دارند، به ترتیب با C و T که تک‌حلقه‌ای هستند و تعداد اتم کمتری دارند پیوند برقرار می‌کنند. (درست)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۷، ۱۱ و ۱۲)

۱۲۴- گزینهٔ «۳»

(امیرمحمد رمضانی‌علوی)

مولکول‌های دنای اولیه در یک رشتهٔ خود دارای ^{15}N و در یک رشتهٔ خود دارای ^{14}N هستند و چگالی متوسط دارند.
در صورتی‌که 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 دنای اولیه شکسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۲»: در صورتی‌که 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 دنای اولیه دست‌نخورده باقی نمی‌ماند.
گزینهٔ «۴»: 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- گزینهٔ «۴»

(پوریا پرزین)

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در پروکاریوت‌ها، دنای حلقوی به غشای یاخته متصل است. همهٔ جانداران هومئوستازی (ثابت نگه‌داشتن وضعیت درونی پیکر خود در شرایط محیطی مختلف) را دارند.
گزینهٔ «۲»: در یوکاریوت‌ها، دنای خطی به غشای یاخته متصل نیست. طبق شکل ۱۴ فصل ۱ کتاب درسی زیست‌شناسی ۳، سرعت همانند سازی در دوراهی‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۴»: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای خود دارند. در صورتی‌که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای حلقوی باکتری دیده شود و دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود می‌توان روبه‌روی محل آغاز همانندسازی نقطهٔ به هم رسیدن دوراهی‌ها را مشاهده کرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۵ و ۱۱ تا ۱۴) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷)

۱۲۶- گزینهٔ «۴»

(علی بوهری)

در باکتری‌ها دنای اصلی باکتری به غشای یاخته متصل است. طبق شکل ۱۳ صفحه ۱۳ کتاب درسی، در حین فعالیت آنزیم دنابسپاراز، بخش‌هایی که آنزیم دنابسپاراز رشته مکمل را مقابل رشتهٔ قدیمی قرار داده است، مارپیچ دورشته‌ای مشاهده می‌شود.
به عبارت «کاملاً صحیح» در صورت سوال دقت کنید. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در دنای اصلی باکتری‌ها، اغلب یک جایگاه آغاز همانندسازی دیده می‌شود.
گزینهٔ «۲»: در باکتری‌ها، می‌توانیم رنای خطی را مشاهده کنیم اما با توجه به شکل ۱۳ صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی، در حین همانند سازی می‌توانیم رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا را مشاهده کنیم که هنوز به حلقوی تبدیل نشده است و دو سر متفاوت دارد.
گزینهٔ «۳»: آنزیم شکننده پیوند هیدروژنی، هلیکاز به دیسک نیز متصل می‌شود اما دقت کنید نمی‌توان گفت همهٔ باکتری‌ها دیسک دارند.

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

۱۲۷- گزینهٔ «۳»

(حمید راهواره)

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «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 آبدهی و پیوند پپتیدی می‌باشد.
گزینهٔ «۲»: پیوند هیدروژنی در ساختار دوم بین اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن گروه آمین برقرار می‌شود.
گزینهٔ «۳»: پیوند غیراشتراکی موجود در ساختار پروتئین‌ها ممکن است یونی یا هیدروژنی باشد که در پیچیده نگه داشتن پروتئین مؤثر است.
گزینهٔ «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- گزینهٔ «۴»

(حمید راهواره)

صورت سوال از ما می‌خواهد عبارت صحیح را در ارتباط با یاخته‌های فاقد دنای خطی مشخص کنیم، همانطور که می‌دانید پروکاریوت‌ها فاقد دنای 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 دنای 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 دنای 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- گزینهٔ «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 گزینهٔ «۱»: پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
علت درستی گزینهٔ «۲»: در غشای پایه و غشای یاخته، نوکلئیک‌اسید وجود ندارد!
علت نادرستی گزینهٔ «۳»: با از بین رفتن عملکرد پروتئین‌ها بسیاری از (نه همه) فرایندهای یاخته‌ای مختل می‌شود.
علت نادرستی گزینهٔ «۴»: رنا نوعی نوکلئیک‌اسید است که تنها یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۳۴ و ۳۸)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۷، ۸، ۱۵، ۱۶ و ۱۸)

۱۳۰- گزینهٔ «۱» *(علیرضا رهبر)*

در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی می‌توان جدا شدن رشته‌های دنا و رنا از یکدیگر را دید. با توجه به شکل صفحهٔ ۲۴ کتاب درسی، آنزیم رنابسپاراز در این مراحل در طول رشتهٔ الگوی دنا جابه‌جایی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در تمام مراحل رونویسی، ساخته شدن رنا اتفاق می‌افتد و به همین علت در تمام مراحل به طول رنای در حال ساخت افزوده می‌شود، پیوندی که بین دو رشته دنا بدون دخالت آنزیم تشکیل می‌شود، پیوند هیدروژنی است. در مرحلهٔ آغاز رونویسی، جدا شدن مولکول دنا و رنا از یکدیگر و اتصال مجدد دو رشته دنا به‌وسیلهٔ پیوند هیدروژنی به یکدیگر دیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ آغاز توالی ویژه‌ای به نام راه‌انداز باعث می‌شود که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آنجا آغاز کند. همچنین در مرحلهٔ پایان رونویسی، توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌شود. در ابتدای مرحلهٔ پایان رونویسی، بخشی از مولکول رنای در حال ساخت از رشته الگوی دنا جدا شده است.

گزینهٔ «۴»: در تمام طول مراحل آغاز و طویل شدن، رنابسپاراز به دنا متصل است. در مرحلهٔ آغاز رونویسی، تمام قسمت‌های رنای ساخته شده درون آنزیم رنابسپاراز قرار دارند.

(جریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

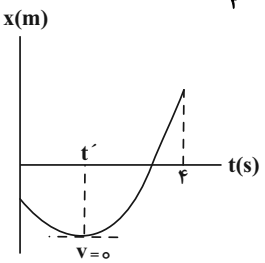
فیزیک ۳

۱۳۱- گزینهٔ «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 لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود را می‌یابیم. چون در لحظهٔ شروع حرکت سرعت منفی و در لحظهٔ $t = 4s$ مثبت است. در این‌صورت برای محاسبهٔ شتاب حرکت می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow v = at + v_0$$

$$\xrightarrow{v=2|v_0|} 2|v_0| = a\times 4 + (-|v_0|) \Rightarrow a = \frac{3}{4}|v_0|$$



مدت زمان حرکت کندشونده از لحظهٔ شروع حرکت $(t = 0)$ تا لحظهٔ t' است. چون در لحظهٔ t' که متحرک تغییر جهت می‌دهد $v = 0$ 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 بازهٔ زمانی صفر تا $\frac{4}{3}s$ که متحرک تغییر جهت می‌دهد، حرکت متحرک به‌صورت کندشونده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)

۱۳۲- گزینهٔ «۲» *(سید علی میرنوری)*

رابطهٔ سرعت – جابه‌جایی را یک‌بار برای مسیر AB و بار دیگر برای مسیر BC می‌نویسیم و به‌صورت زیر v را می‌یابیم:

$$\begin{cases} AB \Rightarrow v_B^2 - v_A^2 = 2a\overline{AB} \xrightarrow[v_A=6\frac{m}{s}]{v_B=v} v^2 - 36 = 2a\overline{AB} \\ BC \Rightarrow v_C^2 - v_B^2 = 2a\overline{BC} \xrightarrow[\overline{BC}=\frac{5}{4}\overline{AB}]{v_C=0,\, v_B=v} 0 - v^2 = 2a\times\frac{5}{4}\overline{AB} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v^2-36}{-v^2} = \frac{2a\overline{AB}}{2a\times\frac{5}{4}\overline{AB}} \Rightarrow \frac{v^2-36}{-v^2} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow 5v^2 - 5\times 36 = -4v^2 \Rightarrow 9v^2 = 5\times 36$$

$$\Rightarrow v^2 = 5\times 4 \Rightarrow v = 2\sqrt{5}\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۱۹)

۱۳۳- گزینهٔ «۴» *(سعید اردم)*

می‌دانیم در حرکت با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه، جابه‌جایی متحرک در زمان‌های مساوی و متوالی مضرب اعداد فرد متوالی است. بنابراین ابتدا شتاب متحرک را می‌یابیم:

$$\underbrace{\text{۵ ثانیهٔ اول}}_{\Delta x_1} \quad \underbrace{\text{۵ ثانیهٔ دوم}}_{\Delta x_2 = 3\Delta x_1} \quad \underbrace{\text{۵ ثانیهٔ سوم}}_{\Delta x_3 = 5\Delta x_1}$$

$$\Delta x_3 = 5\Delta x_1 \xrightarrow{\Delta x_3 = 75m} \Delta x_1 = 15m$$

طبق رابطه:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow[\Delta x_1 = 15m]{v_0 = 0}$$

$$15 = \frac{1}{2}\times a\times 5^2 + 0 \Rightarrow a = \frac{30}{25} = \frac{6}{5}\frac{m}{s^2}$$

اکنون سرعت در لحظهٔ $t_1 = 18s$ و $t_2 = 24s$ (همان بازهٔ زمانی ۶ ثانیهٔ چهارم) را حساب می‌کنیم و با توجه به رابطهٔ $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ در حرکت با شتاب ثابت سرعت متوسط در ۶ ثانیهٔ چهارم را به‌دست می‌آوریم.

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_{18} = \frac{6}{5}\times 18 + 0 = 21/6\frac{m}{s} \\ v_{24} = \frac{6}{5}\times 24 + 0 = 28/8\frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{v_{18} + v_{24}}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{21/6 + 28/8}{2} = 25/2\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به رابطهٔ سرعت متوسط، ابتدا سرعت در لحظهٔ $t = 8s$ را می‌یابیم و سپس شتاب حرکت آن را به‌دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \xrightarrow[v_{av}=1\frac{m}{s}]{v_1=-1\frac{m}{s}} 1 = \frac{-1 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 3\frac{m}{s}$$

$$v_2 = at + v_1 \xrightarrow[t_2=8s]{v_2=3\frac{m}{s},\ v_1=-1\frac{m}{s}} 3 = a\times 8 - 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}\frac{m}{s^2}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow[v_0=-1\frac{m}{s},\ a=\frac{1}{2}\frac{m}{s^2}]{\Delta x = 7-(-8) = 15m}$$

$$v^2 - (-1)^2 = 2\times\frac{1}{2}\times 15 \Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = 4\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۳۵- گزینهٔ «۳» *(سعید شرق)*

ابتدا با توجه به نمودار مکان – زمان‌های داده شده، معادلهٔ مکان – زمان هر کدام را می‌نویسیم. چون نمودارها به‌صورت خط راست است، هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. بنابراین داریم:

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta x_B = 0-45 = -45m]{\Delta t = 15s} v_B = \frac{-45}{15} = -3\frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_{0B} = 45m} x_B = -3t + 45$$

از طرف دیگر، چون دو متحرک در مکان $x=15$ به هم رسیده‌اند، زمان این لحظه را می‌یابیم:

$$x_B=-3t+45\Rightarrow 15=-3t+45\Rightarrow t=10s$$

بنابراین مطابق نمودار، در لحظهٔ $t=10s$، متحرک A در مکان $x=15m$ است. پس، سرعت متحرک A و به دنبال آن، معادلهٔ حرکتش را پیدا می‌کنیم.

$$x_A=v_At+x_{0A}\xrightarrow[x_{0A}=-25m]{x_A=15m,t=10s}15=v_A\times 10-25$$

$$\Rightarrow v_A=4\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow x_A=4t-25$$

با توجه به این‌که باید فاصلهٔ دو متحرک کم‌تر از $20m$ باشد، می‌توان نوشت:

$$|x_B-x_A|\le 20m\Rightarrow\begin{cases}-3t+45-4t+25\le 20\\4t-25+3t-45\le 20\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-7t+70\le 20\\7t-70\le 20\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}50\le 7t\\90\ge 7t\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}t\ge\frac{50}{7}s\\t\le\frac{90}{7}s\end{cases}\Rightarrow\frac{50}{7}s\le t\le\frac{90}{7}s$$

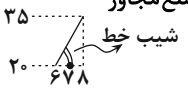
می‌بینیم در بازهٔ زمانی $\frac{50}{7}s$ تا $\frac{90}{7}s$، یعنی به‌مدت $\frac{40}{7}s$ در فاصلهٔ کم‌تر از $20m$ نسبت به هم قرار دارند.

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

۱۳۶- گزینهٔ «۳» *(سیدعلی میرنوری)*

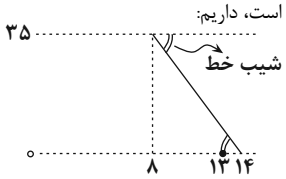
با توجه به این‌که نمودار $v-t$ بین دو لحظهٔ $t=6s$ و $t=8s$، یک خط با شیب ثابت است، شتاب متحرک در تمام لحظه‌های متعلق به این بازهٔ زمانی، با شیب این خط برابر است. یعنی:

$$\text{شیب خط}=\frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}=\frac{35-20}{8-6}=\frac{15}{2}\frac{m}{s^2}$$



چون لحظهٔ $t_1=7s$ مربوط به این بازهٔ زمانی است، لذا $a_{t=7s}=\frac{15}{2}\frac{m}{s^2}$ می‌باشد.

به همین ترتیب، برای تعیین بزرگی شتاب در لحظهٔ $t_2=13s$ که بین بازهٔ زمانی $t=8s$ تا $t=14s$ است، داریم:



$$\text{شیب خط}=\frac{0-35}{14-8}=\frac{-35}{6}\frac{m}{s^2}\Rightarrow|a_{t=13s}|=\frac{35}{6}\frac{m}{s^2}$$

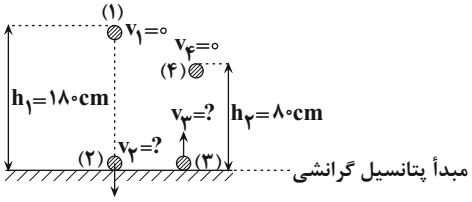
در نهایت داریم:

$$\frac{|a_{t=7s}|}{|a_{t=13s}|}=\frac{\frac{15}{2}}{\frac{35}{6}}=\frac{9}{7}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۱۶ و ۱۷)

۱۳۷- گزینهٔ «۲» *(مرتضی رحمان‌زاده)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ پایستگی انرژی مکانیکی سرعت توپ در لحظهٔ برخورد به سطح زمین و در هنگام جداشدن از سطح زمین را به‌دست می‌آوریم. برای نقطه‌های (۱) و (۲) داریم: (جهت مثبت را به‌سمت بالا فرض می‌کنیم.)



$$E_1=E_2\xrightarrow{E=K+U}K_1+U_1=K_2+U_2\Rightarrow mgh_1=\frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\xrightarrow{h_1=180cm=1/8m}10\times 1/8=\frac{1}{2}\times v_2^2\Rightarrow v_2^2=36\Rightarrow v_2=6\frac{m}{s}$$

چون جهت v_2 به سمت پایین است، علامت آن منفی می‌شود. یعنی $v_2=-6\frac{m}{s}$ می‌باشد.

اکنون پایستگی انرژی را برای نقاط ۳ و ۴ می‌نویسیم:

$$E_3=E_4\Rightarrow K_3+U_3=K_4+U_4\Rightarrow\frac{1}{2}mv_3^2=mgh_2$$

$$\xrightarrow{h_2=80cm=0/8m}\frac{1}{2}\times v_3^2=10\times 0/8\Rightarrow v_3^2=16\Rightarrow v_3=4\frac{m}{s}$$

چون جهت v_3 به‌طرف بالا است، علامت آن مثبت می‌باشد. اکنون می‌توان اندازهٔ شتاب متوسط را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$$a_{av}=\left|\frac{v_3-v_2}{\Delta t}\right|\xrightarrow[v_2=-6\frac{m}{s},v_3=4\frac{m}{s}]{\Delta t=20ms=20\times 10^{-3}s}a_{av}=\left|\frac{4-(-6)}{20\times 10^{-3}}\right|$$

$$\Rightarrow a_{av}=\frac{10}{2\times 10^{-2}}=500\frac{m}{s^2}$$

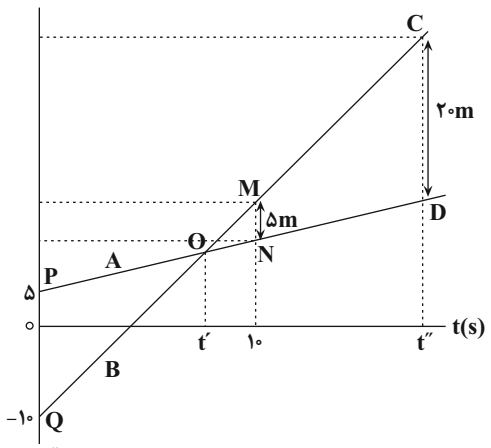
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۳۸- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین 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، لحظهٔ t' که متحرک B از کنار متحرک A می‌گذرد را می‌یابیم:

$$\frac{\overline{PQ}}{\overline{MN}}=\frac{t'}{10-t'}\xrightarrow[\overline{MN}=5m]{\overline{PQ}=15m}\frac{15}{5}=\frac{t'}{10-t'}\Rightarrow 3=\frac{t'}{10-t'}$$

$$\Rightarrow 30-3t'=t'\Rightarrow 30=4t'\Rightarrow t'=7/5s$$



اکنون، با استفاده از تشابه مثلث‌های CDO و OPQ، لحظهٔ t'' را که فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر برابر $20m$ است، می‌یابیم:

$$\frac{\overline{PQ}}{\overline{CD}}=\frac{t'}{t''-t'}\Rightarrow\frac{15}{20}=\frac{7/5}{t''-7/5}\Rightarrow\frac{2}{20}=\frac{1}{t''-7/5}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{10}=\frac{1}{t''-7/5}\Rightarrow t''-7/5=10\Rightarrow t''=17/5s$$

روش دوم: با نوشتن معادلهٔ مکان – زمان برای دو متحرک داریم:

$$\begin{cases}x_A=v_At+5\\x_B=v_Bt-10\end{cases}\Rightarrow x_B-x_A=(v_B-v_A)t-15$$

$$\xrightarrow[t=10s]{x_B-x_A=5m}5=(v_B-v_A)\times 10-15\Rightarrow v_B-v_A=2\frac{m}{s}$$

$$x_B-x_A=(v_B-v_A)t-15\xrightarrow[v_B-v_A=2\frac{m}{s}]{x_B-x_A=20m}t=\frac{35}{2}=17/5s$$

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

۱۳۹- گزینهٔ «۴» *(علیرضا گونه)*

گزینهٔ «۱»: نادرست است. تندی متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 درحال افزایش و از لحظهٔ t_1 تا لحظهٔ t_2 در حال کاهش است.

گزینهٔ «۲»: نادرست است. متحرک در لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد که سرعت آن صفر شده و علامت سرعت تغییر کند. می‌بینیم در لحظهٔ t_1، علامت سرعت تغییر نکرده (از صفر تا t_2 سرعت منفی است.) و اندازهٔ آن نیز صفر نشده است.

گزینهٔ «۳»: نادرست است. در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، اندازهٔ سرعت در جهت منفی درحال افزایش است. بنابراین، حرکت تندشونده می‌باشد. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، اندازهٔ سرعت در جهت منفی درحال کاهش است، لذا حرکت کندشونده است؛ درنتیجه، در مجموع، حرکت، ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

گزینهٔ «۴»: درست است. با توجه به رابطهٔ $a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ و $v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$، چون در بازهٔ 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 ۱۴)

۱۴۰- گزینهٔ «۲» *(یوادر 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 هنگامی‌که 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 $(t_0=0$ تا $t=1s)$ و $(t=4s$ تا $t=5s)$ به مدت ۲ ثانیه در حالی که $v<0$ است به مبدأ مکان نزدیک می‌شود. هم‌چنین، در بازهٔ زمانی $(t=3s$ تا $t=4s)$، متحرک به مدت ۱ ثانیه درحالی‌که $v>0$ 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- گزینهٔ «۳» *(رضا سلیمانی)*

قدرت اسیدی (K_a) نیتروااسید (HNO_2) از هیدروسیانیک‌اسید (HCN) بیشتر است. در نتیجه میزان یون‌های حاصل از یونش محلول نیتروااسید (HNO_2) بیشتر خواهد بود. بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: غلظت یون سیانید (CN^-) کمتر از یون NO_2^- است.

گزینهٔ «۲»: فلز منیزیم با محلول نیتروااسید 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.

گزینهٔ «۳»: pH محلول هیدروسیانیک‌اسید، از pH محلول نیتروااسید بیشتر است چون دارای هیدرونیوم (H_3O^+) کمتری است. سرعت واکنش فلز منیزیم با pH محلول اسیدی رابطهٔ عکس دارد.

گزینهٔ «۴»: چون میزان یونش در هیدروسیانیک‌اسید (HCN) کمتر است، میزان غلظت مولکولی (HCN) بیشتر از (HNO_2) خواهد بود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۴۲- گزینهٔ «۴» *(رضا سلیمانی)*

$$?\,molHA=28\circ LHA\times\frac{1\,mol\,HA}{22/4\,L\,HA}=12/5\,mol\,HA$$

$$M=\frac{12/5\,mol\,HA}{100L}=0/125\,mol.L^{-1}HA$$

با توجه به جدول زیر داریم:

HA	$\rightleftharpoons H^+$	$+A^-$
$M-x$	x	x
$0/125-x$	x	x

$$(0/125-x)-x=0/075$$

$$\Rightarrow 2x=0/05\Rightarrow [H^+]=x=0/025 mol.L^{-1}$$

$$K_a=\frac{[H^+]\times[A^-]}{[HA]}=\frac{0/025\times0/025}{0/1}=625\times10^{-5}mol.L^{-1}$$

حال برای محاسبهٔ pH داریم:

$$pH=-\log[H^+]=-\log25\times10^{-3}=-(\log25+\log10^{-3})=1/6$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

۱۴۳- گزینهٔ «۱» *(سیدرضا رضوی)*

تعداد مول اسید اولیه، تعداد مول یون و تعداد مول اسید یونیده شده را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,molHA=\text{اولیه}\ 40gHA\times\frac{1molHA}{20gHA}=2molHA_{\text{اولیه}}$$

$$?\,molHA=\text{یونیده شده}\ 6/02\times10^{20}\text{یون}\times\frac{\text{مول یون}1}{6/02\times10^{23}\text{یون}}$$

$$\times\frac{1molHA_{\text{یونیده شده}}}{2mol\,\text{یون}}=5\times10^{-4}molHA_{\text{یونیده شده}}$$

$$\%\alpha=\frac{\text{مول اسید یونیده شده}}{\text{مول اسید اولیه}}\times100=\frac{5\times10^{-4}}{2}\times100$$

$$=\%2/5\times10^{-2}=\%0/025$$

حال با توجه به غلظت اولیه اسید و غلظت یون‌های H^+ و A^- به ثابت اسیدی می‌رسیم:

$$M_{HA_{\text{اولیه}}}=\frac{2mol}{0/5L}=4mol.L^{-1}$$

$$[A^-]=[H^+]=\frac{5\times10^{-4}molH^+}{0/5L}=10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow K_a=\frac{[H^+][A^-]}{[HA]}=\frac{10^{-3}\times10^{-3}}{4-\underbrace{10^{-3}}_{\text{صرف‌نظر}}}\simeq\frac{10^{-6}}{4}=\frac{1}{4}\times10^{-6}$$

$$=2/5\times10^{-7}mol.L^{-1}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» *(علی هدی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: نیروی بین‌مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌درواس است و این نیروی بین‌مولکولی در این مولکول‌ها به دلیل جرم زیاد و اندازهٔ بزرگ آن‌ها، بسیار قوی بوده و باعث جامد بودن آن‌ها در دمای اتاق می‌شود. در حالی‌که آب در دمای اتاق مایع بوده و نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری دارد.

گزینهٔ «۳»: چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب (کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی) و استرهای سه عاملی هستند.

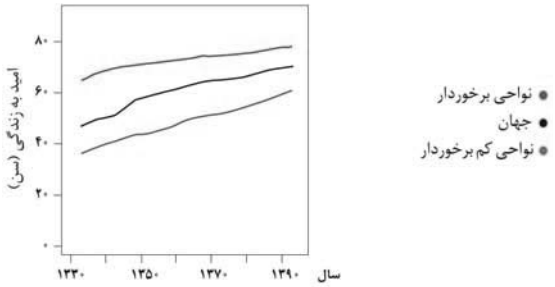
گزینهٔ «۴»: سوسپانسیون‌ها ناهمگن هستند. کلوئیدها در ظاهر همگن بوده اما در واقع ناهمگن هستند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۱۴۵- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا زهره‌وند)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.)



گزینهٔ «۲»: صابون مایع، نمک پتاسیم و آمونیوم اسیدهای چرب و صابون جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب است.

گزینهٔ «۳»: با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، نوعی کلوئید ایجاد می‌شود که ناهمگن می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: این ترکیب، پاک‌کنندهٔ غیرصابونی می‌باشد که نسبت به صابون پاک‌کنندگی بیش‌تری دارد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳، ۶، ۷، ۹ و ۱۱)

۱۴۶- گزینهٔ «۲» *(محسن رحمتی کوکنده)*

با توجه به این که غلظت یون کلرید برابر $۱۴۲۰۰ppm$ می‌باشد، یعنی در یک لیتر از این محلول ۱۴۲۰۰ میلی‌گرم یون Cl^- وجود دارد. با توجه به واکنش‌های موازنه شدهٔ زیر می‌توان نوشت:

$$CaCl_۲(aq) \rightarrow Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq)$$

$$۳Ca^{۲+}(aq) + ۲PO_۴^{۳-}(aq) \rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s)$$

$$?g\,PO_۴^{۳-} = ۱۴۲۰۰\times۱۰^{-۳}g\,Cl^- \times \frac{۱mol\,Cl^-}{۳۵/۵g\,Cl^-} \times \frac{۱mol\,Ca^{۲+}}{۲mol\,Cl^-}$$

$$\times \frac{۲mol\,PO_۴^{۳-}}{۳mol\,Ca^{۲+}} \times \frac{۹۵g\,PO_۴^{۳-}}{۱mol\,PO_۴^{۳-}} \simeq ۱۲/۶۷g\,PO_۴^{۳-}$$

$$\text{درصد جرمی یون فسفات} = \frac{۱۲/۶۷}{۲۰۰}\times۱۰۰ \simeq ٪۶/۳۳$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸، ۹ و ۱۲)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(مرتضی رضایی‌زاده)*

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: کربوکسیلیک‌اسیدها ازجمله اسیدهای ضعیف هستند که فقط هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت 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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹ و ۲۳)

۱۴۸- گزینهٔ «۲» *(جعفر پازوکی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: pH روده انسان $(۸/۵)$ بیش‌تر از pH خون $(۷/۴)$ است، بنابراین غلظت یون هیدرونیوم در روده کم‌تر از خون است.

گزینهٔ «۲»: صابون برخلاف سه ماده دیگر، فقط براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کند و با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهد.

گزینهٔ «۳»: آرنیوس ضمن کار بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی نخستین کسی بود که اسید و باز را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

گزینهٔ «۴»: ثابت یونش اسید، نسبت حاصل‌ضرب غلظت تعادلی یون‌ها را به غلظت تعادلی اسید در محلول نشان می‌دهد که بیانگر میزان پیشرفت فرایند یونش است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۴، ۲۳ و ۲۴)

۱۴۹- گزینهٔ «۴» *(علی هدی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ابتدا غلظت اولیهٔ اسید موجود در این محلول را حساب می‌کنیم. در لحظهٔ تعادل (پس از یونش)، ۴ ذره اسید HF وجود دارد و با توجه به اینکه هر ذره معادل $۰/۰۴$ مول است، پس در لحظهٔ تعادل $۴\times۰/۰۴ = ۰/۱۶mol$ اسید وجود دارد.

از طرف دیگر، در لحظهٔ تعادل، یک ذرهٔ H^+ داریم یعنی $۰/۰۴$ مول H^+ در محلول وجود دارد. مطابق تعادل $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$، به ازای تولید $۰/۰۴$ مول یون H^+، $۰/۰۴$ مول اسید HF مصرف شده است. در نتیجه می‌توان گفت مقدار اسید مصرف شده برابر $۰/۰۴$ مول است.

مقدار اولیهٔ اسید برابر است با:

مقدار اسید مصرف شده+مقدار اسید در لحظهٔ تعادل (پس از یونش)=مقدار اولیهٔ اسید

$\rightarrow$ مقدار اولیهٔ هیدروفلوئوریک اسید $= ۰/۱۶ + ۰/۰۴ = ۰/۲mol$

اکنون غلظت اولیهٔ اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مقدار حل‌شونده برحسب مول}}{\text{حجم محلول برحسب لیتر}} \rightarrow M_{HF} = \frac{۰/۲}{۲} = ۰/۱ \text{ مولار}$$

از آنجایی که غلظت اسید در محلول $۰/۲$ مولار آن از غلظت اسید در محلول $۰/۱$ مولار بیش‌تر است، در نتیجه غلظت یون‌ها نیز در محلول $۰/۲$ مولار بیش‌تر بوده و رسانایی الکتریکی آن نیز بیش‌تر است.

گزینهٔ «۲»: درصد یونش برابر است با:

$$\text{درصد یونش} = \frac{[H^+]}{[HF]_{\text{اولیه}}}\times۱۰۰$$

غلظت اولیهٔ HF برابر $۰/۱$ مولار است. غلظت یون H^+ را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت } H^+ = \frac{۱\times۰/۰۴mol}{۲L} = ۰/۰۲mol.L^{-۱}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{۰/۰۲}{۰/۱}\times۱۰۰ = \%۲۰$$

گزینهٔ «۳»: غلظت هریک از یون‌های H^+ و F^- محلول HF داده شده برابر $۰/۰۲$ مولار بوده و در نتیجه مجموع غلظت یون‌ها برابر $۰/۰۴$ مولار است.

در محلول $۰/۰۱$ مولار HCl، غلظت هریک از یون‌های H^+ و Cl^- برابر $۰/۰۱$ مولار بوده و در نتیجه مجموع غلظت یون‌ها برابر $۰/۰۲$ مولار می‌باشد.

از آنجایی که غلظت یون‌ها در محلول HF داده شده بیش‌تر از محلول HCl است، رسانایی الکتریکی محلول HF نیز بیش‌تر است.

گزینهٔ «۴»: ابتدا معادلهٔ واکنش خنثی‌شدن را می‌نویسیم:

$$HF(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaF(aq) + H_۲O(l)$$

$$?molNaOH = ۲L_{\text{محلول}} \times \frac{۰/۱molHF}{۱L_{\text{محلول}}} \times \frac{۱mol\,NaOH}{۱mol\,HF}$$

$$= ۰/۲molNaOH$$

برای خنثی کردن این محلول، به $۰/۲$ مول $NaOH$ نیاز داریم و از آنجایی که $۰/۲$ مول $NaOH$، $۰/۲$ 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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۵۰- گزینهٔ «۲» *(مسعود طبرسا)*

در اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار رابطهٔ $[H^+] = M\alpha$ برقرار است.

$$\text{اسید } HA : [H^+] = M\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۲/۸} = M_X \times ۱۰^{-۱/۳}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{۱۰^{-۲/۸}}{۱۰^{-۱/۳}} = ۱۰^{-۱/۵}mol.L^{-۱}$$

$$\text{اسید } HY : [H^+] = M\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۶/۴} = M_Y \times ۱۰^{-۰/۶}$$

$$\Rightarrow M_Y = \frac{۱۰^{-۶/۴}}{۱۰^{-۰/۶}} = ۱۰^{-۵/۸}mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow \frac{M_X}{M_Y}=\frac{X}{Y}=\frac{10^{-1/5}}{10^{-5/8}}=10^{4/3}=10^{4+0/3}=10^4\times10^{0/3}=2\times10^4$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

شیمی ۳- سؤال‌های آشنا (گواه)

۱۵۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب شیمی آبی جامع کنکور تجربی)*

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. معادلهٔ واکنش‌ها به صورت زیر می‌باشد:

$$2RCOONa(aq)+MgCl_2(aq)\rightarrow(RCOO)_2Mg(s)+2NaCl(aq)$$
$$2RCOONa(aq)+CaCl_2(aq)\rightarrow(RCOO)_2Ca(s)+2NaCl(aq)$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۵۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب شیمی آبی جامع کنکور تجربی)*

موارد دوم وسوم 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 حلاّلی)، $[H^+]$ 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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۵۳- گزینهٔ «۴» *(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)*

همهٔ 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 همهٔ 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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۵۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «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 به شمار می‌آید.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۱۵۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مولکول‌های (I) و (II) جزو چربی‌ها هستند. همانطور که می‌دانید چربی‌ها در دمای اتاق به صورت جامد هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شمار اتم‌های هیدروژن متصل به اتم‌های کربن در مولکول (II) می‌توان دریافت که بخش ناقطبی آن (R) سیر شده می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: مولکول (I) نشان‌دهندهٔ یک استر و مولکول (II) نشان‌دهندهٔ 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 وان‌درواالسی است.

گزینهٔ «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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۵۶- گزینهٔ «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 $RC_6H_4SO_2Na$ مربوط به پاک‌کننده‌های غیرصابونی است و جزو پاک‌کننده‌های خورنده نیست.

ت) صابون‌ها جزو پاک‌کننده‌های خورنده نیستند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۳)

۱۵۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

$$ppm\ \text{غلظت}=\frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}}\Rightarrow 190=\frac{y\,mgF^-}{1L}$$
$$\Rightarrow y=190\,mgF^-$$

$$?\,molF^-=190\times10^{-3}gF^-\times\frac{1molF^-}{19gF^-}=0/01molF^-$$

$$\alpha=\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$
$$\Rightarrow 0/024=\frac{0/01mol}{z\,mol}\Rightarrow z=\frac{5}{12}molHF$$

$$?\,gHF=\frac{5}{12}molHF\times\frac{20gHF}{1molHF}\simeq 8/3gHF$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۵۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): در هنگام برقراری تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابرند.

عبارت (ب): مجموع سرعت‌های متوسط تولید فراورده و مصرف واکنش‌دهنده می‌تواند برابر نباشد؛ در تعادل سرعت تولید فراورده با مصرف واکنش‌دهنده و سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است.

عبارت (پ): مطابق قانون پایستگی جرم، در لحظهٔ 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 معادلهٔ واکنش و مقدار مول هر شرکت‌کننده در ابتدای واکنش، می‌توان مول‌های تعادلی را به‌دست آورد که الزاماً برابر نیستند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۵۹- گزینهٔ «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 فراوردهٔ بیشتری تولید می‌کند.

گزینهٔ «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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۱۶۰- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

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 خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

درسنامه ۲۵ شهریور

دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	نریمان فتح‌الهی	سینا دشتی‌زاده	محمدجواد سورچی	حسین شکوه

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه	علی رفیعیان بروجنی

آدرس تلگرام:

@zistkanoon۲

آدرس اینستاگرام:

Kanoonir_۱۲T

- یک رابطه به‌صورت 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 همهٔ زوج مرتب تابع f را جابه‌جا کنیم، رابطهٔ جدیدی به‌دست 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 این‌صورت 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، تابعِ وارون دارند.
- لزوماً تابعِ وارون و وارون تابع یکی نیستند.

در مثال قبلی تابع $g = \{(1,3),(2,4),(5,3),(0,6)\}$ را در نظر بگیرید.

وارون تابع g $= g^{-1} = \{(3,1),(4,2),(5,3),(0,6)\}$

- اما چون تابع g، یک به یک نیست تابعِ وارون ندارد.

سؤال: وارون تابع $y = x^3 - x + 1$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟ (تجربی ۱۴۰۱ داخل کشور)

۱) $(-1,-2)$ ۲) $(\frac{5}{8},\frac{1}{2})$ ۳) $(1,2)$ ۴) $(\frac{-1}{2},\frac{-11}{8})$

پاسخ

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.

«۱» گزینهٔ $\rightarrow (-2,-1) \in f \xrightarrow{x=-2} y = (-2)^3 - (-2) + 1 = -5 \neq -1$ ×

«۲» گزینهٔ $\rightarrow (\frac{1}{2},\frac{5}{8}) \in f \xrightarrow{x=\frac{5}{8}} y = (\frac{1}{2})^3 - (\frac{1}{2}) + 1 = \frac{5}{8}$ ✓

«۳» گزینهٔ $\rightarrow (2,1) \in f \xrightarrow{x=2} y = (2)^3 - 2 + 1 = 7 \neq 1$ ×

«۴» گزینهٔ $\rightarrow (\frac{-11}{8},\frac{-1}{2}) \neq f \xrightarrow{x=\frac{-11}{8}} y = (\frac{-11}{8}) + \frac{11}{8} + 1 = \frac{273}{64} \neq \frac{-1}{2}$ ✓

دقت شود که تابع $y = x^3 - x + 1$ یک به یک نیست و تابعِ 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

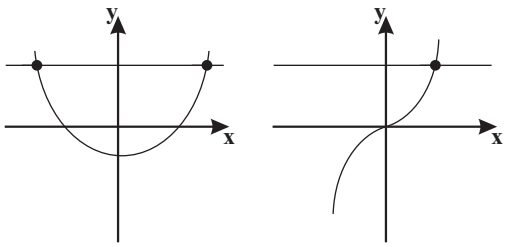
گزینهٔ «۱»: $\rightarrow (-2,9) \in f \xrightarrow{x=-2} y = -3(-2)^3 + 2(-2) - 11 = 9$

- 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 مولفه‌های 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، زمانی‌که یک تابع یک به یک است که هر خط موازی محور xها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند.



یک‌به‌یک نیست یک‌به‌یک است

سؤال: اگر رابطهٔ $f = \{(0,2),(a,5),(b,2),(0,a^2,a),(-1,4)\}$ تابع یک به یک باشد حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۰

پاسخ

شرط تابع بودن: مؤلفه‌های اول زوج‌های مرتب یکسان نباشد. در صورت یکسان بودن مولفه‌های دوم هم یکسان باشد.

$(0,2) = (0,a^2 - a) \rightarrow a^2 - a = 2 \rightarrow (a+1)(a-2) = 0$

$a = -1 \rightarrow \rightarrow (-1,5) \in f, (-1,4) \in f \rightarrow$ تابع نیست f

$a = 2 \rightarrow$ ✓

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

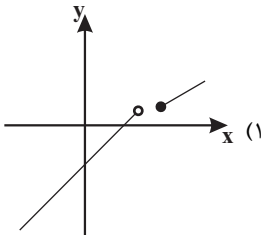
پاسخ

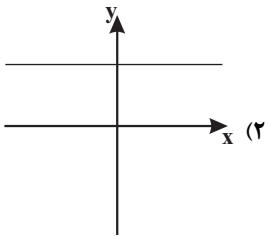
$f^{-1} = \{(0,3),(3,-2),(6,5),(2,-1)\} \rightarrow f^{-1}(6) = 5$

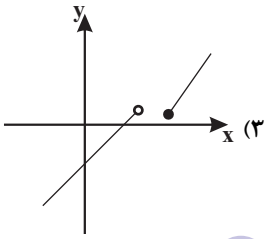
$g^{-1} = \{(2,1),(0,2),(1,3),(5,-2)\} \rightarrow g^{-1}(0) = 2 \quad , g(3) = 1$

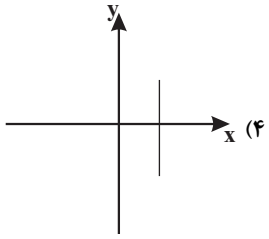
$2g^{-1}(0) + f^{-1}(6) + g(3) = 2(2) + 5 + 1 = 10$

سؤال: کدام‌یک از نمودارهای زیر، یک تابع یک به یک را نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


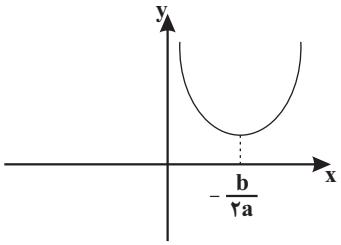
۳)


۴)


پاسخ

در تابع یک به یک هر خط موازی محور xها نمودار تابع را فقط در یک نقطه قطع می‌کند. گزینهٔ ۱ و ۴ تابع نیستند. گزینهٔ یک به یک نیست.

تابع درجهٔ دوم $f(x)=ax^2+bx+c$ تابعی یک‌به‌یک نیست. مگر اینکه دامنه را محدود کنیم. اگر دامنه تابع f قبل از رأس آن یا بعد ا ز رأس باشد در این‌صورت تابع f یک به‌یک و وارون‌پذیر است.



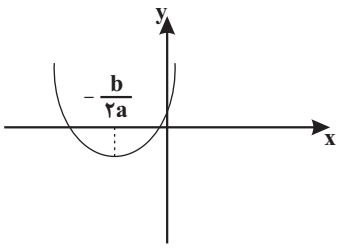
$D_f \subseteq [\frac{-b}{2a},+\infty)$ یا $D_f \subseteq (-\infty,\frac{-b}{2a}]$

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.

$$\text{نزولی } f(x) \xrightarrow{f(x)\neq 0} \begin{cases} \text{صعودی } \dfrac{1}{f(x)} \\ \text{صعودی } -f(x) \end{cases}$$

بررسی یکنوایی:

صعودی → نزولی − صعودی	صعودی → صعودی + صعودی
نزولی → صعودی − نزولی	نزولی → نزولی + نزولی
اکیداً صعودی → اکیداً صعودی + صعودی	نامعلوم → نزولی + صعودی
اکیداً نزولی → اکیداً نزولی + نزولی	نامعلوم → صعودی − صعودی
	نامعلوم → نزولی − نزولی

- برای بررسی یکنوایی ترکیب توابع، صعودی بودن را + و نزولی بودن را − در نظر می‌گیریم.

صعودی $+=+\times+$ → f و g هر دو صعودی
صعودی $+=-\times-$ → f و g هر دو نزولی
نزولی $-=+\times-$ → f صعودی و g نزولی

- هر تابع اکیداً یکنوا یک به یک و وارون‌پذیر است. لذا توابع نمایی $(y=a^{ax+b})$، خطی غیرثابت $(y=ax+b)$، رادیکالی $(y=a\pm\sqrt{ax+c})$، لگاریتمی $(y=\log_c^{ax+b})$ و هموگرافیک $(y=\dfrac{ax+b}{cx+d})$ همه وارون‌پذیر هستند.
- محاسبهٔ $f^{-1}(x)$: ابتدا برد تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم که همان دامنه تابع $f^{-1}(x)$ است. $D_{f^{-1}}=R_f$
- سپس با حل معادلهٔ $y=f(x)$ و به‌دست آوردن x برحسب y و عوض کردن جای x و y، ضابطه تابع معکوس را به‌دست 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 $f(x)=\dfrac{1-2x}{3}$ باشد، دامنه و ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ را بیابید.

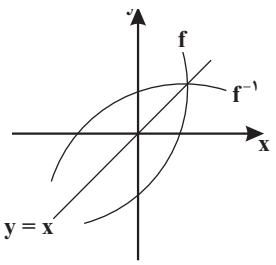
$f(x)$ تابع خطی اکیداً نزولی است، بنابراین یک به یک و وارون‌پذیر است. برد تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم.

$$2<x<5 \xrightarrow{\times(-2)} -10<-2x<-4 \xrightarrow{+1} -9<1-2x<-3$$
$$\xrightarrow{\div 3} -3<\frac{1-2x}{3}<-1 \Rightarrow -3<f(x)<-1$$
$$R_f=(-3,-1)=D_f^{-1}$$

حال x را بر حسب y به دست می‌آوریم.

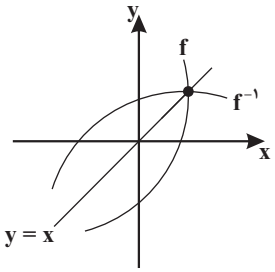
$$y=\frac{1-2x}{3} \Rightarrow 3y=1-2x \Rightarrow x=\frac{1-3y}{2}$$
$$\xrightarrow{\text{جای x و y عوض می‌شود}} y=\frac{1-3x}{2}=f^{-1}(x),\ x\in(-3,-1)\ \text{دامنه } f^{-1}(x)$$

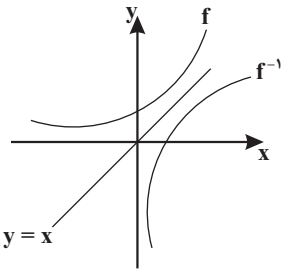
تابع f و f^{-1} نسبت به خط $y=x$ (نیم‌ساز ربع اول و سوم) قرینهٔ هم هستند؛ پس قرینهٔ تابع f نسبت به خط $y=x$، تابع f^{-1} است.



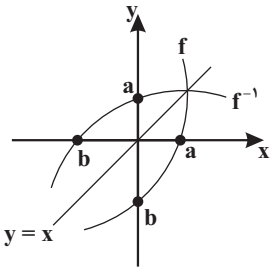
$$f(a)=b \rightleftarrows f^{-1}(b)=a$$
$$f^{-1}(3)=2 \Rightarrow f(2)=3$$
$$f\big(g(2)\big)=4 \Rightarrow f^{-1}(4)=g(2) \Rightarrow g^{-1}\Big(f^{-1}(4)\Big)=2$$

نقاط برخورد تابع f و f^{-1} در صورت وجود روی خط $y = x$ است.





طول نقطهٔ برخورد نمودار f با محور xها، همان عرض نقطهٔ برخورد f^{-1} با محور yها است و برعکس.



ریشهٔ f^{-1} = عرض از مبدأ f | ریشهٔ f = عرض از مبدأ f^{-1}

اگر $f(x)$ تابعی یک‌به‌یک از درجهٔ دوم یا سوم باشد، برای پیداکردن f^{-1} ابتدا تابع f را به صورت مربع یا مکعب می‌نویسیم، سپس x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم.

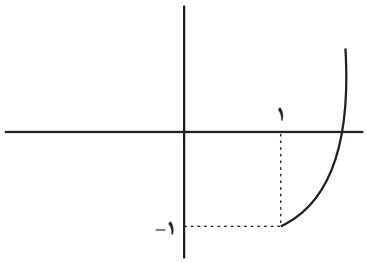
$$f(x) = ax^2 + bx + c = a(x-\alpha)^2 + \beta$$

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d = a(x-\alpha)^3 + \beta$$

$$y = 2x^2 - 6x = 2(x^2 - 3x) = 2(x^2 - 3x + \underbrace{\frac{9}{4}}_{\left(\frac{\text{ضریب } x}{2}\right)^2} - \frac{9}{4})$$

$$\Rightarrow y = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{2}$$

مثال اگر $x \geq 1$ باشد، وارون تابع $f(x) = x^2 - 2x$ را بیابید.



طول رأس سهمی $= \frac{-b}{2a} = 1 \Rightarrow$ $D_f = [1, +\infty)$

تابع f در دامنهٔ داده‌شده یک‌به‌یک و وارون‌پذیر است.

$$y = x^2 - 2x = x^2 - 2x + 1 - 1 = (x-1)^2 - 1$$

$$x \geq 1 \Rightarrow x - 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)^2 \geq 0 \Rightarrow (x-1)^2 - 1 \geq -1$$

$$\Rightarrow y \geq -1 \Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = [-1, +\infty)$$

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

$$\Rightarrow x - 1 = \pm\sqrt{y+1} \xrightarrow[x-1 \geq 0]{x \geq 1} x - 1 = \sqrt{y+1}$$

$$x = 1 + \sqrt{y+1} \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ عوض می‌شود}} y = f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x+1}$$

برد تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$

$$\begin{cases} a > 0 & \rightarrow \quad y \geq \dfrac{-\Delta}{4a} \\ a < 0 & \rightarrow \quad y \leq \dfrac{-\Delta}{4a} \end{cases}$$

اگر $f(x) = \dfrac{ax+b}{cx+d}$ باشد (تابع هموگرافیک)، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} D_{f^{-1}} = R_f = \mathbb{R} - \left\{\dfrac{a}{c}\right\} \\ D_f = R_{f^{-1}} = \mathbb{R} - \left\{\dfrac{-d}{c}\right\} \end{cases}$$

$$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d} \xrightarrow[\text{b و c قرینه می‌شوند}]{\text{جای a و d عوض می‌شود}} \boxed{f^{-1}(x) = \frac{dx-b}{-cx+a}}$$

اگر دو تابع هموگرافیک $a + d = 0$ باشد، آن‌گاه $f(x) = f^{-1}(x)$ می‌باشد.

$$f(x) = \frac{2x-1}{3x-2} \xrightarrow{a+d=0} f^{-1}(x) = f(x)$$

سؤال: قرینهٔ خط به معادلهٔ $3y - 2x = 4$ را نسبت به خط $y = x$، خط d می‌نامیم. عرض از مبدأ خط d کدام است؟

۱) -2 ۲) -1 ۳) 1 ۴) 2

پاسخ

اگر خط $3y - 2x = 4$ را به صورت یک تابع در نظر بگیریم، قرینهٔ 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:

$$f^{-1} \text{ عرض از مبدأ} = f \text{ ریشهٔ} \xrightarrow{y=0} 3(0) - 2x = 4 \Rightarrow x = -2$$

$$(-2,0) \in f \Rightarrow (0,-2) \in f^{-1}$$

پس عرض از مبدأ تابع f^{-1} برابر ۲ می‌باشد.

سؤال: در تابع با ضابطهٔ $f(x) = -x + \sqrt{-2x}$ مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

۱) -8 ۲) -5 ۳) -2 ۴) تعریف‌نشده

پاسخ

$$f^{-1}(۴)=a \Rightarrow f(a)=۴ \Rightarrow ۴=-a+\sqrt{-۲a} \quad (A)$$

$$۴+a=\sqrt{-۲a} \xrightarrow{\text{توان ۲}} a^۲+۸a+۱۶=-۲a \Rightarrow a^۲+۱۰a+۱۶=۰$$

$$(a+۲)(a+۸)=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=-۸ \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در A}} \text{غ‌ق‌ق} \\ a=-۲ \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در A}} \text{ق} \end{cases}$$

سؤال: تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x-\frac{۲}{x}$ در دامنهٔ $D_f=(-\infty,۰)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع $f^{-۱}$ نیم‌ساز ناحیهٔ چهارم را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۲

پاسخ

نیم‌ساز ناحیهٔ چهارم: $y=-x\ ;\ x>۰$

نمودار $f^{-۱}$ نیم‌ساز ناحیهٔ چهارم را قطع می‌کند؛ بنابراین:

$$f^{-۱}(x)=-x \Rightarrow f(-x)=x \Rightarrow -x+\frac{۲}{x}=x \Rightarrow ۲x=\frac{۲}{x}$$

$$\Rightarrow x^۲=۱ \Rightarrow x=\pm ۱ \xrightarrow{x>۰} x=۱$$

سؤال: اگر f یک تابع خطی باشد به طوری که $f(۳)=۴$ و $f(۴)=۳$، تعداد نقاط تلاقی نمودارهای دو تابع f و $f^{-۱}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

پاسخ

تابع f از دو نقطهٔ $(۳,۴)$ و $(۴,۳)$ گذشته است، لذا تابع $f^{-۱}$ از دو نقطهٔ $(۴,۳)$ و $(۳,۴)$ می‌گذرد. منحنی نمودار دو تابع خطی f و $f^{-۱}$ بر هم منطبق‌اند؛ لذا تعداد نقاط تلاقی آن‌ها بی‌شمار است.

سؤال: اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x)=x+\sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(۶)+g(۱۲)$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

پاسخ

$g(x)$ وارون تابع $f(x)$ است، بنابراین:

$$g(x)=f^{-۱}(x)$$

$$g(۶)=f^{-۱}(۶)=a \Rightarrow f(a)=۶ \Rightarrow a+\sqrt{a}=۶ \Rightarrow a+\sqrt{a}-۶=۰$$

$$\Rightarrow (\sqrt{a}-۲)(\sqrt{a}+۳)=۰ \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{a}=۲ \Rightarrow a=۴ \\ \sqrt{a}=-۳ \Rightarrow \text{غ‌ق‌ق} \end{cases} \Rightarrow g(۶)=۴$$

$$g(۱۲)=f^{-۱}(۱۲)=b \Rightarrow f(b)=۱۲ \Rightarrow b+\sqrt{b}=۱۲ \Rightarrow b+\sqrt{b}-۱۲=۰$$

$$\Rightarrow (\sqrt{b}+۴)(\sqrt{b}-۳)=۰ \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{b}=-۴ \Rightarrow \text{غ‌ق‌ق} \\ \sqrt{b}=۳ \Rightarrow b=۹ \end{cases} \Rightarrow g(۱۲)=۹$$

سؤال: تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x-\frac{۱}{۲x}$ بر دامنهٔ $(۰,+\infty)$ مفروض است. نمودار تابع $f^{-۱}$ نیم‌ساز ناحیهٔ دوم را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) $-\frac{۳}{۲}$ ۲) $-\frac{۳}{۴}$ ۳) -۱ ۴) $-\frac{۱}{۲}$

نیم‌ساز ناحیهٔ دوم: $y=-x\ ;\ x<۰$

پاسخ

نمودار تابع f^{-1}، نیم‌ساز ناحیهٔ دوم را قطع می‌کند. بنابراین:

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

$$\Rightarrow -x + \frac{1}{2x} = x \Rightarrow \frac{1}{2x} = 2x \Rightarrow 4x^2 = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow x = \pm\frac{1}{2} \xrightarrow{x<0} x = -\frac{1}{2}$$

ضابطهٔ 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؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۱

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 امتحان‌کردن گزینه‌ها، به راحتی معلوم می‌شود که $x = 21$ در معادلهٔ (۱) صدق می‌کند.

روش دوم:

$$f^{-1}(x) = g(x) = \frac{x-9}{2} \Rightarrow f\left(\frac{x-9}{2}\right) = x$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{x-9}{2} \geq 1 \Rightarrow x \geq 11}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x-9}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{x-9}{2}\right) - 3 = x \xrightarrow{\times 4} (x-9)^2 - 4(x-9) - 12 = 4x$$

$$\Rightarrow x^2 - 26x + 105 = 0 \Rightarrow (x-21)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \rightarrow \text{غ‌ق‌ق} \\ x = 21 \end{cases}$$

سؤال: ضابطهٔ معکوس تابع $y = 2 - \sqrt{x - 1}$ به کدام صورت است؟

۱) $y = x^2 - 4x + 5 \; ; \; x \leq 2$ ۲) $y = -x^2 - 4x + 5 \; ; \; x \leq 2$

۳) $y = x^2 - 4x + 5 \; ; \; x \geq 1$ ۴) $y = -x^2 + 4x - 5 \; ; \; x \geq 1$

پاسخ

ابتدا برد تابع اصلی که همان دامنهٔ تعریف تابع وارون است را به دست می‌آوریم. برای به دست آوردن ضابطهٔ تابع وارون از روی ضابطهٔ 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 جای‌گذاری کرده و ضابطه را تعیین می‌کنیم.

$$y = ۲ - \sqrt{x-۱} \xrightarrow{\text{عدد زیر رادیکال با فرجهٔ زوج، مثبت است}} x \geq ۱$$

$$\Rightarrow x-۱ \geq ۰ \Rightarrow \sqrt{x-۱} \geq ۰ \Rightarrow -\sqrt{x-۱} \leq ۰$$

$$\Rightarrow ۲ - \sqrt{x-۱} \leq ۲ \Rightarrow y \leq ۲ \Rightarrow R_f = (-\infty, ۲] \Rightarrow D_{f^{-۱}} = (-\infty, ۲]$$

اکنون ضابطهٔ تابع وارون را به دست می‌آوریم:

$$y = ۲ - \sqrt{x-۱} \Rightarrow \sqrt{x-۱} = ۲ - y \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x-۱ = (۲-y)^۲$$

$$\Rightarrow x-۱ = ۴ - ۴y + y^۲ \Rightarrow x = ۵ - ۴y + y^۲ \Rightarrow f^{-۱}(x) = x^۲ - ۴x + ۵$$

پس ضابطهٔ تابع وارون به صورت $y = x^۲ - ۴x + ۵ \; ; \; x \leq ۲$ است.

روش دوم: نقطه‌گذاری:

$$x = ۱ \Rightarrow f(۱) = ۲ \Rightarrow f^{-۱}(۲) = ۱$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»:

$$f^{-۱}(۲) = ۴ - ۸ + ۵ = ۱ \rightarrow \text{ق}$$

گزینهٔ «۲»:

$$f^{-۱}(۲) = -۴ - ۸ + ۵ = -۷ \rightarrow \text{غ ق ق}$$

گزینهٔ «۴»:

$$f^{-۱}(۲) = -۴ + ۸ - ۵ = -۱ \rightarrow \text{غ ق ق}$$

حال گزینه‌های «۱» و «۳» را بررسی می‌کنیم.

$x = ۳$ در دامنهٔ تابع معکوس گزینهٔ «۳» قرار دارد.

گزینهٔ «۳»:

$$f^{-۱}(۳) = (۳)^۲ - ۴(۳) + ۵ = ۲ \Rightarrow f(۲) = ۳$$

حال بررسی می‌کنیم که آیا $f(۲) = ۳$ صحیح است یا خیر:

$$f(x) = ۲ - \sqrt{x-۱} \Rightarrow f(۲) = ۲ - ۱ = ۱ \neq ۳$$

پس گزینهٔ «۳» نادرست است و پاسخ صحیح، گزینهٔ «۱» می‌باشد.

سؤال: ضابطهٔ وارون تابع $y=\frac{x}{1+|x|}$ کدام است؟

۱) $y=\frac{x}{1-|x|};|x|<1$ ۲) $y=\frac{1-|x|}{|x|};|x|>1$

۳) $y=\frac{x}{|x|-1};|x|>1$ ۴) $y=\frac{|x|-1}{x};|x|<1$

پاسخ

روش اول:

$$y=\frac{x}{1+|x|}=\begin{cases}\frac{x}{1+x};x\geq 0\Rightarrow \boxed{0\leq y<1} & \Rightarrow f(x)=\frac{x}{1+x}\xrightarrow[x\geq 0]{\text{اکیداً صعودی}} f(0)\leq f(x)<\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)\\ \frac{x}{1-x};x<0\Rightarrow \boxed{-1<y<0} & \Rightarrow f(x)=\frac{x}{1-x}\xrightarrow[x<0]{\text{اکیداً نزولی}} \lim\limits_{x\to-\infty}f(x)<f(x)<f(0)\end{cases}$$

$$y=\frac{x}{1+x}\to y+yx=x\Rightarrow x(1-y)=y\Rightarrow x=\frac{y}{1-y}\Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{x}{1-x}$$

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

بنابراین ضابطهٔ تابع معکوس به صورت $f^{-1}(x)=\frac{x}{1-|x|};|x|<1$ درمی‌آید.

روش دوم:

نقطهٔ $(0,0)$ در ضابطهٔ تابع اصلی صدق می‌کند. از بین گزینه‌ها تنها معادله‌ای که $x=0$ عضو دامنهٔ تعریفش باشد و نقطهٔ $(0,0)$ هم در ضابطهٔ ان صدق کند، ضابطهٔ $f^{-1}(x)=\frac{x}{1-|x|}$ است؛ به همین راحتی!

سؤال: اگر $g(x)=f(3x-4)$ و $f^{-1}(x)=x+\sqrt{x}$ باشد، آن‌گاه حاصل $g^{-1}(16)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ

فرض می‌کنیم $g^{-1}(16)=a$، 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 دامنهٔ $\mathbb{R}-\{2\}$، نمودار وارون خود را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) -4 و -1 ۲) ۴ و -1 ۳) -4 و ۱ ۴) ۴ و ۱

پاسخ

ضابطهٔ تابع وارون را به دست می‌آوریم:

$$y=\frac{x+4}{x-2}\Rightarrow yx-2y=x+4\Rightarrow yx-x=2y+4$$

$$\Rightarrow x(y-1)=2y+4\Rightarrow x=\frac{2y+4}{y-1}\Rightarrow y^{-1}=\frac{2x+4}{x-1}$$

با مساوی قراردادن ضابطهٔ تابع با وارون آن، نقطهٔ تقاطع را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{x+4}{x-2}=\frac{2x+4}{x-1}\Rightarrow x^2+3x-4=2x^2+\cancel{4x}-\cancel{4x}-8$$

$$\Rightarrow x^2-3x-4=0\Rightarrow (x-4)(x+1)=0\Rightarrow\begin{cases}x=-1\\x=+4\end{cases}$$

روش دوم:

در صورتی که تابع f و f^{-1} تلاقی داشته باشند، روی خط $y=x$ است.

$$\left.\begin{matrix} f(x)=\dfrac{x+4}{x-2} \\ y=x \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{x+4}{x-2}=x \Rightarrow x^2-3x-4=0 \xrightarrow[x=-1,-\frac{c}{a}]{a+c=b} x=-1,4$$

سؤال: اگر $f(x)=\dfrac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ باشد، ضابطهٔ تابع $f^{-1}(\sin x)$ کدام است؟

۱) $\tan x$ ۲) $\cot x$ ۳) $\dfrac{|\cos x|}{\sin x}$ ۴) $\dfrac{\sin x}{|\cos x|}$

پاسخ

ضابطهٔ $f^{-1}(\sin x)$ از ما خواسته شده است. ابتدا باید ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ را تعیین کنیم، سپس به جای متغیر x نسبت مثلثاتی $\sin x$ را قرار داده و در پایان ضابطهٔ $f^{-1}(\sin x)$ را به دست آوریم.

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

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} y^2(1+x^2)=x^2 \Rightarrow y^2+y^2x^2+x^2 \Rightarrow x^2-y^2x^2=y^2$$

$$\Rightarrow x^2(1-y^2)=y^2 \Rightarrow x^2=\frac{y^2}{1-y^2} \xrightarrow{x \text{ و } y \text{ هم‌علامت}} x=\frac{y}{\sqrt{1-y^2}}$$

$$1-y^2>0 \Rightarrow -1<y<1 \Rightarrow D_{f^{-1}}=(-1,1)$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}\ ;\ \underbrace{-1<x<1}_{D_{f^{-1}}}$$

ضابطهٔ $f^{-1}(\sin x)$ را به دست می‌آوریم:

$$f^{-1}(\sin x)=\frac{\sin x}{\sqrt{1-\sin^2 x}} \xrightarrow{1-\sin^2 x=\cos^2 x} f^{-1}(\sin x)=\frac{\sin x}{\sqrt{\cos^2 x}}$$

$$\rightarrow f^{-1}(\sin x)=\frac{\sin x}{|\cos x|}$$

سؤال: تابع با ضابطهٔ $f(x)=|2x-6|-|x+1|$ در یک بازه، صعودی است. ضابطهٔ 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 ضابطهٔ تابع $f(x)$ را با توجه به محدوده‌هایی که برای x در نظر می‌گیریم، ساده می‌کنیم. محدودهٔ x براساس ریشهٔ عبارت‌های داخل قدرمطلق تعیین می‌شود. بازه‌ای که در ان تابع $f(x)$ صعودی است (مقدار $f(x)$ به ازای افزایش x، در حال افزایش است) را تعیین کرده و در آن بازه ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

ریشهٔ عبارت‌های درون قدرمطلق، $x=-1$ و $x=3$ است. داریم:

$$x<-1: f(x)=-2x+6-(-x-1)=-2x+6+x+1=-x+7$$

$$-1\le x\le 3: f(x)=-2x+6-(x+1)=-3x+5$$

$$x>3: f(x)=2x-6-(x+1)=x-7$$

$$\xrightarrow{\text{صعودی}} x>3 \xrightarrow{-7} x-7>-4 \Rightarrow y>-4 \Rightarrow y>-4 \Rightarrow D_{f^{-1}}=(-4,+\infty)$$

در بازهٔ $x>3$ تابع $f(x)=x-7$ یک تابع صعودی است. در این بازه ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$y=x-7 \Rightarrow x=y+7 \Rightarrow f^{-1}(x)=x+7\ ,\ x>-4$$

سؤال: تابع با ضابطهٔ $f(x)=2x-|4-2x|$ در بازه‌ای وارون‌پذیر است. ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ در آن بازه کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}x+1;\ x\geq 4$

۲) $\frac{1}{4}x-1;\ x\leq 4$

۳) $\frac{1}{4}x-1;\ x\geq 4$

۴) $\frac{1}{4}x+1;\ x\leq 4$

پاسخ

در توابع شامل قدرمطلق بهتر است ابتدا تکلیف قدرمطلق را مشخص کنیم. باتوجه به ریشهٔ عبارت داخل قدرمطلق، ضابطهٔ تابع را به صورت تفکیک‌شده به دست می‌آوریم؛ سپس هرکدام از ضابطه‌ها را که یک‌به‌یک و در نتیجه معکوس‌پذیر بود انتخاب کرده و ضابطهٔ تابع معکوس را مشخص می‌کنیم.

$$f(x)=2x-|4-2x|$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x>2\Rightarrow 4-2x<0\Rightarrow |4-2x|=2x-4\Rightarrow f(x)=2x-2x+4=4\\ x\leq 2\Rightarrow 4-2x\geq 0\Rightarrow |4-2x|=4-2x\Rightarrow f(x)=2x-4+2x=4x-4\end{cases}$$

ضابطهٔ $f(x)=4$ یک‌به‌یک نیست، پس وارون ندارد؛ بنابراین تابع فقط روی بازهٔ $(-\infty,2]$ 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 بازهٔ $(-\infty,4]$ به دست آمد، پس دامنهٔ f^{-1} نیز بازهٔ $(-\infty,4]$ 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 $f^{-1}\big(g(2a)\big)$ باشد، a کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{3}{4}$

۳) $\frac{3}{2}$

۴) $\frac{5}{2}$

پاسخ

با توجه به این‌که $f^{-1}\big(g(2a)\big)=6$ است، می‌توان نتیجه گرفت $g(2a)=f(6)$

$$g(x)=\frac{x}{x-1}\Rightarrow g(2a)=\frac{2a}{2a-1}=f(6)=3$$

$$\Rightarrow 2a=3(2a-1)\Rightarrow 2a=6a-3\Rightarrow 4a=3\Rightarrow a=\frac{3}{4}$$

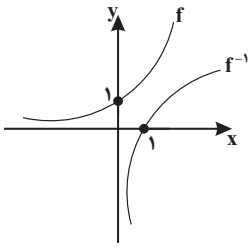
سؤال: فاصلهٔ نقطهٔ برخورد تابع نمایی $y=3$ با محور yها و نقطهٔ برخورد معکوس این تابع نمایی با محور xها کدام است؟

۱) ۱

۲) $\sqrt{2}$

۳) ۲

۴) $2\sqrt{2}$



پاسخ

$A(0,1)$ تلاقی $\Rightarrow y=2^0=1\xrightarrow{x\geq 0}$ تلاقی با محور yها $\rightarrow y=2^x$

نقطهٔ برخورد معکوس تابع f با محور xها، 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.

$$x=0\Rightarrow y=2^0=1$$

$$(0,1)\in f\Rightarrow B(1,0)\in f^{-1}$$

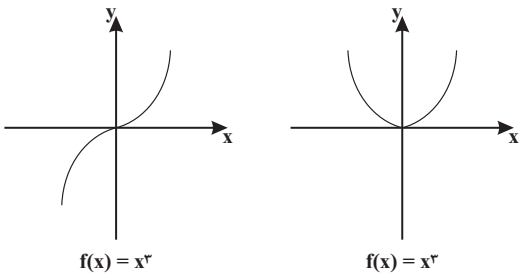
$$\overline{AB}=\sqrt{(1-0)^2+(0-1)^2}=\sqrt{2}$$

سؤال: تابع با ضابطهٔ $f(x)=|x^{۳}|$ با دامنهٔ $\mathbb{R}$، چگونه است؟

۱) نزولی ۲) صعودی ۳) وارون‌ناپذیر ۴) یک‌به‌یک

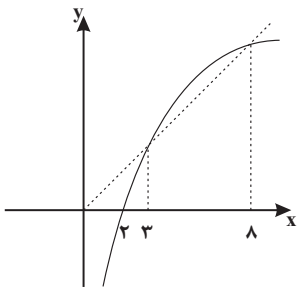
پاسخ

با رسم نمودار تابع $f(x)=|x^{۳}|$ به سؤال پاسخ می‌دهیم. ابتدا نمودار $y=x^{۳}$ را رسم و آن قسمت از منحنی که در پایین محور xها قرار دارد را نسبت به این محور قرینه می‌کنیم.



با توجه به نمودار رسم‌شده، این تابع نه صعودی است و نه نزولی. این تابع یک‌به‌یک هم نیست، در نتیجه وارون‌ناپذیر می‌شود. بنابراین فقط گزینهٔ «۳» می‌تواند درست باشد.

سؤال: شکل زیر، نمودار تابع $y=f(x)$ و نیم‌ساز ناحیهٔ اول و سوم است. دامنهٔ تابع با ضابطهٔ $\sqrt{x-f^{-۱}(x)}$ کدام است؟



۱) $[۰,۲]$

۲) $[۲,۳]$

۳) $[۲,۸]$

۴) $[۳,۸]$

پاسخ

در حل تست به نکات زیر توجه داشته باشید:

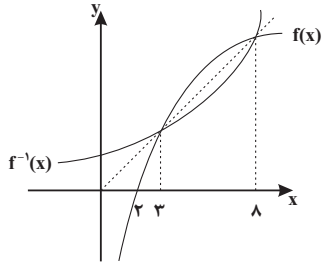
الف) عبارت زیر رادیکال با فرجهٔ زوج باید نامنفی باشد.

ب) نمودار دو تابع $y=f(x)$ و $y=f^{-۱}(x)$ نسبت به نیم‌ساز ربع اول و سوم، قرینهٔ یک‌دیگرند.

دامنهٔ تابع $\sqrt{x-f^{-۱}(x)}$ محدوده‌ای است که عبارت $x-f^{-۱}(x)$ نامنفی می‌شود. پس داریم:

$$x-f^{-۱}(x)\geq ۰ \Rightarrow x\geq f^{-۱}(x)$$

چون دو نمودار $f(x)$ و $f^{-۱}(x)$ نسبت به نیم‌ساز ربع اول و سوم (همان خط $y=x$) قرینهٔ هم هستند، بنابراین در نقاطی که نمودار تابع $y=f(x)$ بالای خط $y=x$ قرار دارد، نمودار $y=f^{-۱}(x)$ پایین خط $y=x$ قرار می‌گیرد و برعکس.



در بازهٔ $[۳,۸]$ نمودار تابع $f=f(x)$ بالای خط $y=x$ قرار دارد، بنابراین در همین بازه نمودار $y=f^{-۱}(x)$ پایین خط $y=x$ قرار گرفته و در نتیجه $x-f^{-۱}(x)$ مثبت می‌شود (به عبارت صحیح‌تر نامنفی می‌شود)؛ بنابراین بازهٔ $[۳,۸]$ دامنهٔ تعریف تابع داده‌شده است.

ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=-x^3+3x^2-3x+8$ را بیابید.

نمودار تابع $f(x)$ به صورت می‌باشد؛ بنابراین یک‌به‌یک و وارون‌پذیر است.

$$y=-\left(x^3-3x^2+3x-8\right)=-\left(x^3-3x^2+3x-1-7\right)$$

$$y=-(x-1)^3+7\Rightarrow (x-1)^3=7-y$$

$$x-1=\sqrt[3]{7-y}\Rightarrow x=1+\sqrt[3]{7-y}\xrightarrow{\text{جای x و y عوض می‌شود}} f^{-1}(x)=1+\sqrt[3]{7-x}$$

اگر f، g و h توابع وارون‌پذیر باشند، آن‌گاه:

$$(fog)^{-1}=g^{-1}of^{-1}$$

$$(f^{-1}og)^{-1}=g^{-1}of$$

$$(f^{-1})^{-1}(x)=f(x)$$

$$(fogoh)^{-1}=h^{-1}og^{-1}of^{-1}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} fof^{-1}(x)=x\text{ , دامنه}=D_{f^{-1}} \\ f^{-1}of(x)=x\text{ , دامنه}=D_f \end{array}}$$

یعنی نمودار $y=fof^{-1}(x)$ و $y=f^{-1}of(x)$ قسمتی از نمودار خط $y=x$ (نیم‌ساز ناحیهٔ اول و سوم) است.

- اگر دامنه و برد تابع $f(x)$ با هم برابر باشند، در این صورت دو تابع $(f^{-1}of)(x)$ و $(fof^{-1})(x)$ با هم مساوی‌اند؛ مثل تابع $f(x)=x+\sqrt{x}$.

$$D_f=R_f=[0,+\infty)$$

- اگر $(fof)(x)=x$ 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 نیم‌ساز 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.

$$x\longrightarrow\boxed{2x-3}\longrightarrow\boxed{g}\longrightarrow x$$

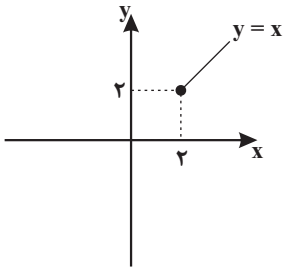
با توجه به این‌که ورودی و خروجی یکسان است، دو تابع $f(x)=2x-3$ و g معکوس یک‌دیگرند.

$$y=2x-3\Rightarrow x=\frac{y+3}{2}$$

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

اگر $f(x)=1+\sqrt{x-2}$ باشد، نمودار تابع $y=(f^{-1}of)(x)$ را رسم کنید.

$$f(x)=1+\sqrt{x-2}\Rightarrow D_f=[2,+\infty)$$
$$y=(f^{-1}of)(x)=x\ ,\ D_y=D_f=[2,+\infty)$$



سؤال: فرض کنید M نقطهٔ تلاقی منحنی $y=\sqrt{x+3}$ با تابع وارون خود باشد. فاصلهٔ نقطهٔ M از مبدأ مختصات کدام است؟

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

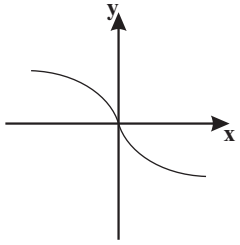
پاسخ

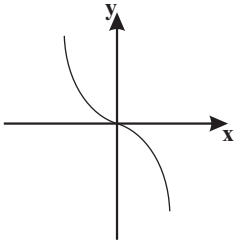
نقطهٔ تلاقی دو تابع f و f^{-1} روی خط $y=x$ است، پس معادلهٔ $f(x)=x$ را حل می‌کنیم.

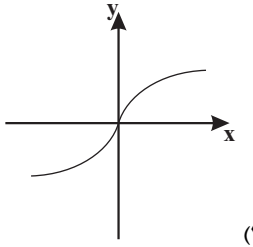
$$\sqrt{x+3}-1=x\Rightarrow\sqrt{x+3}=x+1\Rightarrow x+3=x^2+2x+1$$
$$\Rightarrow x^2+x-2=0\Rightarrow\begin{cases}x=1\in D\\x=-2\notin D\end{cases}$$

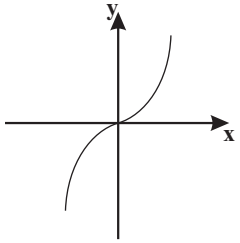
پس نقطهٔ تلاقی f و f^{-1}، نقطهٔ $(1,1)$ است و فاصلهٔ آن از مبدأ $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ خواهد شد.

سؤال: اگر $f(x)=x|x|$ باشد، نمودار تابع $y=f^{-1}(x)$ کدام است؟

۱)


۲)


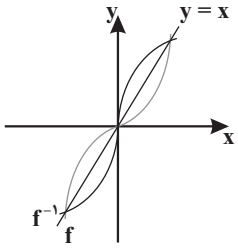
۳)


۴)


پاسخ

ابتدا نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم. نمودار f^{-1} قرینهٔ $f(x)$ 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 $f=\{(۵,۲),(۷,۳),(۱,۴),(۳,۶),(۹,۱)\}$ و $g(x)=\sqrt{۵x+۹}$ مفروض‌اند. اگر $(g^{-۱}of^{-۱})(a)=۸$ باشد، a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۷

پاسخ

$$g^{-۱}of^{-۱}(a)=g^{-۱}\left(f^{-۱}(a)\right)=۸\Rightarrow\left(f^{-۱}(a),۸\right)\in g^{-}$$

$$\Rightarrow\left(۸,f^{-۱}(a)\right)\in g\Rightarrow g(۸)=f^{-۱}(a)\quad (I)$$

$$g(x)=\sqrt{۵x+۹}\Rightarrow g(۸)=\sqrt{۴۹}\Rightarrow g(۸)=۷$$

$$\xrightarrow{(I)}f^{-۱}(a)=۷\Rightarrow(a,۷)\in f^{-۱}\Rightarrow(۷,a)\in f\Rightarrow a=۳$$

روش دوم:

$$(g^{-۱}of^{-۱})(a)=۸\Rightarrow(fog)^{-۱}(a)=۸$$

$$\Rightarrow(fog)(۸)=a\Rightarrow f\left(g(۸)\right)=a\Rightarrow f(۷)=a=۳$$

سؤال: دو تابع $f=\{(۱,۲),(۲,۳),(۴,۵),(۳,۴)\}$ و $g=\{(۲,۱),(۳,۲),(۵,۴)\}$ مفروض‌اند. تابع $g^{-۱}of^{-۱}$ کدام است؟

۱) $\{(۴,۴),(۱,۱),(۳,۴)\}$ ۲) $\{(۳,۳),(۵,۵),(۴,۳)\}$

۳) $\{(۲,۲),(۱,۱),(۴,۴)\}$ ۴) $\{(۲,۲),(۳,۳),(۵,۵)\}$

پاسخ

با جابه‌جاکردن مؤلفه‌های اول و دوم هر یک از زوج‌مرتب‌های تشکیل‌دهندهٔ دو تابع f و g، توابع $f^{-۱}$ و $g^{-۱}$ را به صورت مجموعه‌ای از زوج‌مرتب‌ها مشخص می‌کنیم؛ سپس تابع $g^{-۱}of^{-۱}$ را به دست می‌آوریم. برای این کار ابتدا به سراغ تابع $f^{-۱}$ می‌رویم، سپس با خروجی‌هایی که به ما می‌دهد، بررسی می‌کنیم که تابع $g^{-۱}of^{-۱}$ تشکیل می‌شود یا خیر.

$$f=\{(۱,۲),(۲,۳),(۴,۵),(۳,۴)\}\Rightarrow f^{-۱}=\{(۲,۱),(۳,۲),(۵,۴),(۴,۳)\}$$

$$g=\{(۲,۱),(۳,۲),(۵,۴)\}\Rightarrow g^{-۱}=\{(۱,۲),(۲,۳),(۴,۵)\}$$

$$D_{f^{-۱}}=\{۲,۳,۵,۴\}$$

$$x=۲\Rightarrow f^{-۱}(۲)=۱\Rightarrow g^{-۱}\left(f^{-۱}(۲)\right)=g^{-۱}(۱)=۲\Rightarrow(۲,۲)\in g^{-۱}of^{-۱}$$

$$x=۳\Rightarrow f^{-۱}(۳)=۲\Rightarrow g^{-۱}\left(f^{-۱}(۳)\right)=g^{-۱}(۲)=۳\Rightarrow(۳,۳)\in g^{-۱}of^{-۱}$$

$$x=۵\Rightarrow f^{-۱}(۵)=۴\Rightarrow g^{-۱}\left(f^{-۱}(۵)\right)=g^{-۱}(۴)=۵\Rightarrow(۵,۵)\in g^{-۱}of^{-۱}$$

$$x=۴\Rightarrow f^{-۱}(۴)=۳\Rightarrow g^{-۱}\left(f^{-۱}(۴)\right)=g^{-۱}(۳)\Rightarrow$$ تعریف نمی‌شود

بنابراین تابع $g^{-۱}of^{-۱}$ به صورت $\{(۲,۲),(۳,۳),(۵,۵)\}$ درمی‌آید.

روش دوم:

$$g^{-۱}of^{-۱}=(fog)^{-۱}$$

$$fog=\{(۲,۲),(۳,۳),(۵,۵)\}=(fog)^{-۱}=g^{-۱}of^{-۱}$$

با فرض $f(x)=x^{۲}-۴x+۹\ ;\ x\geq ۲$ و $g(x)=\frac{۳-x}{۲}$، حاصل $(f^{-۱}og^{-۱})(-۹)$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

داریم $(f^{-۱}og^{-۱})(-۹)=f^{-۱}\left(g^{-۱}(-۹)\right)$ را می‌یابیم. فرض می‌کنیم $g^{-۱}(-۹)=a$ باشد، پس $g(a)=-۹$ و داریم:

$$g(x)=\frac{۳-x}{۲}\Rightarrow g(a)=\frac{۳-a}{۲}=-۹\Rightarrow ۳-a=-۱۸\Rightarrow a=۲۱$$

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 $(f^{-1}og^{-1})(-9)=6$ است.

روش دوم:

$$(f^{-1}og^{-1})(-9)=a=(gof)^{-1}(-9)$$

$$(gof)(a)=-9 \Rightarrow g\big(f(a)\big)=-9=\frac{3-f(a)}{2}$$

$$\Rightarrow f(a)=21=a^2-4a+9 \Rightarrow a^2-4a-12=0$$

$$\Rightarrow (a-6)(a+2)=0 \xrightarrow{a\geq 2} a=6 \Rightarrow (f^{-1}og^{-1})(-9)=a=6$$

سؤال: اگر $f(x)=x+\sqrt{x}$ و $g(x)=\frac{9x+6}{1-x}$ باشند، مقدار $(g^{-1}of^{-1})(20)$ کدام است؟

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

پاسخ

داریم: $(g^{-1}of^{-1})(20)=g^{-1}\left(f^{-1}(20)\right)$؛ 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 $g^{-1}\left(f^{-1}(20)\right)=g^{-1}(16)$. حال فرض می‌کنیم $g^{-1}(16)=b$، پس $g(b)=16$ است و در نتیجه:

$$g(x)=\frac{9x+6}{1-x} \Rightarrow g(b)=\frac{9b+6}{1-b}=16 \Rightarrow 9b+6=16-16b$$

$$\Rightarrow 25b=10 \Rightarrow b=\frac{10}{25}=\frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow g^{-1}\left(f^{-1}(20)\right)=g^{-1}(16)=\frac{2}{5}$$

روش دوم:

$$(g^{-1}of^{-1})(20)=(fog)^{-1}(20)=a \Rightarrow (fog)(a)=20$$

$$f\big(g(a)\big)=20=g(a)+\sqrt{g(a)} \Rightarrow g(a)=16=\frac{9a+6}{1-a}$$

$$16(1-a)=9a+6 \Rightarrow a=\frac{2}{5}=(g^{-1}of^{-1})(20)$$

سؤال: ضابطهٔ معکوس تابع $y=\begin{cases}\frac{|x|}{x}\sqrt{|x|} & ; \ x\neq 0\\ 0 & ; \ x=0\end{cases}$ به کدام صورت است؟

۱) $y=x\sqrt{|x|}\ ; x\in\mathbb{R}$ ۲) $y=x\sqrt{|x|}\ ; x\in\mathbb{R}-\{0\}$

۳) $y=x|x|\ ; x\in\mathbb{R}-\{0\}$ ۴) $y=x|x|\ ; x\in\mathbb{R}$

پاسخ

روش اول: ابتدا با تفکیک دامنهٔ 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، ضابطهٔ معکوس تابع را به دست می‌آوریم. داریم:

$$x\neq 0: y=\frac{|x|}{x}\sqrt{|x|}\Rightarrow \begin{cases} x>0: |x|=x\Rightarrow y=\sqrt{x} & ; \ y>0 \\ x<0: |x|=-x\Rightarrow y=-\sqrt{-x} & ; \ y<0 \end{cases}$$

$$y=\sqrt{x}\xrightarrow[\text{به توان ۲}]{x,y>0} y^2=x\Rightarrow f^{-1}(x)=x^2\ ,\ x>0$$

$$y=-\sqrt{-x}\xrightarrow[\text{به توان ۲}]{x,y<0} y^2=-x\Rightarrow f^{-1}(x)=-x^2\ ,\ x<0$$

همچنین نقطهٔ $(0,0)$ باید در ضابطهٔ وارون تابع صدق کند؛ بنابراین ضابطهٔ معکوس تابع به صورت $y=x|x|\ ;\ x\in\mathbb{R}$ درمی‌آید.

روش دوم:

اگر نقطهٔ $A(\alpha,\beta)$ در ضابطهٔ $f(x)$ صدق کند، در این صورت نقطهٔ $B(\beta,\alpha)$ در ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ صدق می‌کند. نقطهٔ $A(4,2)$ در ضابطهٔ $f(x)$ صدق می‌کند، پس نقطهٔ $B(2,4)$ باید عضو تابع وارون باشد (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). همچنین برد تابع $f(x)$ برابر $\mathbb{R}$ است، پس دامنهٔ تعریف تابع $f^{-1}(x)$ باید مجموعهٔ اعداد حقیقی یا همان $\mathbb{R}$ باشد. تنها گزینه‌ای که تمام این ویژگی‌ها را دارد، گزینهٔ $y=x|x|\ ;\ x\in\mathbb{R}$ است.

سؤال: اگر $f(x)=\frac{2}{5}x-4$ و $g(x)=x^3+x$ باشند، مقدار $(g^{-1}of^{-1})(8)$ کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

پاسخ

$$\begin{cases} g(x)=x^3+x \\ f(x)=\frac{2}{5}x-4 \end{cases}$$

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:

$$g^{-1}\left(f^{-1}(8)\right)=g^{-1}(30)$$

$$g(x)=30\Rightarrow x^3+x=30\Rightarrow x=3\Rightarrow g^{-1}(30)=3$$

روش دوم:

$$(g^{-1}of^{-1})(8)=(fog)^{-1}(8)=a\Rightarrow (fog)(a)=8$$

$$f\left(g(a)\right)=8=\frac{2}{5}g(a)-4\Rightarrow g(a)=30=a^3+a\Rightarrow a=3=(g^{-1}of^{-1})(8)$$

سؤال: اگر $f(x)=۱+\sqrt{x}$، $g(x)=x^۲$ و $x>۰$، آن‌گاه ضابطهٔ $g^{-۱}of^{-۱}$ کدام است؟

۱) $x-۱$ ۲) $x+۱$ ۳) $x^۲-۱$ ۴) $x^۲+۱$

پاسخ

ضابطهٔ دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ به ما داده شده است و ضابطهٔ تابع $g^{-۱}of^{-۱}$ را می‌خواهند. برای این کار ابتدا ضابطهٔ دو تابع $f^{-۱}(x)$ و $g^{-۱}(x)$ را به دست می‌آوریم؛ سپس برای تعیین ضابطهٔ $g^{-۱}of^{-۱}$ یا همان $g^{-۱}\left(f^{-۱}(x)\right)$ در ضابطهٔ $g^{-۱}(x)$ به جای متغیر x، ضابطهٔ $f^{-۱}(x)$ را قرار می‌دهیم:

$$f(x)=۱+\sqrt{x}\Rightarrow y=۱+\sqrt{x}\Rightarrow y-۱=\sqrt{x}\xrightarrow{\text{به توان ۲}}(y-۱)^۲=x$$

$$\Rightarrow f^{-۱}(x)=(x-۱)^۲\ ;\ x>۱$$

$$g(x)=x^۲\Rightarrow y=x^۲\Rightarrow x=\sqrt{y}\Rightarrow g^{-۱}(x)=\sqrt{x}\ ;\ x>۰$$

بنابراین ضابطهٔ تابع $g^{-۱}of^{-۱}(x)$ برابر است با:

$$g^{-۱}of^{-۱}(x)=g^{-۱}\left(f^{-۱}(x)\right)=\sqrt{f^{-۱}(x)}=\sqrt{(x-۱)^۲}=|x-۱|$$

$$\xrightarrow[x-۱>۰]{x>۱}g^{-۱}of^{-۱}x)=x-۱$$

روش دوم:

در تابع $(g^{-۱}of^{-۱})(x)$ به ازای $x=۴$ مقدارش را پیدا می‌کنیم. هر گزینه‌ای که با جای‌گزاری $x=۴$ آن مقدار را دهد، پاسخ صحیح است.

$$(g^{-۱}of^{-۱})(۴)=(fog)^{-۱}(۴)=a$$

$$(fog)(a)=۴\Rightarrow f\left(g(a)\right)=۴=۱+\sqrt{g(a)}$$

$$\Rightarrow g(a)=۹=a^۲\xrightarrow{a>۰}a=۳=(g^{-۱}of^{-۱})(۴)$$

$$\xrightarrow{\text{گزینهٔ (۱)}}x-۱=۴-۱=۳$$

$$\xrightarrow{\text{گزینهٔ (۲)}}x+۱=۴+۱=۵\rightarrow \text{غ‌ق}$$

$$\xrightarrow{\text{گزینهٔ (۳)}}x^۲-۱=۱۶-۱=۱۵\rightarrow \text{غ‌ق}$$

$$\xrightarrow{\text{گزینهٔ (۴)}}x^۲+۱=۱۶+۱=۱۷\rightarrow \text{غ‌ق}$$

بخش اول نکات مربوط به متن و شکل‌های کتاب درسی

درست است که نباید جدول مربوط به رمزه ها را حفظ باشیم اما از آن می توان نکات خوبی را استخراج کرد!

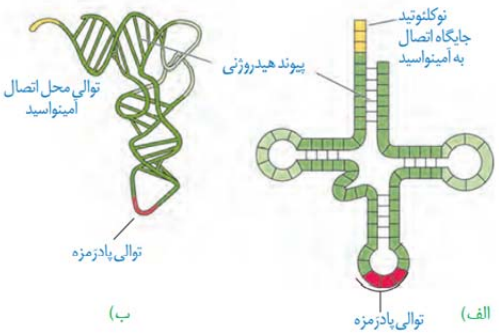
۱) برخی آمینواسیدها تنها یک رمزه دارند.(متیونین و تریپتوفان)

۲) بیشتر آمینواسیدها بیش از یک رمزه دارند.

۳) رمزه هیچ دو آمینواسیدی با یکدیگر یکسان نمی باشد.

۴) برخی رمزه ها مربوط به هیچ آمینواسیدی نمی باشند.(رمزه های پایان)

۵) تمامی رمزه ها 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 می باشد.

مچ‌گیری ۲) تغییرات رنای ناقل پس از رونویسی پیرایش محسوب نمی شود!

۶) رنای ناقل اولیه و تاخورده هر دو دارای پیوندهای هیدروژنی و کووالانسی هستند.

۷) رنای ناقل اولیه برخلاف رنای ناقل تاخورده فاقد ساختار سه بعدی است.

۸) تعداد انواع پادرمزه ها کمتر از رمزه ها می باشد.

۹) پیوند برقرار شده بین آمینواسید و رنای ناقل با صرف انرژیِ بوده و از نوع پپتیدی و فسفودی استر نمی باشد.

کادر آموزشی ۱) خیلی از بچه ها معمولا وقتی با نکته ای خارج از کتاب روبه رو می شوند به علت تنبلی به آن توجه نمی کنند!شاید همین نکته باعث بشه شما مطلب را بهتر متوجه شوید.

تا حالا دقت کردید جایگاه های قرار گرفته در رناتن(ریبوزوم) چرا به صورت نام گذاری شده اند؟E،P و A است یعنی جایگاه قرارگیری آمینواسید.**Aminoacid**)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 هی تنبلی کنید!

۱۰) بخش هایی از رنای پیک زیرواحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغازهدایت می کند.

۱۱) اولین رمزه در جایگاه P ترجمه می شود.

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 می کند.

۱۳) بد نیست نکات کلی مراحل ترجمه را به صورت جدول داشته باشیم.

	آغاز	طویل شدن	پایان
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	+	+	+
ویژگی خاص	ترجمه اولین رمزه در جایگاه P	دخالت تمامی جایگاه های رناتن	ترجمه آخرین رمزه در جایگاه A

مچ گیری۳) هیچگاه تمامی جایگاه های رناتن هم زمان دارای رنای ناقل نمی باشند.

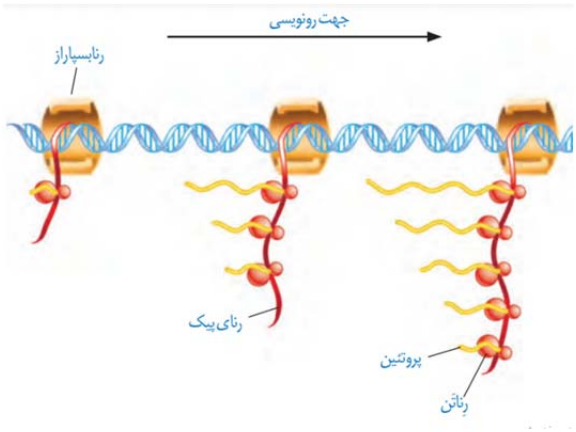
۱۴) رمزه آغاز لزوما در ابتدای رنای پیک قرار ندارد.

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.

۱۶) اجتماع رناتن ها را هم در یوکاریوت ها و هم در پروکاریوت ها می توان مشاهده کرد.

۱۷) 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 رنابسپاراز قرار گیرد بازهم مرحله اول رونویسی پیش رفته و رنابسپاراز 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.

مچ گیری ۴)دقت کنید عوامل رونویسی تنها برای یوکاریوت ها می باشد.

۲۱) عوامل رونویسی توانایی اتصال به رنابسپاراز،راه انداز،توالی افزاینده و یکدیگر را دارند.

۲۲) اگر در تست گفته شود رنابسپاراز 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 سال‌های 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 رنابسپاراز 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 جمع‌بندی (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!

حرکت با شتاب ثابت

حرکتی است که در هر بازهٔ زمانی یکسان، شتاب متوسط جسم یکسان و ثابت باشد.

نکته در حرکت با شتاب ثابت، شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی دلخواه برابر شتاب جسم در هر لحظهٔ دلخواه و مقدار ثابتی است.

معادله‌های حرکت با شتاب ثابت:

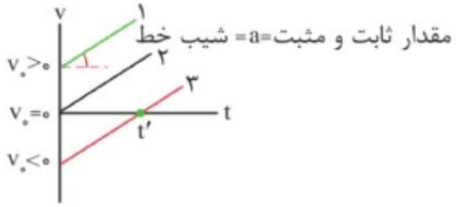
معادلهٔ سرعت-زمان:

$$v = at + v_0 \leftarrow \text{سرعت در لحظهٔ } t$$

(شتاب ثابت جسم: a، سرعت در لحظهٔ $t=0$: v_0)

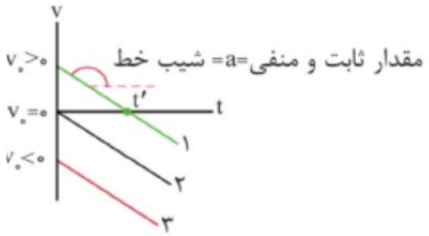
نمودارهای سرعت-زمان:

الف) اگر $a > 0$ باشد:



نکته در نمودار ۳ در لحظهٔ $t' = \frac{|v_0|}{a}$ سرعت متحرک به صفر می‌رسد و جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

ب) اگر $a < 0$ باشد:



نکته در نمودار ۱ در لحظهٔ $t' = \frac{v_0}{|a|}$ سرعت متحرک برابر صفر می‌شود و جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

تست اتومبیلی بدون سرعت اولیه و با ثابت‌ماندن آهنگ تغییرات سرعت، بر روی مسیر مستقیم سرعتش را پس از $10s$ به $18km/h$ می‌رساند. این اتومبیل چند ثانیه پس از شروع حرکتش به سرعت $20m/s$ می‌رسد؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

پاسخ

$$a = a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_0}{t} \xrightarrow[t=10s]{V=18\frac{km}{h}=5\frac{m}{s}} a = \frac{5-0}{10} = 0/5\frac{m}{s^2}$$

$$V = at + V_0 \xrightarrow[V_0=0]{a=0/5\frac{m}{s^2}} V = 0/5t$$

$$20 = 0/5t \Rightarrow t = 40s$$

سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت:

اگر در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 سرعت متحرک از V_1 به V_2 برسد، می‌توان نتیجه گرفت:

۱) سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت را می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد:

$$V_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

۲) سرعت متوسط بین دو لحظهٔ t_1 و t_2 برابر سرعت در لحظهٔ میانگین t_1 و t_2، یعنی لحظهٔ $t' = \frac{t_1 + t_2}{2}$ است.

تست معادلهٔ سرعت-زمان حرکت جسمی در SI، به صورت $V = 4t + 10$ است. سرعت متوسط جسم در ثانیهٔ سوم چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

پاسخ

$$\bar{V}(2-3) = V(t = 2/5)$$

$$\xrightarrow{t=2/5s} V = 4(2/5) + 10 = 20\frac{m}{s}$$

معادلهٔ مستقل از شتاب:

با استفاده از $\Delta x = V_{av}\Delta t$ و $V_{av} = \frac{V + V_0}{2}$ می‌توان نوشت:

$$x = \frac{V + V_0}{2}\Delta t + x_0$$

تست جسمی با شتاب ثابت در لحظه‌های $t_1 = 2s$ 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 جابه‌جا می‌شود؟

۱) ۶۰ ۲) ۵۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

پاسخ

$$\left(\frac{V_1 + V_2}{2}\right)\Delta t = \Delta k \Rightarrow \left(\frac{10 + 20}{2}\right)(6 - 2) = \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 60m$$

معادلهٔ حرکت:

اگر رابطهٔ $V = at + V_0$ را در معادلهٔ $x = \frac{V + V_0}{2}t + x_0$ قرار دهیم، داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \quad (\text{مکان جسم در لحظهٔ } t)$$

این معادله را معادلهٔ مکان-زمان نیز می‌نامند.

تست جسمی با شتاب ثابت در لحظهٔ $t = 0s$، از مکان $x_0 = 20m$ با تندی $10\frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه به تندی $15\frac{m}{s}$ در جهت محور x می‌رسد. در لحظهٔ $t = 2s$ مکان جسم چند متر است؟

۱) ۵۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

پاسخ

$$a = \frac{V - V_0}{t} = \frac{15 - (-10)}{5} = 5\frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(5)t^2 - 10t + 20$$

$$\xrightarrow{t=2s} x = \frac{1}{2}(5)(2^2) - 10(2) + 20 = 10m$$

یک رابطهٔ مفید:

از رابطهٔ $\bar{V}_{aV}=\frac{V_1+V_2}{2}$ می‌توان نوشت:

$$V_{aV}=\frac{at+V_0+V_0}{2}\Rightarrow V_{aV}=\frac{1}{2}at+V_0$$

تست

اگر معادلهٔ سرعت-زمان جسمی در SI به صورت $V=2t+V_0$ بوده و سرعت متوسط آن در مدت ۳ ثانیهٔ اول حرکت برابر با $12m/s$ باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۹

پاسخ

$$V_{aV}=\frac{1}{2}at+V_0$$

$$\xrightarrow[a=2\frac{m}{s^2}]{V_{aV}=12}12=\frac{1}{2}(2)(3)+V_0$$

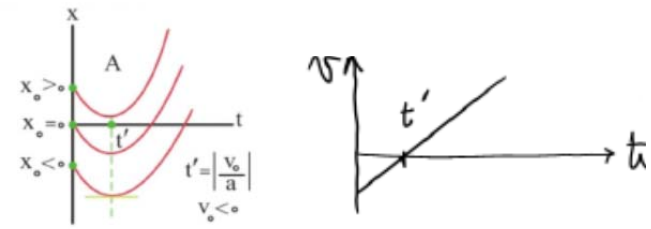
$$\Rightarrow V_0=9\frac{m}{s}$$

نمودارهای مکان–زمان حرکت با شتاب ثابت:

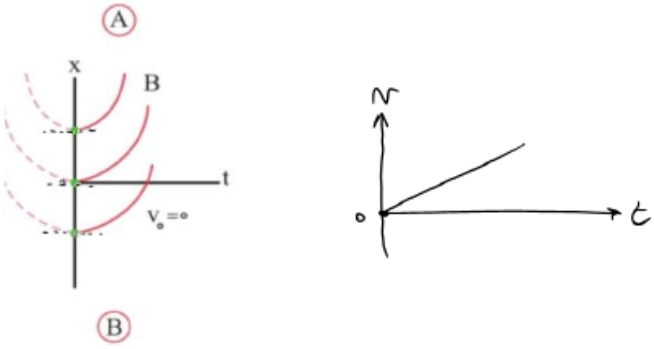
- بسته به این که شتاب متحرک مثبت یا منفی باشد، می‌توان نمودارها را در دو دستهٔ کلی در نظر گرفت:

الف) $a>0$ (شتاب مثبت باشد):

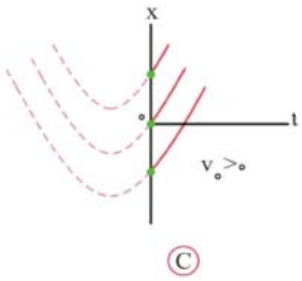
- شیب خط مماس بر نمودار، در لحظهٔ $t=0s$ مقداری منفی است؛ پس در هر سه حالت $V_0<0$ است.



- شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=0s$ مقداری مثبت است؛ پس در هر سه حالت $V_0>0$ است.

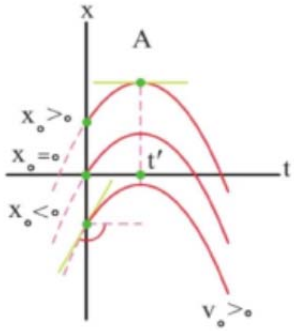


- شیب خط مماس بر نمودار، در لحظهٔ $t=0s$ مقداری مثبت است. پس در هر سه حالت $v_0>0$

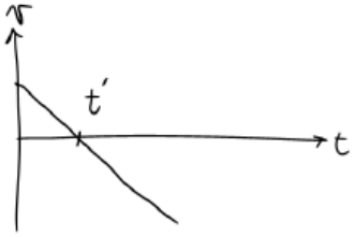


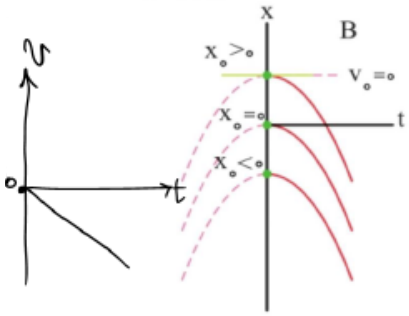
ⓒ

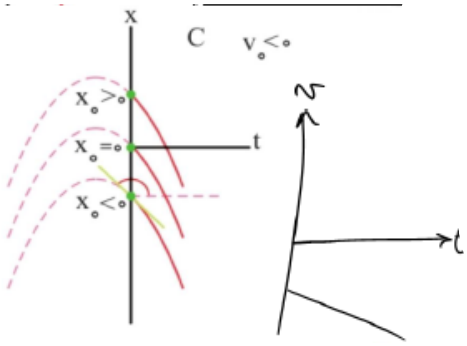
ب) $a<0$ (شتاب منفی باشد):



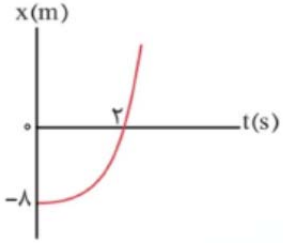
$$t' = \left|\frac{v_0}{a}\right|$$







تست 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 لحظهٔ $t = 2s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

پاسخ

$$0 \to 2s : \Delta x = \left(\frac{V_2 + V_0}{2}\right)(\Delta t)$$

$$\Rightarrow \left(0-(-8)\right) = \left(\frac{V_2 + 0}{2}\right)(2)$$

$$V_2 = 8\frac{m}{s}$$

معادلهٔ مستقل از زمان:

- از رابطهٔ $t=\frac{V-V_0}{a}$ استفاده می‌کنیم و آن را به جای زمان در رابطهٔ $x=\frac{V+V_0}{2}t+x_0$ قرار می‌دهیم تا معادلهٔ زیر حاصل شود:

$V^2-V_0^2=2a(x-x_0)$ سرعت مکان در x

تست متحرکی در مبدأ زمان از مکان $x=-4m$ با سرعت $8\frac{m}{s}$ و از مکان $x_2=10m$ با سرعت $6\frac{m}{s}$ عبور می‌کند. معادلهٔ حرکت جسم در SI کدام است؟

۱) $x=-t^2+8t-4$

۲) $x=-\frac{1}{2}t^2+8t-4$

۳) $x=-t^2+6t-4$

۴) $x=-\frac{1}{2}t^2+6t-4$

پاسخ

گام اول: با استفاده از معادلهٔ مستقل از زمان یعنی $V^2-V_0^2=2a\Delta x$، شتاب متحرک را به دست می‌آوریم:

$$V^2-V_0^2=2a\Delta x$$

$$\xrightarrow[V_0=8\frac{m}{s}]{V=6\frac{m}{s},\ \Delta x=(10-(-4))=14m} 6^2-8^2=2\times a\times 14$$

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

گام دوم: چون در مبدأ زمان، مکان جسم $x=-4m$ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت $x_0=-4m$ بوده و چون $V_0=8\frac{m}{s}$ است، معادلهٔ مکان-زمان یا همان معادلهٔ 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:

$$V^2-V_0^2=2a\Delta x \xrightarrow[\Delta x=d]{V=0} d=\frac{V_0^2}{2a}$$

زمان توقف: مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا جسم متوقف شود:

$$V=at+V_0 \xrightarrow{V=0} t=\frac{V_0}{a}$$

تست جسمی با سرعت $۲۰\frac{m}{s}$ در حرکت است و با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌کند تا متوقف شود. جسم چند متر و چند ثانیه حرکت می‌کند؟

۱) ۱۰m ، ۵s ۲) ۲۰m ، ۱۰s ۳) ۱۰۰m ، ۵s ۴) ۱۰۰m ، ۱۰s

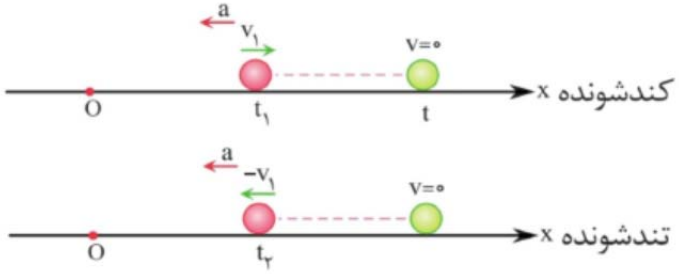
پاسخ

$$t_{\text{توقف}} = \frac{V_۰}{a} = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰s$$

$$d_{\text{توقف}} = \frac{V_۰^۲}{۲a} = \frac{۴۰۰}{۴} = ۱۰۰m$$

دو عبور متوالی از یک مکان:

اگر متحرکی با شتاب ثابت حرکت کند و در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲$ دو بار از یک نقطه عبور کند، حرکتش ابتدا کندشونده، سپس تندشونده است و در مدت‌زمان $t = \frac{t_۲ - t_۱}{۲}$ متوقف می‌شود و مسافت طی‌شده در مدت $t_۱$ تا $t_۲$ دوبرابر مسافت توقف آن است.



تست متحرکی با شتاب ثابت $۴\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_۱ = ۳s$ و $t_۲ = ۷s$ از یک نقطه عبور می‌کند. در این مدت، متحرک چه مسافتی بر حسب متر می‌پیماید؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۶ ۳) ۸ ۴) ۴

پاسخ

گام اول: مدت‌زمان توقف را به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{۷ - ۳}{۲} = ۲s$$

گام دوم: سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۱ = ۳s$ را به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{V_۱}{a} \Rightarrow v_۱ = ۲ \times ۴ = ۸\frac{m}{s}$$

گام سوم: مسافت توقف را به دست می‌آوریم:

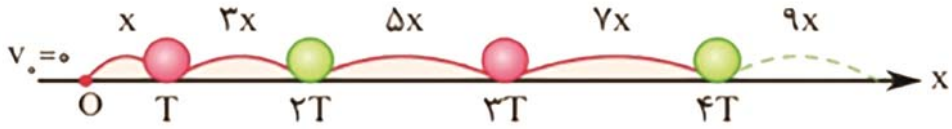
$$d = \frac{V_۱^۲}{۲a} = \frac{۸^۲}{۲ \times ۴} = ۸m$$

گام چهارم: مسافت رفت و برگشت را به دست می‌آوریم:

ویژگی تصاعدی حرکت با شتاب ثابت:

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی‌های طی‌شده در مدت‌زمان‌های یکسان (T)، جمله‌های یک رشته (یا تصاعد) حسابی را تشکیل می‌دهند و قدرنسبت این تصاعد برابر $d = aT^۲$ است.

نکته اگر سرعت اولیه صفر باشد، مسافت‌های طی‌شده در بازه‌های زمانی یکسان به شکل زیر است:



- اگر جسم با شتاب ثابت متوقف شده و به سرعت صفر برسد، در مدت‌زمان‌های یکسان، وارون جابه‌جایی‌های فوق را می‌توان در نظر گرفت.

جابه‌جایی جسم در ثانیهٔ nام از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}a(۲n-۱)+V_۰$$

جابه‌جایی جسم در t ثانیهٔ nام از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲(۲n-۱)+V_۰t$$

تست متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیهٔ $V_۰$، در دو ثانیهٔ اول حرکت خود $۱۳m$ و در دو ثانیهٔ سوم حرکت خود $۲۵m$ را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۵

پاسخ

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at(۲^۲n-۱)+V_۰t$$

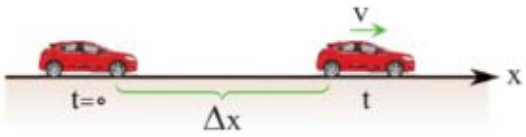
$$\xrightarrow[t=۲s]{n=۱} ۱۳ = \frac{۱}{۲}a(۲^۲)(۲(۱)-۱)+۲V_۰$$

$$\xrightarrow[t=۲s]{n=۳} ۲۵ = \frac{۱}{۲}a(۲^۲)(۲(۳)-۱)+۲V_۰$$

$$\left.\begin{matrix}۲a+۲V_۰=۱۳\\ ۱۰a+۲V_۰=۲۵\end{matrix}\right\}\Rightarrow ۸a=۱۲\Rightarrow a=۱/۵\frac{m}{s^۲}$$

معادلهٔ 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 رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲+vt$$

$$\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲+Vt$$

تذکر توجه کنید که در این رابطه، علامت منفی مربوط به فرمول است و به علامت شتاب ربطی ندارد.

تست

جسمی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و با شتاب ثابت ترمز می‌گیرد. پس از یک ثانیه به سرعت $۵\frac{m}{s}$ می‌رسد و مسافت $۶m$ را می‌پیماید. این جسم در یک ثانیه قبل از توقف چند متر جابه‌جا شده است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ

گام اول: از معادلهٔ جابه‌جایی-زمان با سرعت نهایی $(\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲ + Vt)$ استفاده می‌کنیم و شتاب متحرک را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = -\frac{۱}{۲}at^۲ + Vt \xrightarrow[t=۱s]{V=۵\frac{m}{s},\ \Delta x=۶m} ۶ = -\frac{۱}{۲}\times a\times ۱^۲ + ۵\times ۱ \Rightarrow a = -۲\frac{m}{s^۲}$$

گام دوم: دوباره از همان معادله استفاده می‌کنیم و آن را برای یک ثانیهٔ آخر در نظر می‌گیریم. دقت کنید که جسم در نهایت متوقف می‌شود و سرعت نهایی جسم $V = ۰\frac{m}{s}$ خواهد شد:

$$\Delta x = -\frac{۱}{۲}\times(-۲)\times ۱^۲ + ۰ = ۱m$$

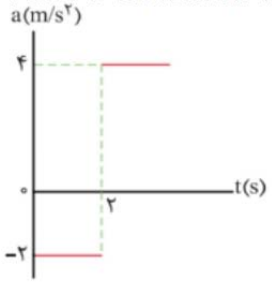
نمودار شتاب–زمان:

در این نمودار، مساحت محصور بین نمودار با محور t برابر تغییر سرعت جسم است.

$$V = S_۱ - S_۲$$

تست

نمودار شتاب-زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا ۴ ثانیه، شتاب متوسط متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

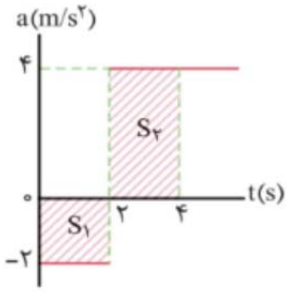
۴) صفر

پاسخ

گام اول: مساحت محصور بین نمودار با محور زمان را به دست می‌آوریم و برابر با تغییر سرعت قرار می‌دهیم:

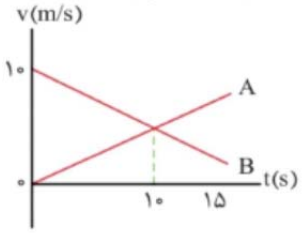
$$\Delta V = -S_۱ + S_۲ = (-۲\times ۲) + ۴\times(۴-۲) = ۴\frac{m}{s}$$

گام دوم: از رابطهٔ شتاب متوسط (یعنی $a_{aV}=\frac{\Delta V}{\Delta t}$) استفاده می‌کنیم:



$$a_{aV}=\frac{\Delta V}{\Delta t}\xrightarrow{\Delta t=۴s}a_{aV}=\frac{۴}{۴}=۱\frac{m}{s^۲}$$

تست 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 بازهٔ $۰s$ تا $۱۵s$ دو متحرک در ..... حرکت می‌کنند و در ..... بیشترین فاصله از یک‌دیگر را دارند.



۱) خلاف جهت یک‌دیگر - $t>۱۰s$

۲) خلاف جهت یک‌دیگر - $t=۱۰s$

۳) در یک جهت - $t>۱۰s$

۴) یک جهت - $t=۱۰s$

پاسخ

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 لحظهٔ $t=۱۰s$، سرعت دو متحرک برابر می‌شود و از این لحظه به بعد فاصلهٔ متحرک **A** نسبت به متحرک **B** کمتر می‌شود. همچنین مقدار سرعت هر دو متحرک تا لحظهٔ $t=۱۵s$ مثبت است، پس هر دو متحرک در جهت مثبت حرکت می‌کنند.

- برای پرهیز از بیان غلظت‌های کم و بسیار کم‌یون هیدرونیوم می‌توان از کمیت pH استفاده کرد. این کمیت برای محلوهای 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 سامانه‌هاتی 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:

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

- در دمای اتاق حاصل‌ضرب $[H^+]$ 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 حاصل‌ضرب 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 لوله‌پاک‌کن (سدیم هیدروکسید) و شیشه‌پاک‌کن (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.

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow H_2O(l) + NaCl(aq)$$

واکنش خنثی شدن $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$}

- در واکنش فوق، یون‌های Na^+ و Cl^- دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- واکنش خنثی شدن مبنایی برا ی 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:

$$RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$$

- فراورده این واکنش (RCOONa) خاصیت صابونی داشته و می‌تواند چربی‌های اضافی را بزداید. 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 شیره معده تولید می‌شود که غلظا یون‌های H^+ در آن حدود $۰/۰۳\frac{mol}{L}$ 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 گاهش خونریزی معده می‌شود.
- مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری‌های معده خواهد شد.
- ضد اسیدها و داروهایی 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.

$$۲HCl(aq) + Mg(OH)_۲(s) \rightarrow MgCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$

- 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 حاصل‌ضرب $[H^+]$ در $[OH^-]$ در دمای ثابت بدین شکل است.