دفترچهٔ سؤال

ورودی پایهٔ دهم تجربی

۲۸ مرداد ماه ۱۴۰۱

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

تعداد سؤال: ۹۰ سؤال | **مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه**

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	شمارهٔ صفحه	زمان پاسخ‌گویی
نگاه به گذشته	ریاضی نهم	۱۰	۱	۳	۱۰ دقیقه
	علوم نهم ــ زیست‌شناسی	۱۰	۱۱	۴	۱۰ دقیقه
	علوم نهم ــ فیزیک و زمین	۱۰	۲۱	۵	۱۰ دقیقه
	علوم نهم ــ شیمی	۱۰	۳۱	۶	۱۰ دقیقه
نگاه به آینده	ریاضی دهم	۱۰	۴۱	۸	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی دهم	۱۰	۵۱	۹	۱۰ دقیقه
	فیزیک دهم (طراحی + آشنا)	۲۰	۶۱	۱۱	۲۵ دقیقه
	شیمی دهم	۱۰	۸۱	۱۴	۱۰ دقیقه
جمع		۹۰			۱۰۰ دقیقه

AKO
گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو

مسئولین درس

نام درس	مسئولین درس گروه آزمون	ویراستاران علمی	مسئولین درس گروه مستندسازی
ریاضی نهم	عاطفه خان‌محمدی	مهرداد ملوندی- فرشاد حسن‌زاده	الهه شهبازی
علوم نهم ــ زیست‌شناسی	اشکان خرمی	لیدا علی‌اکبری	مهساسادات هاشمی
علوم نهم ــ فیزیک و زمین	بهنام شاهنی	بابک اسلامی	الهه شهبازی
علوم نهم ــ شیمی	اشکان خرمی	ایمان حسین‌نژاد	الهه شهبازی
ریاضی دهم	عاطفه خان‌محمدی	مهرداد ملوندی- فرشاد حسن‌زاده	الهه شهبازی
زیست‌شناسی دهم	محمدرضا گلزاری	لیدا علی‌اکبری- اشکان خرمی- رهام منافیان	مهساسادات هاشمی
فیزیک دهم (طراحی + آشنا)	حمید زرین‌کفش	محمدجواد سورچی	محمدرضا اصفهانی
شیمی دهم	علی علمداری	ایمان حسین‌نژاد- رهام منافیان	الهه شهبازی

نام درس	نام طراحان
ریاضی نهم	سید محمدعلی مرتضوی- محمد بحیرایی- حمید زرین‌کفش- سهیل حسن‌خان‌پور - عاطفه خان محمدی
علوم نهم ــ زیست‌شناسی	محمدمهدی آقازاده- شهریار دانشی- مهدی قاسم‌پور- ایمان شهابی‌نسب- اشکان خرمی- مهرداد محبی- سپیده نجفی
علوم نهم ــ فیزیک و زمین	بهنام شاهنی - مصطفی کیانی - مجید بیانلو - مرتضی اسدالهی - روزبه اسحاقیان - محمد گودرزی
علوم نهم ــ شیمی	جواد احمدی‌شعار- امیر حاتمیان- علی علمداری- هادی حاجی‌نژادیان- علی رئوفی- امیر نگهبان- محمدرضا وسگری- سروش عبادی- حسن امینی- طاهر خشک‌دامن
ریاضی دهم	کاظم اجلالی - علی ارجمند - میلاد منصوری - رضا ذاکر - عاطفه خان‌محمدی- کیان کریمی‌خراسانی - شکیب رجبی - احمد مهرابی - مهدی حاجی‌نژادیان
زیست‌شناسی دهم	معین خنافره- محمدمهدی روزبهانی- عبدالله شیرین فریمانی- علی طاهرخانی- سعید شرفی- محمدرضا جهانشاهلو- مهدی مهدی‌زاده- پیمان رسولی
فیزیک دهم	محمدرضا شیروانی‌زاده- حامد گودرزی- شهرام آموزگار- هاشم زمانیان- مرتضی شعبانی- مهدی پارسا- مسعود زمانی
شیمی دهم	علی علمداری- علی ترابی- سروش عبادی- امیر نگهبان- علی ساریجلو- محمد عظیمیان‌زواره- طاهر خشک‌دامن- یاسر علی‌شاهی- سینا رضادوست

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محیا اصغری	
مسئول دفترچه	علیرضا خورشیدی	
حروف‌چین و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم	مسئول دفترچه: الهه شهبازی
ناظر چاپ	حمید محمدی	

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

توجه: دفترچهٔ پاسخ تشریحی را می‌توانید از سایت کانون (صفحهٔ مقطع دهم تجربی) دانلود نمائید.

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

@konkurbanks

ریاضی نهم

۱۰ دقیقه

توان و ریشه + عبارت‌های جبری
فصل ٤ از ابتدای نماد علمی و فصل ٥
صفحه‌های ٦٥ تا ٩٤

محل انجام محاسبات

۱- مساحت یک مستطیل به طول $۰/۰۰۷۳\times۱۰^{-۳}$ متر و عرض $۱/۲\times۱۰^{-۴}$ سانتی‌متر، برحسب مترمربع با نمایش نماد علمی کدام است؟

۱) $۸/۷۶\times۱۰^{-۱۳}$ ۲) $۸/۷۶\times۱۰^{-۱۲}$

۳) $۸/۷۶\times۱۰^{-۱۱}$ ۴) $۸/۷۶\times۱۰^{-۱۰}$

۲- اگر اعداد زیر را به‌صورت نماد علمی بنویسیم، توان ۱۰ در بزرگ‌ترین عدد کدام است؟

$$۳۰۲/۷\times۱۰^{۳}\ ,\ ۲/۳۱\times۱۰^{۵}\times۰/۰۲\ ,\ ۴۱/۰۲\times۱۰^{-۳}\times۱۰۰^{۲}$$

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۳

۳- حاصل عبارت $\frac{۴\sqrt[۳]{۱/۶}-۲\sqrt[۳]{-۵/۴}-۶\sqrt[۳]{۱۲/۸}}{\sqrt[۳]{۰/۲}}$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۵ ۳) -۱۰ ۴) -۵

۴- گویا شدهٔ عبارت تعریف‌شدهٔ $\frac{۶x}{\sqrt[۳]{۹x}}$، همواره کدام است؟

۱) $۶\sqrt[۳]{۳x}$ ۲) $۲x\sqrt[۳]{۳x^{۲}}$

۳) $۲\sqrt[۳]{۳x^{۲}}$ ۴) $۶x\sqrt[۳]{۳x^{۲}}$

۵- اگر $x>۰$، $y<۰$ باشد، حاصل $A=\sqrt[۳]{-۰/۱۲۵x^{۳}}+\sqrt[۳]{۰/۰۰۸y^{۳}}+\sqrt{۰/۰۱y^{۲}}$ کدام است؟

۱) $۰/۵x+۰/۳y$ ۲) $-۰/۵x+۰/۳y$

۳) $۰/۵x+۰/۱y$ ۴) $-۰/۵x+۰/۱y$

۶- در تجزیهٔ عبارت $۳a^{۳}b-۱۲ab^{۳}+a^{۲}-۴b^{۲}$ کدام عامل ضرب وجود ندارد؟

۱) $a-۲b$ ۲) $۳ab-۱$

۳) $۳ab+۱$ ۴) $a+۲b$

۷- اگر تساوی $x^{۳}-۴x+۲=a(x^{۳}+۱)-b(۳x-۱)+c$ یک اتحاد باشد، حاصل $۲a+b-c$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۱}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) ۳ ۴) ۱

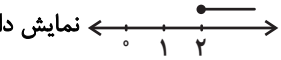
۸- اگر $a=۴-۴\sqrt{۳}$ و $b=-\sqrt{۴۸}+۲$ باشد، حاصل $-a^{۲}-b^{۲}+۲ab$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۹ ۳) -۹ ۴) -۴

۹- بیان عبارت «اگر از ۵۰ برابر نصف پول مریم، ۲۰۰۰۰ تومان کم کنیم، حاصل حداقل ۶۰۰۰۰۰ تومان می‌شود» به زبان ریاضی کدام است؟ (پول مریم را x فرض کنید)

۱) $\frac{۱}{۲}[۵۰x-۲۰۰۰۰]\geq۶۰۰۰۰۰$ ۲) $۲۵x-۲۰۰۰۰\geq۶۰۰۰۰۰$

۳) $۲۵x-۲۰۰۰۰>۵۰۰۰۰۰$ ۴) $\frac{۱}{۲}[۵۰x-۲۰۰۰۰]>۵۰۰۰۰۰$

۱۰- مجموعه جواب کدام نامعادله را می‌توان به‌صورت  نمایش داد؟

۱) مجموعهٔ مقادیری از a که نقطهٔ $\begin{bmatrix}۲a+۶\\۳a-۶\end{bmatrix}$ در ناحیهٔ سوم مختصات قرار بگیرد.

۲) $\frac{x}{۳}-\frac{۴}{۱۵}\leq۰/۲x$

۳) مجموعهٔ مقادیری از a که به ازای آن شیب و عرض از مبدأ خط $(a-۲)x+۵y=-۷-a$ منفی باشد.

۴) $(۳x-۲)^{۲}-۹x^{۲}\leq۳x-۲۶$

@konkurbanks

علوم نهم ــ زیست‌شناسی

۱۰ دقیقه

جانوران بی‌مهره
فصل ۱۳
صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۰

۱۱- چند مورد دربارهٔ گوناگونی جانوران صحیح است؟

الف) دانشمندان، سلسلهٔ جانداران را در دو گروه اصلی بی‌مهره‌ها و مهره‌داران طبقه‌بندی می‌کنند.

ب) در بیشتر بی‌مهره‌ها، ستون مهره به صورت اسکلت خارجی قرار گرفته است.

ج) اکثر جانوران، مهره دارند و از گروه‌های متنوعی تشکیل شده اند.

د) کرم‌های پهن همانند اسفنج‌ها جزو بی‌مهره‌ها هستند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲- یاخته‌های دیوارهٔ بدن اسفنج ...

۱) در شکل‌گیری اسکلت درونی نقش دارند. ۲) نوعی سلول مکعبی‌شکل و رشته‌دار می‌باشند.

۳) با حرکت رشته‌های خود به حرکت جانور کمک می‌کنند. ۴) سبب گردش آب در بدن اسفنج می‌شوند.

۱۳- کدام گزینه دربارهٔ کیسه‌تنان نادرست است؟

۱) بزرگ‌ترین گروه آن‌ها، مرجان‌هایی هستند که اسکلتی آهکی دارند.

۲) گروهی از آن‌ها، فاقد توانایی جابجایی هستند.

۳) دهانهٔ کیسهٔ آن‌ها تنها، محل ورود مواد است و در محل خروج مواد، بازوهایی به کیسه متصل هستند.

۴) مرجان‌ها در سواحل دریاها علاوه بر اینکه زیستگاهی برای بسیاری از جانوران دریایی هستند، در گرفتن انرژی امواج دریا نیز نقش دارد.

۱۴- کدام گزینه جزء ویژگی‌های جانور نشان داده شده در شکل مقابل، نیست؟

۱) همانند کنه تعداد پاهای حرکتی در آن بیش از سه جفت می‌باشد.

۲) برخلاف سکه شنی دریازی بوده و فاقد دستگاه گردش آب است.

۳) برخلاف هزارپا متعلق به کمیاب‌ترین گروه بندپایان نیست.

۴) همانند خرچنگ پهن پوششی سخت و محکم دارد.

۱۵- ویژگی کدام گروه از جانوران زیر در مقابل آن‌ها به‌درستی ذکر شده است؟

۱) سخت‌پوستان: تنها گروه از بندپایان که ماهی‌ها از آن‌ها تغذیه می‌کنند.

۲) کرم‌های پهن: همانند کرم‌های لوله‌ای و برخلاف کرم‌های حلقوی، اغلب انگل هستند.

۳) کیسه‌تنان: همگی زیستگاهی برای بسیاری از جانوران دریایی تشکیل می‌دهند و اسکلتی از جنس آهک دارند.

۴) اسفنج‌ها: دستگاه گردش موادی دارند که به کمک آب مواد زائد را از یاخته‌ها دور می‌کند.

۱۶- چند مورد دربارهٔ انواع کرم‌ها صحیح است؟

الف) کرم برگی شکل همانند کرم قلاب‌دار دستگاه گردش مواد و دفع مواد زائد دارد.

ب) کرم‌های حلقوی برخلاف کرم‌های پهن و لوله‌ای، می‌توانند در رشد گیاهان دارای نقش باشند.

ج) کرم‌های پهن همانند کرم‌های لوله‌ای و کیسه‌تنان، تنها یک راه برای ورود مواد دارند.

د) کرم‌های پهن و لوله‌ای انگل، معمولاً در دستگاه گوارش جانوران به کرم بالغ تبدیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) درون بدن توتیا دستگاه گردش آبی وجود دارد که کار دستگاه‌های گردش خون، تنفس و دفع را انجام می‌دهد.

ب) اغلب عنکبوتیان همانند همهٔ سخت‌پوستان به داشتن نیش زهری معروف‌اند.

ج) برخی هزارپایان همانند برخی نرم‌تنان مثل حلزون و لیسه از گیاهان تغذیه می‌کنند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

@konkurbanks

۱۸- چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ «جانوران بی‌مهره که بدنی نرم و بدون حلقه دارند»، صادق است؟

الف) در زندگی ما کاربردهای زیادی دارند.

ب) هشت‌پا و دوکفه‌ای انواعی از آن‌ها به‌شمار می‌روند.

ج) در همهٔ آن‌ها بخشی سفت به نام صدف، بدن را در بر گرفته است.

د) گروهی از آن‌ها واسطهٔ انتقال بعضی از کرم‌های انگلی به انسان می‌باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- در ارتباط با نوعی جانور بی‌مهره که محل زیست انواعی از جلبک‌ها و جانداران کوچک دریایی است نمی‌توان گفت که ...

۱) در جای خود ثابت است.

۲) ساده‌ترین جانور دریازی محسوب می‌شود.

۳) استخراج مروارید از آن از لحاظ اقتصادی بسیار اهمیت دارد.

۴) در پیکر آن سوراخ‌های کوچکی وجود دارد که آب از آن‌ها به بدن جانور وارد می‌شود.

۲۰- چند مورد دربارهٔ بندپایان نادرست است؟

الف) بسیاری از آن‌ها پوست‌اندازی می‌کنند.

ب) بزرگترین گروه جانوران را در روی زمین، تشکیل می‌دهند.

ج) این جانوران اسکلت خارجی و سختی دارند که عضلات به آن متصل است.

د) ملخ جزو بندپایانی با ۳ جفت پا است که پاهای عقبی آن از سایر پاها کوتاه‌تر است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

علوم نهم ــ فیزیک و زمین

۱۰ دقیقه

آثاری از گذشته زمین+ فشار و آثار آن
فصل‌های ۷، ۸
صفحه‌های ۷۳ تا ۹۴

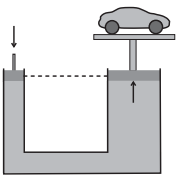
۲۱- مکعب مستطیلی فلزی و توپُر که قاعدهٔ آن مربعی به طول ضلع a و ارتفاع آن ۲a است را ذوب کرده و با فلز آن، نیم‌کره‌ای می‌سازیم. اگر هر دو جسم را روی سطح افقی قرار دهیم، فشاری که مکعب مستطیل بر کوچک‌ترین قاعده‌اش ایجاد می‌کند P_1 و فشاری که نیم‌کره بر سطح صاف آن ایجاد می‌کند P_2 خواهد بود، نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ کدام است؟ $(\pi \simeq 3)$

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

۲۲- تعدادی مکعب مستطیل مشابه و هم‌جنس به ابعاد $4cm \times 6cm \times 12cm$ در اختیار داریم. چه تعداد از آن‌ها را از روی وجه میانی می‌توان روی هم قرار داد تا فشار حاصل از آن‌ها روی سطح افقی، ۳ برابر فشار حاصل از یکی از آن‌ها باشد که آن را از کوچک‌ترین وجه روی سطح افقی قرار می‌دهیم؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۹

۲۳- شکل زیر، یک بالابر هیدرولیکی را نشان می‌دهد که در آن قطر سطح مقطع پیستون بزرگ ۱۲۰ سانتی‌متر از قطر سطح مقطع پیستون کوچک، بزرگ‌تر است. اگر برای در حال تعادل نگه داشتن خودرویی به جرم ۱۸۰۰ کیلوگرم بر روی پیستون بزرگ، لازم باشد که نیروی ۲۰۰۰ نیوتونی را به پیستون کوچک وارد کنیم، قطر مقطع پیستون کوچک چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



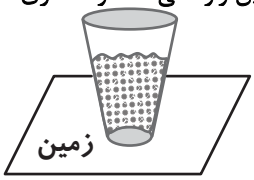
۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۲۰

@konkurbanks

۲۴- مواد معدنی جانشین شده در تنهٔ درخت فسیل شده معمولاً از کدام جنس هستند؟

۱) ترکیبات سیلیسی و رسی
۲) ترکیبات سیلیسی و آهکی
۳) ترکیبات نمکی و گچی
۴) ترکیبات نمکی و آهکی

۲۵- مطابق شکل زیر، در ظرف تو خالی و دو انتها بسته‌ای که روی سطحی افقی قرار دارد، مقداری آب ریخته شده است. اگر ظرف را برگردانیم و آن را روی قاعدهٔ بزرگ خود قرار دهیم، به‌ترتیب از راست به چپ فشاری که مجموعهٔ آب و ظرف به سطح زمین وارد می‌کنند و فشاری که مایع به کف ظرف وارد می‌کنند، چگونه تغییر می‌کنند؟

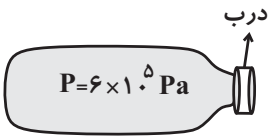


۱) افزایش می‌یابد. ـ کاهش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد. ـ کاهش می‌یابد.
۳) ثابت می‌ماند. ـ کاهش می‌یابد.
۴) ثابت می‌ماند. ـ افزایش می‌یابد.

۲۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر جزو ویژگی‌هایی است که یک فسیل راهنما باید داشته باشد؟

۱) نمونهٔ موجود آن محدود است.
۲) مربوط به یک جاندار پیچیده باشد.
۳) فقط در محیطی خاص یافت شود.
۴) تشخیص آن آسان باشد.

۲۷- مطابق شکل درون ظرفی در بسته، گازی با فشار $۶\times۱۰^{۵}\,Pa$ محبوس است. اگر این ظرف در هوای آزاد قرار داشته باشد و مساحت درب ظرف $۲cm^{۲}$ باشد، نیروی خالصی که از طرف گاز داخل ظرف و هوا به درب ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($P_{۰}=۱۰^{۵}\,Pa$ (فشار هوا))

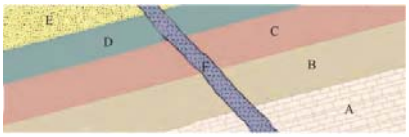


۱) $۱/۲\times۱۰^{۳}$
۲) $۰/۲\times۱۰^{۳}$
۳) $۰/۸\times۱۰^{۳}$
۴) ۱۰۰

۲۸- شکل زیر نشان‌دهندهٔ کدام نوع از راه‌های تشکیل فسیل است؟

۱) ردپای جانور
۲) قالب داخلی
۳) قالب خارجی
۴) تنهٔ درخت سیلسی شده

۲۹- با توجه به شکل زیر، ترتیب لایه‌ها از لحاظ سنی در کدام گزینه به‌ترتیب از قدیم به جدید صحیح نیست؟ (فرض کنید لایه‌ها وارونه نشده‌اند.)



۱) $D>E>F$
۲) $B>C>D$
۳) $F>C>D$
۴) $A>D>E$

۳۰- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) هر پاسکال، هم‌ارز با یک نیوتون بر سانتی‌متر مربع است.
ب) در دمای ثابت وقتی یک حباب هوا از ته استخر آب به بالا می‌آید، بزرگ‌تر می‌شود.
پ) فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، یکسان است.
ت) هر چه از سطح زمین بالاتر رویم، فشار هوا کاهش می‌یابد.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

علوم نهم ــ شیمی

۱۰ دقیقه

رفتار اتم‌ها با یکدیگر
فصل ۲ از ابتدای داد وستد الکترون و پیوند یونی تا پایان فصل
صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴

۳۱- در واکنش بین اتم سدیم و اتم کلر، کدام مورد اتفاق نمی‌افتد؟ (واکنش بین دو اتم صورت می‌گیرد.)

۱) تعداد لایه‌های الکترونی اتم‌ها، تغییر نمی‌کند.
۲) یون‌های Na^{+} و Cl^{-} به‌وجود می‌آیند.
۳) در مدار آخر هریک از یون‌های حاصل، ۸ الکترون وجود دارد.
۴) یکی از اتم‌ها الکترون می‌گیرد و دیگری الکترون می‌دهد.

۳۲- در تشکیل نمک خوراکی انتقال الکترون از ... به ... سبب ایجاد پیوند یونی می‌شود و در یون‌های حاصل تعداد الکترون کاتیون و آنیون با یکدیگر ... واحد اختلاف دارد. ($_{۱۷}Cl$ ،$_{۱۱}Na$)

۱) سدیم – کلر - ۶
۲) کلر – سدیم – ۸
۳) کلر – سدیم - ۶
۴) سدیم – کلر - ۸

@konkurbanks

۳۳- پیوند بین عنصرهای منیزیم ($_{12}Mg$) و فلوئور ($_{9}F$) از کدام نوع بوده و نماد شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها کدام است؟

۱) یونی - Mg_2F ۲) یونی - MgF_2 ۳) اشتراکی - Mg_2F ۴) اشتراکی - MgF_2

۳۴- دریک واکنش فرضی، یک قطعه فلز کلسیم به جرم ۵ گرم را وارد ۴۰ گرم محلول هیدروکلریک اسید می‌کنیم. در طی این واکنش گاز هیدروژن و محلول کلسیم کلرید تولید می‌شود. اگر در انتهای واکنش جرم محتویات داخل ظرف برابر ۴۳ گرم شود. در این صورت چند گرم هیدروژن در این واکنش آزاد شده است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۵- در مورد یون سدیم چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) بعد از پتاسیم بیش‌ترین یون در خون است.

ب) افزایش بیش از اندازهٔ آن موجب ایجاد اختلال در فرایندهای بدن می‌شود.

پ) یکی از وظایف اصلی آن ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب است.

ت) تأمین آن می‌تواند با مصرف نمک خوراکی انجام شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) ترکیب‌های یونی در حالت جامد و محلول در آب رسانای جریان الکتریکی هستند.

۲) دمای جوش آب مقطر کمتر از آب دریا است.

۳) آب می‌تواند تمام ترکیب‌های یونی را در خود حل کند.

۴) بدن انسان برای ساختن هموگلوبین به اتم‌های خنثی آهن نیاز دارد.

۳۷- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) گلبول‌های قرمز خون به دلیل داشتن اتم‌های آهن می‌توانند گازهای تنفسی را جابه‌جا کنند.

ب) بدن ما برای ساختن هموگلوبین به یون آهن (Fe^{3+}) نیاز دارد.

ج) در دوران بارداری، شیردهی و نوجوانی نیاز بدن به آهن افزایش می‌یابد.

د) فروس سولفات همان قرص آهنی است که برای درمان کم‌خونی تجویز می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- در کدام گزینه برای تشکیل هر واحد ترکیب یونی حاصل از داد و ستد الکترون میان اتم‌های داده شده، برای رسیدن به قاعده هشتایی تعداد الکترون کمتری مبادله می‌شود؟ (عدد اتمی عناصر X، Y، T و Z را به‌ترتیب ۳، ۷، ۸ و ۱۳ در نظر بگیرید.)

۱) X,T ۲) X,Y ۳) Y,Z ۴) T,Z

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

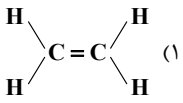
۱) در مولکول H_2O، ۴ الکترون از الکترون‌های مدار آخر اتم اکسیژن در پیوند شرکت نمی‌کنند.

۲) در مولکول متان برخلاف مولکول آب ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

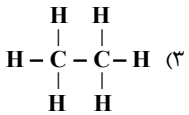
۳) در ترکیبات یونی همانند ترکیبات دارای پیوند اشتراکی مانند CO_2 و H_2O، بار الکتریکی ترکیب خنثی است.

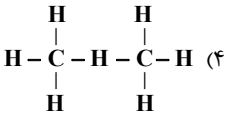
۴) در مدل گلوله و میله CO_2، هر کدام از میله‌ها نشان دهنده یک الکترون اشتراکی می‌باشد.

۴۰- با فرض داشتن دو اتم کربن و تعداد کافی اتم هیدروژن، کدام ترکیب را نمی‌توان ساخت؟ (هر جفت الکترون به اشتراک گذاشته شده با یک خط نشان داده شده است.)

۱) 

۲) $H-C\equiv C-H$

۳) 

۴) 

@konkurbanks

۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات
فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان دایره‌ی مثلثاتی
صفحه‌های ۱ تا ۴۱

محل انجام محاسبات

ریاضی دهم

۴۱- اگر اشتراک دو بازهٔ $(a,4a)$ و $[1,2]$ تهی نباشد، مجموعهٔ مقادیر ممکن برای a کدام است؟

۱) $[\frac{1}{4},1]$ ۲) $[1,2)$

۳) $(\frac{1}{4},2)$ ۴) $(0,2)$

۴۲- اگر مجموعهٔ A نامتناهی و مجموعهٔ $(A-B)\cup(B-A)$ متناهی باشد، کدام گزینه لزوماً درست است؟ (A و B زیرمجموعه‌های مجموعهٔ مرجع U هستند.)

۱) B نامتناهی است. ۲) $A\cap B$ نامتناهی است.

۳) $A\cup B$ متناهی است. ۴) گزینه‌های «۱» و «۲» درست است.

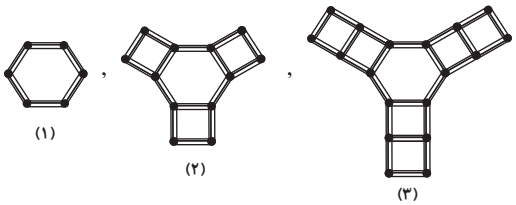
۴۳- اگر A و B دو زیرمجموعه از مجموعهٔ مرجع U باشند، حاصل $[(A-B)\cup(B-A)]\cap(A\cup B)'$ برابر کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) A ۲) B ۳) U ۴) $\varnothing$

۴۴- در یک کلاس ۳۰ نفره، ۲۳ نفر در رشتهٔ فوتبال و ۱۸ نفر در رشتهٔ والیبال ثبت‌نام کرده‌اند. حداقل چند نفر از این کلاس، در هر دو رشتهٔ ورزشی ثبت‌نام کرده‌اند؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۱ ۴) ۱۸

۴۵- درشکل چندم از شکل‌های الگوی زیر، تعداد چوب‌کبریت‌ها ۶۰تا است؟



۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

۴۶- بین دو عدد ۱۰ و ۷۳، شش واسطهٔ حسابی درج کرده‌ایم. بزرگ‌ترین عدد درج شده کدام است؟ (عدد ۱۰ جملهٔ اول دنباله است.)

۱) ۶۳ ۲) ۶۴ ۳) ۶۵ ۴) ۶۶

۴۷- بین دو عدد چند واسطهٔ هندسی با قدرنسبت ۳ درج کنیم تا بزرگ‌ترین واسطه ۷۲۹ برابر کوچک‌ترین واسطه باشد؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

۴۸- یک موشک در ارتفاع ۳۰ متری از سطح زمین با زاویه ۳۰ درجه نسبت به افق پرتاب میشود. پس از طی مسافت مستقیم d با همین زاویه، موشک به ارتفاع ۱۵۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. d چند متر است؟

۱) ۲۵۰۰ ۲) ۳۰۰۰ ۳) ۲۴۴۰ ۴) ۲۹۴۰

۴۹- اگر $\sin\alpha\tan\alpha<0$ و $\cos\alpha\cot\alpha<0$ باشد، انتهای کمان α در کدام ربع از دایرهٔ مثلثاتی قرار می‌گیرد؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۵۰- زاویهٔ حادهٔ بین دو خط به معادلهٔ $\sqrt{3}y-\sqrt{3}x=2$ و $y=\sqrt{3}x+4$ کدام است؟

۱) 15° ۲) 30° ۳) 45° ۴) 60°

@konkurbanks

زیست‌شناسی دهم

۱۰ دقیقه

دنیای زنده + گوارش و جذب مواد
فصل ۱، فصل ۲ تا پایان جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

۵۱- چند مورد از موارد زیر، می‌تواند در ارتباط با «موضوع‌های اخلاق زیستی» باشد؟

الف) استفاده از روش پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها

ب) تولید عامل بیماری‌زایی که نسبت به داروهای رایج مقاوم است.

ج) ایجاد جاندارانی که ژن‌های جاندار دیگر را در خود دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۵۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، عمل بلع مواد غذایی به کمک گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای صورت می‌گیرد که هر یک از این یاخته‌ها، قطعاً .....»

الف) دارای پروتئین‌های انقباضی بوده و در پی دریافت پیام عصبی همواره به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

ب) به‌کمک اطلاعات دنای موجود در هسته‌های خود، صفات مربوط به شکل و اندازه خود را تعیین می‌کنند.

ج) با ایجاد حرکات کرمی سبب حرکت تودهٔ غذایی در ابتدا به سمت بندارهٔ انتهای مری می‌شوند.

د) در دیوارهٔ لولهٔ گوارش به‌صورت دو لایهٔ ماهیچهٔ طولی و حلقوی سازمان یافته‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۳- کدام گزینه دربارهٔ «بخشی از لولهٔ گوارش انسان سالم و بالغ با چین‌های غیردائمی» درست است؟

۱) کیموس با شل شدن بندارهٔ انتهایی مری وارد این بخش می‌شود.

۲) شیرهٔ این بخش دارای آنزیم‌های تبدیل کننده پروتئین‌ها به واحدهای سازندهٔ خود است.

۳) در پی تخریب برخی از یاخته‌های غدد آن می‌توان شاهد کاهش واکنش‌های آب‌کافت بود.

۴) در این بخش علاوه بر لایه‌های ماهیچه‌ای طولی و حلقوی لایه‌های ماهیچه‌ای مورب در خارجی‌ترین بخش دیده می‌شوند.

۵۴- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) افزایش میزان لیپوپروتئین‌های پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را افزایش می‌دهد.

۲) گوارش چربی‌ها، تنها در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده، در دوازدهه انجام می‌شود.

۳) محل اثر هورمون سکرتین پایین‌تر از محل خروج صفرا از کیسه صفرا قرار دارد.

۴) در بیماری سلیاک ممکن است پرزهای رودهٔ بزرگ از بین بروند.

۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی، کامل می کند؟

«بخشی از لولهٔ گوارش انسان سالم و بالغ که ..... ، ممکن نیست .....»

۱) صفرا به آن می‌ریزد ـ فاقد نوعی مادهٔ تحریک کنندهٔ ترشح بی‌کربنات باشد.

۲) آب و یون‌ها را جذب می‌کند ـ حرکات آن آهسته انجام شوند.

۳) گوارش پروتئین‌ها در آن آغاز می‌شود ـ دارای یک لایه ماهیچه‌ای بیشتر از سایر بخش‌های لولهٔ گوارش باشد.

۴) حرکات کرمی آهسته دارد ـ حاوی یاخته‌های مرده و باقیمانده شیره‌های گوارشی در مواد عبوری از خود باشد.

@konkurbanks

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

در بخش آغازگر گوارش شیمیایی ..... بخش تکمیل‌کننده گوارش شیمیایی ..... برای ورود به محیط داخل بدن، قطعاً .....

۱) پروتئین‌ها، همانند ـ کربوهیدرات‌ها ـ ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ لولهٔ گوارش، در سه جهت آرایش یافته‌اند.

۲) کربوهیدرات‌ها، برخلاف ـ پروتئین‌ها ـ یاخته‌های پوششی توانایی ترشح نوعی ماده گلیکوپروتئینی را دارند.

۳) پروتئین‌ها، همانند ـ کربوهیدرات‌ها ـ یاخته‌های پوششی دیواره لوله گوارش توان تولید پروتئاز را دارند.

۴) کربوهیدرات‌ها، برخلاف ـ پروتئین‌ها ـ حاوی نوعی ترکیب گلیکوپروتئینی با قابلیت جذب آب زیاد است.

۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی، کامل می‌کند؟

«یاخته‌های ترشح کنندهٔ ..... در بخشی از دستگاه گوارش قرار دارند که .....»

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

۱) سکرتین ـ این بخش گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند.

۲) سکرتین ـ توانایی کاهش **pH** لوله گوارش را دارد.

۳) گاسترین ـ با تولید آنزیم‌هایی باعث تولید آمینواسید در آن اندام می‌شود.

۴) گاسترین ـ می‌تواند منجر به افزایش مقدار ترکیبات درون معده شود.

۵۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی، تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم، ..... بنداره‌های لوله گوارش.....»

۱) همه ـ الزاماً در بخشی قرار دارند که صفاق قرار ندارد.

۲) برخی از ـ دارای چند هسته در هر یاخته تشکیل‌دهنده خود می‌باشند.

۳) هیچ یک از ـ تحت تأثیر رژیم غذایی نامناسب و سیگار کشیدن دچار اختلال نمی‌شوند.

۴) بسیاری از ـ به واسطهٔ ایجاد حرکات قطعه‌قطعه‌کننده باز یا بسته می‌شوند.

۵۹-می‌توان گفت هر برجستگی بزرگ یا کوچک موجود در رودهٔ باریک انسان که ..... به‌طور حتم .....

۱) سطح جذب رودهٔ باریک را افزایش می‌دهد- از لحاظ اندازه، غیرمیکروسکوپی محسوب می‌شود.

۲) از لحاظ اندازه، غیرمیکروسکوپی است- بر اثر چین خوردن لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاط پدید می‌آید.

۳) از لحاظ اندازه، میکروسکوپی است- از چین‌خوردگی غشای یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک در سمت فضای روده، به‌وجود می‌آید.

۴) در بیماری حساسیت به گلوتن از بین می‌رود- در بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش نیز مشاهده می‌شود.

۶۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان، ..... برخلاف ..... پایین‌تر از ..... قرار دارد.»

۱) ابتدای رودهٔ بزرگ- اندام تولید کنندهٔ صفرا- دوازدهه

۲) بندارهٔ انتهایی مری- لوزالمعده- محل آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی

۳) محل آغاز حرکات کرمی- محل گوارش نهایی کیموس- بندارهٔ انتهایی مری

۴) بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش- بخش ابتدایی روده‌ی باریک- کیسهٔ صفرا

@konkurbanks

فیزیک دهم

۲۵ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری + ویژگی‌های فیزیکی مواد
فصل ۱ و فصل ۲ تا حالت‌های ماده
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

محل انجام محاسبات

۶۱- در کدام‌یک از گزینه‌های زیر، هر دو کمیت داده شده در دستگاه اندازه‌گیری SI، نرده‌ای و فرعی است؟

۱) تندی ـ جابه‌جایی
۲) فشار ـ انرژی
۳) انرژی ـ نیرو
۴) وزن ـ جرم

۶۲- اگر یکای کمیت انرژی برحسب یکاهای اصلی به‌صورت $\frac{AB^2}{C^2}$ باشد، در این صورت یکای کمیت شتاب برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

۱) $\frac{B}{C^2}$
۲) $\frac{C}{B^2}$
۳) $\frac{A}{C^2}$
۴) $\frac{A}{B^2}$

۶۳- فاصلهٔ دو شهر از یکدیگر ۲۰۰۰ فرسنگ است، این فاصله برحسب کیلومتر کدام است؟

(۱ فرسنگ = ۶۰۰۰ ذرع ، ۱ ذرع = ۱۰۴cm)

۱) ۳۴۶۶
۲) ۳۴۶۶۰
۳) ۱۲۴۸
۴) ۱۲۴۸۰

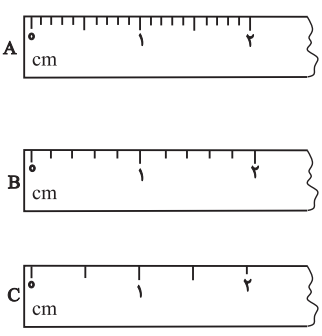
۶۴- از یک لوله که یک قسمت آن دچار آسیب شده است آب با آهنگ $50\frac{cm^3}{s}$ هدر می‌رود، این آهنگ برحسب یکای لیتر بر ساعت کدام است؟

۱) $\frac{90}{125}$
۲) $\frac{125}{9}$
۳) ۱۸۰
۴) ۱۸۰۰

۶۵- ۲۰۰ میکروپاسکال معادل با چند $\frac{ng}{cm.ds^2}$ است؟

۱) 2×10^{4}
۲) 2×10^{8}
۳) 2×10^{-4}
۴) 2×10^{-8}

۶۶- کدام گزینه در مورد خط‌کش‌های زیر، نادرست است؟



۱) دقت اندازه‌گیری خط‌کش A از خط‌کش‌های B و C بیشتر است.
۲) عدد دقت خط‌کش C، ۵ برابر عدد دقت خط‌کش A است.
۳) دقت اندازه‌گیری خط‌کش B برابر با ۲mm است.
۴) دقت اندازه‌گیری خط‌کش C برابر ۰/۲۵cm است.

@konkurbanks

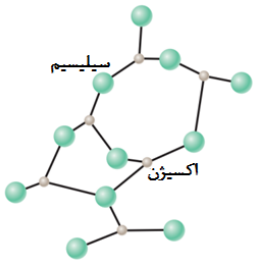
۶۷- دو ظرف مشابه داریم که یکی را از الکل پُر می‌کنیم و در دیگری، هم‌جرم الکل ظرف اول، آب می‌ریزیم. قطعه‌ای فلزی را یک‌بار به‌طور کامل و به آرامی در ظرف الکل فرو می‌بریم و مشاهده می‌کنیم که ۱۶۰ گرم الکل از ظرف سرریز می‌شود و بار دیگر، همان قطعهٔ فلزی را به‌طور کامل و به آرامی در ظرف آب فرو می‌بریم و مشاهده می‌کنیم که ۱۰۰ گرم آب از ظرف سرریز می‌شود. حجم کل هر ظرف چند سانتی‌متر مکعب است؟

$(\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{\text{الکل}} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۴۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

۶۸- دربارهٔ شکل روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟



۱) می‌تواند مربوط به ذرات سازندهٔ الماس باشد.

۲) مربوط به جامدی است که سرعت فرآیند سردسازی آن بسیار کم بوده است.

۳) می‌تواند مربوط به ذرات یک جامد باشد که در طرح نامنظم حالت مایع باقی‌مانده است.

۴) قرار گیری ذرات اکثر مواد معدنی به‌صورت شکل مقابل است.

۶۹- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

ب) فلزها و بیش‌تر مواد معدنی جزو جامدهای آمورف می‌باشند.

پ) نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند.

ت) نیروی دافعهٔ بین مولکول‌ها از تراکم‌پذیری مایعات جلوگیری می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک انگستروم است.

۲) پدیدهٔ پخش در مایعات سریعتر از گازها رخ می‌دهد.

۳) فاصلهٔ میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازهٔ آن‌ها، خیلی بیشتر است.

۴) مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به‌صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

@konkurbanks

محل انجام محاسبات

آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۷۱- جرم و زمان از ... و کیلوگرم و ثانیه از ... می‌باشند.

۱) یکاهای فرعی- یکاهای اصلی ۲) یکاهای اصلی- کمیت‌های فرعی

۳) کمیت‌های اصلی- یکاهای اصلی ۴) کمیت‌های اصلی- کمیت‌های فرعی

۷۲- مقادیر به‌دست آمده در چند اندازه‌گیری به‌صورت $l = ۵\times۱۰^{-۸}\ m$ ، $m = ۲/۵\times۱۰^{-۶}\ kg$ و $P = ۳\times۱۰^{۶}\ W$ گزارش شده است. در کدام‌یک از گزینه‌های زیر، این مقادیر بر حسب پیشوندهای مناسب نوشته شده است؟

۱) $l = ۰/۵\mu m$ ، $m = ۲/۵mg$ و $P = ۳\mu W$

۲) $l = ۵۰\ nm$ ، $m = ۲/۵ng$ و $P = ۳GW$

۳) $l = ۵۰۰pm$ ، $m = ۲/۵\mu g$ و $P = ۳MW$

۴) $l = ۵۰nm$ ، $m = ۲/۵mg$ و $P = ۳MW$

۷۳- مکعب‌های کوچک یکسانی داریم که می‌خواهیم با آن‌ها جعبه‌های بزرگی را پر کنیم. ابعاد مکعب‌های کوچک $۲dm, ۶۰mm, ۴cm$ است. با چه تعداد از این مکعب‌ها می‌توان جعبهٔ بزرگی به ابعاد ۰/۴ هکتومتر، ۰/۶ دکامتر و ۴×۱۰^{-۵} مگامتر را پر کرد؟

۱) ۲×۱۰^{۳} ۲) ۲×۱۰^{۷} ۳) ۵×۱۰^{۲} ۴) ۵×۱۰^{۶}

۷۴- رابطهٔ میان چهار کمیت a، b، c و d به‌صورت $a = \frac{b^{۳}c}{d^{۲}}$ است. اگر یکای کمیت‌های b، c و d به‌ترتیب kN، MPa و GJ باشد، کمیت a کدام است؟

۱) $۱۰^{-۳}Pa^{۲}$ ۲) $۱۰^{-۵}W^{۲}$ ۳) $۱۰^{۳}Pa$ ۴) $۱۰^{-۳}J^{۲}$

۷۵- سرعت صوت در هوا برابر با $۳۴۰\frac{m}{s}$ است. این سرعت به‌صورت نمادگذاری علمی چند میلی‌متر بر میکروثانیه است؟

۱) ۳۴۰×۱۰^{-۳} ۲) $۳/۴۰\times۱۰^{-۱}$ ۳) ۳۴۰×۱۰^{۳} ۴) $۳/۴۰\times۱۰^{۵}$

۷۶- دانش‌آموزی، جرم یک جسم را ده بار اندازه‌گیری نموده و اعداد زیر را برحسب گرم به‌دست آورده است. با کمترین خطای اندازه‌گیری، جرم این جسم چند گرم است؟

۳۱۸/۰ - ۳۴۸/۰ - ۳۲۱/۰ - ۳۱۸/۵ - ۳۲۲/۰ - ۳۰۴/۵ - ۳۲۱/۵ - ۳۱۹/۵ - ۳۱۸/۰ - ۳۲۱/۵

۱) ۳۲۱/۲۵ ۲) ۳۲۱/۳ ۳) ۳۲۰/۰ ۴) ۳۲۱/۲

۷۷- قطر یک گلولهٔ توپر آلومینیمی دو برابر قطر یک گلولهٔ توپر مسی است. اگر جرم گلولهٔ آلومینیمی ۲/۴ برابر جرم گلولهٔ مسی باشد، چگالی آلومینیم چند برابر چگالی مس است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۷۸- ۳۰۰ سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $۱۳۰۰kg/m^{۳}$ را با چند سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $۱۵۰۰kg/m^{۳}$ مخلوط کنیم تا چگالی مخلوط $۱۴۰۰kg/m^{۳}$ شود؟ (در اختلاط، تغییر حجم ناچیز است.)

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۳۵۰

۷۹- اگر برای یک مادهٔ معین، متوسط اندازهٔ نیروی بین مولکولی را در حالت گازی با F_g و در حالت مایع با F_l و در حالت جامد با F_s نشان دهیم، کدام رابطهٔ زیر صحیح است؟

۱) $F_s = F_l = F_g$ ۲) $F_s > F_l > F_g$ ۳) $F_s < F_l = F_g$ ۴) $F_s = F_l > F_g$

۸۰- هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع:

۱) بر روی هم می‌لغزند. ۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می‌کنند.

۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند. ۴) در شبکه‌ای منظم با اتم‌های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

AKO گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

@konkurbanks

شیمی دهم

۱۰ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی
فصل ۱ تا پایان ساختار اتم
صفحه‌های ۱ تا ۲۷

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

«عبارت .... عبارت ..... درست است.»

الف) در میان هشت عنصر فراوان مشتری، فراوانی گازهای نجیب با افزایش عدد جرمی آن‌ها کاهش می‌یابد.

ب) فراوان‌ترین فلز سیارهٔ زمین در دورهٔ چهارم و گروه هشتم جدول دوره‌ای قرار دارد.

پ) تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در پایدارترین ایزوتوپ لیتیم با یکدیگر برابر است.

ت) عنصر شانزدهم جدول دوره‌ای همانند فراوان‌ترین عنصر زمین که در دمای اتاق به صورت گاز یافت می‌شود، توانایی تشکیل یون ۲ بار منفی دارد.

۱) پ ـ همانند ـ الف ۲) ب ـ برخلاف ـ الف

۳) ب ـ همانند ـ ت ۴) ت ـ برخلاف ـ پ

۸۲- جرم نمونه‌ای از اکسید آهن شامل FeO و Fe_2O_3 برابر ۶۲/۴ گرم است. اگر ۴۴/۸ گرم عنصر آهن در این نمونه وجود داشته باشد، جرم FeO موجود در این نمونه برابر چند گرم است؟ $(Fe=56 , O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۱/۶ ۲) ۱۴/۴ ۳) ۱۸ ۴) ۱۰/۸

۸۳- کدام گزینه درست است؟

۱) اگر تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های گونه $^{35}X^{-}$ برابر باشد، تعداد پروتون‌های آن برابر تعداد پروتون‌های دومین عنصر گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

۲) اگر تعداد الکترون‌های A^{3+} و B^{2-} با هم برابر و تفاوت پروتون‌ها و نوترون‌های A برابر سه و در B برابر دو باشد، تفاوت نوترون‌های A و B، برابر پنج است.

۳) اگر یون D^{2-} دارای ۷۶ نوترون باشد و اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر ۲۲ باشد، عنصر D دارای ۵۲ ذرهٔ با بار مثبت در ساختار خود است.

۴) اگر در یون $^{101}Y^{4+}$، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها $\frac{1}{5}$ تفاوت الکترون‌ها و نوترون‌ها باشد، عدد اتمی عنصر Y، ۵ برابر عدد اتمی فراوان‌ترین گاز نجیب سیارهٔ مشتری است.

۸۴- چه تعداد از مطالب بیان شده در زیر درست است؟

الف) در بین ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری عنصر فلزی یافت نمی‌شود.

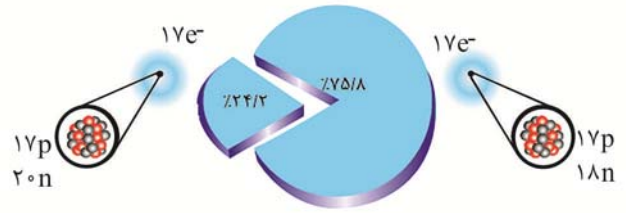
ب) سحابی‌ها مجموعه‌های گازی متراکمی هستند که بر اثر کاهش دما و گذر زمان به‌وجود می‌آیند.

پ) نور خیره‌کننده خورشید به‌دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است.

ت) در روند تشکیل عناصر، عناصر سبک‌تر از عناصر سنگین‌تر طی واکنش‌های هسته‌ای به‌وجود می‌آیند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۵- با توجه به شکل مقابل که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های کلر را نمایش می‌دهد، در ۷۰/۹۶ گرم از این عنصر، به تقریب چند گرم ایزوتوپ سنگین تر یافت می‌شود؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)



۱) ۱۷/۱۷ ۲) ۵۳/۰۶

۳) ۵۳/۷۹ ۴) ۱۷/۹

@konkurbanks

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) طول موج نور آبی کوتاه‌تر از نور سبز است.

۲) جرم نوترون از پروتون و جرم پروتون از الکترون بیش‌تر است.

۳) جرم یک مول اتم $^{۷}_{۳}Li$ برابر $۷amu$ است.

۴) هر خانه از جدول دوره‌ای به یک عنصر معین تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات شیمیایی آن عنصر است.

۸۷- شمار خطوط طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی با شمار این خطوط در اتم ... یکسان و طول موج پرتوی با بیشترین انرژی در اتم هیدروژن از طول موج پرتوی با بیشترین انرژی در اتم لیتیم ... است.

۱) هیدروژن، کمتر ۲) هلیم، بیشتر ۳) هیدروژن، بیشتر ۴) هلیم، کمتر

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) دمای اجسام بسیار داغ را می‌توان با دستگاه طیف‌سنج یا دماسنج تعیین کرد.

ب) طول موج نور حاصل از سشوار صنعتی بلندتر از طول موج نور حاصل از شمع است.

پ) پرتوهای الکترومغناطیس با خود انرژی حمل می‌کنند و هر چه انرژی آن‌ها بیش‌تر باشد، در منشور بیش‌تر منحرف می‌شوند.

ت) رنگین‌کمان، گسترهٔ پیوسته از بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۹- چند مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«الکترون‌های اتم برانگیخته در مقایسه با حالت پایه ...»

الف) از سطح انرژی و پایداری بالاتری برخوردارند.

ب) از هسته دورترند و تمایل به نشر نور دارند.

پ) وضعیت ناپایداری دارند و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز می‌گردند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۹۰- مجموع تعداد ذرات زیراتمی یک گونه فرضی که اندازهٔ بار آن برابر ۲ است، برابر با ۵۵ است. اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در این عنصر ۲ واحد باشد، یون بیان شده در بالا در این گونه فرضی و تعداد نوترون‌های آن به‌ترتیب کدام می‌تواند باشد؟

۱) $۱۹-X^{۲+}$ ۲) $۱۷-X^{۲+}$ ۳) $۱۷-X^{۲-}$ ۴) $۱۹-X^{۲-}$

@konkurbanks

پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی
آزمون ۲۸ مرداد ۱۴۰۱ (دوازدهم تجربی)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

ریاضی

کاظم اجلالی – امیرهوشنگ انصاری – محمد بحیرایی – شاهین پروازی – سعید جعفری – میلاد چاشمی – ایمان چینی‌فروشان – حسین حاجیلو – فرهاد حامی – میثم حمزه‌لویی – فرزانه دانایی علی شهرابی – نسترن صمدی – حمید علیزاده – حمید مام‌قادری – سروش موئینی – محمدسجاد نقیه – حمیدرضا نوش‌کاران

زیست‌شناسی

جواد اباذرلو – عباس آرایش – پوریا برزین – سبحان بهاری – محمدسجاد ترکمان – علی جوهری – علی حسن‌پور – محمدرضا دانشمندی – شاهین راضیان – امیرمحمد رمضانی‌علوی محمدمبین رمضانی – امیررضا رمضانی‌علوی – محمد زارع – اشکان زرندی – علیرضا سنگین‌آبادی – سعید شرفی – امیررضا صدریکتا – امیرعلی صمدی‌پور – شروین مصورعلی – امین موسویان محمدحسن مؤمن‌زاده – کاوه ندیمی – پیام هاشم‌زاده

فیزیک

زهره آقامحمدی – خسرو ارغوانی‌فرد – عبدالرضا امینی‌نسب – علی ایرانشاهی – امیرحسین برادران – سیدعادل حسینی – میثم دشتیان – بهنام رستمی – رامین شادلویی – سعید شرق امیرمحمد عبدوی – مصطفی کیانی – غلامرضا محبی – حسین مخدومی – محمدکاظم منشادی – سیدعلی میرنوری – شادمان ویسی

شیمی

مجتبی اسدزاده – فرزین بوستانی – محمدرضا پورجاوید – مجید توکلی – اسامه جوشن – ارژنگ خانلری – حمید ذبحی – حسن رحمتی‌کوکنده – فرزاد رضایی – روزبه رضوانی – سیدرضا رضوی آروین شجاعی – مبینا شرافتی‌پور – امیرحسین طیبی – رسول عابدینی‌زواره – محمد عظیمیان‌زواره – حسین ناصری‌ثانی – سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

زمین‌شناسی

تبدیل به تست سؤال‌های امتحانی: مهدی جباری

گروه مشاوره برنامه‌ریزی آکو

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان‌تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	نیما شکورزاده	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرزم	ساجد شیری‌طرزم	محمد حسن‌زاده مقدم	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: ۶۴۶۳-۰۲۱

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

ریاضی ۲

۱- گزینهٔ «۱» (شاهین پروازی)

می‌دانیم در قرقره‌ها جابه‌جایی (طول مکان)ها با هم برابرند:

$$L_1 = L_2 = L_3$$

$$\Rightarrow r_1\theta_1 = r_2\theta_2 = r_3\theta_3 \Rightarrow r_1\theta_1 = 2r_1\theta_2 = \frac{1}{2}r_1\theta_3$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 2\theta_2 = \frac{\theta_3}{2} \Rightarrow \begin{cases} \theta_2 = 15^\circ = \frac{\pi}{12}\text{rad} \\ \theta_3 = 60^\circ = \frac{\pi}{3}\text{rad} \end{cases}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۲- گزینهٔ «۳» (علی شهرابی)

$$a\sin(2\pi + \frac{5\pi}{6}) + 4\sqrt{3}\tan(3\pi - \frac{\pi}{3})$$

$$= \sqrt{3}\cos(-2\pi + \frac{\pi}{6}) + 7\cot(4\pi - \frac{\pi}{4})$$

$$\Rightarrow a\sin(\frac{5\pi}{6}) + 4\sqrt{3}\tan(-\frac{\pi}{3}) = \sqrt{3}\cos(\frac{\pi}{6}) + 7\cot(\frac{-\pi}{4})$$

$$\Rightarrow a(\frac{1}{2}) + 4\sqrt{3}(-\sqrt{3}) = \sqrt{3}(\frac{\sqrt{3}}{2}) + 7(-1)$$

$$\xrightarrow{\times 2} a - 24 = 3 - 14 \Rightarrow a = 13$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۳- گزینهٔ «۲» (حمید مام‌قادری)

$$\begin{cases} \sin(-\frac{23\pi}{4}) = -\sin(\frac{23\pi}{4}) = \\ -\sin(6\pi - \frac{\pi}{4}) = \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \cos(\frac{19\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}) = \cos(10\pi - \frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}) = \\ \cos(\frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{2}) = \sin\frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \tan(\frac{11\pi}{6}) = \tan(2\pi - \frac{\pi}{6}) = -\tan\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{2}(\frac{1}{\sqrt{2}}) + \frac{1}{\sqrt{3}}(\frac{\sqrt{3}}{2}) - \sqrt{3}(-\frac{1}{\sqrt{3}}) = 1 + \frac{1}{2} + 1 = \frac{5}{2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۴- گزینهٔ «۳» (حمیدرضا نوش کاران)

با ساده کردن هر یک از نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$\cos(409^\circ) = \cos(360^\circ + 49^\circ) = \cos(49^\circ) = \sin(41^\circ)$$

$$\sin(1399^\circ) = \sin(8\times 180^\circ - 41^\circ) = -\sin 41^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{\sin(41^\circ) - 2\sin(41^\circ)}{3\sin(41^\circ)} = \frac{-\sin(41^\circ)}{3\sin(41^\circ)} = -\frac{1}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۵- گزینهٔ «۲» (شاهین پروازی)

$$\begin{cases} \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos\alpha \\ \cos(\alpha - \frac{3\pi}{2}) = \cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\sin\alpha \\ \sin(\alpha - 3\pi) = -\sin(3\pi - \alpha) = -\sin\alpha \\ \cos^2(\frac{\pi}{2} + \alpha) = (\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha))^2 = (-\sin\alpha)^2 = \sin^2\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\cos\alpha - \sin\alpha}{-\sin\alpha - \sin^2\alpha} \xrightarrow{\div\sin\alpha} \frac{\cot\alpha - 1}{-1 - \sin\alpha} = -\frac{\cot\alpha - 1}{1 + \sin\alpha} \quad (*)$$

از طرفی می‌دانیم $1 + \cot^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}$ است.

$$1 + 4 = \frac{1}{\sin^2\alpha} \Rightarrow \sin\alpha = \pm\frac{1}{\sqrt{5}} \xrightarrow{\text{ناحیه اول}} \sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

پس حاصل عبارت (*) برابر است با:

$$-\frac{2-1}{1+\frac{1}{\sqrt{5}}} = -\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}+1} = -\frac{1}{4}(5 - \sqrt{5})$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۶- گزینهٔ «۱» (شاهین پروازی)

توجه داریم که $\frac{4\pi}{14} = \frac{2\pi}{7}$ و $\frac{3\pi}{14} + \frac{2\pi}{7} = \frac{\pi}{2}$ است، یعنی $\frac{2\pi}{7}$ و $\frac{3\pi}{14}$ متمم یکدیگرند. پس $\tan\frac{3\pi}{14} = \cot\frac{2\pi}{7}$ است. از طرفی می‌دانیم:

$$\tan\alpha.\cot\alpha = 1$$

$$\Rightarrow A = (\cot(\frac{2\pi}{7}))^{10} \times (\tan\frac{2\pi}{7})^{12} = (\cot(\frac{2\pi}{7})\tan(\frac{2\pi}{7}))^{10}\tan^2\frac{2\pi}{7}$$

$$= \cot^2\frac{3\pi}{14} \quad (*)$$

از طرفی $1 + \cot^2\frac{3\pi}{14} = \frac{1}{\sin^2\frac{3\pi}{14}} \xrightarrow{\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha} \frac{1}{1-m^2}$:

$$\xrightarrow{(*)} A = \cot^2\frac{3\pi}{14} = \frac{1}{1-m^2} - 1 = \frac{m^2}{1-m^2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۷- گزینهٔ «۲» (نسترن صمدی)

$$\frac{\sin(\frac{4\pi}{3}) + \tan\theta}{\cos(-\frac{9\pi}{2}) + \sin(\frac{5\pi}{3})} = 1 \Rightarrow \frac{\sin(\pi + \frac{\pi}{3}) + \tan\theta}{\cos(4\pi + \frac{\pi}{2}) + \sin(2\pi - \frac{\pi}{3})} = 1$$

$$\frac{-\sin\frac{\pi}{3} + \tan\theta}{\cos\frac{\pi}{2} - \sin(\frac{\pi}{3})} = 1 \Rightarrow \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2} + \tan\theta}{0 - \frac{\sqrt{3}}{2}} = 1 \Rightarrow \tan\theta = 0$$

با توجه به گزینه‌ها، $\theta = 540^\circ$ قابل قبول است.

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۸- گزینهٔ «۳» (علی شهرابی)

$$32^{0/3} = (25)^{0/3} = 2^{1/5} = 2^{\frac{3}{2}} = \sqrt[2]{2^3} = \sqrt{8}$$

$\sqrt{8}$ بین دو عدد صحیح ۲ و ۳ است.

AKO گروه مشاوره و برنامه‌ریزی اکو

$$(۰/۰۴)^{-\frac{۲}{۳}} = \left(\frac{۱}{۲۵}\right)^{-\frac{۲}{۳}} = \left(۵^{-۲}\right)^{-\frac{۲}{۳}} = \sqrt[۳]{۵^۴} = \sqrt[۳]{۶۲۵}$$

$\sqrt[۳]{۶۲۵}$ بین دو عدد صحیح ۸ و ۹ قرار دارد، زیرا $۸^۳ < ۶۲۵ < ۹^۳$.

پس اعداد صحیح بین $۳۲^{۰/۳}$ و $(۰/۰۴)^{-\frac{۲}{۳}}$ همان اعداد صحیح بین ۲ و ۹ هستند، یعنی ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

۹- گزینهٔ «۲» *(محمدسیار نقیه)*

معادله را به صورت مقابل می‌نویسیم: $۲^{۳|x|} + \frac{۳۲}{۲^{۳|x|}} = ۱۲$

حال با تغییر متغیر $۲^{۳|x|} = A$ داریم:

$$A + \frac{۳۲}{A} = ۱۲$$

$$\Rightarrow A^۲ - ۱۲A + ۳۲ = ۰ \Rightarrow A = ۴ \text{ یا } ۸$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = ۲^{۳|x|} = ۴ = ۲^۲ \Rightarrow ۳|x| = ۲ \Rightarrow x = \pm\frac{۲}{۳} \\ A = ۲^{۳|x|} = ۸ = ۲^۳ \Rightarrow ۳|x| = ۳ \Rightarrow x = \pm ۱ \end{cases}$$

حاصل‌ضرب ریشه‌ها برابر است با:

$$\left(+\frac{۲}{۳}\right)\left(-\frac{۲}{۳}\right)(+۱)(-۱) = \frac{۴}{۹}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(علی شهرابی)*

ابتدا ضابطه‌های دو تابع را برابر قرار می‌دهیم تا طول نقطهٔ برخوردشان بدست آید:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow ۲۲ - ۲^x = (\sqrt{۲})^{x+۶} - ۲۶ \Rightarrow ۲^x + (\sqrt{۲})^{x+۶} - ۴۸ = ۰$$

$$\Rightarrow ۲^x + ۲^{\frac{x}{۲}+۳} - ۴۸ = ۰ \Rightarrow ۲^x + ۸ \times ۲^{\frac{x}{۲}} - ۴۸ = ۰$$

با تغییر متغیر $۲^{\frac{x}{۲}} = t$، معادله را حل می‌کنیم:

$$t^۲ + ۸t - ۴۸ = ۰ \Rightarrow (t+۱۲)(t-۴) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -۱۲ \Rightarrow ۲^{\frac{x}{۲}} = -۱۲ : \text{غ‌ق‌ق} \\ t = ۴ \Rightarrow ۲^{\frac{x}{۲}} = ۴ \Rightarrow x = ۴ \end{cases}$$

حالا عرض نقطه برخورد را حساب می‌کنیم:

$$f(۴) = ۲۲ - ۲^۴ = ۶$$

پس نقطه برخورد دو تابع $A(۴,۶)$ است. حال فاصله A از نقطهٔ $B(۲,۰)$ را پیدا می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{(۶-۰)^۲ + (۴-۲)^۲} = \sqrt{۴۰} = ۲\sqrt{۱۰}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینهٔ «۳» *(علیرضا سنگین‌آبادی)*

بررسی گزینه‌ها

گزینهٔ «۱»: زنبورها از فرومون برای ارتباط با یکدیگر استفاده می کنند. حشرات فاقد خط سوم دفاعی (دفاع اختصاصی) هستند.

گزینهٔ «۲»: نخستین خط دفاعی بدن انسان، فاقد هر گونه توانایی شناسایی است.

گزینهٔ «۳»: در بدن پستانداران (دارای هورمون پرولاکتین)، گروهی از یاخته‌های دفاعی در خط اول و سوم ترشحات ضد میکروبی دارند. (مثلاً لیزوزیم و پادتن)

گزینهٔ «۴»: جیرجیرک از پردهٔ صماخ برای دریافت امواج صوتی استفاده می‌کند. این جانور فاقد لنفوسیت **B** و دفاع اختصاصی است. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۴، ۵۷، ۶۲، ۶۴، ۶۵، ۶۷، ۷۲ تا ۷۵ و ۷۸)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(محمد زارع)*

هر لنفوسیت فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی (یعنی یاختهٔ پادتن‌ساز، کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت نابالغ) قدرت تقسیم ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته کشنده طبیعی (یکی از انواع لنفوسیت‌ها)، در دفاع غیراختصاصی و خط دوم دفاعی فعالیت دارد.

گزینهٔ «۲»: محل تولید و بلوغ لنفوسیت **B**، مغز قرمز استخوان می‌باشد. (جایگاه تولید و بلوغ یکسان)

گزینهٔ «۳»: لنفوسیت **B** بالغ گیرنده آنتی‌ژنی مشابه پادتن دارد، اما گیرندهٔ آنتی‌ژنی در لنفوسیت **T**، مشابه پادتن نمی‌باشد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۳- گزینهٔ «۳» *(علیرضا سنگین‌آبادی)*

طبق شکل ۹ کتاب درسی، مراحل التهاب به‌ترتیب زیر است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، خروج نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها، در یک مرحله و هم‌زمان رخ می‌دهند. در نتیجه، هیچ تقدم و تأخری بین موارد «الف» و «ج» نیست.

مراحل التهاب
۱- ورود باکتری به بدن
۲- ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌کنند.
۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.
۴- پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می‌شود.
۵- درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱۴- گزینهٔ «۱» *(سعید شرفی)*

ماستوسیت با ترشح هیستامین باعث افزایش نفوذپذیری و گشاد شدن مویرگ‌ها می‌شود که در آن فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه افزایش می‌یابد. ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها نیز طی عمل بیگانه‌خواری پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل متصل به باکتری‌ها را علاوه بر خود باکتری تجزیه می‌کنند. هر دو ویژگی گفته شده مربوط به دومین خط دفاع غیراختصاصی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های دارای تقسیم بی‌رویه، یاخته‌های سرطانی هستند که لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های **T** در کشتن آن‌ها نقش دارند. از یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ ماده مخاطی دیوارهٔ معده آنزیم لیزوزیم ترشح می‌شود که مربوط به اولین خط دفاعی است.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شوند. این یاخته‌ها فاقد گیرنده آنتی‌ژنی بر سطح خود هستند. بنابراین عملاً هیچ یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ پروتئین‌های دفاعی مشابه با گیرندهٔ موجود بر سطح خود وجود ندارد.

گزینهٔ «۴»: پادتن‌ها (خط سوم) و پروتئین‌های مکمل سرعت بیگانه‌خواری را افزایش می‌دهند. هر یاخته‌ای در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک ترشح می‌کند که مربوط به خط دوم دفاعی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۵ و ۲۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۵)

۱۵- گزینهٔ «۴» *(پوریا برزین)*

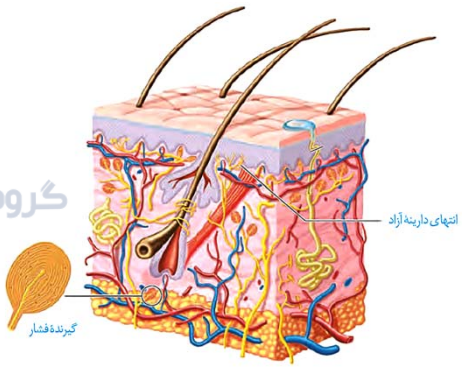
چرم از لایه درم تهیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیرندهٔ فشار، نوعی گیرنده حواس پیکری است که طبق شکل، پوششی چند لایه اطراف دندریت غیرمنشعب خود دارد. گیرندهٔ فشار در درم برخلاف اپی‌درم دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که زیر یاخته‌های بافت پوششی لایه اپی‌درم دیده می‌شود. در نتیجه یاخته‌های لایه درم نیز به زیر غشای پایه اپی‌درم متصل‌اند.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید! خارجی‌ترین یاخته‌های لایه اپی‌درم، مرده‌اند. در نتیجه، فاقد گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی‌اند.

گزینهٔ «۴»: طبق شکل، در لایه درم برخلاف اپی‌درم، رگ‌های خونی و شبکه مویرگی دیده می‌شود. در نتیجه در لایه درم برخلاف اپی‌درم، دیاپدز لنفوسیت‌های **B** را در محل مویرگ‌های خونی می‌توان مشاهده کرد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۵۸، ۶۷ و ۷۲)

۱۶- گزینهٔ «۲»

(محمدحسن مومن‌زاده)

بر اساس متن کتاب درسی، در مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته برخلاف بافت‌مردگی، تخریب یاخته در چند ثانیه توسط پروتئین‌ها آغاز می‌شود. تنها مورد «الف» مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته است.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های کشندهٔ طبیعی که بخشی از دومین خط دفاعی بدن هستند، باعث القای مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی (از جمله یاخته‌های تودهٔ ملانوما) می‌شوند.

ب) طبق متن کتاب درسی، ویروس **HIV** توانایی از پای درآوردن یاخته‌های **T** کمک‌کننده را دارد. بنابراین می‌توان برداشت کرد که مرگ این یاخته‌ها در بیماری ایدز، نوعی بافت مردگی محسوب می‌شود.

ج) التهاب به دنبال ایجاد هر نوع آسیب بافتی (مثلاً بریدگی) در بخشی از بدن آغاز می‌شود. آسیب بافتی که باعث شروع التهاب می‌شود، خود عامل ایجاد آسیب و بافت مردگی در گروهی از یاخته‌های بدن بوده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱، ۷۶، ۷۷، ۸۸، ۸۹ و ۹۱)

۱۷- گزینهٔ «۱»

(محمدحسن مومن‌زاده)

دقت کنید که بر اساس متن کتاب، حلقهٔ انقباضی در سیتوپلاسم یاخته قرار دارد. در نتیجه این حلقه با سطح داخلی غشا در تماس است، نه خارج آن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف که توانایی تقسیم دارند، رشته‌های اکتین و میوزین همواره (از جمله پس از تقسیم سیتوپلاسم) درون یاخته حضور داشته و یافت می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۷ فصل ۶ کتاب زیست ۲، تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری و فعالیت کمربند انقباضی، همزمان با مرحلهٔ تلوفاز میتوز آغاز می‌شود.

گزینهٔ «۴»: طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین هیچگاه در هیچ نوع انقباضی تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۴۹، ۸۵ و ۸۶)

۱۸- گزینهٔ «۳»

(علی حسن‌پور)

در مرحلهٔ متافاز میتوز یاختهٔ لنفوسیت **B** خاطره، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند و پس از آن در مرحلهٔ آنافاز، با توجه به کشیده و بیضی‌شکل شدن یاخته، فاصلهٔ بین جفت سانتریول‌هایی که در قطبین یاخته قرار گرفته‌اند، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز تک‌کروماتیدی می‌شوند در حالی‌که تجزیه کامل پوشش هسته در مرحلهٔ پرومتافاز رخ می‌دهد. بنابراین مادهٔ وراثتی پیش از آنافاز نیز در تماس با سیتوپلاسم قرار داشته است و به کار رفتن فعل «قرار می‌گیرد» در این گزینه، علت نادرستی آن است.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر اتفاق می‌افتد و تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته دو برابر می‌شود، در حالی که تعداد کروماتیدها، تعداد مولکول‌های دنا و تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی ثابت باقی می‌ماند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که صورت سوال تنها در ارتباط با مراحل تقسیم میتوز هسته است، نه تقسیم سیتوپلاسم یاخته! (تشکیل حلقهٔ انقباضی و جدا شدن یاخته‌های دختری از هم، در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد)

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۱۹- گزینهٔ «۳»

(امیرعلی صمدی‌پور)

در مرحلهٔ آنافاز میتوز و میوز ۲، کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم به دنبال تجزیهٔ پروتئین اتصالی قرار گرفته در ناحیهٔ سانترومر، از یکدیگر جدا می‌شوند. بنابراین صورت سؤال در ارتباط با تقسیم میتوز و میوز ۲ هستهٔ یک یاختهٔ جانوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

	منظور بخش اول گزینه	منظور بخش دوم گزینه
گزینهٔ «۱»:	پروفاز	تلوفاز
گزینهٔ «۲»:	متافاز	آنافاز
گزینهٔ «۳»:	پروفاز	پروفاز
گزینهٔ «۴»:	تلوفاز	هیچکدام از مراحل

نکات گزینه‌ها: به طور کلی در مرحلهٔ متافاز، کوتاه شدن و بلند شدن برخی از رشته‌های دوک قابل مشاهده است، اما تنها در مرحلهٔ آنافاز هر دو رشتهٔ متصل به هر فام‌تن کوتاه می‌شوند. (گزینه «۲») دقت کنید که میانک‌ها ساخته شدن رشته‌های پروتئینی دوک را در مرحلهٔ پروفاز میتوز یا میوز ۲ سازمان‌دهی می‌کنند، اما پروتئین‌های به کار رفته در ساختار دوک مانند سایر عوامل مورد نیاز برای تقسیم، در مرحلهٔ وقفهٔ دوم اینترفاز تولید شده‌اند. (گزینهٔ «۳») با توجه به شکل ۷ فصل ۶ کتاب زیست ۲، به هر فام‌تن دختری تنها یک رشتهٔ دوک متصل است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۹۳)

۲۰- گزینهٔ «۱»

(علی حسن‌پور)

شکل سوال یک جفت سانتریول را نشان می‌دهد. همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های جانوری سانتریول دارند، در حالی که طبق شکل ۹ فصل ۶ کتاب زیست ۲، یاخته‌های گیاهی (یوکاریوتی) ممکن است فاقد سانتریول باشند.

ب) از تجزیهٔ کامل ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل‌دهنده سانتریول‌ها علاوه بر آب و کربن‌دی‌اکسید، مواد زائد نیتروژن‌دار نیز حاصل می‌شود.

ج) همزمان با فاصله گرفتن جفت سانتریول‌ها از یکدیگر در یاخته‌های دارای سانتریول، رشته‌های دوک سازماندهی می‌شوند. دقت کنید دو سانتریول که نسبت به هم عمود هستند، هیچ‌گاه از یکدیگر جدا نمی‌شوند.

د) دقت کنید که در یاخته‌های گیاهی فاقد سانتریول، عملکرد این ساختار در هیچ مرحله‌ای بررسی نمی‌شود. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ تا ۸۵ و ۸۸)

۲۱- گزینهٔ «۳»

(کتاب زرد تجربی ۱۴۰۱)

بازوفیل‌ها، گویچه‌های سفیدی هستند که هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته‌ای با دانه‌های تیره دارند. این یاخته‌ها در فرایند حساسیت نقش دارند. در طی حساسیت دستگاه ایمنی به مواد بی خطر واکنش نشان می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مورد برای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی صادق است.

گزینهٔ «۲»: این مورد برای مونوسیت‌ها صادق است.

گزینهٔ «۴»: این مورد برای لنفوسیت‌های **T** کشنده و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۲، ۷۴ و ۷۸)

AKO گروه مشاوره و مرجع آکو

۲۲- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۹۸)*

پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن ساز تولید و ترشح می‌شوند. هر پادتن به دو مولکول (پادگن) آنتی ژن یکسان می‌تواند متصل شود. پادتن‌ها جزء دفاع اختصاصی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برخی پادتن‌ها ممکن است از مادر به جنین منتقل شوند پس توسط خود فرد تولید نشده‌اند.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید پادتن‌ها ممکن است در به هم چسباندن میکروب‌ها نقش داشته باشند و سپس با تسهیل بیگانه‌خواری در از بین بردن میکروب نقش داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: این مورد فقط برای گروهی از پادتن‌ها صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۱۱۱)

۲۳- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی ۹۴)*

گزینه «۱»: با توجه شکل و متن کتاب درسی، گروهی از رشته‌های دوک به وسط یاخته یعنی تا صفحهٔ میانی یاخته ادامه یافته‌اند.

گزینه «۲»: همهٔ رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نیستند.

گزینه «۳»: گیاه آلبالو یک گیاه نهان‌دانه است و سانتریول ندارد.

گزینه «۴»: دوک تقسیم در مرحلهٔ پروفاز شکل می‌گیرد و در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم با تخریب رشته‌های دوک از بین می‌رود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۲۴- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۹۴)*

یاخته‌های مریستمی گیاه زیتون $2n = 46$ می‌باشند.

گزینه «۱»: در انتهای مرحلهٔ «S»، $92 = 2 \times 46$ کروماتید دارد.

گزینه «۲»: در ابتدای مرحلهٔ « G_2 »، ۴۶ سانترومر دارد.

گزینه «۳»: در انتهای مرحلهٔ « G_1 »، ۹۲ رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنای هسته‌ای دارد.

گزینه «۴»: در یاخته‌های گیاهی میانک (سانتریول) وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۶)

۲۵- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ۹۵ با تغییر)*

بررسی موارد:

۱) مونوسیت‌ها (با تبدیل به درشت‌خوارها و یا یاخته‌های دارینه‌ای) و نوتروفیل‌ها، یاخته‌های خونی با توانایی بیگانه‌خواری هستند که متعلق به دومین خط دفاعی (واکنش‌های عمومی اما سریع) هستند.

۲) یاخته‌های دندریتی توانایی استقرار در گره‌های لنفی را دارند. اما بعد از خروج از خون، توانایی گردش پیوسته بین لنف و خون را نخواهد داشت و همواره در خارج از خون باقی می‌مانند.

۳) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها، یاخته‌های خونی با توانایی حرکات آمیبی شکل هستند. مونوسیت‌ها ضمن خروج از خون، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل می‌گردند.

۴) لنفوسیت‌ها، به دنبال برخورد به آنتی‌ژن‌ها، به مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای وارد می‌شوند اما توجه داشته باشید هر دو نوع لنفوسیت **B** و **T** در مغز استخوان تولید می‌گردند و در ابتدا نابالغ‌اند. لنفوسیت‌های **B** در همان مغز استخوان و لنفوسیت‌های **T** در تیموس بالغ می‌گردند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹، ۷۲ و ۸۳)

۲۶- گزینهٔ «۳» *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰)*

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند. بررسی موارد:

الف) دقت کنید مغز استخوان خود اندام لنفی است و تمایز گروهی از یاخته‌های خاطره حاصل از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، در خود مغز استخوان همانند سایر اندام‌های لنفی انجام می‌شود.

ب) نوتروفیل‌ها دارای هستهٔ چند قسمتی (بیش از دو قسمت) است و مشابه سایر بیگانه‌خوارها با حرکات آمیبی ذرات بیگانه را می‌خورد. یاخته‌های پادتن‌ساز متعلق به دفاع اختصاصی و فاقد حرکات آمیبی شکل هستند.

ج) بازوفیل‌ها (دارای دانه‌های تیره) و ماستوسیست‌ها (نوعی بیگانه‌خوار) با ترشح هیستامین می‌توانند باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌های خونی شوند.

د) نوتروفیل دارای هسته چند قسمتی (بیش از دو قسمت) و دانه‌های روشن است و همانند یاختهٔ کشنده طبیعی (تولیدکننده اینترفرون نوع ۲) ، در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. دقت کنید همان‌طور که در کنکور ۹۸ نیز مطرح شد، مجاز نیستیم که بگوییم لنفوسیت‌های **T** کشنده با تولید اینترفرون نوع ۲، در دفاع غیراختصاصی شرکت دارند و این جمله از دیدگاه کنکور ۹۸ و کنکور ۱۴۰۰ نادرست است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰ و ۷۲ تا ۷۴)

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

در فرایند التهاب، پروتئین‌های مکمل از مویرگ‌ها خارج و در فضای بین یاخته‌ای فعال می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های **T** که خود توانایی تولید اینترفرون ۲ را دارند، آلوده به ویروس شوند، می‌توانند اینترفرون ۱ را هم تولید و ترشح کنند.

گزینهٔ «۲»: اینترفرون نوع یک، بر روی یاخته‌های سالم بدن انسان اثر می‌گذارد و موجب مقاوم شدن آن‌ها در برابر آلوده شدن توسط ویروس‌ها می‌شود.

گزینهٔ «۳»: پروتئین مکمل در اثر فعال شدن، با ایجاد ساختار حلقه مانند، در غشای میکروب‌ها، منفذ ایجاد می‌کند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۲۸- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

الف) در مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت مردگی، پاسخ التهابی مشاهده نمی‌شود زیرا بافت مردگی همراه با آسیب بافتی است اما در مرگ برنامه‌ریزی شده، آسیب بافتی نداریم. دقت کنید عاملی که باعث بافت مردگی می‌شود می‌تواند خارجی (مانند نرسیدن اکسیژن کافی به ماهیچهٔ‌قلب) یا داخلی (آسیب به مولکول دنا در اثر مصرف الکل) باشد که در هر دو حالت یک آسیب بافتی رخ داده است اما در مرگ برنامه‌ریزی شده، یاختهٔ آسیب دیده از بین می‌رود. (نادرست)

ب) مرگ برنامه‌ریزی شده می‌تواند مانع وقوع سرطان یا بیماری ویروسی در بدن شود؛ درنتیجه برای بدن انسان اثرات مثبتی دارد، اما بافت مردگی این ویژگی را ندارد، درواقع بافت مردگی خودش باعث آسیب بافتی می‌شود و اثر مثبت ندارد. (درست)

ج) دقت کنید ممکن است مرگ برنامه‌ریزی شده در پی عوامل درونی در یاخته آغاز شود؛ مثلاً در اثر فعالیت پروتئین‌های تنظیم کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای موجود در نقطهٔ وارسی G_1 ، آنزیم‌های پروتئینی تجزیه کنندهٔ مؤثر در مرگ برنامه‌ریزی شده فعال شده و باعث مرگ یاخته می‌شوند. در این حالت برخلاف اثر لنفوسیت **T**کشنده و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، پرفورین دخالت ندارد و ساختار غشا در ابتدا تغییر نمی‌کند، هم چنین دقت کنید نخستین واقعه در شروع مرگ برنامه‌ریزی شده، فعال شدن آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ موجود در یاخته است. (نادرست)

د) در مرگ برنامه‌ریزی به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده، یاخته می‌میرد و سپس یاختهٔ درشت خوار این یاختهٔ مرده را می‌بلعد. در بافت مردگی نیز، در اثر نرسیدن ماده‌ای به یاخته یا وارد شدن آسیب به یاخته، یاخته می‌میرد و سپس درشت خوار آن را می‌بلعد. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۸۸ و ۹۱)

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

در طی بروز پاسخ التهابی، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌های خونی و ماکروفاژهای بافتی، پیک‌های شیمیایی تولید می‌کنند که این پیک‌های شیمیایی به خون وارد شده و بر روی یاخته‌های گویچهٔ سفید خون (نوتروفیل و مونوسیت) اثر گذاشته و باعث فراخواندن این یاخته‌ها به موضع آسیب (با انجام عمل دیاپدز) می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید این مورد برای هیچ کدام از این یاخته‌ها صادق نیست. یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ که محل مشخصی دارند و ماکروفاژها نیز در خون یافت نمی‌شوند و در نتیجه قدرت انجام دیاپدز ندارند.

گزینهٔ «۲»: همهٔ این یاخته‌ها جزئی از دفاع غیراختصاصی بدن انسان هستند و در نتیجه فاقد گیرنده‌های اختصاصی در سطح خود می‌باشند. گیرنده‌های اختصاصی مربوط به لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است. این گزینه به طور مشخص دربارهٔ لنفوسیت‌های **T** کشنده صادق است.

گروه مشاوره و مشاوره‌ریزی اکو

گزینهٔ «۳»: این مورد طبق کتاب درسی، دربارهٔ یاخته‌های دارینه‌ای صادق است. این یاخته‌ها بیگانه خواری انجام می‌دهند و در نهایت بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. این مورد دربارهٔ هیچ یک از یاخته‌های صورت سوال طبق کتاب درسی صادق نیست.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷، ۷۰ تا ۷۲ و ۷۴)

۳۰- گزینهٔ «۳» *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

در مرحله آنافاز تقسیم هسته، مقدمات تقسیم سیتوپلاسم فراهم می‌شود. در این مرحله رشته‌های دوک به فام‌تن‌های تک کروماتیدی اتصال دارند و هرکدام از این مجموعه‌های فام‌تنی در یک قطب یاخته تجمع می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: این دو گزینه مربوط به مرحله تلوفاز تقسیم هسته است.

گزینهٔ «۴»: در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها در استوای یاخته آرایش پیدا می‌کنند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

فیزیک ۲

۳۱- گزینهٔ «۲» *(حسین مفرومی)*

چون جرم استوانهٔ رسانا ثابت است، بنابراین در دمای ثابت و یکسان، چگالی استوانه ثابت و حجم آن نیز همواره ثابت خواهد بود و داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1L_1 = A_2L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \ (*)$$

از طرفی با توجه به رابطهٔ بین مقاومت الکتریکی یک رسانا با ویژگی‌های فیزیکی آن، داریم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow[(*)]{\rho_1=\rho_2} \frac{R_2}{R_1} = (\frac{L_2}{L_1})^2 \xrightarrow{L_2=3L_1} \frac{R_2}{R_1} = 3^2 = 9$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۳۲- گزینهٔ «۳» *(بهنام رستمی)*

به کمک اطلاعات روی نمودار $V-I$، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را به‌دست می‌آوریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0 \Rightarrow V=18V} \varepsilon = 18V$$

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=8A \Rightarrow V=14V} 14 = 18 - r\times 8 \Rightarrow r = 0/5\Omega$$

وقتی کلید k بسته باشد، تمام مقاومت‌های خارجی اتصال کوتاه می‌شوند، بنابراین، $R_{eq} = 0$ است. در این حالت داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \xrightarrow{R_{eq}=0} I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{18}{0/5} \Rightarrow I = 36A$$

$$V = \varepsilon - rI = 18 - 0/5\times 36 \Rightarrow V = 0$$

وقتی کلید k باز باشد، مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با R_3 موازی است. بنابراین داریم: $R_{1,2} = 2/5 + 2/5 = 5\Omega$

$$R'_{eq} = \frac{R_{1,2}R_3}{R_{1,2}+R_3} = \frac{5\times 5}{5+5} = 2/5\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}+r} = \frac{18}{2/5+0/5} \Rightarrow I' = 6A$$

$$V' = \varepsilon - rI' = 18 - 0/5\times 6 \Rightarrow V' = 15V$$

در نهایت اندازهٔ تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر باتری برای دو حالت برابر است با:

$$\Delta V = V' - V = 15 - 0 \Rightarrow \Delta V = 15V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)

۳۳- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

توان تولیدی مولد برابر است با: $P = \varepsilon I$

توان تلف شده مولد از رابطهٔ $P' = I^2r$ به‌دست می‌آید که اختلاف این دو توان برابر با توان خروجی مولد است:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - I^2r$$

$$P_{\text{خروجی}} = 20 - 2 = 18W$$

توان خروجی مولد برابر با توان مصرفی در مقاومت خارجی مدار است. بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = RI^2 \Rightarrow 18 = 4/5\times I^2 \Rightarrow I = 2A$$

با جای‌گذاری در رابطهٔ $P' = I^2r$ داریم:

$$P' = I^2r \Rightarrow 2 = 4\times r \Rightarrow r = 0/5\Omega$$

در نهایت افت پتانسیل در دو سر مولد برابر است با:

$$Ir = 2\times 0/5 = 1V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۳۴- گزینهٔ «۲» *(شارمان ویسی)*

با استفاده از رابطهٔ جریان در مدار تک‌حلقه داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{(R_{eq})_1 + r}{(R_{eq})_2 + r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R+1}{R+3+1}$$

$$\Rightarrow R = 2\Omega$$

عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد و یا دو سر مقاومت خارجی مدار است. بنابراین:

$$V = IR \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{(R_{eq})_2}{(R_{eq})_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2} \times \frac{2+3}{2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۳۵- گزینهٔ «۱» *(بهنام رستمی)*

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} = \frac{25\times 10^{19}\times 1/6\times 10^{-19}}{10} = 4A$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{IR}{L} = \frac{I\times\frac{\rho L}{A}}{L} \Rightarrow E = \frac{\rho}{A}I$$

$$\Rightarrow A = \frac{I\rho}{E} = \frac{4\times 2/5\times 10^{-7}}{2/5\times 10^{3}} = 4\times 10^{-10}m^2 = 400\mu m^2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۳۶- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

اگر سیمی را n بار متوالی از وسط تا کنیم، با توجه به ثابت ماندن حجم سیم خواهیم داشت:

$$V = \frac{m}{\rho}: \begin{matrix}\text{ثابت}\uparrow \\ \text{ثابت می‌ماند} \\ \downarrow\text{ثابت}\end{matrix}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1L_1 = A_2L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2^n}$$

$$\xrightarrow{n=6} \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}$$

به کمک رابطهٔ $R = \rho\frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1}\times\frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{1}{64\times 64} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 64^2$$

گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

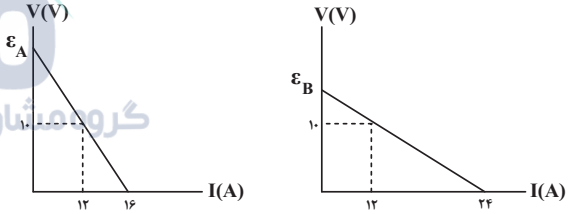
توان مصرفی الکتریکی در یک مقاومت به کمک کمیت‌های ولتاژ (V) و مقاومت الکتریکی (R) به‌صورت زیر بدست می‌آید:

$$P=\frac{V^2}{R}\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2\left(\frac{R_1}{R_2}\right)=\left(\frac{1}{16}\right)^2\times64^2=16$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۳ و ۵۴)

۳۷- گزینهٔ «۲» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

در نمودار $V-I$ برای یک باتری، عرض از مبدأ آن برابر با نیروی محرکهٔ باتری و اندازهٔ شیب خط برابر با مقاومت درونی باتری می‌باشد. با توجه به هر دو شکل می‌توان نوشت:



$$\text{A باتری}\begin{cases}\frac{\varepsilon_A}{10}=\frac{16}{16-12}\Rightarrow\varepsilon_A=40V\\ r_A=\frac{10}{4}=2/5\Omega\end{cases}$$

$$\text{B باتری}\begin{cases}\frac{\varepsilon_B}{10}=\frac{24}{24-12}\Rightarrow\varepsilon_B=20V\\ r_B=\frac{10}{24-12}=\frac{5}{6}\Omega\end{cases}$$

توان تلف شده در باتری از رابطه $P=rI^2$ به‌دست می‌آید، یعنی در جریان ثابت و یکسان، P با r نسبت مستقیم دارد.

$$\frac{P_A}{P_B}=\frac{r_A}{r_B}=\frac{2/5}{\frac{5}{6}}=3$$

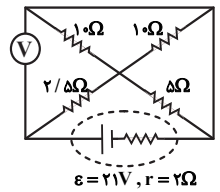
شدت جریان یکسان گذرنده از مولدها برابر با $I=12A$ است و توان خروجی باتری برابر با $P=\varepsilon I-rI^2$ می‌باشد. لذا داریم:

$$\frac{P_A}{P_B}=\frac{\varepsilon_AI-r_AI^2}{\varepsilon_BI-r_BI^2}=\frac{\varepsilon_A-r_AI}{\varepsilon_B-r_BI}=\frac{40-2/5\times12}{20-\frac{5}{6}\times12}=1$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۳۸- گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

از ولت‌سنج آرمانی جریانی عبور نمی‌کند. ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم. سه مقاومت 10Ω، 10Ω و 5Ω با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت $2/5\Omega$ متوالی است. بنابراین داریم:



$$\frac{1}{R'}=\frac{1}{10}+\frac{1}{10}+\frac{1}{5}\Rightarrow R'=2/5\Omega$$

$$R_{eq}=2/5+2/5=5\Omega$$

$$\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{21}{5+2}=3A$$

ولت‌سنج آرمانی به دو سر مولد متصل است، بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، برابر است با: $V=\varepsilon-Ir=21-3\times2=15V$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(سعید شرق)*

وقتی هر سه لامپ سالم هستند، مقاومت معادل دو لامپ موازی (۱) و (۲) با مقاومت R برابر با $\frac{R}{2}$ و مقاومت لامپ (۳) برابر با R است. چون دو لامپ موازی (۱) و (۲) با لامپ (۳) به‌صورت متوالی بسته شده است، بنابراین مجموع جریان عبوری از مقاومت (۱) و (۲) با جریان عبوری از مقاومت (۳) یکسان است و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های موازی (۱) و (۲) برابر با $\frac{\varepsilon}{3}$ و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ (۳) برابر با $\frac{2\varepsilon}{3}$ است.

بعد از سوختن لامپ (۱)، از شاخه‌ای که لامپ (۱) در آن قرار دارد، جریانی عبور نمی‌کند و در نتیجه دو لامپ (۲) و (۳) متوالی شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان و برابر با $\frac{\varepsilon}{2}$ خواهد شد. در نتیجه طبق رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$، با توجه به افزایش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۲)، نور آن بیش‌تر شده و با توجه به کاهش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۳)، نور آن کاهش خواهد یافت.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

وقتی مقاومت رئوستا را از R_1 به R_2 برسانیم و توان خروجی مولد در دو حالت با هم برابر شود، در این حالت $r=\sqrt{R_1R_2}$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$r=\sqrt{R_1R_2}\xrightarrow[R_1=8\Omega]{r=2\Omega}2=\sqrt{8R_2}$$

$$\Rightarrow4=8R_2\Rightarrow R_2=0/5\Omega$$

بنابراین باید مقاومت رئوستا را از $R_1=8\Omega$ به $R_2=0/5\Omega$ برسانیم. یعنی باید مقاومت رئوستا را به اندازهٔ $7/5\Omega$ کاهش دهیم.

$$\Delta R=R_2-R_1=0/5-8\Rightarrow\Delta R=-7/5\Omega$$

اثبات رابطه $r=\sqrt{R_1R_2}$ در هنگامی‌که توان خروجی مولد برابر است:

$$P_1=P_2\Rightarrow R_1I_1^2=R_2I_2^2$$

$$\xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R+r}}R_1\times\frac{\varepsilon^2}{(R_1+r)^2}=R_2\times\frac{\varepsilon^2}{(R_2+r)^2}$$

$$\Rightarrow\frac{R_1}{R_1^2+r^2+2rR_1}=\frac{R_2}{R_2^2+r^2+2rR_2}$$

$$\Rightarrow R_1R_2^2+R_1r^2+2rR_1R_2=R_2R_1^2+R_2r^2+2rR_1R_2$$

$$\Rightarrow R_1r^2-R_2r^2=R_2R_1^2-R_1R_2^2$$

$$\Rightarrow r^2(R_1-R_2)=R_1R_2(R_1-R_2)\Rightarrow r^2=R_1R_2$$

$$\Rightarrow r=\sqrt{R_1R_2}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

شیمی ۲

۴۱- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین طیبی)*

گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است. سایر گزینه‌ها مطابق متن کتاب درسی درست‌اند.

یکای اندازه‌گیری دما در SI، کلوین (K) است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۴۲- گزینهٔ «۲» *(حمید زیبی)*

این نمودار مربوط به یک فرایند گرماده است.

عبارت اول نادرست است. در فرایندهای گرماده، نماد Q در سمت راست معادله قرار می‌گیرد.

عبارت دوم درست است. طی این فرایند، سامانه به محیط گرما می‌دهد و انرژی محیط پیرامون افزایش می‌یابد.

عبارت سوم درست است. هم دما شدن شیرداغ در بدن یک فرایند گرماده است.

عبارت چهارم نادرست است. طی فرایندهای گرماگیر و گرماده، تغییرات دما ممکن است صفر باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴۳- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

ظرفیت گرمایی ویژهٔ آب از ظرفیت گرمایی ویژهٔ روغن زیتون بیشتر است. بنابراین مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای جرم‌های یکسانی از آب و روغن زیتون به مقدار $1^\circ C$، برای آب بیشتر از روغن زیتون است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۴۴- گزینهٔ «۱» *(ارژنگ هانلری)*

$$\theta_1 = 90^\circ C \Rightarrow \Delta\theta = 30 - 90 = -60\,^\circ C \text{(کاهش دما)}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی} = \frac{Q}{\Delta\theta} \Rightarrow 400 = \frac{Q}{-60}$$

$$\Rightarrow Q = -24000J$$

$$24000J \times \frac{1cal}{4/18J} \times \frac{1kcal}{1000\,cal} \simeq 5/74\,kcal$$

(در پی غذای سالم) (شیمی۲، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۸)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

با توجه به واکنش‌های ۱ و ۲ میانگین آنتالپی پیوندهای $(O-H)$ و $(C-H)$ به‌ترتیب برابر ۴۶۳ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول می‌باشد.

$$H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H(g) + 2O=O(g) \rightarrow O=C=O(g) + 2H-\underset{\displaystyle H}{\overset{}{\underset{|}{O}}}(g)$$

$$\Delta H = \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی‌های پیوند}\\ \text{در مواد واکنش دهنده}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی‌های پیوند}\\ \text{در مواد فراورده}\end{matrix}\right]$$

$$\Delta H = [(4\times 415)+(2\times 495)] - [(2\times 799)+(4\times 463)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = -800kJ$$

$$?kJ = 0/8 mol\,CH_4 \times \frac{800kJ}{1mol\,CH_4} = 640kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۴۶- گزینهٔ «۲» *(حمید زبیی)*

فرمول مولکولی ترکیب داده شده $C_{19}H_{28}O_2$ است.

جمله اول درست است.

$$C_{19}H_{28}O_2 + 25O_2 \rightarrow 19CO_2 + 14H_2O$$

جمله دوم نادرست است. ۵۴ جفت الکترون پیوندی دارد.

جمله سوم نادرست است. گروه‌های عاملی کربونیل و هیدروکسیل وجود دارد.

جمله چهارم درست است.

$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی H}} = \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}} = \frac{19\times 12}{28\times 1} \simeq 8/14$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۷- گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

$$I)\ H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O \quad \Delta H_1 = -286kJ$$

$$II)\ C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O \quad \Delta H_2 = -1410kJ$$

$$III)\ C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \quad \Delta H_3 = -1560kJ$$

واکنش سوم را معکوس کرده و با واکنش‌های (I) و (II) جمع می‌زنیم تا به واکنش سؤال برسیم.

$$\Delta H = (-286) + (-1410) + 1560 = -136kJ$$

می‌توان آنتالپی واکنش داده شده را از طریق آنتالپی‌های سوختن مواد تعیین کرد:

ΔH = [مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها]-[مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها]

$$\Delta H = [(-1410)+(-286)] - [-1560] = -136kJ$$

گرمای آزاد شده به ازای مصرف $7/5L$ گاز اتن برابر است با:

$$?kJ = 7/5 L\,C_2H_4 \times \frac{1mol\,C_2H_4}{25L\,C_2H_4} \times \frac{136kJ}{1mol\,C_2H_4} = 40/8kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۴۸- گزینهٔ «۴» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

با توجه به ساختار داده شده این نسبت برابر ۴/۷۵ است:

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{19}{4} = 4/75$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مولکول دارای اتم H متصل به O می‌باشد و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارد.

گزینهٔ «۲»: با توجه به فرمول مولکولی ۲-هپتانون $(C_7H_{14}O)$ و فرمول مولکولی بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$ تعداد اتم‌های کربن برابر است.

گزینهٔ «۳»: فرمول شیمیایی بنزآلدهید به صورت C_7H_6O بوده و تفاوت آن با ترکیب داده شده تنها در یک اتم اکسیژن $(16g.mol^{-1})$ است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۹- گزینهٔ «۴» *(روزبه رضوانی)*

گرمای لازم برای ذوب ۵۰۰ گرم یخ: $500g\,\text{یخ} \times \frac{336J}{1g} = 168000J = 168kJ$

برای محاسبهٔ ΔH واکنش سوختن هیدرازین با استفاده از قانون هس واکنش اول را معکوس کرده و واکنش‌های ۲ و ۳ بدون تغییر می‌مانند.

$$\left.\begin{matrix} 1)\ 2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2 & \Delta H_1 = -(-92/2)\\ 2)\ N_2H_4 + H_2 \rightarrow 2NH_3 & \Delta H_2 = -230/6\\ 3)\ 2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O & \Delta H_3 = -533/6 \end{matrix}\right\} \Delta H = -672kJ$$

$$?gN_2H_4 = 168kJ \times \frac{1molN_2H_4}{672kJ} \times \frac{32gN_2H_4}{1molN_2H_4} = 8gN_2H_4$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا پورباوید)*

ΔH واکنش‌های داده شده منفی است (همگی گرماده هستند). برای به دست آوردن معادلهٔ واکنش مورد نظر نیز لازم است واکنش (II) بدون تغییر بماند و واکنش (III) بر ۶ تقسیم شود. با معکوس کردن واکنش I و تقسیم کردن آن بر ۳ معادلهٔ خواسته شده به دست می‌آید:

$$\Delta H_{\text{نهایی}} = -\frac{\Delta H_1}{3} + \Delta H_2 + \frac{\Delta H_3}{6}$$

$$= -\left(-\frac{920}{3}\right) + (-367/4) + \left(-\frac{1350}{6}\right) \simeq -285/73kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

زمین‌شناسی

۵۱- گزینهٔ «۳» *(سؤال ۱۰- دارالفنون همدان- فروردین ۱۴۰۰)*

ویژگی‌های افق A: ۱- بالاترین لایه ۲- رشد ریشهٔ گیاهان ۳- حاوی گیاخاک به‌همراه ماسه و رس در افق B هم مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۴)

۵۲- گزینهٔ «۴» *(سؤال ۲۵- مانگار ایرانشهر- فروردین ۱۴۰۰)*

هرگاه سنگ تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود.

(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۰)

۵۳- گزینهٔ «۳» *(سؤال ۴- الف- مشکاة تبریز- خرداد ۱۴۰۰)*

خاک لوم که ترکیبی از لای، ماسه و رس می‌باشد خاک دلخواه باغبانان و کشاورزان می‌باشد. *(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۳)*

۵۴- گزینهٔ «۴» *(سؤال ۶- اندیشه‌های شریف رشت- خرداد ۱۴۰۰)*

برخی از سنگ‌های دگرگونی مانند شیست‌ها به دلیل سست و ضعیف بودن برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۲)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(مدرسهٔ مشکات تبریز)*

لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشد از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۰)

۵۶- گزینهٔ «۱» *(سؤال ۸- شاهد اردبیل)*

کششی ← گسستگی سنگ
فشاری ← متراکم شدن سنگ
برشی ← بریدن سنگ

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۱)

۵۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب جمع‌بندی پایه)*

گابیون‌ها تورهای سیمی شکلی هستند که از آن‌ها در پایدارسازی دامنه‌ها استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۷)

۵۸- گزینهٔ «۴» *(کتاب جمع‌بندی پایه)*

مقدار آبی که خاک‌ها می‌توانند در خود نگه دارند، بستگی به اندازهٔ ذرات خاک دارد. هرچه ذرات خاک ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارد. خاک رس، بسیار ریز دانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار اندک است به طوری که گردش آب و هوا در آن به خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست (رد گزینهٔ ۳). در خاک‌های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند یعنی، زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد (رد گزینه ۱ و۲). مخلوط خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می‌شود. به طور کلی، خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد. (تأیید گزینهٔ ۴)

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۳)

۵۹- گزینهٔ «۲» *(کتاب جمع‌بندی پایه)*

مُغارها، فضاهای زیرزمینی بزرگی هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیرهٔ نفت و . . . استفاده می‌شوند.
در استخراج مواد معدنی از تونل‌ها استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۵)

۶۰- گزینهٔ «۲» *(سراسری خارج از کشور ۱۴۰۰)*

شیب لایه مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۴)

ریاضی ۱

۶۱- گزینهٔ «۲» *(کاظم اجلالی)*

ابتدا ضابطه سهمی را از روی نمودار به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$y = a(x-k)(x-k^2) = a(x^2-(k^2+k)x+k^3)$$
$$= ax^2 - a(k^2+k)x + ak^3$$

حال با توجه به ضابطه داده شده در صورت سوال داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} -a(k^2+k)=6 \\ -27a = ak^3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a(9-3)=6 \Rightarrow a=-1 \\ k=-3 \end{cases} \Rightarrow a+k=-4$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۶۲- گزینهٔ «۴» *(کاظم اجلالی)*

ابتدا جواب‌های معادله را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta = (5m+2)^2 - 4(6m^2+5m+1)$$
$$= 25m^2+20m+4-24m^2-20m-4 = m^2$$

پس جواب‌های معادله به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$x = \frac{5m+2\pm\sqrt{m^2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 3m+1 \\ x = 2m+1 \end{cases}$$

جواب‌ها باید در بازهٔ $(2,7)$ باشند:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2<3m+1<7 \Rightarrow 1<3m<6 \Rightarrow \frac{1}{3}<m<2 \\ 2<2m+1<7 \Rightarrow 1<2m<6 \Rightarrow \frac{1}{2}<m<3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \frac{1}{2}<m<2$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۶۳- گزینهٔ «۴» *(کاظم اجلالی)*

ابتدا عبارت x^3-2x^2+2x-1 را تجزیه می‌کنیم:

$$x^3-2x^2+2x-1 = (x^3-1)+(-2x^2+2x)$$
$$= (x-1)(x^2+x+1)-2x(x-1)$$
$$= (x-1)(x^2-x+1)$$

پس نامعادله صورت سؤال به صورت زیر در می‌آید:

$$|(x-1)(x^2-x+1)| < 2(x^2-x+1)$$
$$\xrightarrow{x^2-x+1>0} |x-1|(x^2-x+1) < 2(x^2-x+1)$$
$$\Rightarrow |x-1| < 2 \Rightarrow -2 < x-1 < 2 \Rightarrow -1 < x < 3$$

پس $a=-1$ و $b=3$ و در نتیجه $b-a=4$ است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۴- گزینهٔ «۲» *(شاهین پروازی)*

با توجه به جدول $x=-3$ ریشهٔ ساده و $x=c$ ریشهٔ مضاعف $p(x)$ است؛ زیرا در $x=c$ تغییر علامت نداریم، پس $c=2$ است و $p(x)$ را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$p(x) = (x+3)(x-2)^2 = (x-2)(x^2+x-6)$$
$$= (x-2)(x^2-ax+b)$$
$$\Rightarrow a=-1, b=-6 \Rightarrow ac+b=-8$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۶۵- گزینهٔ «۱» *(شاهین پروازی)*

با توجه به نمودارهای دو تابع، یکی از نقاط برخورد نقطه‌ای است با عرض $f(0)=c$، با توجه به معادلهٔ خط، طول این نقطه $x=2c$ است. در این نقطه داریم:

$$f(2c) = c \Rightarrow 4ac^2+2bc+c = c$$
$$\Rightarrow 4ac^2 = -2bc \xrightarrow{c\neq 0} 4ac = -2b \quad (*)$$

با توجه به اینکه سهمی بر محور x ها مماس است، داریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2-4ac = 0 \xrightarrow{(*)} b^2+2b = 0$$
$$\xrightarrow{b\neq 0} b = -2$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

AKO گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکام

۶۶- گزینهٔ «۱» *(میلاد پاشمی)*

$$|x^۲-x|=x-x^۲ \Rightarrow x^۲-x\le ۰ \Rightarrow ۰\le x\le ۱$$

حال به‌ازای $x\in[۰,۱]$ داریم:

$$A=|x+۳|+|۲x-۵|=x+۳-(۲x-۵)=-x+۸$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۷- گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

نامعادله را به‌صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\frac{(x-۱)x-(x+a)(x+۱)}{(x+۱)x}\le ۰$$

$$\Rightarrow \frac{-(a+۲)x-a}{x(x+۱)}\le ۰ \Rightarrow \frac{(a+۲)x+a}{x(x+۱)}\ge ۰$$

طبق فرض $x\in(b,-\frac{۱}{۳}]\cup(۰,+\infty)$، پس با توجه به جواب بالا مشخص می‌شود که $x=-\frac{۱}{۳}$ ریشهٔ عبارت صورت است و $x=b$ و $x=۰$ نیز ریشه‌های مخرج هستند:

$$\Rightarrow \begin{cases} b=-۱ \\ -\dfrac{a}{a+۲}=-\dfrac{۱}{۳}\Rightarrow a=۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow a-b=۲$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۶۸- گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

شرط آن‌که رابطهٔ f تابع باشد، آن است که مؤلفه‌های اول آن برابر نباشند و یا اگر مؤلفه‌های اول آن برابر باشند، باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند.

$$(۲,a^۲-۲a),(۲,۱)\in f \Rightarrow a^۲-۲a=۱$$

$$\Rightarrow a^۲-۲a-۱=۰$$

$$\Rightarrow a=۱\pm\sqrt{۲} \Rightarrow f=\{(۲,۱),(۱,۲),(۱,-۱),(۲,۱)\}$$

با جای‌گذاری $a=۱\pm\sqrt{۲}$ در رابطهٔ f دو زوج $(۱,۲)$ و $(۱,-۱)$ در رابطه قرار دارند، پس به‌ازای هیچ مقداری از a، رابطهٔ f تابع نخواهد شد.

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۶۹- گزینهٔ «۲» *(کاظم اجلالی)*

با توجه به مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $x^۲\ge|x|$ و $x^۲\le|x|$، ضابطه‌های f را به‌صورت زیر می‌توان نوشت:

$$f(x)=\begin{cases} ax^۲+bx & ; x\in\{۰\}\cup(-\infty,-۱]\cup[۱,+\infty) \\ ۲x^۴+c & ; x\in[-۱,۱] \end{cases}$$

برای این که f تابع باشد مقادیر دو ضابطه به ازای $x\in\{۰,-۱,۱\}$ برابر باید باشند:

$$f(۰)=۰+۰=۰+c\Rightarrow c=۰$$

$$\left.\begin{array}{l} f(۱)=a+b=۲+c\Rightarrow a+b=۲ \\ f(-۱)=a-b=۲+c\Rightarrow a-b=۲ \end{array}\right\}\Rightarrow\begin{cases} a=۲ \\ b=۰ \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی ۱،صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۷۰- گزینهٔ «۴» *(سعید یعقوبی)*

$$(a,a^۲-۲)=(a,۳a-۴)\Rightarrow a^۲-۲=۳a-۴\Rightarrow a^۲-۳a+۲=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases} a=۱ \\ a=۲ \end{cases}\text{ یا}$$

اگر $a=۲\Rightarrow f=\{(۲,۲),(۲,۲),(۲,۲),(\underbrace{\frac{۸-۶}{۲}}_{},b)\}\Rightarrow b=۲$

$$\Rightarrow a^۲-b^۲=۴-۴=۰$$

اگر $a=۱\Rightarrow f=\{(۲,۱),(۱,-۱),(۱,-۱),(-۵,b)\}$

$\Rightarrow$ هر مقدار می‌تواند باشد. $\Rightarrow b\Rightarrow ۱^۲-b^۲\le ۱$

$$\Rightarrow (a^۲-b^۲)\in(-\infty,۱]$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

زیست‌شناسی ۱

۷۱- گزینهٔ «۳» *(شاهین راضیان)*

بر اساس شکل ۴ فصل ۴ زیست دهم، کوچک‌ترین دریچه قلب، دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی است. این دریچه تنها در هنگام انقباض بطن‌ها (ورود خون از بطن‌ها به سرخرگ‌ها) باز است و در سایر مواقع بسته می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بر اساس شکل ۴ فصل ۴ زیست دهم، بزرگ‌ترین دریچه قلب، دریچه سه‌لختی است. این دریچه در حین انقباض دهلیزها و نیز در هنگام استراحت عمومی باز است.

گزینهٔ «۲»: بر اساس شکل ۱ فصل ۴ کتاب دهم پایین‌ترین دریچهٔ قلب، دریچه سه‌لختی است. با دقت کردن در این شکل، درمی‌یابیم که دیوارهٔ بطن چپ به تنهایی در تشکیل نوک قلب شرکت دارد. دریچهٔ سه‌لختی در تنظیم خون ورودی به بطن چپ نقشی ندارد.

گزینهٔ «۴»: بر اساس شکل ۴ فصل ۴ زیست دهم، عقبی‌ترین دریچه قلب، دریچه سه‌لختی است. این دریچه به واسطه رشته‌هایی از جنس بافت پیوندی (طناب‌های ارتجاعی) به طور غیر مستقیم به دیوارهٔ بطن راست متصل است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱)

۷۲- گزینهٔ «۲» *(محمدمبین رمضانی)*

بافت هادی برای هدایت پیام اختصاصی شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از گره پیشاهنگ چهار دسته تار خارج می‌شود که سه تا از آن‌ها پیام را به گره دهلیزی بطنی برده و دیگری پیام را به دهلیز چپ می‌برد.

گزینهٔ «۲»: رشته‌های موجود در دیوارهٔ بین دو بطن در نوک قلب تغییر جهت داده و به علت ضخامت بیشتر دیواره بطن چپ، با انشعابات بیشتری در بطن چپ پخش می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های شبکهٔ هادی از جنس یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی هستند و بنابراین دارای قابلیت انقباض و ظاهری مخطط می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: گره پیشاهنگ می‌تواند تحت تاثیر دستگاه عصبی خود مختار، تعداد تکانه‌های قلبی در واحد زمان را تغییر دهد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۷۳- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد رمضانی‌علوی)*

فقط مورد «د» درست است. بسته بودن دریچه‌های سینی همزمان با باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی بوده و در مراحل انقباض دهلیزها و استراحت عمومی مشاهده می‌شود.

بررسی موارد:

الف) توجه داشته باشید در زمان انقباض دهلیزها، خون با صرف انرژی به درون حفرات بطنی وارد می‌شود.

ب) در زمان استراحت عمومی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها در حال استراحت بوده و پیام تحریک درون آن ها منتشر نمی‌شود.

ج) در اوایل انقباض بطن‌ها که دریچه‌های دهلیزی – بطنی در حال بسته‌شدن هستند، اما دریچه‌های سینی هنوز باز نشده‌اند، کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی بطنی، در حال افزایش یافتن است.

د) به طور کلی در تمام مدت زمان چرخهٔ قلبی، امکان ورود خون از سیاهرگ‌های متصل به قلب (رگ‌هایی با حفرهٔ داخلی بزرگ‌تر) به درون دهلیزها وجود دارد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳ و ۵۵)

AKO گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو

۷۴- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

در میان سه گروه اصلی رگ‌ها (سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ) برخی از سرخرگ‌ها (خروجی از قلب) در ابتدای خود دارای دریچه هستند. این رگ‌ها در لایهٔ میانی خود دارای رشته‌های کشسان به همراه یاخته‌های ماهیچهٔ صاف هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دقت کنید تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها به کمک سرخرگ‌های کوچک صورت می‌گیرد، نه بندارهای مویرگی.

گزینهٔ «۳»: همهٔ یاخته‌های زنده بدن انسان، برای ادامه حیات، نیاز به گرفتن مواد مورد نیاز خود از خون پراکسیژن دارند. پس قطعاً همهٔ یاخته‌های موجود در دیوارهٔ رگ‌ها هم به نحوی در نزدیکی خون روشن هستند. (در واقع از نظر علمی، رگ‌های بسیار کوچکی حاوی خون روشن، در ضخامت دیوارهٔ رگ‌ها وجود دارند که اکسیژن رسانی به یاخته‌های موجود در دیواره را برعهده دارند.)

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که مویرگ‌ها فاقد لایهٔ میانی هستند، نه این که لایهٔ میانی آن‌ها ضخامت کمی داشته باشد! بنابراین قسمت اول این گزینه در مورد سیاهرگ‌ها صحیح است و قسمت دوم در مورد مویرگ‌ها.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸، ۴۹ و ۵۵ تا ۵۸)

۷۵- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن مؤمن‌زاده)*

در کلیه، خون پس از خروج از مویرگ‌های منفذدار کلافک، وارد سرخرگ وابران با خون روشن می شود. مراکز تنفس در ساقهٔ مغز قرار دارند و بنابراین بخشی از دستگاه عصبی مرکزی بوده و دارای مویرگ‌های پیوسته هستند. مویرگ‌های منفذدار برخلاف پیوسته، غشای پایهٔ ضخیم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دیوارهٔ هیچ یک از مویرگ‌ها، ماهیچه صاف وجود ندارد. بندارهٔ مویرگی در ابتدای برخی مویرگ‌ها یافت می‌شود، نه دیوارهٔ آن‌ها.

گزینهٔ «۳»: مویرگ‌های کبد (جگر) خون را از سیاهرگ باب دریافت می‌کنند و ناپیوسته هستند. همهٔ انواع مویرگ‌ها دارای غشای پایه (نوعی صافی مولکولی) به طور کامل یا ناقص هستند.

گزینهٔ «۴»: چربی‌های جذب شده از روده وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند. این مویرگ‌ها در نهایت به رگ‌ها و مجرای لنفی وارد می‌شوند و در نتیجه، فاقد انتهای سیاهرگی یا سرخرگی می‌باشند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۲۷، ۵۵، ۵۷، ۵۸، ۷۲ و ۷۳)

۷۶- گزینهٔ «۲» *(سبحان بهاری)*

در صورت گریزانهٔ خون، دو بخش خوناب و یاخته‌ای خون از هم جدا می‌شوند. خوناب در بالای لولهٔ گریزانه و بخش یاخته‌ای در پایین آن تشکیل می‌شود. بیشترین جزء بخش یاخته‌ای خون، گویچه‌های قرمز و بیشترین جزء خوناب، آب می‌باشد. اندام واجد گیرندهٔ هورمون اریتروپویتین، مغز استخوان است. هم آب و هم گویچه‌های قرمز توانایی عبور از مویرگ‌های خونی این اندام را دارند. این گزینه نادرست می‌باشد و سایر گزینه‌ها درست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گویچه‌های خونی سفید همانند برخی پروتئین‌های خوناب، در دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه نقش دارند.

گزینهٔ «۳»: خوناب در یک فرد بالغ و سالم، ۵۵٪ حجم خون را به خود اختصاص داده است.

گزینهٔ «۴»: هنگام ایجاد خونریزی‌های شدید، گرده‌ها و گویچه‌های قرمز از بخش یاخته‌ای و برخی پروتئین‌های خوناب، در انعقاد خون نقش دارند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۷۷- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا دانشمندی)*

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) در بین گویچه‌های سفید، مونوسیت بلندترین زوائد غشایی را دارد و می‌توان گفت این یاخته‌ها از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرند اما چون نمی‌توانند تقسیم شوند پس از مرحلهٔ S چرخه یاخته‌ای نمی‌گذرند.

ب) لنفوسیت هستهٔ بیضی شکل دارد و یاختهٔ اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شود و نمی‌توان گفت نسبت به سایر گویچه‌های سفید بزرگ‌تر می‌باشد چون بزرگ‌ترین گویچهٔ سفید مونوسیت است.

ج) نوتروفیل هستهٔ چند قسمتی و دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم دارد و منشأ میلوئیدی دارد پس منشأ مشترکی با مونوسیت‌ها دارد.

د) در بین گویچه‌های سفید، لنفوسیت گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارد و همانند تمامی گویچه‌های سفید (به علت ترشح اینترفرون نوع ۱) توانایی ترشح پروتئین‌های دفاعی را نیز دارد. توجه کنید که لنفوسیت کوچک‌ترین گویچه‌های سفید محسوب می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲، ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۷۸- گزینهٔ «۳» *(محمدمبین رمضانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با کمتر شدن فاصلهٔ موجود در بین دو لایهٔ پردهٔ جنب، فشار مایع جنب افزایش یافته و شش‌ها خالی از هوا می‌شوند. در این هنگام، دیافراگم به حالت استراحت درآمده و فشار مکشی قفسهٔ سینه کمتر می‌شود.

گزینهٔ «۲»: طبق شکل ۱۴ فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی ۱، با انقباض ماهیچه‌های دست و پا، تلمبه ماهیچه‌ای باعث بازشدن دریچه‌های لانه کبوتری نزدیک‌تر به قلب و بسته‌شدن دریچه‌های دورتر از قلب می‌شود.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که طبق متن کتاب، باقی‌مانده فشار سرخرگی باعث ادامهٔ جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود و سایر عوامل مطرح شده به جریان خون در این رگ‌ها کمک می‌کنند. بنابراین باقی‌ماندهٔ فشار سرخرگی عامل اصلی ادامهٔ جریان خون در سیاهرگ‌ها بوده و نمی‌توان گفت که جزو عوامل کمک‌کننده می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: برای شروع انقباض ماهیچه، یون کلسیم درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته‌ها آزاد می‌شود. این امر نشان‌دهندهٔ انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی است که در بازدم عمیق انجام می‌شود. هنگام دم فشار مکشی قفسهٔ سینه دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۸ و ۵۹)

۷۹- گزینهٔ «۲» *(امین موسویان)*

در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همهٔ یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که در ماهی آبشش وجود دارد نه شش!

گزینهٔ «۳»: ورود همولنف به قلب از طریق منافذ دریچه‌دار قلب انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند به‌طوری که فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند. دقت کنید که یاخته‌های یقه‌دار مربوط به اسفنج‌ها هستند نه جانداران دارای حفرهٔ گوارشی.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۸۰- گزینهٔ «۴» *(امیررضا رمضانی‌علوی)*

دوزیستان بالغ قلب سه‌حفره‌ای دارند. خون از قلب این جانوران به وسیلهٔ یک سرخرگ (نه دو سرخرگ) خارج می‌شود و پس از آن به دو شاخه انشعاب می‌یابد. در این جانوران، خون یک بار به ششها و پوست و سپس به بقیهٔ بدن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل ۲۱ فصل ۴ کتاب زیست ۱، با توجه به تفاوت اندازهٔ منافذ بدن اسفنج، اندازهٔ یاخته‌های سازندهٔ منفذ با یکدیگر متفاوت است، اما همواره از یاخته‌های یقه‌دار بزرگ‌تر می‌باشند.

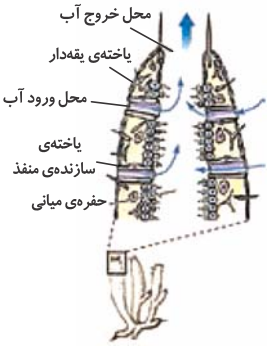
گزینهٔ «۲»: طبق شکل ۲۳ و ۲۴ فصل ۴ کتاب زیست ۱، در قلب ماهی (واجد گردش خون ساده) خون از دهلیز به بطن وارد می‌شود و در این حین، به سمت سطح شکمی جانور حرکت می‌کند. در حشرات نیز قلب همولنف را به سمت پایین (سطح شکمی جانور) پمپ می‌کند.

گزینهٔ «۳»: بر اساس متن کتاب درسی صحیح می‌باشد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۸۱- گزینهٔ «۳» *(سراسری – ۹۹)*

با توجه به شکل یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های سازنده منفذ هم در سطح داخلی و هم در سطح بیرونی قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: حفرهٔ گوارشی در هیدر وجود دارد. اسفنج‌ها سامانهٔ گردش آب دارند.

گزینهٔ «۴»: یاخته‌های سازنده منفذ تاژکدار نیستند آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۵)

۸۲- گزینهٔ «۱» *(سراسری– ۹۳ با تغییر)*

با کاهش اکسیژن محیط از یاخته‌های کبد و کلیه هورمونی به نام اریتروپویتین ترشح می‌شود. این هورمون روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

ویتامین B_{12} و فولیک‌اسید تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهند. افزایش تولید گویچه‌های قرمز موجب اکسیژن‌رسانی بیش‌تر به بافت‌ها می‌شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۸۳- گزینهٔ «۲» *(سراسری – ۸۷ با تغییر)*

ماهیچه دهلیزها و میوکارد بطن‌ها، هر کدام جداگانه به صورت یک مجموعه تارهای ماهیچه‌ای به هم پیوسته به انقباض در می‌آیند، زیرا تارهای ماهیچه‌ای هر یک از این ماهیچه‌ها به یک‌دیگر متصل هستند و تحریک یک تار (یاخته) به سهولت از راه این اتصال به تارهای دیگر انتشار می‌یابد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۸۴- گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

سرخرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۳): مربوط به مویرگ‌های خونی است.

گزینه‌های ۱ و ۴) مربوط به سیاهرگ‌های بدن است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۵۹)

۸۵- گزینهٔ «۳» *(سراسری تجربی ۱۴۰۰)*

سرخرگ شماره ۱ خونرسانی به سمت چپ قلب سرخرگ شماره ۲ خون رسانی به سمت راست قلب را برعهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲) هردو شماره ۱ و ۲ مربوط به سرخرگ‌های کرونری هستند و خون را به سمت ماهیچه‌های قلب هدایت می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: نقش اصلی در ایجاد صدای اول مربوط به دریچه‌های دهلیزی – بطنی است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۸۶- گزینهٔ «۳» *(سراسری – ۹۸)*

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

اندامی که آهن آزاد شده در آن ذخیره می‌شود کبد است.

بررسی موارد:

الف) کبد در ساختن صفرا نقش دارد. در ترکیب صفرا کلسترول وجود دارد.

ب) هورمون اریتروپویتین که از کبد و کلیه ترشح می‌شود، بر سرعت تولید گویچه‌های قرمز مؤثر است.

ج) در دوران جنینی یاخته‌های خونی در کبد و طحال نیز تولید می‌شوند.

د) کبد مویرگ‌های ناپیوسته دارد. فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها به قدری زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۷، ۵۷، ۶۲ و ۶۳)

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

شکل، نشان دهندهٔ دستگاه گردش خون مضاعف با قلب سه حفره‌ای در دوزیست بالغ است. در دوزیستان، در دورهٔ نوزادی قلب دو حفره‌ای و گردش خون ساده است که خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب آن عبور می‌کند.

دوزیست
قلب سه حفره‌ای
گردش خون مضاعف

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» بطن خون را فقط به شش‌ها نمی‌فرستد، بلکه به پوست هم می‌فرستد. (چون تنفس پوستی هم دارند)

گزینهٔ «۳»: در دوزیستان علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز در انجام تبادلات گازی نقش دارد.

گزینهٔ «۴»: در دوزیستان تنها یک بطن وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)

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

رگ‌های وارد شده به دهلیز چپ (۴ سیاهرگ ششی) خون روشن دارند و رگ‌های وارد شده به دهلیز راست (بزرگ سیاهرگ‌های زبرین و زیرین و سیاهرگ کرونری) همگی خون تیره دارند. در نتیجه میزان اکسیژن متصل به هموگلوبین (ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی) گویچه‌های قرمز در سیاهرگ‌های وارد شده به سمت راست قلب کم‌تر از سیاهرگ‌های وارد شده به سمت چپ قلب است.

در مورد گزینهٔ «۱»: سیاهرگ کرونری خون تیرهٔ خود قلب را دریافت می‌کند و در دریافت خون اندام‌های بالاتر یا پایین تر از قلب نقش ندارد.

در مورد گزینهٔ «۲»: سرخرگ‌ها در لایه میانی خود یاخته‌های منقبض شونده زیادی دارند و این مورد برای سیاهرگ‌ها صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۴۸، ۴۹، ۵۵، ۵۸ و ۶۲)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ۹۳)*

با دفع پروتئین‌های درشت خون فشار اسمزی خون نسبت به مایع بین‌یاخته‌ای کاهش می‌یابد، بنابراین بر اساس شیب غلظت مایعات به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شوند. این اتفاق یکی از دلایل بروز بیماری ادم است. عدم ورود پروتئین‌های درشت به درون فضای کپسول بومن از بروز این بیماری جلوگیری می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۷۲ و ۷۳)

۹۰- گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی ۹۹)*

منظور صورت سؤال اندام کبد است که جز دستگاه لنفی نیست و در دوران جنینی در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند. کبد با تولید هورمون اریتروپویتین در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: دقت کنید در همهٔ مویرگ‌های خونی غشای پایه وجود دارد. غشای پایه در سطح خارجی همهٔ انواع مویرگ‌ها عبور مولکول‌های بسیار درشت از دیوارهٔ مویرگ را

محدود می‌سازد. اما دقت کنید این مورد دربارهٔ مویرگ‌های لنفی صادق نیست. هم‌چنین در دیوارهٔ مویرگ‌های خونی این اندام نیز حفره‌های بزرگی دیده می‌شود.
گزینهٔ «۳» پلاکت‌ها در تشکیل لختهٔ خون نقش اصلی را دارند که در مغز استخوان تولید می‌شوند. دقت کنید بحث سوال بر روی فرد بالغ است.
گزینهٔ «۴» کبد در ذخیرهٔ آهن حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

فیزیک ۱

۹۱- گزینهٔ «۱» *(رامین شارلویی)*

با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$v_۲ = v_۱ + \frac{۲۵}{۱۰۰}v_۱ = ۱/۲۵v_۱$$

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲$$

$$\xrightarrow[v_۲ = ۱/۲۵v_۱]{K_۲ = K_۱} ۱ = \frac{m_۲}{m_۱} \times (۱/۲۵)^۲ \Rightarrow \frac{m_۲}{m_۱} = ۰/۶۴$$

درصد تغییرات جرم برابر است با:

$$\frac{\Delta m}{m_۱} \times ۱۰۰ = \frac{m_۲ - m_۱}{m_۱} \times ۱۰۰$$

$$\xrightarrow{m_۲ = ۰/۶۴m_۱} -\frac{۰/۳۶m_۱}{m_۱} \times ۱۰۰ = -۳۶٪$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۹۲- گزینهٔ «۳» *(سیدعادل حسینی)*

با استفاده از قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_۲ - K_۱ \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\Rightarrow \frac{W'_t}{W_t} = \frac{v_۲'^۲ - v_۱'^۲}{v_۲^۲ - v_۱^۲} \Rightarrow \frac{W'_t}{۱۰۰} = \frac{(۳v)^۲ - (v)^۲}{(v)^۲ - ۰}$$

$$\Rightarrow W'_t = ۸۰۰J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۹۳- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ کار نیروی ثابت داریم

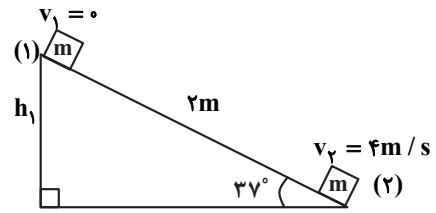
$$W_۱ = W_۲ \xrightarrow{W = Fd\cos\theta} F_۱d_۱\cos\theta_۱ = F_۲d_۲\cos\theta_۲$$

$$\xrightarrow[\theta_۱ = ۶۰^\circ, \theta_۲ = ۶۰^\circ - ۷^\circ = ۵۳^\circ]{F_۱ = F_۲, d_۱ = ۱۲m} ۱۲ \times \cos ۶۰^\circ = d_۲ \times \cos ۵۳^\circ$$

$$\Rightarrow d_۲ = ۱۰m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۹۴- گزینهٔ «۴» *(میثم رشتیان)*



نقطهٔ «۲» در شکل بالا را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کرده و انرژی مکانیکی جسم را در دو نقطهٔ «۱» و «۲» محاسبه می‌کنیم:

$$\sin ۳۷^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{h_۱}{۲} \Rightarrow h_۱ = ۱/۲m$$

$$E_۱ = K_۱ + U_۱ = ۰ + mgh_۱ = m \times ۱۰ \times ۱/۲ = ۱۲m \quad (J)$$

$$E_۲ = K_۲ + U_۲ = \frac{۱}{۲}mv^۲ + ۰ = \frac{۱}{۲} \times m \times (۴)^۲ = ۸m \quad (J)$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$E_۲ - E_۱ = W_f$$

$$\Rightarrow ۸m - ۱۲m = fd\cos(۱۸۰^\circ)$$

$$\xrightarrow{d=۲m} -۴m = -f \times ۲ \Rightarrow f = ۲m \quad (J)$$

خواسته سؤال نسبت $\frac{f}{mg}$ است. بنابراین داریم: $\frac{f}{mg} = \frac{۲m}{۱۰m} = ۰/۲$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۹۵- گزینهٔ «۲» *(شارمان ویسی)*

طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی داریم: (دقت کنید گلوله پس از ۱۵ متر متوقف می‌شود.)

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_۲ - K_۱$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = ۰ - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲$$

$$\Rightarrow -۰/۲ \times ۱۰ \times ۱۵ + W_f = -\frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times ۲۰^۲$$

$$\Rightarrow -۳۰ + W_f = -۴۰ \Rightarrow W_f = -۱۰J$$

در مسیر برگشت هم قضیهٔ کار-انرژی جنبشی را داریم:

$$W'_t = \Delta K' \Rightarrow W'_{mg} + W'_f = K_۳ - K_۲$$

$$\Rightarrow mgh + W'_f = \frac{۱}{۲}mv_۳^۲ - ۰, W_f = W_{f'} = -۱۰J$$

$$\Rightarrow ۰/۲ \times ۱۰ \times ۱۵ + (-۱۰) = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times v_۳^۲ \Rightarrow v_۳ = ۱۰\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۹۶- گزینهٔ «۲» *(سیدعلی میرنوری)*

برای تعیین کار نیروی $\vec{F}$، باید جابه‌جایی جسم را در این مدت بیابیم. چون جسم بدون تغییر جهت، روی خط راست حرکت کرده، بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده، یکسان هستند. بنابراین داریم:

$$d = v.\Delta t = ۲ \times ۱۰ = ۲۰m$$

$$W_F = Fd\cos\theta \xrightarrow[F=۳۰N]{\theta=۰} W_F = ۳۰ \times ۲۰ \times ۱$$

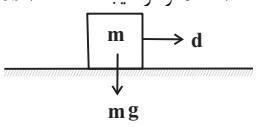
$$\Rightarrow W_F = ۶۰۰J = ۰/۶kJ$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۹۷- گزینهٔ «۴» *(شارمان ویسی)*

بنا به رابطهٔ $W = Fd\cos\theta$، در صورتی کار برابر با صفر می‌شود که یکی از کمیت‌های F، d و یا $\cos\theta$ برابر با صفر باشد.

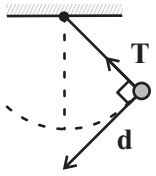
الف) $W = ۰$ است. زیرا $\theta = ۹۰^\circ$ و در نتیجه $W = Fd\cos ۹۰^\circ = ۰$ است.



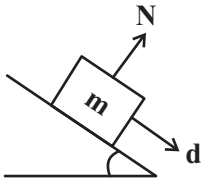
ب) $W = ۰$ است. زیرا در تمام لحظه‌ها نیروی کشش نخ بر بردار سرعت عمود است.

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

$\theta = 90^\circ$



پ) $W = 0$ است. طبق استدلال مورد الف، نیروی عمودی سطح و جابه‌جایی بر هم عمودند.



ت) $W = 0$ است. زیرا طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی $W_t = \Delta K = 0$ می‌باشد.

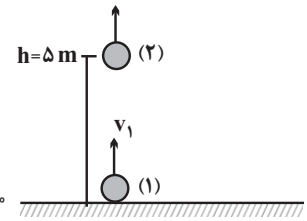
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۹۸- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

اگر سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، گلوله در سطح زمین فقط انرژی جنبشی و در ارتفاع $h = 5m$ از سطح زمین، هم انرژی پتانسیل گرانشی و هم انرژی جنبشی دارد. بنابراین با توجه به این‌که نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله کار انجام می‌دهد، انرژی مکانیکی گلوله پایسته نمی‌ماند، لذا با توجه به قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$v_2 = v_1 - 6$

$$(2)\begin{cases} U_2 = mgh \\ K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \qquad (1)\begin{cases} U_1 = 0 \\ K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \end{cases}$$



$$E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{E=U+K} (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_f$$

$$\Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 - (0 + \frac{1}{2}mv_1^2) = W_f$$

$$\Rightarrow 2\times 10\times 5 + \frac{1}{2}\times 2\times (v_1 - 6)^2 - \frac{1}{2}\times 2\times v_1^2 = -8$$

$$\Rightarrow 100 + v_1^2 + 36 - 12v_1 - v_1^2 = -8$$

$$\Rightarrow 144 = 12v_1 \Rightarrow v_1 = 12 m/s$$

دقت کنید کار نیروی مقاومت هوا بر روی جسم منفی است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۹۹- گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد عبدوی)*

با توجه به رابطهٔ چگالی، جرم آبی را که پمپ در هر دقیقه بیرون می‌آورد، محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = 1\frac{g}{cm^3} = 1\frac{kg}{L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{2000} \Rightarrow m = 2000 kg$$

طبق قضیهٔ کار – انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W + W_{mg} = \Delta K$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -\Delta U} W = \Delta K + \Delta U$$

با توجه به تعریف توان خروجی می‌توان نوشت:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{\Delta K + \Delta U}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow P = \frac{\frac{1}{2}\times (2000)\times (10^2) + 2000\times (10)\times (25)}{60} = 10000 W$$

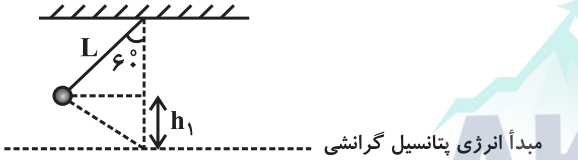
حال بازدهٔ پمپ آب را با توجه به توان ورودی پیدا می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{10000}{15000}\times 100 = 66/66\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

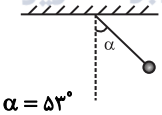
۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(شارمان ویسی)*

ابتدا شکل مناسبی از گلوله رسم می‌کنیم و انرژی اولیهٔ آن‌را به‌دست می‌آوریم:



$$E_1 = K_1 + U_1 = 0 + mgh_1 = mgL(1 - \cos\theta)$$

با توجه به صورت سؤال ۲۰٪ انرژی اولیه صرف غلبه بر مقاومت هوا شده است، پس ۸۰٪ آن صرف بالا بردن گلوله در طرف دیگر می‌شود.



$$\frac{80}{100}mgL(1 - \cos\theta) = mgL(1 - \cos\alpha)$$

$$\xrightarrow{\theta = 60^\circ} \frac{8}{10}\times\frac{1}{2} = 1 - \cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = 0/6 \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

شیمی ۱

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(روزبه رضوانی)*

تنها عبارت «پ» نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در لایه سوم هواکره روند تغییر دما با افزایش ارتفاع نزولی است که با روند تغییر فشار در این لایه همسو است.

عبارت «ب»: با توجه به متن کتاب درسی درست است.

عبارت «پ»: در این دما CO_2 به صورت جامد از هواکره جدا می‌شود.

عبارت «ت»:گاز مورد نظر نیتروژن است که نقطه جوش آن $-196^\circ C$ است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۲)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» *(مجید توکلی)*

بررسی گزینهٔ «۱»: در تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، با کاهش دما به دمای کمتر از نقطهٔ جوش سایر گازهای نجیب، این گازها نیز به صورت مایع در می‌آید اما صرفه اقتصادی ندارد.

بررسی گزینهٔ «۳»: دمای جدا شدن کربن دی‌اکسید به حالت جامد برابر $-78^\circ C$ است. $106^\circ C$ کمتر از این دما، دمای $-184^\circ C$ است. نقطهٔ جوش سه گاز N_2 ، O_2 و Ar به‌ترتیب $-196^\circ C$ ، $-183^\circ C$ و $-186^\circ C$ است. در دمای $-184^\circ C$ ، تنها اکسیژن به حالت مایع قرار دارد.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۶)

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

عبارت اول، دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

اکسیژن با اغلب عنصرهای فلزی و نافلزی ترکیب می‌شود.

بوکسیت در واقع Al_2O_3 ناخالص است.

نقره در واکنش با اکسیژن فقط Ag_2O تولید می‌کند (در حالی که مس امکان تولید Cu_2O یا CuO را دارد).

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

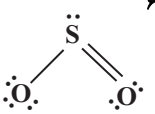
۱۰۴- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

گزینهٔ «۱»: $:N \equiv N:$ و $:C \equiv O:$

گزینهٔ «۲»: $4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 6N_2 + O_2$

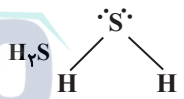
گزینهٔ «۳»: با افزایش کربن دی‌اکسید در آب و اسیدی شدن محیط، مرجان‌ها که گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند از بین می‌روند.

گزینهٔ «۴»: نسبت شمار کاتیون به آنیون در Fe_2O_3 برابر با $\frac{2}{3}$ و نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در SO_2 برابر $\frac{3}{6}$ است.



(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹، ۶۲ تا ۶۴)

۱۰۵- گزینهٔ «۲» (روزبه رضوانی)



$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = 1$$

$N_2O : N \equiv N - \ddot{O}:$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» (امیرحسین طیبی)

پس از هشت‌تایی شدن؛

$q =$ (تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی) − (مجموع الکترون‌های ظرفیتی)

$$[:\ddot{C}l - \ddot{X} - \ddot{C}l:]^+ \Rightarrow +1 = x + 2(7) - 20 \Rightarrow x = 7$$

شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر x برابر با ۷ است در نتیجه متعلق به گروه ۱۷ می‌باشد.

$$[\ddot{N} = C = \ddot{N}]^q \Rightarrow q = 4 + 2(5) - 16 = -2$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۰۷- گزینهٔ «۳» (آروین شجاعی)

معادلات موازنه شده به صورت زیر است:

$$\text{I)}\ \underbrace{P_4 + 10Br_2 + 16H_2O}_{27} \rightarrow \underbrace{20HBr + 4H_3PO_4}_{24}$$

$$\text{II)}\ \underbrace{2KBrO_3 + 3N_2H_4}_{5} \rightarrow \underbrace{3N_2 + 2KBr + 6H_2O}_{11}$$

$$\Rightarrow \frac{24-5}{27-11} = \frac{19}{16}$$

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

۱۰۸- گزینهٔ «۱» (امیرحسین طیبی)

برق مصرفی ماهانه $= 20\frac{kwh}{d} \times 30d = 600kwh$

جرم کربن دی‌اکسید تولیدی در ماه $(kg) = 600 \times$

$$[\underbrace{(\frac{20}{100} \times 0/01)}_{\text{باد}} + \underbrace{(\frac{30}{100} \times 0/36)}_{\text{گاز طبیعی}} + \underbrace{(\frac{50}{100} \times 0/7)}_{\text{نفت خام}}]$$

$= 276kg \Rightarrow$ کربن دی‌اکسید تولیدی در سال $= 276kg \times 12$

$= 3312kg\,CO_2$

درخت $? =$ درخت $3312kg\,CO_2 \times \frac{\text{درخت ۱}}{50kg\,CO_2} \simeq 66/2$

حداقل ۶۷ درخت نیاز است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۰۹- گزینهٔ «۴» (مجتبی اسدزاده)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پرتوهای A، پرتوهای خورشیدی هستند که علاوه بر امواج فرابنفش سایر امواج را نیز دارند.

گزینهٔ «۲»: با کاهش مقدار CO_2 در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: امواج D و C از یک نوع (فروسرخ) هستند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۱۰- گزینهٔ «۲» (فرزین بوستانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: CaO اکسیدفلزی است و خاصیت بازی دارد و باعث کاهش اسیدی بودن آب دریاچه و کنترل اسیدی بودن آن می‌شود و در افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی به‌کار می‌رود.

گزینهٔ «۲»: تمام پرتوهای خورشیدی توسط زمین جذب نمی‌شود بلکه بخش عمده‌ای از آن توسط زمین جذب می‌شود و بخشی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا بر می‌گردد و بخش کوچکی توسط هواکره جذب می‌شود.

گزینهٔ «۳»: NO_2 و SO_2 درنهایت به HNO_3 و H_2SO_4 تبدیل شده و باعث ایجاد باران اسیدی می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: CO_2 یکی از گازهای گلخانه‌ای است و با ایجاد لایه‌ای در هواکره باعث افزایش دمای زمین می‌شود و تغییرات آب و هوایی را در مناطق مختلف ایجاد می‌کند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۰، ۶۷ و ۶۹)

ریاضی ۳

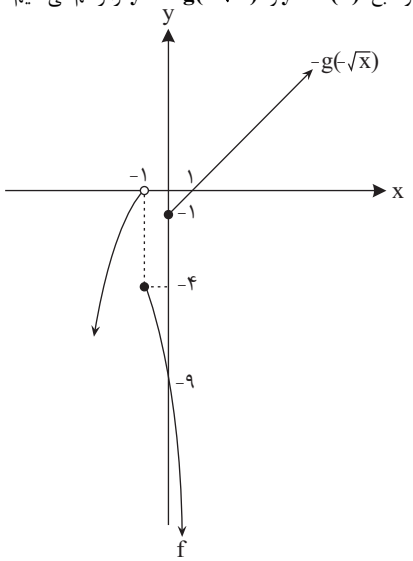
۱۱۱- گزینهٔ «۱» (امیرهوشنگ انصاری)

$$f(x) + g(-\sqrt{x}) = 0 \Rightarrow f(x) = -g(-\sqrt{x})$$

محل برخورد نمودارهای دو تابع $y = f(x)$ و $y = -g(-\sqrt{x})$ جواب‌های معادله است. $g(x) = -x^2 + 1 \Rightarrow g(-\sqrt{x}) = -(-\sqrt{x})^2 + 1 = -x + 1$

$$\Rightarrow g(-\sqrt{x}) = -x + 1, x \geq 0 \Rightarrow -g(-\sqrt{x}) = x - 1,\ x \geq 0$$

حال نمودار دو تابع $y = f(x)$ و $y = -g(-\sqrt{x})$ را رسم می‌کنیم:



همانطور که می‌بینید نمودار دو تابع هیچ تقاطعی با هم ندارند.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۳)

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۲- گزینهٔ «۳» (سروش موئینی)

$$g(x) = f(x-1) + 2 = (x-1)^3 + 2 \Rightarrow g(\sqrt[3]{4} + 1) = (\sqrt[3]{4})^3 + 2 = 6$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۳- گزینهٔ «۳» (حسین حاجیلو)

گزینه‌ی (۳) نادرست است زیرا در بازه‌ی $[3, 4)$ با حرکت روی نمودار از چپ به راست همواره رو به بالا خواهیم رفت، ولی در نقطه‌ی $x = 4$ رو به پایین می‌رویم، پس در بازه‌ی $[3, 4]$ تابع نه صعودی است و نه نزولی.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۱۴- گزینهٔ «۲» *(فرزانه دانایی)*

نمودار تابع g، قرینه‌ی نمودار تابع f نسبت به محور xهاست. از آنجایی‌که جهت حرکت f و $-f$ خلاف یکدیگر است، پس باید بازه‌ای را انتخاب کنیم که تابع f در آن نزولی غیراکید و نامنفی است که بازه‌ی $[0,4]$ خواهد بود.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۱۵- گزینهٔ «۱» *(فرزانه دانایی)*

$$f(x)=[x]\ ,\ g(x)=\frac{x}{1-x}$$

$$\Rightarrow g(\sqrt{2})=\frac{\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}\times\frac{1+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}+2}{-1}=-\sqrt{2}-2\simeq -3/4$$

$$(fog)(\sqrt{2})=f(g(\sqrt{2}))=f(-\sqrt{2}-2)=[-\sqrt{2}-2]=-4$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۱۶- گزینهٔ «۴» *(میثم حمزه‌لویی)*

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

$$\Rightarrow (fofof)(x)=f(\underbrace{(fof)(x)}_{x})=f(x)$$

بنابراین اگر تعداد ترکیب‌های متوالی f، زوج باشد، حاصل x خواهد بود و اگر فرد باشد، حاصل $f(x)$ خواهد بود، بنابراین:

$$\underbrace{(fofofo...of)}_{\text{۱۳۹۱ مرتبه}}(x)=f(x)$$

$$\xrightarrow{x=\sqrt{2}} f(\sqrt{2})=\frac{1-\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}}\times\frac{1-\sqrt{2}}{1-\sqrt{2}}=\frac{(1-\sqrt{2})^2}{1-2}$$

$$=-(1-\sqrt{2})^2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۱۷- گزینهٔ «۳» *(ایمان چینی‌فروشان)*

$$(fog)(3)=f(g(3))$$

برای یافتن $g(3)$ با استفاده از $g(x+1)$، کافی است قرار دهیم: $x+1=3$،

بنابراین: $x=2$، پس: $g(x+1)=3^{2x-3}-5$

$$\xrightarrow{x=2} g(3)=3^{4-3}-5=3-5=-2$$

بنابراین: $f(g(3))=f(-2)$، برای یافتن $f(-2)$ با استفاده از $f(x-1)$، کافی است قرار دهیم: $x-1=-2$، بنابراین: $x=-1$، پس:

$$f(x-1)=2^{4x+3}+1$$

$$\xrightarrow{x=-1} f(-2)=2^{-4+3}+1=\frac{1}{2}+1=\frac{3}{2}$$

بنابراین: $(fog)(3)=\frac{3}{2}$.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۱۸- گزینهٔ «۳» *(محمد بحیرایی)*

با توجه به شکل داریم:

$$f=\{(1,3),(2,5),(-1,1)\}$$

$$g=\{(0,1),(5,-3),(4,-1)\}$$

برای محاسبه‌ی تابع fog از دامنه‌ی g شروع می‌کنیم:

$$x=0:(fog)(0)=f(g(0))=f(1)=3\Rightarrow(0,3)\in fog$$

$x=5$: وجود ندارد

$$x=4:(fog)(4)=f(g(4))=f(-1)=1\Rightarrow(4,1)\in fog$$

$$\Rightarrow fog=\{(0,3),(4,1)\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۱۹- گزینهٔ «۴» *(سراسری تجربی ۹۶)*

راه حل اول:

$$g(f(x))=g\left(\frac{2x-1}{x+1}\right)=\frac{2\left(\frac{2x-1}{x+1}\right)+2}{2-\frac{2x-1}{x+1}}=\frac{\frac{4x-2+2x+2}{x+1}}{\frac{2x+2-2x+1}{x+1}}$$

$$=\frac{6x}{3}=2x$$

راه حل دوم: با توجه به ضابطه‌های f و g، مقدار $g(f(\frac{1}{2}))$ را به‌دست آورده و گزینه‌ای را انتخاب می‌کنیم که به ازای $x=\frac{1}{2}$ با عدد به‌دست آمده برابر باشد.

$f(\frac{1}{2})=0\Rightarrow g(f(\frac{1}{2}))=g(0)=1\Rightarrow$ گزینه‌ی (۴) درست است.

توجه کنید: گزینه‌های تست کامل نیستند، زیرا باید دامنه‌ی تابع نیز در کنار آن نوشته می‌شد، اما به نظر می‌آید که فقط ضابطه مد نظر طراح بوده است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۰- گزینهٔ «۱» *(فرهاد هامی)*

ابتدا دامنه‌ی تابع fog را یافته و سپس ضابطه‌ی آن را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x)=\frac{x}{x-1}\ ,\ x-1\neq 0\Rightarrow x\neq 1$$

$$g(x)=\frac{1}{x}\ ,\ x\neq 0$$

$$D_{fog}=\{x\in D_g\mid g(x)\in D_f\}=\{x\neq 0\mid \underbrace{\frac{1}{x}}_{x\neq 1}\neq 1\}=\{x\neq 0,1\}$$

$$\Rightarrow D_{fog}=R-\{0,1\}$$

$$(fog)(x)=f(g(x))=f(\frac{1}{x})=\frac{\frac{1}{x}}{\frac{1}{x}-1}=\frac{1}{1-x}\ ,\ x\neq 0,1$$

چون در تابع گویای $y=\frac{1}{1-x}$، مخرج مخالف صفر است، در نتیجه $x\neq 1$، پس

$\Rightarrow (fog)(x)=\frac{1}{1-x}\ ,\ x\neq 0$ می‌توان $x\neq 1$ را ننوشت.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

زیست‌شناسی ۳

۱۲۱- گزینهٔ «۲» *(محمدسیار ترکمان)*

دقت کنید آنزیم‌هایی که پروتئین‌های متصل به دنا را جدا می‌کنند قبل از همانندسازی فعالیت می‌کنند در حالی‌که صورت سؤال دربارهٔ فرایند همانندسازی است. دسته‌ای از آنزیم‌هایی که قبل از شروع همانندسازی فعالیت می‌کنند، پیچ و تاب فامینه را باز می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دنای حلقوی یاخته‌های پروکاریوتی طبق شکل کتاب درسی دوراهی همانندسازی ابتدا از هم دور و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شوند. طبق شکل صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی در یاخته‌های یوکاریوتی نیز ممکن است دو دوراهی متعلق به دو نقطهٔ آغاز همانندسازی متفاوت از یکدیگر دور و یا به یکدیگر نزدیک شوند.

گزینهٔ «۳»: منظور بازهای آلی تیمین و یوراسیل است. در دوراهی همانندسازی طبق شکل صفحهٔ ۱۲ کتاب زیست‌شناسی ۳، هم نوکلئوتید تیمین‌دار یافت می‌شود و هم نوکلئوتید یوراسیل‌دار ولی نوکلئوتید یوراسیل‌دار در همانندسازی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: با توجه به اینکه در شکل صفحهٔ ۱۴ کتاب اندازه حباب‌های همانندسازی با یکدیگر برابر نیست این موضوع نشان می‌دهد سرعت همانندسازی در حباب‌ها لزوماً با یکدیگر یکسان نیست.

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

۱۲۲- گزینهٔ «۳» *(اشکان زرندی)*

الف) همهٔ باکتری‌ها دارای کروموزوم اصلی هستند. گروهی از آنها علاوه بر کروموزوم اصلی، کروموزوم کمکی نیز دارند. همان‌طور که می‌دانید هر کروموزوم از **DNA+** پروتئین تشکیل شده است. اما باید توجه شود که این پروتئین‌ها در باکتری‌ها هیستون نیستند.

ب) با توجه به شکل ۱۳ مشاهده می‌شود که در حین فرایند همانندسازی دنای تازه ساخت در باکتری‌ها، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت ابتدا به‌صورت خطی ساخته می‌شود و سپس دو انتهای رشته آن به یکدیگر متصل شده و به حالت حلقوی در می‌آید.

ج) در همانندسازی دو جهتی DNAی حلقوی باکتری‌ها، آنزیم‌های هلیکاز ابتدا از یکدیگر دور شده و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شود.

د) طبق متن کتاب درسی اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد. پس پروکاریوت‌هایی نیز وجود دارند که بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند. همچنین همانندسازی دو جهتی در باکتری‌ها نیز دیده می‌شود. باید توجه داشت که بعضی از باکتری‌ها همانندسازی تک‌جهتی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۳- گزینهٔ «۲» *(عباس آرایش)*

منظور سؤال نوکلئیک اسیدهای **DNA** و **RNA** می‌باشد.

نوکلئیک‌اسید دورشته‌ای، دنا و تک‌رشته‌ای رنا است. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دربارهٔ دنای حلقوی موجود در میتوکندری صدق نمی‌کند!

گزینهٔ «۲»: همهٔ نوکلئیک‌اسیدها، از نوکلئوتیدها (واحدهای سه‌بخشی) و پیوند اشتراکی (کووالانسی) بین آن‌ها به‌وجود آمده‌اند.

گزینهٔ «۳»: دو رشتهٔ دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن به‌هم بخورد.

گزینهٔ «۴»: رنا از روی بخشی از (نه تمام قسمت‌های) یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۴، ۵، ۷ تا ۹، ۱۳ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۱۲۴- گزینهٔ «۳» *(پیام هاشم‌زاده)*

عبارت‌های الف و ج و د درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های الف و ج: شکسته شدن پیوندهای اشتراکی (پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها) مربوط به فرایند ویرایش است که پس از قرارگیری نوکلئوتید اشتباه در رشتهٔ در حال ساخت صورت می‌گیرد. با توجه به این موضوع می‌توان گفت فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز به‌دنبال فعالیت بسپارازی صورت می‌گیرد.

عبارت ب: هنگام اضافه شدن (نه قبل از اضافه شدن) هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، دو فسفات آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جای می‌گیرد.

عبارت د: شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی (پیوندهای کم‌انرژی میان بازهای پورینی و پیریمیدینی) میان دو رشته، پس از جدا شدن هیستون‌ها (گروهی از پروتئین‌های کروی‌شکل) از دنا صورت می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۱ و ۱۲)
(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰)
(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۵)

۱۲۵- گزینهٔ «۲» *(پیام هاشم‌زاده)*

عبارت‌های «ب» و«د» صحیح می‌باشد.

منظور صورت سوال نوع پوشینه‌دار باکتری می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف) باکتری‌های پوشینه‌دار در بیشتر مراحل آزمایشات گریفیت (۳ مرحله) مورد استفاده قرار گرفتند ولی نوع بدون پوشینه در نیمی از مراحل (۲ مرحله از ۴ مرحله) به‌کار برده شدند.

ب) این نوع باکتری واجد دنایی می‌باشد که اطلاعات لازم مربوط به تولید عوامل مورد نیاز برای ساخت پوشینه را دارد.

ج) هیستون‌های متصل به دنا فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد و قبل از همانندسازی از دنا جدا می‌شود.

د) در آزمایشات ایوری فقط از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده شد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۲۶- گزینهٔ «۲» *(علی بهوهری)*

رنا از یک رشته و دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است. دنا در هسته یاخته یوکاریوتی به‌صورت خطی و در دیسه و راکیزه به‌صورت حلقوی دیده می‌شود.

در دنای حلقوی هر نوکلئوتید با دو نوکلئوتید دیگر پیوند اشتراکی برقرار می‌کنند اما در دنای خطی، نوکلئوتیدهای ابتدا و انتهای رشته فقط با یک نوکلئوتید دیگر پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند. دنای حلقوی در تماس با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ایوری دنا را به عنوان مادهٔ وراثتی معرفی کرد. دنا در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی است اما دقت کنید بین دو رشته این پیوند را دارد، نه یک رشته.

گزینهٔ «۳»: مرکز کنترل یاخته با دو غشاء، هسته است. مولکول‌های دنا و رنا می‌توانند درون هسته حضور داشته باشند. طبق توضیحات کتاب در صفحهٔ ۸ زیست‌شناسی ۳، رناها می‌توانند در تنظیم بیان ژن نقش داشته باشند که در این صورت در هسته فعالیت دارند. پیچش اطراف یک محور فرضی از ویژگی‌های دنا است.

گزینهٔ «۴»: بخش تولیدکننده پروتئین، رناتن است. رنا در رناتن مشاهده می‌شود. در ارتباط با باز آلی نیتروژن‌دار پورینی، فقط یکی از حلقه‌ها به قند متصل است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌ها ۱۱، ۱۲ و ۲۵)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵، ۷، ۸، ۱۲ و ۱۳)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(کاوه نریمی)*

فقط مورد «د» صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

در صفحهٔ یک زیست دوازدهم مولکول‌های مرتبط با ژن، دنا، رنا و پروتئین معرفی شده است، مورد «الف» در مورد رنا نادرست است چون در ساختار فام‌تن پروتئین و دنا وجود دارد، موارد «ب» و «ج» در مورد پروتئین صدق نمی‌کند و در مورد «د» هم ایوری در یکی از آزمایش‌هایش عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را به چهار قسمت تقسیم و به هر قسمت آنزیم تخریب‌گر یک گروه مواد آلی (کربوهیدرات، لیپید، پروتئین و نوکلئیک‌اسید) را اضافه کرد یعنی ایوری آنزیم تخریب‌گر همهٔ مولکول‌های مرتبط با ژن را داشت.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۳، ۴، ۸ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰)

۱۲۸- گزینهٔ «۴» *(هوار ابازرلو)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هنگام اضافه شدن نوکلئوتید به یک رشتهٔ دنای در حال تشکیل، گروه فسفات نوکلئوتید جدید با بخش قندی نوکلئوتید آخر موجود در رشته پیوند اشتراکی برقرار می‌کند.

گزینهٔ «۲»: توجه داشته باشید که در بدن انسان، فقط درون یک اندامک یعنی میتوکندری، دنای حلقوی وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: پیوند هیدروژنی در مولکول دنا همواره بین یک باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین برقرار می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در یوکاریوت ها چندین نقطهٔ آغاز همانندسازی وجود دارد، درنتیجه ممکن است در یک نقطه فعالیت دنابسپاراز تمام شده باشد و در محلی دیگر از دنا همانندسازی ادامه داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۴)

گروه مشاوره و مدرسه خاکو

۱۲۹- گزینهٔ «۴» *(شروین مصورعلی)*

آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر به دلیل تغییر در ساختار پیوندهای خود می‌توانند شکل غیر طبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورتی‌که تمام جایگاه‌های فعال آنزیم از پیش‌ماده اشغال شود، با افزایش مجدد پیش‌ماده، سرعت واکنش ثابت می‌ماند.

گزینهٔ «۲»: تنها برای آنزیم هلیکاز صحیح می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: آنزیم دنابسپاراز علاوه بر واکنش تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید رشتهٔ درحال ساخت، می‌تواند سرعت واکنش تجزیه پیوند فسفودی‌استر را هم در فرآیند ویرایش افزایش دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۸ تا ۲۰)

۱۳۰- گزینهٔ «۳» *(امیررضا صدریکتا)*

ساختار سوم آخرین سطحی است که در آن امکان تشکیل پیوند اشتراکی وجود دارد و ساختار دوم اولین سطحی است که در آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. در ساختار سوم برخلاف ساختار دوم انواع مختلف پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی به ثبات نسبی ساختار پروتئین کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار سوم گروه‌های آبگریز به یکدیگر نزدیک می‌شوند نه اینکه از هم دور شوند.

گزینهٔ «۲»: پروتئین میوگلوبین فقط یک زیرواحد پلی‌پپتیدی دارد.

گزینهٔ «۴»: ایجاد ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای فقط در ساختار دوم مشاهده می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

فیزیک ۳

۱۳۱- گزینهٔ «۴» *(محمدکاظم منشاری)*

با توجه به این‌که حرکت دو متحرک یکنواخت با تندی یکسان است، معادلهٔ حرکت دو متحرک را می‌نویسیم و اختلاف فاصلهٔ دو متحرک را در مبدأ زمان حساب می‌کنیم.

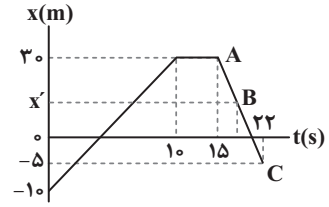
$$\text{معادلهٔ حرکت}: \begin{cases} x_A = -3t + x_{0_A} \Rightarrow x_A = 0 \Rightarrow t_A = \dfrac{x_{0_A}}{3} \\ x_B = -3t + x_{0_B} \Rightarrow x_B = 0 \\ \Rightarrow t_B = \dfrac{x_{0_B}}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_B - t_A = 90s \Rightarrow +\frac{x_{0_B}}{3} - \frac{x_{0_A}}{3} = 90 \Rightarrow x_{0_B} - x_{0_A} = 270m$$

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

۱۳۲- گزینهٔ «۱» *(میثم رشتیان)*

بزرگی سرعت متوسط در هر بازه را به‌طور جداگانه به‌دست می‌آوریم:



$$\text{طبق نمودار} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = -10m \\ t_2 = 15s \Rightarrow x_2 = 30m \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av[0,15]} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30-(-10)}{15-0} = \frac{8}{3}\frac{m}{s} \quad (*)$$

برای یافتن مکان در لحظهٔ $t = 20s$ از یکسان بودن شیب خط یک بار با در نظر گرفتن دو نقطهٔ A و C و بار دیگر با در نظر گرفتن دو نقطهٔ A و B استفاده می‌کنیم:

$$\text{شیب خط} = \frac{x_C - x_A}{t_C - t_A} = \frac{-5-30}{22-15} = -5$$

$$\text{شیب خط} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{x'-30}{20-15} = \frac{x'-30}{5} \Rightarrow \frac{x'-30}{5} = -5$$

$$\Rightarrow x' = 5m$$

بنابراین اندازهٔ سرعت متوسط در ۱۰ ثانیهٔ دوم برابر است با:

$$\begin{cases} t_1 = 10s \Rightarrow x_1 = 30m \\ t_2 = 20s \Rightarrow x_2 = 5m \\ \Rightarrow |v_{av[10,20]}| = \dfrac{|\Delta x|}{\Delta t} = \dfrac{|5-30|}{20-10} = \dfrac{5}{2}\dfrac{m}{s} \quad (**) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*),(**)} \frac{V_{av[0,15]}}{V_{av[10,20]}} = \frac{\frac{8}{3}}{\frac{5}{2}} = \frac{16}{15}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

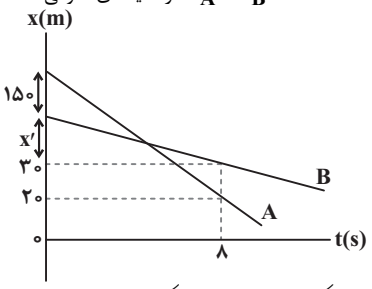
۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(غلامرضا محبی)*

چون نمودار مکان – زمان متحرک‌ها به‌صورت خط راست می‌باشد، هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. بنابراین، مسافت طی شده توسط هریک در ثانیه‌های مختلف با تندی آن‌ها برابر است. با توجه به این‌که در حرکت با سرعت ثابت، مسافت طی‌شده در ثانیه‌های مختلف یکسان است، کافی است، تفاضل تندی متوسط دو متحرک را بیابیم. با توجه به نمودار مکان – زمان، در مدت $\Delta t = 8s$، متحرک A مسافت $l_A = 150 + x' + 10$ و متحرک B مسافت $l_B = x'$ را می‌پیماید. بنابراین می‌توان نوشت:

$$s_{(av)_A} - s_{(av)_B} = \frac{l_A}{\Delta t_A} - \frac{l_B}{\Delta t_B}$$

$$\xrightarrow{\Delta t_A = \Delta t_B = 8s} s_A - s_B = \frac{150 + x' + 10}{8} - \frac{x'}{8} = 20\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \text{در ثانیه‌های متوالی}: I_A - I_B = 20m$$



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

۱۳۴- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

اگر طول پل را برابر با L و طول قطار را برابر با L' در نظر بگیریم، در حالتی‌که تمام طول قطار روی پل قرار دارد، مسافتی که طی می‌کند برابر است با:

$$d_1 = L - L'$$

و مسافت طی شده توسط قطار زمانی‌که وارد پل می‌شود تا زمانی‌که به‌طور کامل از پل خارج شود برابر است با:

$$d_2 = L + L'$$

با توجه به این‌که تندی قطار ثابت است، داریم:

$$v = 108\frac{km}{h} = \frac{108}{3/6}\frac{m}{s} = 30\frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow d_2 - d_1 = v(t_2 - t_1)$$

$$\xrightarrow{t_2 - t_1 = 15s} (L + L') - (L - L') = 30 \times 15$$

$$\Rightarrow 2L' = 30 \times 15 \Rightarrow L' = 225m$$

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

۱۳۵- گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد متحرک **A** از مکان $x_{0_A}=0$ و متحرک **B** از مکان $x_{0_B}=5m$ شروع به حرکت نموده‌اند و در لحظهٔ $t=10s$ به هم رسیده‌اند. بنابراین کافی است مکان متحرک **B** را در لحظهٔ $t=10s$ بیابیم و جابه‌جایی آن را حساب کنیم. چون در لحظهٔ $t=10s$ مکان هر دو متحرک یکسان است، به همین منظور با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت و داشتن $v_A=2\frac{m}{s}$، مکان متحرک **A** را پیدا می‌کنیم.

$$x_A=v_At+x_{0_A}\xrightarrow[t=10s]{x_{0_A}=0,\,v_A=2\frac{m}{s}}x_A=2\times10+0$$

$$\Rightarrow x_A=x_B=20m$$

جابه‌جایی متحرک **B** در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ثانیه برابر است با:

$$\Delta x_B=x_B-x_{0_B}=20-5\Rightarrow\Delta x_B=15m$$

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

۱۳۶- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

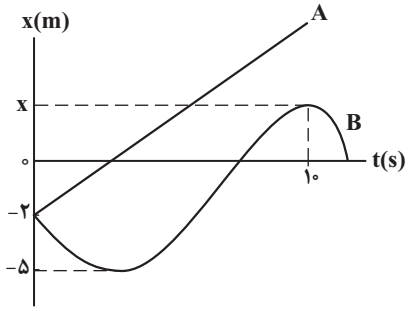
ابتدا با استفاده از رابطهٔ تندی متوسّط، مکان متحرک **B** را در لحظهٔ $t=10s$ به‌دست می‌آوریم.

$$S_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\xrightarrow{\Delta t=10s,\,S_{av}=1/5\frac{m}{s}}1/5=\frac{\ell}{10}\Rightarrow\ell=15m$$

مسافت طی‌شده برابر $15m$ است که با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$15=|-5-(-2)|+|0-(-5)|+|x_{t=10s}-0|\Rightarrow x_{t=10s}=7m$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ شتاب متوسط، سرعت متحرک **B** را در مبدأ زمان به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، در لحظهٔ $t=10s$، چون شیب خط مماس بر نمودار برابر صفر است، در این لحظه $v=0$ می‌باشد.



$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=10s\,,\,v_{t=10s}=0]{a_{av}=0/25\frac{m}{s^2}\,,\,\Delta v=v_{t=10s}-v_0}0/25=\frac{0-v_0}{10}$$

$$\Rightarrow v_0=-2/5\frac{m}{s}$$

چون تندی دو متحرک در مبدأ زمان یکسان است، بنابراین با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت، مکان متحرک **A** را در لحظهٔ $t=10s$ به‌دست می‌آوریم:

$$x_A=v_At+x_{0A}\xrightarrow[t=10s]{x_{0A}=-2m\ و\ v_A=2/5\frac{m}{s}}$$

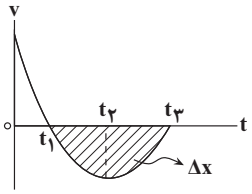
$$x_A=2/5\times10-2\Rightarrow x_A=23m$$

درنهایت فاصلهٔ دو متحرک برابر است با: $x_A-x_B=23-7=16m$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۵)

۱۳۷- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

بررسی موارد:



الف) می‌دانیم در نمودار سرعت – زمان، شیب خط مماس بر نمودار برابر شتاب متحرک در آن لحظه است. با توجه به این نکته، در بازه t_1 تا t_2 شتاب منفی و در بازه t_2 تا t_3 شتاب مثبت است. (نادرست)

ب) در بازهٔ صفر تا t_1 تندی (بزرگی سرعت) در حال کاهش و در بازه t_1 تا t_2 تندی در حال افزایش است. (نادرست)

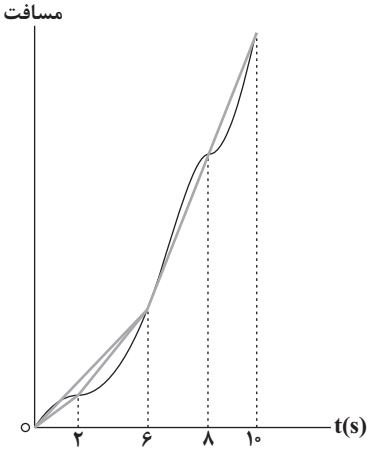
پ) می‌دانیم در نمودار سرعت – زمان شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار برابر شتاب متوسط است. در این‌جا با توجه به تقارن سهمی، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی t_2 تا t_3 است، ولی با توجه به تفاوت علامت شیب خط واصل، علامت شتاب متوسط در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 منفی و در بازه زمانی t_2 تا t_3 مثبت است. بنابراین، با توجه به این‌که شتاب متوسط کمیت برداری است، این دو بردار با هم مساوی نیستند. (نادرست)

ت) در نمودار سرعت – زمان، مساحت زیر نمودار برابر جابه‌جایی است. چون در بازهٔ زمانی t_1 تا t_3 مساحت زیرنمودار منفی است $(\Delta x<0)$، بنابراین، طبق رابطهٔ $v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$، سرعت متوسط متحرک منفی می‌باشد. (درست)

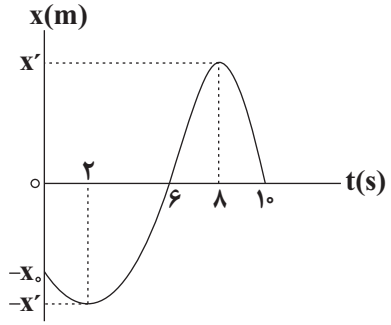
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)

۱۳۸- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

راه حل اول: شیب خط در نمودار مسافت – زمان برابر با تندی متوسط است. با توجه به نمودار مکان – زمان، بخش‌هایی از نمودار که متحرک در خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند را نسبت به محور افق قرینه می‌کنیم تا یک نمودار صعودی به‌دست آید (ویژگی نمودار مسافت – زمان). سپس با توجه به نمودار زیر و مقایسهٔ شیب خط در بازه‌های زمانی مختلف، در می‌یابیم شیب خط در بازهٔ زمانی ۶ ثانیه تا ۱۰ ثانیه بزرگ‌تر از گزینه‌های دیگر است.



راه حل دوم: به روش جبری نیز می‌توانید تندی متوسط متحرک را در بازه‌های زمانی مختلف مقایسه کنید.



گزینهٔ «۱»: $s_{av}=\frac{x'}{۴}$ ۲s تا ۶s

گزینهٔ «۲»: $s_{av}=\frac{x'-x_۰}{۲}$ صفر تا ۲s

گزینهٔ «۳»: $s_{av}=\frac{x'}{۲}$ ۶s تا ۱۰s

گزینهٔ «۴»: $s_{av}=\frac{۲x'-x_۰}{۶}$ صفر تا ۶s

با توجه به گزینه‌ها، تندی متوسط متحرک در بازهٔ ۶s تا ۱۰s از بقیه بزرگ‌تر است.

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

۱۳۹- گزینهٔ «۲» *(غلامرضا مهبی)*

به کمک رابطهٔ مربوط به محاسبهٔ شتاب متوسط $\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_{۱۰}$ را می‌یابیم:

$$\vec{a}_{av}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\xrightarrow[t_۱=۰,\,t_۲=۱۰s]{\vec{a}_{av}=-۱۰\vec{i}\,\frac{m}{s^۲}}-۱۰\vec{i}=\frac{\vec{v}_{۱۰}-\vec{v}_۰}{۱۰-۰}$$

$$\vec{v}_{۱۰}-\vec{v}_۰=-۱۰۰\vec{i}\,(\frac{m}{s})\ (۱)$$

$$\vec{a}_{av}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\xrightarrow[t_۱=۰\ ,\ t_۳=۲۰s]{\vec{a}_{av}=-۴\vec{i}\,\frac{m}{s^۲}}-۴\vec{i}=\frac{\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_۰}{۲۰-۰}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_۰=-۸۰\vec{i}\,(\frac{m}{s})\ (۲)$$

از تفریق رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_{۱۰}=-۸۰\vec{i}-(-۱۰۰\vec{i})=۲۰\vec{i}\,(\frac{m}{s})$$

بنابراین، شتاب متوسط در ۱۰ ثانیهٔ دوم برابر است با:

$$\vec{a}_{av}=\frac{\vec{v}_{۲۰}-\vec{v}_{۱۰}}{۲۰-۱۰}=\frac{۲۰\vec{i}}{۱۰}=۲\vec{i}\,(\frac{m}{s^۲})\Rightarrow|\vec{a}_{av}|=۲\frac{m}{s^۲}$$

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

۱۴۰- گزینهٔ «۱» *(علی ایرانشاهی)*

چون متحرک **A** نسبت به متحرک **B**، در مدت زمان یکسان مسافت بیشتری طی کرده است تا به نقطهٔ **O** برسد، اندازهٔ سرعت آن بیشتر است و متحرک سریع‌تر محسوب می‌شود.

بنابراین با استفاده از رابطهٔ جابه‌جایی در حرکت با سرعت ثابت، ابتدا مدت زمانی که متحرک **A** (تندتر) از نقطهٔ **A** به **O** می‌رسد را می‌یابیم:

$$\Delta x=v\Delta t\Rightarrow\left.\begin{matrix}۰/۲AB=v_A\times ۳\\ ۰/۸AB=v_A\times t_۱\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{۰/۲AB}{۰/۸AB}=\frac{v_A\times ۳}{v_A\times t_۱}\Rightarrow t_۱=۱۲s$$

این ۱۲ ثانیه، مدت زمان حرکت متحرک تندتر **(A)** از **A** تا **O** است.

از آنجایی‌که هر دو متحرک هم‌زمان شروع به حرکت کرده‌اند و در نقطهٔ **O** به‌هم رسیده‌اند، لذا، متحرک کندتر **(B)** در همان مدت ۱۲ ثانیه از نقطهٔ **B** تا نقطهٔ **O** را طی می‌کند. پس:

$$\left.\begin{matrix}۰/۲AB=v_B\times ۱۲\\ ۰/۸AB=v_B\times t_۲\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{۰/۲AB}{۰/۸AB}=\frac{v_B\times ۱۲s}{v_B\times t_۲}\Rightarrow t_۲=۴۸s$$

بنابراین ۴۸ ثانیه طول می‌کشد تا متحرک **B** از نقطهٔ **O** به نقطهٔ **A** برسد.

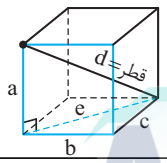
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

فیزیک ۳ - سؤال‌های آشنا (گواه)

۱۴۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی) (سراسری خارج از کشور ریاضی- ۹۷)*

در این سؤال پرنده ابعاد یک مکعب مستطیل را طی کرده، بنابراین جابه‌جایی کل پرنده برابر با قطر این مکعب مستطیل است، بنابراین اگر ابعاد مکعب مستطیل **a**، **b** و **c** باشد، قطر آن برابر است با $d=\sqrt{a^۲+b^۲+c^۲}$ که مطابق شکل خواهیم داشت:

$$\left.\begin{matrix}e^۲=b^۲+c^۲\\ d^۲=a^۲+e^۲\end{matrix}\right\}\Rightarrow d^۲=a^۲+b^۲+c^۲$$



$$\xrightarrow{a=۵۰m\ ,\ b=۴۰m\ ,\ c=۳۰m} d=\sqrt{(۵۰)^۲+(۴۰)^۲+(۳۰)^۲}$$

$$\Rightarrow d=۵۰\sqrt{۲}\,m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۳)

۱۴۲- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی) (سراسری تجربی-۷۲)*

برای یافتن سرعت متوسط با معلوم بودن $t_۱$ و $t_۲$، $x_۱$ و $x_۲$ کافی است این مقادیر را در رابطهٔ $v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$ قرار دهیم:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_۲-x_۱}{t_۲-t_۱}\xrightarrow[t_۲=۱۰s,x_۲=-۱۶m]{t_۱=۲s,x_۱=۸m}$$

$$v_{av}=\frac{-۱۶-۸}{۱۰-۲}=\frac{-۲۴}{۸}=-۳\,m/s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۵)

۱۴۳- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی) (سراسری تجربی- ۹۸)*

سرعت متوسط فقط به نقطهٔ ابتدایی و انتهایی حرکت بستگی دارد، بنابراین داریم:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x_۲-x_۱}{t_۲-t_۱}=\frac{۲۰-(-۴۰)}{۱۰}=۶\,m/s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۵)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی) (سراسری تجربی- ۷۰)*

روش اول: برای یافتن جابه‌جایی در دو ثانیهٔ اول با داشتن معادلهٔ حرکت کافی است با جایگزینی $t=۰$ و $t=۲s$، $x_۰$ و $x_۲$ را به‌دست آوریم و از رابطهٔ $\Delta x=x_۲-x_۰$، جابه‌جایی را حساب کنیم، بنابراین داریم:

$$x=۲t^۳+۶t-۲\Rightarrow\begin{cases}t=۰\Rightarrow x_۰=-۲m\\ t=۲s\Rightarrow x_۲=۲\times(۲)^۳+۶\times(۲)-۲=۲۶\,m\end{cases}$$

$$\Delta x=x_۲-x_۰=۲۶-(-۲)=۲۸\,m$$

روش دوم: در تابع $x=۲t^۳+۶t-۲$، مقدار ثابت تابع یعنی ۲- همان $x_۰$ است و جابه‌جایی در t ثانیهٔ اول از رابطهٔ $\Delta x=۲t^۳+۶t$ قابل محاسبه خواهد بود.

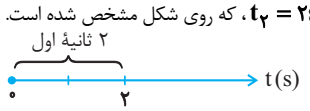
$$\Delta x=۲t^۳+۶t\xrightarrow{t=۲s}\Delta x=۲\times(۲)^۳+۶\times(۲)=۲۸\,m$$

دقت کنید اگر صرفاً مقدار تابع را به ازای $t=۲s$ به‌دست آورده باشید در واقع شما مکان متحرک در $t=۲s$ یعنی $x=۲۶m$ را حساب کردید نه جابه‌جایی را. در این صورت به گزینهٔ اشتباه «۳» می‌رسید.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

۱۴۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی) (سراسری ریاضی-۷۷)*

۲ ثانیهٔ اول یعنی بازهٔ زمانی از $t_۱=۰$ تا $t_۲=۲s$، که روی شکل مشخص شده است.



حال کافی است $t_۱=۰$ و $t_۲=۲s$ را در معادلهٔ حرکت قرار داده، بعد از یافتن $x_۱$ و $x_۲$ سرعت متوسط را حساب کنیم.

$$x = 3t^2 - 6t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 2s \Rightarrow x_2 = 3(2)^2 - 6(2) = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-0}{\Delta t} = 0$$

ملاحظه می‌شود مکان جسم در ابتدا و انتهای بازهٔ زمانی یکسان است یعنی متحرک به جای اولش برگشته است. در نتیجه Δx و v_{av} صفر خواهند شد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۵)

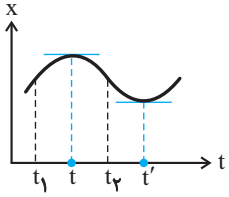
۱۴۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)(سراسری تجربی-۷۶)*

با توجه به نمودار بیش‌ترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان (نقطهٔ O) در لحظهٔ t_2 اتفاق می‌افتد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۶)

۱۴۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)(سراسری تجربی- ۷۵)*

وقتی متحرکی بر روی خط راست در حرکت باشد، برای تغییر جهت دادن (برگشتن)، ناچار است توقف کند (سرعتش را صفر کند) و بعد برگردد که در نمودار مکان- زمان، این لحظه نقطهٔ ماکزیمم یا مینیمم تابع $x\text{-}t$ است. (به شرطی که به‌طور خلاصه، منحنی در دو طرف این نقطه تداوم داشته باشد.)



در حرکت بر روی خط راست، برای تغییر جهت متحرک دو شرط لازم است.

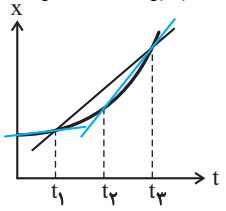
۱. سرعت متحرک صفر شود.

۲. علامت آن تغییر نماید

همان‌طور که در شکل می‌بینید در لحظه‌های t و t' شیب خط مماس بر نمودار و سرعت صفر شده و نمودار تداوم دارد. اما بین لحظه‌های t_1 تا t_2 متحرک فقط یک بار (در لحظهٔ t) تغییر جهت داده است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۸)

۱۴۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی) (سراسری ریاضی-۸۵)*



در این‌جا می‌خواهیم سرعت متوسط متحرک را در ۳ بازهٔ زمانی مشخص شده مقایسه کنیم.

می‌دانیم شیب خطی که دو نقطه از نمودار مکان- زمان بین دو لحظه را به هم وصل می‌کند معرف سرعت متوسط متحرک در آن بازه است، بنابراین کافی است خط‌های مربوط به هر بازه را رسم و شیب آن‌ها را مقایسه کنیم.

اگر به شکل دقت کنیم درمی‌یابیم شیب خط رسم شده در بازه زمانی t_2 تا t_3 از دو خط دیگر بیش‌تر است. بنابراین سرعت متوسط در این بازه بیش‌ترین مقدار خواهد بود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۷)

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی) (سراسری تجربی- ۸۷)*

برای محاسبهٔ سرعت متوسط از تعریف آن یعنی $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$ استفاده می‌کنیم. اگر به نمودار توجه کنیم، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow x_2 = -6m \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-6-0}{4-1} = -2\,m/s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۷)

۱۵۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی) (سراسری ریاضی-۸۲)*

برای محاسبهٔ سرعت متوسط از رابطهٔ $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$ استفاده می‌کنیم.

با دقت در شکل خواهیم داشت:

$$\left.\begin{matrix} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow x_2 = 16m \end{matrix}\right\} \Rightarrow v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{16-0}{4-0} = 4\,m/s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۷)

شیمی ۳

۱۵۱- گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

آ) عنصر M می‌تواند عنصر $_{19}K$ باشد و K_2O باز آرنیوس محسوب می‌شود.

ب) پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.

پ) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند. دقت کنید که با انحلال ۱ مول از اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار (مانند HF) در آب، مقدار یون هیدرونیوم تولیدشده کم‌تر از ۱ مول خواهد بود.

ت) چون به ازای یونش هر مولکول HF یک یون هیدرونیوم و یک یون فلوئورید تولید می‌شود این نسبت برابر یک است.

ث) $\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times 100$

$$= \frac{1/35 \times 10^{-3}}{0/1} \times 100 = 1/35\%$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۶ تا ۱۹)

۱۵۲- گزینهٔ «۲» *(حسین ناصری‌ثانی)*

موارد اول، دوم و چهارم صحیح است. بررسی موارد:

مورد اول: به ازای ۵ مولکول HF که در آب حل می‌شود، فقط یک مولکول آن یونیده می‌شود. بنابراین:

$$\%\alpha = \frac{(1 \times 0/01)mol}{(5 \times 0/01)mol} \times 100 = 20\,\%$$

مورد دوم: از آنجا که در شرایط یکسان در محلول هیدروفلوئوریک‌اسید (ب) غلظت و مقدار یون‌های حاصل کمتر از محلول هیدروکلریک‌اسید (آ) است، بنابراین رسانایی الکتریکی کمتری دارد.

مورد سوم: هیدروکلریک‌اسید به‌طور کامل یونیده شده است و معادلهٔ یونش آن باید به‌صورت کامل باشد نه تعادلی.

مورد چهارم: با توجه به شکل درجهٔ یونش $HCl(aq)$ برابر ۱ و درجهٔ یونش $HF(aq)$ برابر ۰/۲ است.

$$\frac{1}{0/2} = 5$$

مورد پنجم: نادرست، با توجه به این‌که تعداد مول‌های حل شدهٔ هر دو اسید و حجم محلول حاصل در هر دو مورد برابر است، بنابراین غلظت مولی این دو اسید باهم برابر خواهد بود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۵۳- گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

موارد دوم و سوم نادرست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: آهک خاصیت بازی دارد و سبب کاهش میزان اسیدی بودن خاک می‌شود.

مورد دوم: از انحلال یک مول N_2O_5 در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

مورد سوم: فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای جریان برق هستند. از آنجا که رسانایی آنها به‌وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود، به آنها رسانای الکترونی می‌گویند.

مورد چهارم: $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$

$$\text{غلظت یون‌ها} = [H^+] + [CH_3COO^-] = 2M\alpha$$

$$= 2(0/1)(1/35 \times 10^{-2}) = 2/70 \times 10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۹)

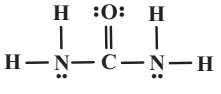
۱۵۴- گزینهٔ «۴» *(رسول عابدینی‌زواره)*

گزینهٔ «۱»: شربت معده (سوسپانسیون) و شیر (کلوئید) هر دو ناهمگن‌اند.

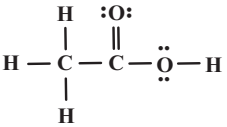
گزینهٔ «۲»: میزان پاک‌کنندگی صابون به نوع پارچه بستگی دارد.

گزینهٔ «۳»: اسیدهای چرب از بخش قطبی با مولکول آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و در آب نامحلول‌اند.

گزینهٔ «۴»: ساختار اوره و استیک‌اسید به صورت صفحه بعد است:



۸ جفت الکترون پیوندی ⇒



۸ جفت الکترون پیوندی ⇒

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۵۵- گزینهٔ «۳» *(حسین ناصری‌ثانی)*

فقط مورد چهارم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد، بنابراین یک پاک‌کنندهٔ خورنده به‌شمار می‌آید.

مورد دوم: صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند؛ اما پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهند.

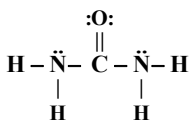
مورد سوم: از آن‌جا که مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ اوره و عسل دارای اتم H متصل به یکی از اتم‌های N و O هستند، بنابراین هر دو می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

مورد چهارم: شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهد پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

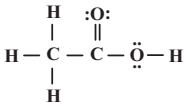
(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۴)

۱۵۶- گزینهٔ «۴» *(امیر حاتمیان)*

موارد «ب» و «ت» درست است. بررسی عبارت‌ها:

آ) 

$$\frac{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{۸}{۴} = ۲$$



$$\frac{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{۸}{۴} = ۲$$

این نسبت در هر دو مولکول با هم برابر است.

ب) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری‌های که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود (وبا)، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

پ) فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره شده در کوهان شتر به ترتیب به‌صورت $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ و $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ و اختلاف جرم مولی آن‌ها به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها (۶ گرم بر مول) است ولی در این مورد به اختلاف جرم دو مول از آن‌ها اشاره شده است، بنابراین:

اختلاف جرم دارند. $۲ \times ۶ = ۱۲g \rightarrow$

ت) عسل حاوی گلوکز $(C_۶H_{۱۲}O_۶)$ با مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل‌توجهی گروه هیدروکسیل $(-OH)$ دارند.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۵۷- گزینهٔ «۱» *(فرزاد رضایی)*

با توجه به آنکه R خطی و سیر شده است داریم:

$$R : C_nH_{۲n+۱}$$

مطابق واکنش زیر خواهیم داشت:

$$R-COOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_۲O$$

$$RCOOH \Rightarrow \text{جرم مولی} = ۱۴n + ۴۶$$

$$RCOONa \Rightarrow \text{جرم مولی} = ۱۴n + ۶۸$$

$$۱۰۴۰g \text{ صابون} = ۹۳۰g\ RCOOH \times \frac{۱mol\ RCOOH}{(۱۴n+۴۶)g\ RCOOH}$$

$$\times \frac{۱mol \text{ صابون}}{۱mol\ RCOOH} \times \frac{۱۴n+۶۸g \text{ صابون}}{۱mol \text{ صابون}} \Rightarrow n = ۱۰$$

$$\text{فرمول اسید چرب} = C_nH_{۲n+۱}-COOH \xrightarrow{n=۱۰} C_{۱۱}H_{۲۲}O_۲$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{۱۱ \times ۱۲}{۱۸۶} \times ۱۰۰ \simeq ۷۰/۹\%$$

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

۱۵۸- گزینهٔ «۳» *(سیدرضا رضوی)*

اسید HA، یک اسید قوی است و به‌طور کامل یونیده می‌شود. پس محلول آن تنها شامل یون‌های آب‌پوشیده است و مولکول‌های یونیده نشده در آن یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اسید HA یک اسید قوی است و نمی‌توان نمودار آن را به استیک اسید نسبت داد و هم‌چنین اسید HB یک اسید ضعیف است و نمی‌توان نمودار آن را به نیتریک اسید نسبت داد.

گزینهٔ «۲»: رسانایی محلول‌ها به غلظت مولی یون‌های موجود در آن‌ها بستگی دارد. پس اگر جرم یکسانی از اسیدها را درون آب بریزیم علاوه بر قدرت اسیدها، جرم مولی اسید هم در غلظت مولی یون‌ها تأثیرگذار است و نمی‌توان از قید «همواره» استفاده کرد.

گزینهٔ «۴»: اسید HA نسبت به اسید HB قوی‌تر است پس در دما و غلظت یکسان، محلول HA اسیدی‌تر بوده و pH کم‌تری دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۵۹- گزینهٔ «۲» *(اسامه پوشن)*

باید دقت داشت که تنها پاک‌کنندهٔ صابونی در این واکنش شرکت می‌کند:

$$۲RCOONa + CaCl_۲ \rightarrow (RCOO)_۲Ca + ۲NaCl$$

$$۲۰۰mL\ CaCl_۲ \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰mL \text{ محلول}} \times \frac{۱mol\ CaCl_۲}{۱L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{۲mol\ RCOONa}{۱mol\ CaCl_۲} \times \frac{۳۰۶g\ RCOONa}{۱mol\ RCOONa} = ۱۲۲/۴g\ RCOONa$$

با توجه به اینکه جرم مخلوط اولیه ۱۲۶/۴ گرم است، داریم:

$$\text{جرم پاک‌کنندهٔ غیر صابونی} = ۱۲۶/۴ - ۱۲۲/۴ = ۴g$$

$$\text{درصد جرمی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی در مخلوط اولیه} = \frac{\text{جرم پاک‌کننده غیرصابونی}}{\text{جرم مخلوط اولیه}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۱۲۶/۴} \times ۱۰۰ \simeq ۳/۱۶\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۱)

۱۶۰- گزینهٔ «۴» *(مینا شرافتی‌پور)*

معادلهٔ یونش باز ضعیف به‌صورت زیر است:

$$NHRR' + H_۲O \rightleftharpoons NH_۲RR'^{+} + OH^{-}$$

ابتدا میزان باز یونیده شده را به‌دست می‌آوریم:

$$۴/۸۱۶ \times ۱۰^{۲۱} \text{ یون} \times \frac{۱mol \text{ یون}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ یون}} \times \frac{۱mol\ NHRR'}{۲mol \text{ یون}}$$

$$= ۴ \times ۱۰^{-۳}\ mol\ NHRR'$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{مول باز یونیده‌شده}}{\text{مول باز اولیه}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲ = \frac{۴ \times ۱۰^{-۳}}{x} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow x = ۰/۲ mol NHRR'$$

حال جرم مولی باز را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم مولی باز} = \frac{۱۱/۸g\ NHRR'}{۰/۲mol} = ۵۹g.mol^{-۱} NHRR'$$

$$۵۹ = ۱۴ + ۱ + R + R' \Rightarrow R + R' = ۴۴g.mol^{-۱}$$

مجموع جرم مولی اتیل $(C_۲H_۵)$ و متیل $(CH_۳)$، برابر ۴۴ گرم بر مول است.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۹)

درسنامه ۱۱ شهریور

دوازدهم تجربی

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	حسین حاجیلو	سینا دشتی زلده	مصطفی کیانی	حسین شکوه

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه	علی رفیعیان بروجنی

آدرس تلگرام:

@zistkanoon۲

آدرس اینستاگرام:

Kanoonir_۱۲T

ترکیب توابع

تعریف: اگر f و g دو تابع باشند، آنگاه ترکیب دو تابع f و g به صورت مقابل تعریف می‌شود: $(fog)(x)=f(g(x))$

شرط تشکیل این تابع آن است که اشتراک برد تابع g و دامنه‌ی تابع f، تهی نباشد. در این صورت دامنه‌ی تابع برابر است با:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

توجه ⏮ در نماد ترکیب دو تابع، پرانتز نشان می‌دهد که کدام تابع اول وارد محاسبه می‌شود، یعنی:

$(gof)(x)=g(f(x))$

اول f بعد g

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

محاسبه‌ی مقدار تابع مرکب $(fog)(a)$: برای محاسبه‌ی $(fog)(a)$ داریم: $(fog)(a)=f(g(a))$، پس ابتدا مقدار تابع g را در a محاسبه کرده و سپس مقدار تابع f را در $g(a)$ می‌یابیم. اگر f در $g(a)$ تعریف نشود $(fog)(a)$ تشکیل نمی‌شود.

توجه ⏮ سؤالات این تیپ، می‌تواند به صورت نمودار، جدول، زوج مرتب یا ضابطه مطرح شود. به مثال‌های داده شده توجه کنید.

x	۱	۳	-۲	۷
$f(x)$	۲	۶	۵	۱۱
$g(x)$	-۱	۹	۱۱	۳

- مثال: با توجه به جدول زیر، مقادیر خواسته شده را بیابید.

الف) $(fog)(۷)$

ب) $(go(g-f))(۳)$

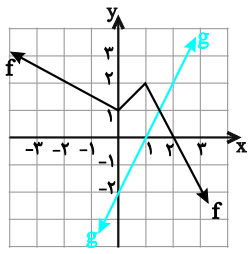
○ حل: الف) $(fog)(۷)=f(g(۷))$، از آنجا که $g(۷)=۳$، پس $f(g(۷))=f(۳)=۶$، بنابراین $(fog)(۷)=۶$.

ب) از آنجا که $(go(g-f))(۳)=g((g-f)(۳))$، پس ابتدا باید $(g-f)(۳)$ را بیابیم، یعنی:

$$(g-f)(۳)=g(۳)-f(۳)=۹-۶=۳$$

بنابراین $(g-f)(۳)=۳$، پس $g((g-f)(۳))=g(۳)=۹$.

- مثال: با توجه به نمودارهای توابع f و g در شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید:



الف) مقدار $(gof)(-۲)$ را بیابید.

ب) اگر $f(g(a))=-۲$ باشد، a را بیابید.

○ حل: الف) $(gof)(-۲)=g(f(-۲))$، مطابق شکل $f(-۲)=۲$، پس: $(gof)(-۲)=g(۲)$، مطابق شکل $g(۲)=۲$، بنابراین $(gof)(-۲)=۲$.

ب) فرض می‌کنیم $g(a)=t$، پس $f(t)=-۲$، باید در شکل ببینیم مقدار تابع f، به ازای چه مقداری از x برابر -۲ می‌شود که برابر $x=۳$ است، بنابراین $g(a)=۳$، از آنجا که g یک تابع خطی با عرض از مبدأ -۲ و طول از مبدأ ۱ است، پس معادله‌ی آن برابر است با:

$$\frac{x}{۱}+\frac{y}{-۲}=۱\Rightarrow\frac{-۱}{۲}y=۱-x\Rightarrow y=۲(x-۱)\Rightarrow g(x)=۲x-۲\Rightarrow g(a)=۳\Rightarrow ۲a-۲=۳\Rightarrow a=\frac{۵}{۲}$$

● مثال: اگر $f=\{(۰,-۱),(۲,-۳),(۴,۵)\}$ و $g=\{(-۳,۴),(۵,۱),(۱,۲)\}$، آنگاه تابع gof را بیابید.

○ حل: از آنجایی که $(gof)(a)=g(f(a))$، پس خواهیم داشت:

تعریف نمی‌شود: $(gof)(۰)=g(f(۰))=g(-۱)$

$$\begin{matrix}(gof)(۲)=g(f(۲))=g(-۳)=۴\rightarrow(۲,۴)\in gof\\(gof)(۴)=g(f(۴))=g(۵)=۱\ \rightarrow(۴,۱)\in gof\end{matrix}\Rightarrow gof=\{(۲,۴),(۴,۱)\}$$

تشکیل ضابطه‌ی تابع مرکب و دامنه‌ی آن: برای تشکیل تابع fog وقتی ضابطه‌ی دو تابع f و g داده شده است، از آنجا که $(fog)(x)=f(g(x))$ باید هر جا در تابع f به جای x قرار دهیم $g(x)$. به عنوان مثال اگر $f(x)=۲x+۱$ و $g(x)=۵x-۳$، آنگاه:

$$(fog)(x)=f(g(x))=f(۵x-۳)=۲(۵x-۳)+۱=۱۰x-۵\ ,\ x\in R$$

$$(gof)(x)=g(f(x))=g(۲x+۱)=۵(۲x+۱)-۳=۱۰x+۲\ ,\ x\in R$$

AKO
گروه مشاوره و برنامه‌ریزی اکو

۱ در حالت کلی $(fog)(x)\neq(gof)(x)$

۲ در نوشتن ضابطه‌ی ترکیب دو تابع، دامنه‌ی آن را با استفاده از تعریف یافته و در کنار تابع ترکیب می‌نویسیم.

● مثال: اگر $f(x)=۲\sqrt{۴-x}$ و $g(x)=\sqrt{x-۲}$ باشند، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) دامنه‌ی تابع gof را بیابید.

ب) تابع gof را تشکیل دهید.

پ) مقدار $(gof)(-۵)-(fog)(۳)$ را تعیین کنید.

○ حل: الف) از آنجا که $D_{gof}=\{x\in D_f\ |f(x)\in D_g\}$، ابتدا دامنه‌ی f و g را می‌یابیم. دامنه‌ی تابع f با شرط نامنفی بودن زیر رادیکال از حل نامعادله‌ی $۴-x\geq۰$ یا $x\leq۴$ برابر $D_f=(-\infty,۴]$ و دامنه‌ی تابع g به طریق مشابه از حل نامعادله‌ی $x-۲\geq۰$ یا $x\geq۲$ برابر $D_g=[۲,+\infty)$ است، پس:

$$D_{gof}=\{x\in D_f\ |f(x)\in D_g\}=\{x\in(-\infty,۴]\ |\ ۲\sqrt{۴-x}\in[۲,+\infty)\}$$

$$۲\sqrt{۴-x}\geq۲\Rightarrow\sqrt{۴-x}\geq۱\Rightarrow۴-x\geq۱\Rightarrow x\leq۳$$

$$D_{gof}=\{x\leq۴\ |x\leq۳\}=(-\infty,۳]$$

ب) برای تشکیل تابع $(gof)(x)=g(f(x))$، کافی است در تابع g، به جای x، $f(x)$ را قرار دهیم، پس داریم:

$$(gof)(x)=g(f(x))=g(۲\sqrt{۴-x})=\sqrt{۲\sqrt{۴-x}-۲}$$

پ) برای محاسبه‌ی مقدار خواسته شده داریم:

$$(gof)(-۵)-(fog)(۳)=g(f(-۵))-f(g(۳))$$

$f(-۵)=۲\sqrt{۴-(-۵)}=۲\sqrt{۹}=۶$ و $g(۳)=\sqrt{۳-۲}=۱$، پس:

$$=g(۶)-f(۱)=\sqrt{۶-۲}-۲\sqrt{۴-۱}=۲-۲\sqrt{۳}$$

● مثال: اگر $f(x)=2x+a$ و $g(x)=2x^2+bx$، اعداد طبیعی a و b را طوری بیابید که داشته باشیم:

$$(gof)(x)=8x^2+14x+5$$

○ حل: تابع gof را تشکیل می‌دهیم:

$$(gof)(x)=g(2x+a)=2(2x+a)^2+b(2x+a)=2(4x^2+4ax+a^2)+2bx+ba=8x^2+8ax+2a^2+2bx+ab$$

$$=8x^2+(8a+2b)x+2a^2+ab \quad (1)$$

با متحد قرار دادن (۱) با معادله‌ی $(gof)(x)=8x^2+14x+5$، خواهیم داشت:

$$\begin{cases}8a+2b=14\\2a^2+ab=5\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}4a+b=7\Rightarrow b=7-4a\\2a^2+ab=5\end{cases}\xrightarrow{b=7-4a}2a^2+a(7-4a)=5\rightarrow -2a^2+7a-5=0\xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر}}a=1$$

از $a=1$ در $b=7-4a$، نتیجه می‌شود $b=3$.

معلوم بودن fog و عدم وجود f یا g : اگر یکی از دو تابع وجود نداشته باشد ولی تابع مرکب معلوم باشد، یکی از دو حالت زیر را داریم:

① f و fog معلوم و g مجهول: در این حالت در تابع f، $f(g(x))$ را تشکیل داده و دو طرف را مساوی هم قرار می‌دهیم.

● مثال: اگر $f(x)=3x+1$ و $(fog)(x)=\frac{2x-1}{x+1}$، آنگاه $g(x)$ را بیابید.

○ حل: در تابع $f(x)=3x+1$، با تشکیل $f(g(x))$ به رابطه‌ی $f(g(x))=3g(x)+1$ می‌رسیم، بنابراین:

$$\begin{cases}f(g(x))=\frac{2x-1}{x+1}\\f(g(x))=3g(x)+1\end{cases}\xrightarrow[\text{سمت چپ‌ها برابر، پس}]{}\frac{2x-1}{x+1}=3g(x)+1\Rightarrow\frac{2x-1}{x+1}-1=3g(x)\Rightarrow\frac{2x-1-x-1}{x+1}=3g(x)\Rightarrow g(x)=\frac{x-2}{3(x+1)}$$

② g و fog معلوم و f مجهول: در این حالت فرض می‌کنیم $g(x)=t$، x را برحسب t می‌یابیم و جایگذاری می‌کنیم، سپس $f(t)$ را برحسب t می‌نویسیم و برای محاسبه‌ی $f(x)$، در رابطه‌ی به‌دست آمده به جای t، x قرار می‌دهیم.

● مثال: اگر $g(x)=3x-2$ و $(fog)(x)=5x-3$، آنگاه $f(x)$ را بیابید.

○ حل: با توجه به اینکه $f(g(x))=5x-3$، پس $f(3x-2)=5x-3$، با فرض $3x-2=t$ خواهیم داشت:

$$x=\frac{t+2}{3}\rightarrow f(t)=5(\frac{t+2}{3})-3\Rightarrow f(t)=\frac{5}{3}t+\frac{1}{3}\Rightarrow f(x)=\frac{5}{3}x+\frac{1}{3}$$

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

رونویسی

بخش اول نکات مربوط به متن و شکل های کتاب درسی

۱)تنها بازآلی که می تواند با دو نوع بازآلی دیگر پیوند هیدروژنی برقرار نماید آدنین می باشد.

نگاه به آینده ۱)بازهای آلی یک رشته در دنا نمی توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار نمایند در حالی که بازهای آلی یک رشته در رنا امکان برقراری پیوند هیدروژنی با یکدیگر را دارند.(tRNA)

۲)در کتاب درسی ذکر شده است که هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دوتا از فسفات های آن از مولکول جدا می شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفاته به رشته متصل می شود.طراحان این نکته را بسیار دوست دارند که در واقع نوکلئوتید جدید به گروه هیدروکسیل نوکلئوتید انتهای رشته اضافه می شود نه به گروه فسفات نوکلئوتید ابتدای رشته!

۳)یکی از راه های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است.با استفاده از پرتوهای ایکس تصاویری بدست می آید که ساختار سه بعدی پروتئین ها و جایگاه هر اتم را مشخص می سازد.

به یاد داریم که در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین نیز از پرتو ایکس برای تهیه تصاویری از دنا استفاده شد.

مچ گیری ۱)در طبیعت بیش از ۲۰ نوع آمینواسید وجود دارد اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین ها(مولکول زیستی) به کار می روند.

کادر آموزشی ۱)در کتاب درسی ذکر شده است که هر ساختاردر سطوح ساختاری پروتئین ها مبنای تشکیل ساختار بالاتر

می باشد.اما این جمله به چه معناست؟

بدون ساختار اول هیچکدام از ساختارهای بالاتر وجود نخواهند داشت و این موضوع برای سطوح بالاتر نیز صادق است.

فرض کنید در حال بررسی پروتئینی با ساختار چهارم همانند هموگلوبین هستیم.اگر در ساختار اول پروتئین تغییری ایجاد کنیم هر چهار ساختار دچار تغییر می شوند.اما اگر در ساختار دوم تغییری ایجاد کنیم علاوه بر ساختار دوم در ساختارهای سوم و چهارم برخلاف ساختار اول تغییر ایجاد می شود.

مچ گیری ۲)دقت کنید حتی با این که ساختار پروتئین دگرگون می شود ممکن است پروتئین ما تغییر فعالیت ندهد!

۴)طراحان به ما سرنخ هایی میدهند و از ما انتظار دارند تا ساختار مربوطه را شناسایی کنیم.

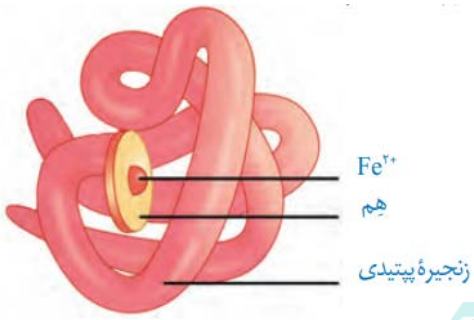
AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

توالی آمینواسیدها=>ساختار اول

پیوند پپتیدی=>ساختار اول

تنوع بسیار بالا=>ساختار اول

وابستگی تمامی سطوح دیگر به این ساختار=>ساختار اول



AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی=>ساختار دوم

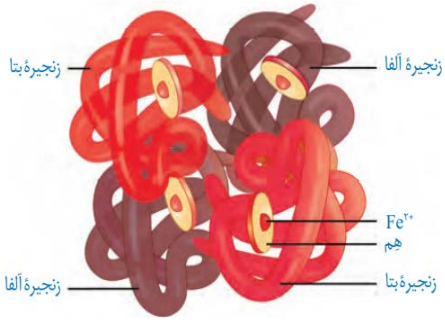
ساختار مارپیچ و صفحه ای=>ساختار دوم

پیوندهای هیدروژنی اولیه=>ساختار دوم

تاخورده و متصل به هم=>ساختار سوم

دخالت گروه های**R** =>ساختار سوم

برهم کنش های آبگریز=>ساختار سوم



پیوندهای هیدروژنی ثانویه=>ساختار سوم

پیوند یونی واشتراکی غیرپپتیدی=>ساختار سوم

آرایش زیرواحدها=>ساختار چهارم

زنجیره های پلی پپتیدی=>ساختار چهارم

۵)میوگلوبین در ساختار خود ساختار صفحه ای ندارد.

نگاه به گذشته ۱)مقدار میوگلوبین های تارهای ماهیچه ای تند نسبت به تارهای ماهیچه ای کند کمتر می باشد.

۶)هموگلوبین نیز همانند میوگلوبین فاقدر ساختار صفحه ای است.

۷)هموگلوبین از دو زنجیره بتا و دو زنجیره آلفا تشکیل شده است که زنجیره های هم جنس مقابل یکدیگر قرار می گیرند نه مجاور هم!

نگاه به آینده ۲)در فرد مبتلا به بیماری کم خونی داسی شکل تغییر در زنجیره های بتا مشاهده می شود نه زنجیره های آلفا!

۸)حالا که حرف از هموگلوبین و میوگلوبین شد بد نیست یک مقایسه از این دو داشته باشیم.

	هموگلوبین	میوگلوبین
ساختار نهایی	چهارم	سوم
تعداد گروه های هم	چهار	یک
تعداد زنجیره های پلی پپتیدی	چهار	یک
انواع زنجیره های پلی پپتیدی	دو	یک
نقش	انتقال گازهای تنفسی	ذخیره گاز اکسیژن
بافت مستقر	خون	ماهیچه
توانایی اتصال به کربن دی اکسید و کربن مونواکسید	دارد	ندارد

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

۹)هر پروتئینی لزوما نقش آنزیمی ندارد و هر آنزیمی هم لزوما پروتئینی نیست!خودم هم گیج شدم:/

۱۰)دقت کنید اگر آنزیم در محیط غیربهینه خود قرار بگیرد هنوز هم می تواند فعالیت داشته باشد اما از حداکثر فعالیت خود فاصله دارد.

۱۱)بدن می تواند از آنزیم ها چندین و چند بار استفاده کند اما حتی آنزیم ها هم ممکن است به مرور زمان از بین بروند و یاخته مجبور به تولید آنزیم های جدید شود.

۱۲)ژن های مربوط به آنزیم های ترشحی بیشتر از ژن های مربوط به آنزیم های درون یاخته ای فعال هستند زیرا آنزیم های درون یاخته ای بارها استفاده می شوند اما آنزیم های ترشحی معمولا پس از مدتی فعالیت از بین می روند.

۱۳)بیماری گلبول قرمز داسی شکل نشان دهنده رابطه بین ژن و پروتئین می باشد.

مچ گیری ۳)بیشتر آمینواسیدها بیش از یک نوع رمز بر روی دنا دارند.

کادر آموزشی ۲)رمزه آمینواسیدها در جانداران مختلف یکسان است.اما این به چه معناست؟

این موضوع نشان دهنده وجود جد مشترک بین جانداران مختلف است.به طور مثال داشتن غدد شیری در پستانداران نشان دهنده جد مشترک آنها می باشد،یعنی در گذشته جانداری با این ویژگی وجود داشته است که پستانداران امروزی از این جاندار اشتقاق پیدا کرده اند.از پلاتی پوس و کانگورو گرفته تا انسان!

در این مورد در فصل ۴ بیشتر یاد خواهیم گرفت.دقت کنید این سوالی که پاسخ داده شد در متن کتاب درسی مطرح شده است!

۱۴)مقایسه مراحل مختلف رونویسی

	آغاز	طویل شدن	پایان
تشکیل پیوند اشتراکی	+	+	+
تشکیل پیوند هیدروژنی	+	+	+
شکستن پیوندهای هیدروژنی	+	+	+
جداشدن رنا از دنا	-	+	+
شناسایی توالی های ویژه	+	-	+
حرکت رنابسپاراز	+	+	+
ویژگی خاص	شناسایی راه انداز	بیشترین میزان رونویسی	شناسایی توالی پایان

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

مچ گیری ۴)رنای پیک بالغ لزوما تمامی قسمت هایش ترجمه نمی شود!

۱۵)هنگامی که گفته شود هر دو رشته یک ژن به عنوان رشته الگو به کار می روند منظورمان همانندسازی است نه رونویسی. بخش دوم نکات مربوط به کنکور سال های اخیر

۱)در یک مولکول دنا رشته مورد رونویسی می تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر نماید.(سراسری ۹۹)

۲)پس از ترجمه،با تغییر PH می توان گروه های R آمینواسیدهای یک پروتئین را در وضعیت جدیدی قرار داد.(سراسری ۱۴۰۱) بخش سوم جمع بندی(درستی یا نادرستی موارد در انتها)

۱)هیچگاه نمی توان با تغییر در یک سطح ساختاری از پروتئین تمامی سطوح آن را دستخوش تغییر کرد.

۲)پس از ترجمه،با تغییر دما می توان در پیوندهای برقرار شده در پروتئین تغییر ایجاد کرد.

(برگرفته از سراسری ۱۴۰۱)

۳)میوگلوبین از نظر داشتن ساختار صفحه ای مشابه هموگلوبین ولی از نظر بافت مستقر شده در آن با هموگلوبین تفاوت دارد.

۴)تمامی آمینواسیدهای مورد استفاده برای ساخت پروتئین حداقل یک رمز بر روی دنا دارند.

۵)در مرحله پایان ترجمه پس از جداشدن کامل رنا دورشته دنا بسته شده و رنابسپاراز نیز در آخر جدا می شود.

بررسی عبارات نادرست:

۱)با تغییر در ساختار اول پروتئین ها می توان تمامی سطوح ساختاری را دستخوش تغییر کرد.

۵)در مرحله پایان ترجمه پس از جدایی کامل رنا ابتدا رنابسپاراز جدا شده و سپس دورشته دنا بسته می شود.

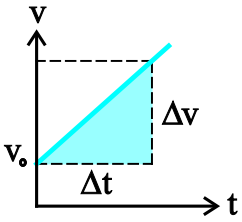
مفهوم حرکت با شتاب ثابت

هرگاه در حرکتی، شتاب در لحظه‌های مختلف یکسان باشد، آن را حرکت با شتاب ثابت می‌نامیم.
در حرکت با شتاب ثابت، شتاب لحظه‌ای و شتاب متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی دلخواه یکسان و مقدار ثابتی است و سرعت متحرک به‌طور یکنواخت تغییر می‌کند.

معادلهٔ سرعت- زمان در حرکت با شتاب ثابت

اگر سرعت متحرک در $t=0$ را v_0 بگیریم، آنگاه داریم: $a=\frac{v-v_0}{t-0} \Rightarrow v=at+v_0$

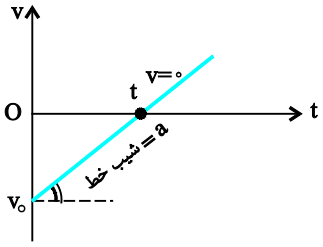
به تابع به دست آمده، معادلهٔ سرعت در حرکت با شتاب ثابت می‌گوییم.

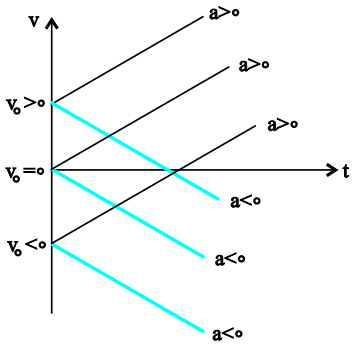


AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

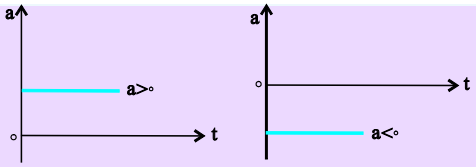
نمودار سرعت- زمان

در معادلهٔ $v=at+v_0$، t از درجهٔ اول و نمودار سرعت برحسب زمان خط راست است، که در آن a برابر شیب خط و v_0 عرض از مبدأ خط می‌باشد. بسته به این‌که سرعت اولیه (v_0) برابر صفر یا مثبت یا منفی باشد، نمودار v-t به‌صورت‌های مقابل خواهد بود:



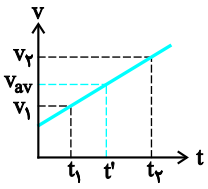


نمودار شتاب - زمان در حرکت با شتاب ثابت، خط راستی موازی محور زمان است.



رابطهٔ سرعت متوسط در بازهٔ(t_1 و t_2) با میانگین سرعت لحظه‌ای

۱) در حرکت با شتاب ثابت اگر سرعت متحرک در دو لحظهٔ مشخص t_1 و t_2 برابر v_1 و v_2 باشد، سرعت متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی برابر میانگین دو سرعت لحظه‌ای در ابتدا و انتهای این بازه است.



$$v_{av}=\frac{v_1+v_2}{2}$$

۲) سرعت متوسط در بازهٔ زمانی (t_1,t_2) برابر سرعت لحظه‌ای متحرک در میانهٔ این بازه یعنی در $t'=\frac{t_1+t_2}{2}$ است.

سرعت متوسط در t ثانیهٔ اول در حرکت با شتاب ثابت: $v_{av}=\frac{v_0+at+v_0}{2}=\frac{2v_0+at}{2}=\frac{1}{2}at+v_0$

AKO
کنکور مشاوره و برنامه ریزی آکو

از نظر ریاضی در هر تابع خطی، مقدار متوسط تابع بین دو نقطه، برابر میانگین مقدار تابع در آن دو نقطه است.

معادلهٔ مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت

معادلهٔ حرکت ◄ اگر متحرکی بر روی خط راست با شتاب ثابت a و سرعت اولیهٔ v_0 در حرکت باشد، معادلهٔ حرکت (معادلهٔ مکان- زمان) آن به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$$

که در آن x_0 مکان اولیه، v_0 سرعت اولیه، a شتاب حرکت و x مکان متحرک در لحظهٔ t است. در SI، x_0 و x برحسب (m)، v_0 برحسب (m/s) و a برحسب (m/s^2) است.

معادلهٔ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت ◄ برای یافتن Δx کافی است از رابطهٔ $\Delta x=x-x_0$ استفاده کنیم و داریم:

$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t$$

در رابطهٔ بالا x مکان در لحظهٔ t و Δx جابه‌جایی از لحظهٔ صفر تا t ثانیهٔ اول) است که نباید این دو را یکی گرفت (فقط اگر $x_0=0$ باشد، این دو مقدار یکسان خواهند بود.)

تعیین x_0، a و v_0 از روی معادلهٔ حرکت ◄ استخراج اطلاعات از روی معادلهٔ حرکت را با یک مثال بیان می‌کنیم.

مثال:معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به‌صورت $x=3t^2-2t-5$ می‌باشد.

آ) شتاب حرکت، سرعت اولیه و مکان اولیهٔ متحرک را بیابید.

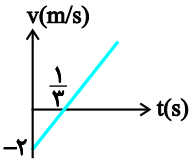
ب) معادلهٔ سرعت را بنویسید و نمودار آن را رسم کنید.

حل:آ) برای استخراج اطلاعات، معادلهٔ حرکت در صورت سؤال را با معادلهٔ کلی حرکت در شتاب ثابت هم‌ارز قرار می‌دهیم. دقت کنید در اینجا t از درجهٔ دوم و معادله مربوط به حرکت با شتاب ثابت است.

$$\left.\begin{matrix}x=3t^2-2t-5\\ x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0\end{matrix}\right\}\Rightarrow\frac{1}{2}a=3\Rightarrow a=6\,m/s^2\ ,\ v_0=-2\,m/s\ ,\ x_0=-5\,m$$

ب) معادلهٔ سرعت:

$$v=at+v_0\Rightarrow v=6t-2$$



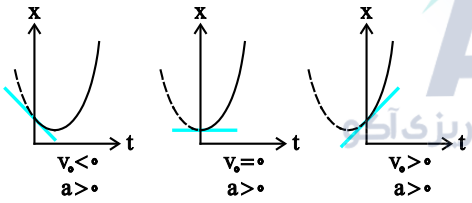
نمودار v-t

نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت

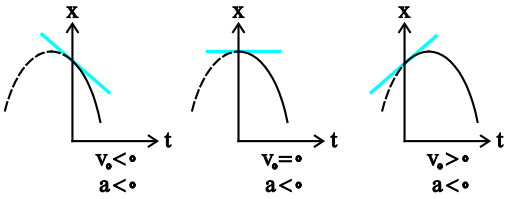
در تابع مکان- زمان، t از درجهٔ دوم است و از لحاظ ریاضی نمودار $x\text{-}t$ قسمتی از یک سهمی خواهد بود (بخش منفی محور زمان وجود ندارد). حال اگر شتاب حرکت (ضریب t^2) مثبت باشد، جهت تقعر مثبت یا دهانهٔ سهمی به طرف بالا $\cup$ و اگر شتاب (ضریب t^2) منفی باشد جهت تقعر منفی یا دهانهٔ سهمی رو به پایین $\cap$ خواهد بود.

بسته به x_0 و v_0 حالت‌های مختلف برای نمودار وجود دارد، اما محرز است که نمودار الزاماً بخشی از یک سهمی خواهد بود.

اگر شتاب مثبت باشد $a>0$ $\cup$ بسته به v_0 یکی از سه حالت زیر را خواهیم داشت:



اگر شتاب منفی باشد $a<0$ $\cap$ نیز حالت‌های متفاوتی را خواهیم داشت:



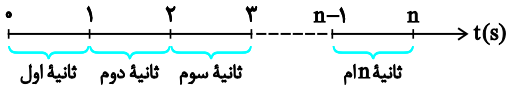
در شکل‌های بالا فقط حالتی که $x_0<0$ است، رسم شده است. بسته به علامت x_0، محل برخورد منحنی با محور قائم می‌تواند مثبت، صفر یا منفی باشد.

چند ویژگی بسیار مهم در حل مسائل حرکت

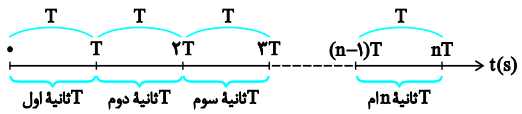
تفاوت لحظه و بازهٔ زمانی ◄ دانستن مفهوم لحظه و بازهٔ زمانی برای پاسخ به سؤالات فیزیک مهم است. وقتی می‌گوییم لحظهٔ $t=2s$، منظورمان صرفاً یک لحظه است. اما وقتی می‌گوییم ثانیهٔ دوم منظورمان یک بازهٔ زمانی به مدت یک ثانیه از $t=1s$ تا $t=2s$ است.

مثلاً وقتی گزارش‌گر فوتبال می‌گوید، در دقیقهٔ نودم بازی هستیم، یعنی بازهٔ یک دقیقه‌ای از $t=89min$ تا $t=90min$، در واقع $t=90min$ هنوز نرسیده است. یا هجدهمین سال زندگی یک شخص یعنی بازهٔ یک سالهٔ بین ۱۷ سالگی تا ۱۸ سالگی یا ...

مفهوم ثانیهٔ n ام ◄ ثانیهٔ nام یعنی بازه‌ای به مدت یک ثانیه از $t=n-1$ تا $t=n$ برحسب ثانیه و در شکل زیر مفهوم ثانیهٔ n ام را نشان داده‌ایم:



مفهوم T ثانیهٔ n ام ◄ T ثانیهٔ nام یعنی بازهٔ زمانی به مدت T ثانیه از $t=(n-1)T$ تا $t=nT$، مثلاً ۲ ثانیهٔ سوم یعنی بازهٔ زمانی $t=4s$ تا $t=6s$ ($T=2$ و $n=3$) به شکل مقابل توجه کنید.



چند ویژگی جالب جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت

۱) جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ n ام و T ثانیهٔ n ام ◄ می‌توان نشان داد که در حرکت با شتاب ثابت جابه‌جایی در ثانیهٔ nام و T ثانیهٔ nام از روابط زیر به‌دست می‌آید:

الف) جابه‌جایی در ثانیهٔ n ام:

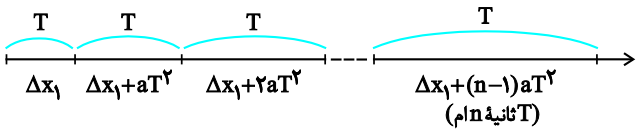
$$\Delta x = \frac{1}{2}a(2n-1)+v_0$$

ب) جابه‌جایی در T ثانیهٔ n ام:

$$\Delta x = \frac{1}{2}aT^2(2n-1)+v_0T$$

اگر در رابطهٔ دوم $T=1$ قرار دهیم، رابطهٔ اول به‌دست می‌آید.

۲) تشکیل دنبالهٔ عددی (حسابی) در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی ◄ در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی یا مسافت‌های طی شده در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی T، تشکیل دنبالهٔ عددی با قدرنسبت aT^2 می‌دهند $(\Delta x_1 = \frac{1}{2}aT^2 + v_0T)$.



به عبارت دیگر، تفاضل دو جابه‌جایی متوالی برابر aT^2 خواهد بود. اگر $T=1s$ باشد آنگاه قدرنسبت a خواهد بود، یعنی جابه‌جایی در ثانیه‌های متوالی تشکیل تصاعد عددی با قدرنسبت a خواهد داد.

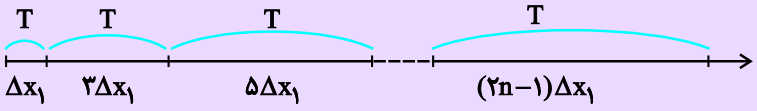
$$\Delta x_n = \Delta x_1 + (n-1)aT^2$$

اگر در حرکت با شتاب ثابت، سرعت اولیه صفر باشد $(v_0=0)$ باشد آنگاه علاوه بر نکتهٔ بالا (تشکیل دنبالهٔ عددی در جابه‌جایی‌های متوالی) جابه‌جایی‌های متوالی با مضارب اعداد فرد متوالی تناظر یک‌به‌یک خواهند داشت.

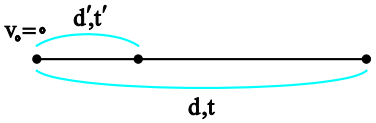
(در T ثانیهٔ اول): $\Delta x_1 = \frac{1}{2}aT^2$

(در T ثانیهٔ دوم): $\Delta x_2 = \underbrace{\frac{1}{2}aT^2}_{\Delta x_1} + \underbrace{aT^2}_{\text{قدرنسبت}} = \frac{3}{2}aT^2 = 3\Delta x_1$

(در T ثانیهٔ سوم): $\Delta x_3 = \Delta x_2 + aT^2 = 3(\frac{1}{2}aT^2) + aT^2 = 5(\frac{1}{2}aT^2) = 5\Delta x_1$



۳) رابطهٔ بین جابه‌جایی و زمان آن با سرعت اولیهٔ صفر ◄ در حرکت با شتاب ثابت، اگر سرعت اولیه صفر باشد $(v_0=0)$ آنگاه جابه‌جایی (از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ t) با t^2 متناسب است:



$$\left.\begin{aligned} d &= \frac{1}{2}at^2 \\ d' &= \frac{1}{2}at'^2 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{d}{d'} = (\frac{t}{t'})^2$$

ثابت تعادل

حضور هم‌زمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش، نشانه‌ای از برگشت‌پذیربودن واکنش‌ها است.

در این واکنش‌ها، همهٔ واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند بلکه در شرایط معین مقدار آن‌ها در سامانه ثبت خواهد ماند. در واقع این واکنش‌ها تا حدی پیش می‌روند و پس از آن، مقدار مواد شرکت‌کننده دیگر تغییر نخواهد کرد.

واکنش‌های برگشت‌پذیر به‌صورت هم‌زمان در هر دو جهت رفت و برشگت پیش می‌روند تا لحظه‌ای فرارسد که غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌ماند. (دقت کنید لزوماً غلظت‌ها برابر نمی‌شود.) در این هنگام سرعت واکنش رفت با برگشت برابر می‌شود که باعث ثابت ماندن غلظت مواد می‌گردد. در شیمی به چنین سامانه‌هایی، سامانهٔ تعادی می‌گویند.

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی، محلول اسیدهای ضعیف در آب است. به‌دلیل یونش ناچیز اسیدهای ضعیف، میان انـدک یـون‌هـای حاصـل از یونش و مولکول‌های یونیده نشده تعادل برقرار می‌شود:

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

در سامانه‌های تعادلی در دمای ثابت، واکنش‌های رفت و برگشت به‌صورت پیوسته انجام می‌شود. برای مثال شمار مولکول‌هـایی از HF کـه مصرف می‌شوند با شمار مولکول‌های HF تولیدی برابر است. درواقع سرعت مصرف هرگونه با سرعت تولید آن برابر اسـت. درنتیجـه ایـن رفتار غلظت همهٔ گونه‌های موجد در سامانه ثابت می‌ماند.

سامانه‌های تعادلی را با کمک ثابت تعادل از جنبهٔ کمی بررسی می‌کنند. مقدار این کمیت در دمای ثابت برای هر تعادل ثابت است. درواقع فقط دما آن را تغییر می‌دهد و تغییر غلظت یک ماده روی آن تأثیری ندارد.

برای اسیدهای ضعیف، ثابت تعادل که به آن ثابت یونش اسیدها نیز گفته می‌شود، از این رابطه به‌دست می‌آید:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq) \qquad K_a = \frac{[A^-]\times[H^+]}{[HA]}$$

نکته: مقدار K در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها بستگی ندارد.

ثابت یونش، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است، به‌طوری که هرچه ثابت یونش اسیدی در دمای معـین بـزرگ‌تـر باشد، آن اسید بیش‌تر یونیده شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیش‌تر است.

هرچه ثابت یونش بیش‌تر باشد، اسید قوی‌تر است.

اسیدهای قوی: $\underbrace{HNO_3}_{K_a\text{بزرگ}}, \underbrace{H_2SO_4, HCl, HBr, HI}_{K_a\text{بسیار بزرگ}}$

↓

یونش به‌صورت یک‌طرفه $(\rightarrow)$

اسیدهای ضعیف به‌ترتیب قدرت: $HCN < H_2CO_3 < CH_3COOH < HCOOH < HNO_2$

↓

یونش به‌صورت تعادلی $(\rightleftharpoons)$

در کربوکسیلیک اسیدها با افزایش شمار اتم کربن از قدرت اسیدی کاسته می‌شود.

واکنش اسید و نوار منیزیم

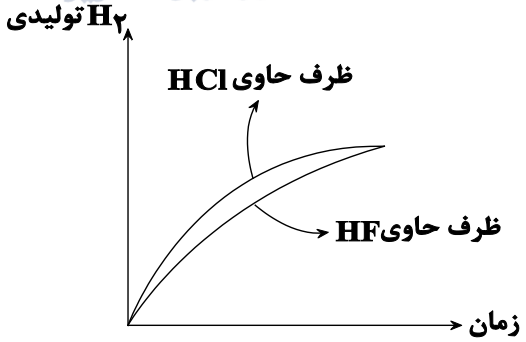
قاعدهٔ کلی: هرچه غلظت یون هیدرونیوم بیش‌تر باشد، سرعت واکنش فلز با اسید نیز بیش‌تر است، اما مقدار گاز H_2 تولیدی به غلظت اولیه بستگی دارد.

مثال: فرض کنید دو ظرف حاوی محلول یک مولار HCl و HF در اختیار داریم. از آن‌جایی که HCl برخلاف HF یک اسید قوی است، غلظت $[H^+]$ در آن بیش‌تر است و شدت و سرعت واکنش آن نیز با فلز بیش‌تر است. اما مقدار گاز تولیدی در هر دو واکنش برابر است.

$$HCl + Mg \rightarrow MgCl_2 + H_2 \qquad HF + Mg \rightarrow MgF_2 + H_2$$

شیب تندتر نمودار HCl نشان‌دهندهٔ شدت واکنش بیش‌تر است.

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو



باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است اما باران معمولی حاوی کربنیک اسید می‌باشد.

pH و محاسبهٔ آن

تغییر رنگ کاغذ pH معیاری برای تشخیص اسیدی یا بازی‌بودن محلول‌ها است.

pH برخی سامانه‌ها:

دهان: pH=۵/۲-۷/۱ روده: pH=۸/۵

خون: pH=۷/۴ معده: pH=۱/۶-۱/۸

مرکبات: pH=۳/۲

شیمی‌دان‌ها کمیت pH را با تابع لگاریتم به‌صورت زیر بیان می‌کنند:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH}$$

شیر ترش‌شده، خاصیت اسیدی داشته و $pH < ۷$ دارد.