



زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۲»

(مفسر مژگان)

پروتئین‌هایی که در نهایت به بیرون از یاخته ترشح می‌شوند، یا درون کافنده‌تن یا واکوئول قرار می‌گیرند و پروتئین‌های غشایی، توسط ران‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند. پمپ سدیم پتاسیم نوعی پروتئین غشایی، گلوتن نوعی پروتئین موجود در واکوئول‌های گیاهی و کلاژن نوعی پروتئین خارج یاخته‌ای (ترش‌چی) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هموگلوبین درون سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز یافت می‌شود. گزینه «۳»: اکتین درون سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که پپسینوزن توسط یاخته‌های دیوارهٔ معده ساخته می‌شود، نه پپسین که در معده از تغییر پپسینوزن حاصل می‌شود. در کل هیچ یاخته‌ای در سیتوپلاسم خود توانایی تولید پپسین را ندارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰، ۲۱، ۲۳، ۲۵، ۳۹، ۶۱، ۶۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۴۷، ۵۷، ۷۲، ۷۳ و ۸۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

۲- گزینه «۱»

(مفسر زارع)

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به اینکه چین ساخت پلی‌پپتید ابتدا سر آمینو از ران آزاد می‌شود می‌توان درستی این گزینه را اثبات کرد.

۲) حین آگزوستوز پروتئین‌های ترش‌چی، محتویات ریزکیسه از یاخته خارج می‌شوند نه خود ریزکیسه.

۳) با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۳۱ کتاب درسی این مورد نادرست است.

۴) به عنوان مثال آنزیم‌های مرگ یاخته‌ای بوسیلهٔ ران‌های یاخته دیگر تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

۳- گزینه «۴»

(وید کریم‌زاده)

بخش‌های مشخص شده به ترتیب رنا، رناتن و دنا هستند. در پروکاریوت‌ها فرایند ترجمه رنا، پیک می‌تواند پیش از پایان رونویسی رنا، پیک آغاز شود. بنابراین یاختهٔ مورد نظر پروکاریوتی است. رناتن در ساختار خود دارای پروتئین و tRNA می‌باشد و به واسطهٔ داشتن پروتئین و برخلاف مولکول DNA دارای آمینواسید می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است دارای دیسک (پلازمید) نیز باشند.

گزینه «۲»: رنا از واحدهای واجد قند ریبوز تشکیل شده است. رناتن نیز از رنا و پروتئین تشکیل شده است لذا دارای قند ریبوز است.

گزینه «۳»: در همانندسازی برای ساخت دنا از آنزیم‌های مختلفی نظیر هلیکاز و دنابسپاز استفاده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۲۹ و ۳۲)

۴- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

tRNA، rRNA و mRNA، رناهای مورد نیاز در فرایند پروتئین‌سازی هستند. فقط در مرحلهٔ طولی شدن و پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی در بین دو نوکوسی ریبونوکلئوتید تشکیل می‌شود. در مرحلهٔ آغاز، پیوندهای هیدروژنی در بین ریبونوکلئوتیدها و نوکوسی ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در ترجمه، نوکلئوتیدهای tRNA، با نوکلئوتیدهای mRNA پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

گزینه «۳»: گروهی از تغییرات رنا فقط در یوکاریوت‌ها قابل مشاهده است. به عنوان مثال فرایند پیرایش که در آن پیوندهای فسفودی‌استر در رنا پیک شکسته می‌شود.

گزینه «۴»: در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع دنابسپاز داریم.

(پیران اطلاعات، در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۲ تا ۲۵ و ۲۸ تا ۳۱)

۵- گزینه «۴»

(مفسر مژگان)

منظور صورت سوال رناتن است. موارد ج و د صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) در باکتری‌ها، رناتن می‌تواند آزادانه در مجاورت دنا و ژن‌های آن مشاهده شود، زیرا غشای هسته وجود ندارد.

ب) رناتن در ساختار کامل خود (نه همواره) دارای سه جایگاه E، P و A می‌باشد.

ج) قند نوکوسی ریبوز تنها در دنا یافت می‌شود. رناتن از پروتئین و رنا رناتنی تشکیل شده است.

د) با توجه به شکل صفحه ۲۷ کتاب زیست ۳ صحیح می‌باشد.

(پیران اطلاعات، در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۷ تا ۲۹ و ۳۲)

۶- گزینه «۱»

(وید کریم‌زاده)

دنا، رنا و پروتئین عوامل مرتبط با ژن هستند که همگی در تنظیم سرعت پروتئین‌سازی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در یاخته‌های یوکاریوتی ترجمه بعد از پایان رونویسی آغاز می‌شود.

گزینه «۳»: عدم تجزیهٔ زودهنگام (افزایش طول عمر) رنا، پیک، الزاماً باعث افزایش سرعت ترجمه نمی‌شود.

گزینه «۴»: رناتن‌ها می‌توانند به‌طور همزمان به فعالیت ترجمه بپردازند اما نمی‌توانند همزمان ترجمه را از یک نقطه آغاز کنند.

(پیران اطلاعات، در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱، ۱۵، ۲۲، ۲۹ و ۳۲)

۷- گزینه «۳»

(امیرمسین میرزایی)

مولکول‌های واجد پیوندهای هیدروژنی که در درون رناتن قرار می‌گیرند، شامل رناهای ناقل و پروتئین آزادکننده هستند.

با این اوصاف در مرحلهٔ آغاز، تنها در یک جایگاه رناتن، رنا ناقل قرار می‌گیرد. در مرحلهٔ طولی شدن، در جایگاه‌های A و P می‌توان به‌طور همزمان رنا ناقل را مشاهده کرد. در مرحلهٔ پایان نیز می‌توان در جایگاه A، پروتئین آزادکننده و در جایگاه P، رنا ناقل را مشاهده نمود. پس دو مرحلهٔ طولی شدن و پایان مدنظر است.

در مرحلهٔ طولی شدن، رشته پلی‌پپتیدی یا دی‌پپتیدی که در جایگاه A قرار می‌گیرد، به‌طور حتم واجد آمینواسید است. از طرفی، براساس کتاب درسی، در ساختار پروتئین آزادکننده نیز که در مرحلهٔ پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد، می‌توان آمینواسید را مشاهده نمود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تشکیل پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها، تنها در مرحلهٔ طولی شدن ترجمه انجام می‌شود. تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: این گزینه نیز فقط در ارتباط با مرحلهٔ طولی شدن ترجمه صادق است. در این مرحله، ممکن است انواعی از رناهای ناقل وارد جایگاه A شوند؛ ولی فقط رناهایی که مکمل رمزه این جایگاه است در آن استقرار پیدا می‌کند و در غیراین‌صورت، از این جایگاه خارج می‌گردد.

گزینه «۴»: منظور از پیوندهای سست و کم‌انرژی، پیوندهای هیدروژنی است. می‌دانیم در مرحلهٔ پایان ترجمه، این نوع پیوندها در جایگاه P و در مرحلهٔ طولی شدن، این پیوندها در جایگاه E شکسته می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۲۹ و ۳۱)

۸- گزینه «۴»

(مفسر باویر)

همهٔ موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی همهٔ موارد:

الف) رنا، پیک دارای رمزهٔ آغاز می‌باشد اما با توجه به شکل کتاب و نقطه‌چین‌هایی که قبل از رمزه آغاز گذاشته است، مشخص است که رنا، پیک با توالی‌هایی قبل از رمزه آغاز شروع می‌شود که حاوی توالی (های) هدایت‌کننده بخش کوچک رناتن به رمزهٔ آغاز است. پس هیچ زناهی با رمزهٔ آغاز شروع نمی‌شود.

ب) در مجموعه کامل رناتن، رنا رناتنی، رنا پیک و رنا ناقل یافت می‌شوند؛ رناهای دارای قند پنج‌کربنی ریبوز هستند که یک کربن خارج از حلقهٔ پنج‌ضلعی قرار گرفته است.

ج) tRNA توانایی اتصال به mRNA را دارد. در tRNAها توالی سه نوکلئوتیدی پادرمزه به صورت اختصاصی است.

د) رنا ناقل دارای یک ساختار به‌نام ساختار اولیه و یک ساختار سه‌بعدی می‌باشد؛ طبق شکل ۸ صفحه ۲۸ کتاب درسی نوکلئوتیدهایی که فاقد پیوند هیدروژنی‌اند می‌توانند در حلقه‌های بازوهای رنا ناقل نیز یافت شوند.

(پیران اطلاعات، در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸ و ۲۷ تا ۳۰)

۹- گزینه «۱»

(وید کریم‌زاده)

در مرحلهٔ طولی شدن، رنا ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم و در مرحلهٔ پایان رنا ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فقط در مرحلهٔ طولی شدن، رنا ناقل موجود در جایگاه A ریبوزوم به آمینواسیدها متصل است.

گزینه «۳»: فقط در مرحلهٔ طولی شدن خروج رنا ناقل از جایگاه E ریبوزوم رخ می‌دهد. در مرحلهٔ طولی شدن، حین خروج رنا ناقل از جایگاه E ریبوزوم، جایگاه P توسط رنا ناقل اشغال شده است.

گزینه «۴»: قرار داشتن همزمان دو رنا ناقل در ریبوزوم فقط در مرحلهٔ طولی شدن مشاهده می‌شود.

(پیران اطلاعات، در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۱)

۱۰- گزینه «۴»

(پیران یعقوبی)

فقط مورد «ج» درست است. بررسی همهٔ موارد:

الف) پس از آن که رنا ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E قرار می‌گیرد، جایگاه A خالی می‌شود. دقت داشته باشید که همیشه جز یک مورد، جایگاه A برای رنا ناقل



(امیرسین میرزایی)

۱۴- گزینه ۴

مراحل از رونویسی که در آنها پیوند هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا تشکیل می‌شود، شامل طویل شدن و پایان رونویسی است. در خصوص ویژگی دوم این گزینه نیز دقت داشته باشید که منظور از این توالی خاص، می‌تواند راه‌انداز یا جایگاه پایان رونویسی باشد. در مراحل آغاز و پایان رونویسی، نوعی توالی خاص (راه‌انداز یا جایگاه پایان رونویسی) توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شود. با این اوصاف، هر دو ویژگی این گزینه را می‌توان در مرحله پایان رونویسی مشاهده نمود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مرحله‌ای که پیوند میان نوکلئوتیدها با قند متفاوت در آن شکسته می‌شود، (یعنی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های رنا و دنا شکسته می‌شود) شامل دو مرحله طویل شدن و مرحله پایان است. اما دقت داشته باشید که منظور از مرحله‌ای که در آن نخستین پیوند فسفودی‌استر در مولکول رنا تشکیل می‌شود؛ مرحله آغاز است. گزینه «۲»: اینو یادتون باشه که در هیچ‌یک از مراحل رونویسی، امکان شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد!

گزینه «۳»: در مرحله آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز توسط نوعی آنزیم پروتئینی (رنابسپاراز) شناسایی می‌شود. در همین مرحله نیز زنجیره کوتاهی از مولکول رنا ساخته می‌شود. دقت داشته باشید که دلیل نادرستی این گزینه، استفاده از کلمه «هسته» می‌باشد. از این جهت که پروکاریوت‌ها هسته ندارند. به کلمات صورت سوال توجه ویژه داشته باشید. (میران اطلاعات در یافته)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۲، ۱۳، ۲۳ و ۲۴)

(مهری ماهری)

۱۵- گزینه ۲

بررسی همه عبارت‌ها:

۱) در مرحله اول یا آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز برای شروع رونویسی از محل صحیح شناسایی می‌شود اما باید توجه کرد که راه‌انداز جزء توالی ژن نمی‌باشد. ۲) در مرحله آغاز رونویسی، زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. این بدین معناست که تعداد محدودی نوکلئوتید دارای قند ریبوز توسط آنزیم رنابسپاراز استفاده شده و بین این نوکلئوتیدها، پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده است. ۳) در فرایند ساخته شدن رنا در رونویسی، به‌جای نوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین، از نوکلئوتیدهای دارای باز آلی یوراسیل استفاده می‌شود. اما قطعی وجود ندارد که نوکلئوتیدهای مورد استفاده برای مرحله آغاز، قطعاً باز آلی یوراسیل داشته باشند. ۴) آنزیم رنابسپاراز در مرحله آغاز به مولکول دنا متصل شده و دو رشته آن را با شکستن پیوندهای هیدروژنی باز می‌کند؛ اما دقت کنید دو رشته دنا در محل راه‌انداز باز نمی‌شوند و در این محل رونویسی صورت نمی‌گیرد.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۲۳)

(سراسری ۹۹)

۱۶- گزینه ۱

طبق شکل ۱۲ صفحه ۳۰ کتاب درسی در مرحله طویل شدن بعد از تشکیل دومین پیوند پپتیدی در جایگاه A، رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان حرکت می‌کند. بعد از حرکت رناتن رنای ناقل بدون آمینواسید وارد جایگاه E می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این مورد قبل از تشکیل پیوند پپتیدی رخ می‌دهد. گزینه «۳»: این مورد در طی ترجمه رخ نمی‌دهد. آمینواسید در جایگاه P از tRNA جدا می‌شود. گزینه «۴»: قبل از تشکیل پیوند پپتیدی، tRNA حامل سومین اسید آمینه به جایگاه A وارد می‌شود. (میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۰)

(پوار مهری قایاری)

۱۷- گزینه ۳

پروکاریوت‌ها به دلیل عمر کوتاه رنای پیک، به‌طور همزمان عمل رونویسی را با ترجمه انجام می‌دهند. یعنی همزمان که رنای پیک جین رونویسی ساخته می‌شود، چندین رناتن با اتصال به رنای پیک، شروع به ترجمه و پروتئین‌سازی می‌کنند و ساختار تسبیح مانند را می‌سازند.

گزینه «۱»: در هر دو گروه جانداران عمل همانندسازی انجام می‌شود؛ پس در مجاورت دنا اصلی، آنزیم پروتئینی از جمله دنابسپاراز مشاهده می‌شود. گزینه «۲»: هیستون تنها در یاخته‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها دارای چندین نقطه شروع همانندسازی هستند و تعداد این جایگاه‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو دستخوش تغییر شود. گزینه «۴»: یوکاریوت‌ها باید ابتدا رنای پیک را با رونویسی ساخته، سپس رنای پیک دستخوش تغییراتی شود، و در نهایت آن را توسط چندین رناتن ترجمه کنند.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۱۳ و ۲۳ تا ۲۶)

بعدی آماده پذیرش می‌شود. این یک مورد وقتی است که کدون پایان به جایگاه A وارد شده است. در واقع پس از آخرین جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود و کدون پایان وارد جایگاه A می‌گردد. در چنین شرایطی، عوامل آزادکننده به جایگاه A وارد می‌شوند.

ب) در مرحله آغاز، بخش‌هایی از رنای پیک زیر واحد کوچک ریبوزوم را به سوی کدون آغاز هدایت می‌کند. سپس در این محل، رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می‌شود و پس از آن با افزوده شدن زیر واحد بزرگ ریبوزوم به این مجموعه، ساختار ریبوزوم کامل می‌شود. ریبوزوم در ساختار کامل، سه جایگاه A، P و E دارد.

ج) پس از ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم در مرحله پایان ترجمه، پیوند اشتراکی بین آخرین آمینواسید در جایگاه P و رنای ناقل شکسته شده و همچنین پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک هم در جایگاه P شکسته می‌شود.

د) دقت کنید آنتی کدون AUC به ظاهر مکمل کدون UAG می‌باشد. این در حالی است که کدون UAG، کدون پایان است و آنتی کدون مکملی با توالی AUC ندارد، بنابراین آنتی کدون AUC وجود خارجی ندارد. (میران اطلاعات در یافته)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۳۱)

۱۱- گزینه ۱

گزینه «۱» نادرست است.

۱) در فرایند ویرایش، تنها یک رشته که در واقع همان رشته در حال ساخت می‌باشد دچار تغییر می‌شود و رشته اولیه تغییری نمی‌کند.

۲) در یک یاخته یوکاریوتی، ویرایش دنا اصلی و ویرایش درون هسته و در مجاورت هیستون‌های متصل به دنا، صورت می‌گیرد.

۳) فرایند ویرایش که توسط آنزیم دنابسپاراز انجام می‌شود، به منظور جلوگیری از انتقال اشتباهات این آنزیم به یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های رخ می‌دهد.

۴) هم فرایند ویرایش و هم فرایند پیرایش با شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر همراه است. پیوند فسفودی‌استر بین گروه هیدروکسیل قند یک نوکلئوتید با گروه فسفات نوکلئوتید دیگر برقرار می‌شود. هر پیوند فسفودی‌استر شامل دو پیوند قند-فسفات می‌باشد. یکی از این پیوندهای قند-فسفات در ساختار خود نوکلئوتید وجود دارد و یکی دیگر از آن‌ها بین دو نوکلئوتید تشکیل می‌شود. پس زمانی که یک پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود، یک پیوند قند-فسفات هم شکسته می‌شود. در حقیقت پیوند قند-فسفات بین قند نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید مجاور شکسته می‌شود. (تربویی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱ تا ۱۳ و ۲۵)

۱۲- گزینه ۲

جدیدترین مولکول‌های رنایی که در حال ساخت هستند نسبت به سایر مولکول‌های رنا طول کمتری دارند و به توالی راه‌انداز نزدیک‌تر می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد. در یوکاریوت‌ها، انواعی از رنابسپاراز، ساخت رنای مختلف را انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای پیک ساخته شده در هسته پس از خروج از هسته ترجمه می‌شوند.

گزینه «۴»: بعضی از رنای نشان داده شده در شکل هنوز رونویسی خود را تکمیل نکرده‌اند و در نتیجه فاقد رونوشت توالی ویژه پایان رونویسی هستند.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۶)

۱۳- گزینه ۴

در مرحله پایان رونویسی، بعد از جدا شدن رنای تازه ساخته شده از دنا، آنزیم رنابسپاراز از مولکول دنا جدا می‌شود. طبیعتاً بعد از جدا شدن آنزیم از دنا، دو رشته دنا که در بخش‌هایی از هم جدا شده‌اند، بلافاصله به هم متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم رنابسپاراز در مرحله آغاز، دو رشته دنا را با شکستن چندین پیوند هیدروژنی از هم باز می‌کند. بعد از شکستن چندین پیوند و جدا شدن دو رشته از هم، رنابسپاراز شروع به قرار دادن نوکلئوتیدهای مکمل در برابر نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا می‌کند.

گزینه «۲»: در مرحله آغاز رونویسی، زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. پس در مرحله آغاز، چندین نوکلئوتید مورد استفاده قرار گرفته و چندین پیوند بین نوکلئوتیدها شکل می‌گیرد. به عبارتی، بعد از تشکیل چندین پیوند، وارد مرحله طویل شدن رونویسی خواهیم شد.

گزینه «۳»: ابتدا دو رشته دنا از هم باز می‌شود و سپس رونویسی از ژن رخ می‌دهد. (میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۱۸- گزینه «۴»

(بجواب مهربوی قنابری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دنا بسپاراز برخلاف رنا بسپاراز توانایی شکست پیوند هیدروژنی را ندارد. این عمل را در همانندسازی، هلیکاز برعهده دارد.

گزینه «۲»: رنا بسپاراز در یاخته‌های پروکاریوتی (فاقد هیستون) تنوع ندارد و فقط یک نوع است.

گزینه «۳»: رنا بسپاراز برخلاف دنا بسپاراز، نمی‌تواند پیوند فسفودی‌استر را بشکند.

گزینه «۴»: رنا بسپاراز در پروکاریوت‌ها (که DNA اصلی متصل به غشا دارند)، می‌تواند هم rRNA، هم tRNA و هم mRNA را بسازد.

(برایان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۱، ۱۳ تا ۲۲ و ۲۴)

۱۹- گزینه «۲»

(آریا بام‌رفیع)

موارد «ب» و «د» صحیح‌اند. بررسی موارد:

الف) در رونویسی، رنا بسپاراز دو رشته دنا را باز می‌کند در صورتی که در همانندسازی هلیکاز این کار را انجام می‌دهد.

ب) هم رنا بسپاراز و هم دنا بسپاراز، پیش از برقراری پیوند فسفودی‌استر میان رشته در حال ساخت و نوکلئوتید جدیدی که در مقابل رشته الگو قرار می‌گیرد، باید دو فسفات از انتهای آن نوکلئوتید جدا کنند و آن را با یک فسفات در رشته قرار دهند. پیوند میان فسفات‌ها از نوع اشتراکی است.

ج) توجه کنید که همانندسازی برخلاف رونویسی در هسته یاخته‌هایی رخ می‌دهد که قصد تقسیم شدن داشته باشند؛ بنابراین لزوماً هر یاخته‌ای که هسته دارد، در هسته خود همانندسازی را انجام نمی‌دهد.

د) دقت کنید که در این مورد، الگو بودن یک رشته دنا برای هر دنا بسپاراز یا رنا بسپاراز مطرح شده است؛ نه این که در کل همانندسازی فقط یک رشته الگو باشد بلکه برای هر دنا بسپاراز فقط یک رشته الگو می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸، ۱۱، ۱۳ تا ۲۲ و ۲۴)

۲۰- گزینه «۳»

(مهم‌مسر مؤمن‌زاده)

همه آنزیم‌های رنا بسپاراز پروتئینی هستند و مولکول‌های رنا تولید می‌کنند. پروتئین و رنا از مولکول‌های مرتبط با ژن می‌باشند. (مقدمه فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که آنزیم رنا بسپاراز درون راکیزه نیز فعالیت دارد و رونویسی دنا این اندامک را انجام می‌دهد. با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۷ کتاب زیست ۲، راکیزه‌ها در پایانه آکسون یاخته‌های عصبی نیز یافت می‌شوند.

گزینه «۲»: یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند و الزاماً رونویسی از ژن‌های مربوط به میتوز در آن‌ها انجام نمی‌شود.

گزینه «۴»: همه آنزیم‌های رنا بسپاراز پروتئین بوده (نوعی بسیار زیستی) و درون یاخته فعالیت دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵، ۲۲ و ۲۴)

زیست‌شناسی پایه

۲۱- گزینه «۱»

(مسر علی‌ساقی)

فقط در طی انقباض بطن‌ها، خون تیره از طریق سرخرگ ششی به شش‌ها ارسال می‌شود. در حالی که در دو مرحله یعنی انقباض بطن و استراحت عمومی، خون به دهلیزها وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی، دهلیزها در استراحت به سر می‌برند. همچنین در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون از دریچه دولختی عبور می‌کند و وارد بطن می‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله انقباض دهلیزها، حجم حفره درون آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. همچنین خروج خون از بطن فقط در مرحله انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: در مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها به‌طور کامل از خون پر می‌شوند. همچنین در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون از دریچه سه‌لختی عبور می‌کند و وارد بطن راست می‌شود.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

۲۲- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در لحظه آغاز ثبت موج P، تحریکات گره سینوسی قلب، وارد دسته تارهای دهلیزی می‌شود. در این لحظه پیام عصبی هنوز به سد پیوندی بین دهلیز و بطن نرسیده است و اصلاً هیچ چیزی مانع انتقال تحریکات به گره دوم نمی‌شود.

گزینه «۲»: در زمان پایان ثبت موج S بر روی الکتروکاردیوگرام، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها در حال انقباض هستند و انقباض خود را از کمی پس از شروع ثبت موج QRS آغاز کرده‌اند.

گزینه «۳»: کمترین میزان طول یاخته‌های ماهیچه قلبی در انسان مربوط به زمانی است که بیشترین انقباض را دارند. موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

گزینه «۴»: سیاهرگ کرونری خون خود را وارد دهلیز راست می‌کند. در زمان انقباض بطن‌ها، خون پس از گردش در مویرگ‌های بدن وارد دهلیز می‌شود و در آن تجمع پیدا می‌کند. با افزایش میزان خون درون دهلیزها، فشار حفره دهلیزی افزایش می‌یابد.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹ و ۵۱ تا ۵۴)

۲۳- گزینه «۲»

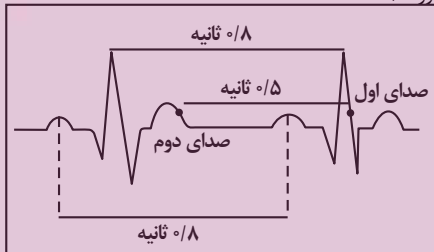
(مامر حسین‌پور)

فقط مورد (ب) عبارت را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند.

بررسی همه موارد: با توجه به شکل زیر، فاصله دو موج مشابه متوالی از نوار قلب، به اندازه فاصله یک دوره قلبی (۰/۸ ثانیه) است (تأیید مورد الف و ج).

همچنین فاصله بین صدای دوم یک دوره، با صدای اول دوره بعدی، می‌تواند حدود ۰/۵ ثانیه (۰/۱ برای انقباض دهلیزی و ۰/۴ برای استراحت عمومی) باشد. (رد مورد ب).

فاصله رسیدن جریان الکتریکی از گره دوم به نوک قلب نیز بسیار کمتر از ۰/۵ ثانیه است (تأیید مورد د).



(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۲۴- گزینه «۲»

(مامر حسین‌پور)

نقطه ۴ مربوط به قسمتی از مرحله انقباض بطنی است. قبل از ثبت این نقطه، انتشار جریان الکتریکی از نوک قلب به بالا شروع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این نقطه مربوط به قسمتی از مرحله استراحت عمومی قلب است. به منظور وقوع مرحله انقباض بطنی و ثبت موج QRS لازم است جریان الکتریکی از گره دوم به دسته تار خروجی از آن، منتشر شود.

گزینه «۳»: بخش «۳» مرحله انقباض بطنی را نشان می‌دهد. قبل از این مرحله، مرحله انقباض دهلیزی است که هنگام وقوع آن بزرگ‌ترین درجه‌های قلبی (سه‌لختی و دولختی) باز هستند. بسته شدن این دریچه‌ها، به دنبال ثبت موج QRS و آغاز انقباض بطنی رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: بخش «۲» نقطه‌ای از مرحله انقباض دهلیزی است. بطن‌ها حفرات بزرگتر قلب هستند. برای وقوع انقباض بطنی (نه دهلیزی!) لازم است جریان الکتریکی از یک دسته تار خروجی از گره دوم به دو دسته تار دیگر واقع در دیواره بین‌بطنی انتشار یابد.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۲۵- گزینه «۱»

(نیلوفر شریقیان)

درون‌شامه نازک‌ترین و داخلی‌ترین لایه قلب است که همانند برون‌شامه دارای بافت پوششی می‌باشد. برون‌شامه با مایع در تماس است؛ همچنین یاخته‌های پوششی درون‌شامه نیز به‌طور مستقیم با خون (نوعی مایع) در تماس‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: لایه میانی ضخیم‌ترین لایه قلب است که ماهیچه قلب نیز نامیده می‌شود. در لایه میانی در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، بافت پیوندی متراکم نیز وجود دارد.

گزینه «۳»: درون‌شامه داخلی‌ترین لایه قلب است که از بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه تشکیل شده است. ویژگی‌های توصیف‌شده در این گزینه متعلق به بافت پیوندی متراکم می‌باشد.

گزینه «۴»: بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. البته باید توجه داشته باشید که برون‌شامه حاوی بافت پیوندی متراکم است.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۱)



۲۶- گزینه ۲»

(کوه نرمی)

موارد ج و د عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:
الف) ماهیچه‌های اسکلتی ظاهری مخطط دارد و علت آن هم داشتن تعداد زیادی سارکومر است که به یاخته‌های آن ظاهری مخطط می‌دهد ولی بنداره پیلور از تعدادی یاخته ماهیچه صاف تشکیل شده است و سارکومر ندارد.
ب) دریچه سه لختی ماهیچه ندارد و همچنین با توجه به شکل کتاب درسی رنگ ماهیچه صاف روشن‌تر از ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی است.
ج) گره سینوسی دهلیزی از تعدادی یاخته ماهیچه‌ای قلبی ساخته شده است و همانند سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ظاهر مخطط دارند و از صفحات بینابینی برای ارتباطات بین‌یاخته‌ای استفاده می‌کنند.
د) دسته‌تارهای ماهیچه‌ای که بخشی از شبکه هادی قلب‌اند همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای صافی که در لایه میانی سرخ‌رگ‌ها قرار دارند واجد پروتئین‌های انقباضی هستند.

(تربلی)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۲۱، ۳۹، ۵۱، ۵۲ و ۵۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۷)

۲۷- گزینه ۱»

(اشکان زرنی)

هر دو گره قلب با چهار رشته در ارتباط‌اند. فقط گره پیشاهنگ است که در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن‌ها با فاصله زمانی انجام می‌شود. (فعالیت کتاب درسی)
گزینه «۳»: توجه کنید در زمان انتشار جریان الکتریکی در دیواره دهلیزها، در نهایت جریان به لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها می‌رسد که در آن زمان انقباض بطن‌ها هنوز آغاز نشده است.
گزینه «۴»: جهت حرکت جریان الکتریکی در رشته‌های بافت هادی موجود در دیواره مشترک بطن‌ها از بالا به پایین و جهت انقباض بطن‌ها از پایین به بالاست (خلاف جهت).
(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۲۸- گزینه ۱»

(مسن علی ساقی)

طبق شکل ۱ صفحه ۴۸، تنها مورد (د) صحیح می‌باشد. بررسی همه موارد:
الف) انقباض سمت راست سرخ‌رگ ششی از پشت سرخ‌رگ آئورت عبور می‌کند. از آنجایی که قلب در سمت چپ قفسه سینه قرار گرفته است، فاصله بیشتری تا شش راست نسبت به شش چپ دارد. بنابراین رگی که از قلب به شش راست می‌رود (مانند سرخ‌رگ ششی راست) طول بیشتری نسبت به رگ مشابه خود در سمت چپ دارد.
ب) توجه داشته باشید نخستین انقباضات سرخ‌رگ آئورت، سرخ‌رگ‌های کرونری هستند. این انقباضات بلافاصله بعد از دریچه سینی آئورتی از آئورت جدا می‌شوند و پایین‌تر از نخستین انقباضات سرخ‌رگ ششی قرار دارند.
ج) چهار سیاهرگ ششی به دهلیز چپ متصل هستند و خون روشن را به آن وارد می‌کنند. توجه کنید علاوه بر بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین، سیاهرگ اکلیلی نیز به دهلیز راست متصل است؛ یعنی در مجموع ۳ سیاهرگ!
د) دریچه دولختی، بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد و اجازه ورود خون روشن از دهلیز چپ به بطن چپ را می‌دهد. این دریچه برخلاف سایر دریچه‌های قلبی، از دو قطعه تشکیل شده است.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۲۹- گزینه ۳»

(اشکان زرنی)

مرکزی‌ترین دریچه، دریچه سینی آئورتی است. اما دقت کنید که برای دریچه‌های سینی‌شکل به کار بردن واژه آویخته اشتباه است.
سایر گزینه‌ها براساس شکل ۴ صفحه ۴۹ صحیح است.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۳۰- گزینه ۳»

(مفتی فخری‌نیا)

منظور از ترکیباتی فاقد آنزیم و مؤثر در گوارش چربی‌ها، صفرا است. صفرا در کبد ساخته می‌شود که در سمت راست بدن در زیر دیافراگم واقع شده است؛ نزدیک‌ترین حفره قلبی به این اندام بطن راست است. بطن راست برخلاف دهلیز راست در ثبت مرتفع‌ترین موج در نمودار قلب (QRS) نقش اصلی را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: دهلیز راست با بزرگ سیاهرگ‌ها و نیز سیاهرگ کرونری در ارتباط است. همچنین بطن راست با سرخ‌رگ ششی (نه تعدادی رگ!) در تماس مستقیم است. سرخ‌رگ‌ها و سیاهرگ‌ها هر دو دارای سه لایه اصلی در دیواره خود هستند.
گزینه «۲»: همه حفرات قلبی توسط سرخ‌رگ‌های کرونری که از آئورت منشعب می‌شوند، تغذیه می‌شوند. رگ‌های کرونری، رگ‌های کوچک منشعب شده از سرخ‌رگ آئورت هستند.

گزینه «۴»: مسیر گردش خون عمومی از بطن چپ شروع شده و به دهلیز راست ختم می‌شود. بطن راست در مسیر گردش خون عمومی قرار ندارد. در نتیجه یاخته‌های پوششی داخلی دیواره بطن راست نمی‌تواند در تماس با خون موجود در مسیر گردش خون عمومی قرار گیرد.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۳۸، ۳۹، ۵۲ و ۵۵)

۳۱- گزینه ۴»

(اشکان فرمی)

صورت سوال دستگاه لنفی را توصیف می‌کند. بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: توجه کنید که مغز استخوان نیز جزء اندام‌های این دستگاه است. لوزه‌ها اندام‌هایی هستند که در پشت حفره دهانی قرار گرفته‌اند اما بالاترین اندام‌های این دستگاه نیستند. بالاترین اندام‌های این دستگاه مغز استخوان‌های بالاتر از لوزه‌ها هستند.
گزینه «۲»: مجرای لنفی راست ضخامت کمتری نسبت به مجرای لنفی چپ دارد. این مجرا لنف نواحی راست سر و گردن، نیمه‌راست قفسه سینه و دست راست را دریافت می‌کند. لنف آپاندیس و کولون بالارو وارد مجرای لنفی چپ می‌شوند.
گزینه «۳»: اندام‌هایی که در سمت چپ مجرای لنفی چپ قرار گرفته‌اند عبارتند از طحال و مغز استخوان. فقط خون طحال وارد سیاهرگ باب می‌شود.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۵۹ و ۶۰)

۳۲- گزینه ۴»

(بواد ابازلو)

طبق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ گزینه ۴ صحیح است.
بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: گره‌های لنفی در بدن انسان در بعضی بخش‌ها به صورت تجمع یافته و در بعضی بخش‌ها به صورت پراکنده حضور دارند.
گزینه «۲»: لوزه راست از جمله اندام‌های لنفی است که لنف خود را وارد مجرای لنفی راست می‌کند.
گزینه «۳»: در بدن انسان دو مجرای لنفی چپ و راست وجود دارند و مطابق شکل کتاب درسی، رگ لنفی سمت راست دارای گره‌های لنفی در ساختار خود است.
گزینه «۴»: هر رگ لنفی حاوی لنف است. لنف مایعی است که از مواد مختلف و گوچه‌های سفید تشکیل شده است.

(گرددش مواد در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۳۳- گزینه ۴»

(سمانه توتوئیان)

سوال در مورد طحال است که در سمت راست بدن دیده نمی‌شود. گزینه «۴» نادرست است. طبق شکل کتاب درسی سیاهرگ خروجی از طحال از پشت معده عبور می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» و «۲» در شکل ۱۵ فصل گردش مواد قابل مشاهده هستند.
گزینه «۳»: در دوران جنینی یاخته‌های خونی در کبد و طحال ساخته می‌شوند.

(تربلی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۲۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸)

۳۴- گزینه ۴»

(سمانه توتوئیان)

شکل مربوط به یک شبکه مویرگی می‌باشد که در ابتدای آن سرخ‌رگ کوچک قرار دارد و به مویرگ‌هایی منتهی می‌شود که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند و در ادامه نیز سیاهرگ کوچک مشاهده شده که ضخامت دیواره کمتری از سرخ‌رگ داشته و فضای داخلی آن وسیع‌تر است.

طبق شکل‌های ۱۰ و ۱۱ صفحه ۵۵، در ساختار سرخ‌رگ نسبت به سیاهرگ، ماهیچه صاف بیشتری دیده می‌شود.

بررسی همه موارد:

۱) بخش (۱) مربوط به سرخ‌رگ کوچک است که نوعی رگ با میزان رشته‌های کثشان کم‌تر (نه بیش‌تر!) و ماهیچه‌های صاف بیش‌تر است. چنین ساختاری باعث می‌شود با ورود خون قطر این رگ‌ها تغییر چندانی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. میزان این مقاومت در زمان انقباض ماهیچه صاف دیواره بیش‌تر و در زمان استراحت آن کم‌تر است. این سرخ‌رگ‌ها در ساختار خود فاقد دریچه بوده و حفره وسیع ندارند!

سرخ‌رگ‌های بزرگ نسبت به کوچک:

- ماهیچه صاف کمتری دارند.
 - رشته‌های کثشان بیش‌تری دارند.
 - قطر آنها با ورود خون، تغییر بیش‌تری می‌کند.
- ۲) بخش (۴) سیاهرگ کوچک را نشان می‌دهد. سیاهرگ‌ها فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با ضخامت کم‌تر دارند.

در لایه میانی دیواره این رگ‌ها، ماهیچه صاف همراه با رشته‌های کثشان فراوان وجود دارد. این رگ‌ها در نبود خون بسته می‌شوند و ماهیچه‌های صاف و رشته‌های کثشان آن توسط بافت پیوندی از خارج دربر گرفته شده‌است.



است. (درستی ب) مطابق شکل کتاب درسی در گفتار سوم فصل چهاردهم بازوفیل هسته دوقسمتی با دو قسمت نامتقارن دارد. (درستی ج) مطابق فعالیت کتاب درسی مورد در دست است. (گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۳)

(نیما شاکرزاده)

۳۹- گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) مونوسیت هسته تکی خمیده یا لوبیایی دارد که منشأ آن میلوئیدی است و همچنین لنفوسیت هسته تکی گرد یا بیضی دارد که منشأ آن لنفوئیدی است. بنابراین یاخته خونی با ویژگی هسته تکی گرد یا لوبیایی نداریم.

۲) غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف، حالت فرو رفته دارد. گویچه قرمز منشأ میلوئیدی دارد.

۳) گرده‌ها قطعات یاخته‌ای هستند که به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند. توجه کنیم گرده‌ها یاخته‌های خونی کامل نیستند!

۴) بازوفیل و ائوزینوفیل هسته دوقسمتی دارند که سیتوپلاسمشان دانه‌دار است. بنابراین چنین توصیفی برای یاخته‌های خونی انسان نمی‌توان بیان کرد چون وجود خارجی ندارد. (گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۳ تا ۶۴)

(مسعود علی ساقی)

۴۰- گزینه ۳

در زمانی که درپوش تشکیل نمی‌شود، لخته از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کند. به منظور تشکیل لخته و انجام واکنش‌های شیمیایی مرتبط با آن، به ویتامین K و یون کلسیم نیاز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۴: دقت کنید در زمانی که درپوش تشکیل می‌شود، یعنی آسیب‌دیدگی جزئی رگ‌های خونی را داریم. در این زمان فرایندهای مربوط به تشکیل لخته راه‌اندازی نمی‌شود. پروترومبیناز و فیبرین (رشته‌های پروتئینی نامحلول در خوناب)، از اجزای مؤثر در تشکیل لخته هستند.

گزینه ۲: توجه داشته باشید این پروتئین فیبرینوژن است که محلول در خوناب بوده و با تغییر به فیبرین تبدیل می‌شود که نامحلول بوده و در خوناب رسوب می‌کند. فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به فیبرین تبدیل می‌شود، نه پروترومبین!

(گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۴)

(نیما باهامیری)

۴۱- گزینه ۱

سوال در رابطه با گویچه قرمز نابالغ است. گلبول قرمز بالغ بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهد، که به خون ظاهری قرمز رنگ می‌دهد. (نادرستی الف) / مطابق شکل کتاب درسی، گویچه قرمز نابالغ چون هموگلوبین کمتری دارد و همچنین حجم سیتوپلاسم بیشتری دارد بنابراین تعداد هموگلوبین در واحد حجم کمتری داشته و همچنین کم‌رنگ‌تر از گویچه قرمز بالغ است و برای بالغ شدن باید هسته و بیش‌تر اندام‌های خود را (نه هسته‌ها) خارج کند. (نادرستی ب). مورد ج مربوط به گویچه قرمز بالغ هست / فرایند پررنگ شدن با توجه به نکته گفته شده در پاسخ مورد ب منظور تبدیل گویچه نابالغ به بالغ است که گویچه قرمز حالت فرورفته پیدا می‌کند نه برجسته. (گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۴ تا ۶۵)

(کاوه نریمی)

۴۲- گزینه ۴

گرده‌ها در مغز استخوان تولید می‌شوند و سپس وارد جریان خون می‌شوند در واقع یاخته‌هایی به نام مگاکارپوسیت در مغز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و گرده‌ها را تولید می‌کنند دقت کنید که همه گرده‌ها به این روش تولید می‌شوند (نه برخی از آنها)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انسان پس از کاهش مقدار اکسیژن غلظت هورمون اریثروپویتین افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها ابتدا وارد مویرگ لنفی می‌شوند و سپس وارد خون می‌شوند و از طریق خون به کبد یا بافت چربی می‌روند پس برخی از آنها به کبد می‌روند.

گزینه ۳: در خون‌ریزی‌های شدید لخته تشکیل می‌شود و برخی پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن و پروترومبین در ایجاد لخته نقش دارند.

(گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۴ تا ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸)

(مهم‌مهری آقازاده)

۴۳- گزینه ۳

منظور از بخشی که حجم بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد، خوناب می‌باشد و بخش دیگر بخش یاخته‌های خون است. بررسی گزینه‌ها:

۱) در خون‌ریزی‌های محدود، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند؛ در نتیجه، بخش یاخته‌ای، در جلوگیری از ادامه خون‌ریزی‌های محدود دارای نقش اصلی است.

۲) طبق متن کتاب، خوناب در انتقال اکسیژن و کربن دی‌اکسید دارای نقش است. از فصل سوم به یاد دارید که هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز در جابه‌جایی اکسیژن و کربن دی‌اکسید دارای نقش است.

در نبود خون، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها به ترتیب باز و بسته می‌باشند. بخش ۳ (۲) نشان‌دهنده بنداره مویرگی می‌باشد. بنداره مویرگی حلقه‌های ماهیچه‌ای است که در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها قرار گرفته و میزان جریان خون درون آنها را تنظیم می‌کند. این ساختار می‌تواند در ابتدای بعضی از شبکه‌های مویرگی قرار گرفته باشد اما در تنظیم جریان خون درون مویرگ‌ها نقش اصلی را ایفا نمی‌کند. تنظیم اصلی جریان خون درون مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

بنداره مویرگی در ابتدای همه مویرگ‌ها دیده نمی‌شود.

تنظیم جریان خون درون مویرگ:

• انقباض سرخرگ‌های پیش از آن (روش اصلی)

• باز و بسته شدن بنداره مویرگی (روش فرعی)

بخش ۴ (۳) نشان‌دهنده مویرگ است که فقط از یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه تشکیل شده است. بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه از یاخته‌هایی با ضخامت کم تشکیل شده که می‌تواند مسافت تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی را به حداقل ممکن برساند. فاصله بیش‌تر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود ۰/۰۲ میلی‌متر است. این فاصله کم امکان مبادله سریع مولکول‌ها را از طریق انتشار فراهم می‌کند. (گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۵۵ و ۵۵ تا ۵۷)

(مهم‌مهری روزهانی)

۳۵- گزینه ۳

دقت کنید مطابق با مسیر انعقاد خون، علاوه بر پروترومبیناز، ترومبین نیز خاصیت آنزیمی دارد که می‌تواند باعث تبدیل فیبرینوژن به فیبرین شود. آنزیم پروترومبیناز نیز پروترومبین محلول در خوناب را به ترومبین فعال تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید ترکیبات مؤثر در انعقاد موجود در درون گرده‌ها فعال هستند.

گزینه ۲) آنزیم پروترومبیناز از بافت‌های آسیب دیده نیز ترشح می‌شود. در ضمن از قطعه‌قطعه شدن مگاکارپوسیت‌ها در مغز استخوان، یاخته‌ای حاصل نمی‌شود.

گزینه ۴) همه یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان که نوعی اندام لنفی است، منشأ گرفته‌اند. (گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۰ تا ۶۲ و ۶۴)

(نیلوفر شریانی)

۳۶- گزینه ۱

هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها می‌توانند حامل خون روشن باشند مثلاً سرخرگ آئورت و سیاهرگ ششی. هر سه لایه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی هستند. در لایه داخلی رشته‌های پروتئینی غشاء پایه، در لایه میانی رشته‌های کشسان که از جنس پروتئین هستند و در لایه خارجی بافت پیوندی حاوی رشته‌های پروتئینی است. در ضمن مویرگ‌ها نیز می‌توانند حاوی خون روشن باشند مثل شبکه مویرگی کلافک. در مویرگ‌ها یاخته‌های پوششی با رشته‌های پروتئینی غشای پایه تماس دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این گزینه تنها در مورد سیاهرگ‌ها صحیح است.

۳) همان‌طور که گفته شد هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها می‌توانند حامل خون تیره یا روشن باشند. سرخرگ‌ها در برش عرضی عمدتاً گرد دیده می‌شوند.

۴) هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها در لایه داخلی خود دارای بافت پوششی به همراه غشای پایه هستند که با بافت پیوندی متراکم اتصال ندارند.

(گرایش مواد در برن)

(زیست‌شناسی، ص ۵۵، ۵۵ تا ۵۸ و ۵۸)

(یولیا ایزولو)

۳۷- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مگاکارپوسیت‌ها منشأ پلاکت‌ها می‌باشد که درون خون حضور ندارد.

گزینه ۲: هیچ‌یک از یاخته‌های خونی چند هسته‌ای نیستند.

گزینه ۳: یاخته‌های خونی دانه‌دار عبارتند از ائوزینوفیل، بازوفیل و نوتروفیل. در گستره خونی این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند.

گزینه ۴: گویچه‌های سفید ضمن گردش در خون در بافت‌های بدن پراکنده می‌شوند. طبق شکل کتاب درسی، همه گویچه‌های سفید دارای برآمدگی‌هایی در سطح سیتوپلاسم خود هستند. (گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۴ تا ۶۵)

(نیما باهامیری)

۳۸- گزینه ۴

همه موارد صحیح‌اند.

بازوفیل و ائوزینوفیل مطابق شکل کتاب هر دو دانه‌های درشت‌تر از نوتروفیل دارند. (درستی الف) نوتروفیل مطابق شکل کتاب دارای کوچکترین اتشعابات سیتوپلاسمی



گزینه «۳»: در مهره‌داران، طناب عصبی در سطح پشتی قرار دارد. مطابق شکل، خط جانبی نیز در نزدیکی سطح پشتی قرار گرفته است در حالی که قلب در سطح شکمی قرار دارد. بنابراین می‌توان گفت قلب در مقایسه با طناب عصبی در فاصله دورتری نسبت به خط جانبی قرار گرفته است.



(ترکیبی)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۴، ۶۴، ۶۷ و ۶۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۳)

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

۴۸- گزینه «۱»

صورت سوال در خصوص دوزیستان بالغ است. دوزیستان بالغ دارای قلب سه حفره‌ای می‌باشند و در ساختار قلب آن‌ها، فقط یک بطن (حفره پایینی قلب) وجود دارد و به کار بردن لفظ «حفره‌های پایینی» برای قلب سه حفره‌ای، نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دوزیستان، قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یکبار به شش‌ها و پوست و سپس به «قیه» بدن تلمبه می‌کند. یعنی به ریه و پوست دیگر نمی‌فرستد. پس خون ضمن یک بار گردش کامل فقط یکبار وارد پوست و ریه (سطوح تنفسی) می‌شود. خون نیمه‌روشنی که وارد پوست و ریه شده هم اکسیژن‌رسانی یاخته‌های آنجا را انجام می‌دهد و هم تبادلات گازی را به انجام می‌رساند. ولی در انسان، خون یک بار به سطوح تنفسی ارسال و سپس به همه بدن (از جمله سطوح تنفسی، برای اکسیژن‌رسانی یاخته‌های آنها) ارسال می‌شود.

گزینه «۳»: در دوزیست بالغ همانند ملخ، اندام حرکتی عقبی، به مراتب از سایر اندام‌های حرکتی بزرگتر است. (این مورد در کنکور ۹۷ مورد پرسش قرار گرفته بود.)
گزینه «۴»: در هر جاندار هر دریچه موجود در پیکر فقط در یک جهت باز می‌شود. چون ساختار دریچه‌ها بدین شکل است. توجه کنید گزینه نگفته است دریچه‌های موجود در قلب آن هم جهت باز می‌شوند. گفته است هر دریچه‌ای فقط در یک جهت باز می‌شود.

(گردش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۳، ۴۵، ۶۵ و ۶۷)

(پژمان یعقوبی)

۴۹- گزینه «۳»

حشرات دارای سامانه گردش باز هستند. در حشرات، قلب، همولف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌های بدن پمپ می‌کنند. در همه جانوران از جمله حشرات گازهای تنفسی از طریق انتشار ساده جابه‌جا می‌شوند و انتشار آنها فقط در صورتی رخ می‌دهد که به صورت محلول باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همولف نقش خون، لنف و آب میان‌بافتی را در بدن حشرات بر عهده دارد اما در حشرات حمل و نقل گازهای تنفسی بر عهده دستگاه گردش مواد (همولف نیست).

گزینه «۲»: توجه کنید که در حشرات، مجاری تنفسی (نه منافذ تنفسی!) در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: همان‌طور که در شکل کتاب مشخص است، بیشتر منافذ دریچه‌دار قلب ملخ در نزدیکی انتهای بدن قرار دارد و به پایهای عقبی ملخ (بلندترین پایها) نسبت به دهان جانور، نزدیک‌تر هستند.

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۱، ۴۵، ۶۵ و ۶۶)

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

۵۰- گزینه «۴»

با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی، محتویات موجود در یک حفره جاندار، می‌تواند در بخش پایینی پیکر آن وارد حفره مجاور گردد. بررسی همه موارد:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی، هسته یاخته‌های سلاننده منفذ می‌توانند در سطح بالایی یا پایینی آن قرار داشته باشند.

گزینه «۲»: یاخته‌های یقه‌دار تازک دارند نه مژک.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی، تراکم یاخته‌های یقه‌دار موجود در دیواره داخلی، در محل خروج آب از بدن کمتر است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه ۶۵)

۳) کوچک‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است. خوناب فاقد یاخته است. بخش یاخته‌های خون نیز دارای گرده‌ها است که قطعات یاخته‌های هستند (نه یاخته‌ها)

۴) طبق متن کتاب، پروتئین‌های موجود در خوناب، در حفظ فشار اسمزی دارای نقش هستند. از طرفی بخش یاخته‌های می‌تواند با تولید پروتئین‌هایی مثل پادتن و پیک‌های شیمیایی و وارد کردن آنها به خون، بر فشار اسمزی تأثیر بگذارد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸، ۳۹، ۵۸، ۶۱ و ۶۳)

۴۴- گزینه «۳»

(علی‌اصغر مشکلی)

طحال و کبد اندام‌هایی هستند که فقط در دوران جنینی، یاخته‌های خونی می‌سازند. هر دو این اندام‌ها برای انجام تبادل مواد و رفع نیازهای یاخته‌های خود نوعی شبکه مویرگی بین سرخرگ دارای خون روشن و سیاهرگ حاوی خون تیره تشکیل می‌دهند. کبد علاوه بر این شبکه مویرگی دارای نوعی شبکه میان دو سیاهرگ در ساختار خود است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دستگاه لنفی در انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به سمت قلب انسان نقش دارند (نه خود طحال). کبد برخلاف طحال جزو دستگاه لنفی نبوده و چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک برای انتقال به سمت قلب به عروق خونی آن وارد نمی‌شوند.

گزینه «۲»: کبد و طحال محل تخریب و مرگ گویچه‌های قرمز هستند. پس از مرگ این یاخته‌ها، آهن آزاد شده یا در کبد ذخیره می‌شود و یا برای ساخت دوباره یاخته‌های خونی قرمز به سمت مغز استخوان منتقل می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند، توسط هر دو اندام به سمت سیاهرگ فوق کبدی فرستاده می‌شود.

گزینه «۴»: کبد همانند کلیه و برخلاف طحال دارای توانایی ساخت هورمون اریتروپوئین است که سرعت ساخت یاخته‌های خونی قرمز را افزایش می‌دهد.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۶، ۲۷، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۴)

۴۵- گزینه «۳»

(سیمین قائمی)

در جانوران با گردش خون مضاعف، (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران)، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند. موارد «الف» و «ج» صحیح و «ب» و «د» نادرست می‌باشند. بررسی همه موارد:

الف) در جانوران با گردش خون مضاعف دهلیزها از یکدیگر جدا شده‌اند.

ب) برای مثال تعداد حفرات قلبی انسان برابر با تعداد دریچه‌های مرتبط با قلب می‌باشد.

ج) چه در خون تیره و چه در خون روشن، کربن‌دی‌اکسید وجود دارد.

د) در گردش خون ساده (نه مضاعف!) مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها است.

(گردش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۴، ۶۵ و ۶۷)

۴۶- گزینه «۱»

(مهم‌مهری روزبهانی)

منظور صورت سؤال طبق خط کتاب درسی، سرخرگ‌ها می‌باشد. طبق خط اول تیتسر سرخرگ‌ها در صفحه ۵۶ کتاب درسی، رساندن خون به بافت‌ها از وظایف سرخرگ‌ها است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» این مورد تنها درباره سرخرگ‌های بزرگ صحیح است.

گزینه «۳» این مورد درباره مویرگ‌ها صادق است.

گزینه «۴» این مورد تنها درباره سیاهرگ‌ها صادق است.

(گردش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۴، ۴۸ و ۵۵ و ۵۸)

۴۷- گزینه «۴»

(سید امیرسین هاشمی)

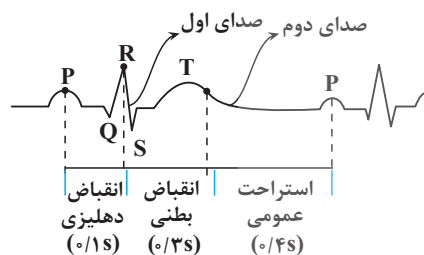
در نوزاد دوزیستان همانند ماهیان سامانه گردش خون ساده وجود دارد و تنها خون تیره از حفرات قلبشان عبور می‌کند. در دوزیستان بالغ، هم خون تیره و هم خون روشن از قلب عبور کرده و به عبارتی خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. در دوزیستان، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره قلب به وسیله خون نیمه روشن تغذیه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که در ماهیان، آب در طرفین تیغه‌های آبششی (نه درون آنها) جابه‌جا می‌شود.

گزینه «۲»: دوزیستانی مانند قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت‌دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌رانند؛ به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند، و طی این فرایند مکش روی نمی‌دهد.

مراحل ترجمه	وقایع و مراحل	نکات
مرحله آغاز	بخش‌هایی (نه رمزه‌ها) از RNA پیک زیرواحد کوچک را به سوی رمزه آغاز هدایت می‌کنند ← RNA ناقل با توالی آنتی‌کدون UAC با رمزه آغاز اولین پیوندهای هیدروژنی فرایند ترجمه را تشکیل می‌دهند ← زیرواحد بزرگ به این مجموعه متصل می‌شود و ساختار رناتن کامل می‌شود (سه جایگاه پیدا می‌کند).	<p>* در این مرحله تنها جایگاه P محل قرارگیری RNA ناقل است ولی RNA ناقل به جایگاه P وارد نمی‌شود</p> <p>* در این مرحله جابه‌جایی رناتن دیده نمی‌شود ولی اجزای تشکیل‌دهنده آن جابه‌جا می‌شوند.</p> <p>* در این مرحله تنها یک آمینواسید (متیونین) در ریبوزوم مشاهده می‌شود که این آمینواسید عامل آمینی آزاد خواهد داشت.</p> <p>* در این مرحله همانند تمام مراحل دیگر توالی سه نوکلئوتیدی (UGA یا UAG یا UAA) می‌تواند در رناتن مشاهده شود (به عنوان مثال در RNA ناقل)</p> <p>* در این مرحله بر خلاف دو مرحله دیگر هیچ RNAیی از ریبوزوم خارج نمی‌شود.</p>
مرحله طولی شدن	<p>ممکن است RNAهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ← فقط RNAیی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند ← آمینواسید جایگاه P جدا می‌شود (شکستن پیوند کووالانسی بین گروه هیدروکسیل نوکلئوتید و کربوکسیل آمینواسید)</p> <p>← پیوند آمینواسید جدا شده با آمینواسید (نه توالی آمینواسیدی نه آمینواسیدها) جایگاه A ایجاد (پیوند پپتیدی طی واکنش سنتز آبدهی) ← رناتن به اندازه یک رمزه (نه نوکلئوتید) به سوی رمزه پایان می‌رود ← همزمان توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود RNA ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود ← RNA ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود ← دوباره مراحل از اول تکرار می‌شود تا یکی از رمزه‌های پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد.</p>	<p>* فقط در این مرحله پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.</p> <p>* فقط در این مرحله ساختار کامل ریبوزوم روی RNA پیک حرکت می‌کند.</p> <p>* در این مرحله RNA ناقل هم از جایگاه A و هم از جایگاه E می‌تواند خارج شود ولی در مرحله پایان، RNA ناقل تنها از جایگاه P خارج می‌شود.</p> <p>* علت نام‌گذاری جایگاه P قرارگیری رشته پپتیدی در حال ساخت در این جایگاه است.</p> <p>* در هیچ یک از مراحل ترجمه امکان قرارگیری همزمان سه RNA ناقل در ریبوزوم وجود ندارد.</p> <p>* در این مرحله امکان دیده شدن آمینواسید متیونین در جایگاه‌های A و P وجود دارد.</p>
مرحله پایان	<p>ورود عوامل آزادکننده (نه مهارکننده) به جایگاه A ← جدا شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از RNA ناقل در جایگاه P (شکستن پیوند اشتراکی) ← خروج RNA ناقل (شکستن پیوند هیدروژنی) ← جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از هم (سه جایگاه دیگر دیده نمی‌شود).</p>	<p>* در این مرحله همانند مرحله آغاز تنها یک RNA ناقلی در ریبوزوم مشاهده می‌شود. در حالی که در مرحله طولی شدن دو RNA ناقل در ریبوزوم وجود دارد.</p> <p>* در این مرحله هم در جایگاه A و هم در جایگاه P ریبوزوم، آمینواسید متیونین وجود دارد (عوامل آزادکننده هم پروتئین هستند و متیونین دارند).</p> <p>* در مرحله پایان نوعی بسپار (پروتئین) به جایگاه A وارد می‌شود ولی از این جایگاه خارج نمی‌شود.</p>

ویژگی مراحل رونویسی	مرحله آغاز	مرحله طولی شدن	مرحله پایان
شکستن پیوند کم انرژی (پیوند هیدروژنی)	✓	✓	✓
تشکیل نوعی پیوند که به آنزیم نیاز ندارد (پیوند هیدروژنی)	✓	✓	✓
شکستن پیوند بین دو نوکلئوتید با قند متفاوت	✗	✓	✓
حرکت آنزیم رنابسپاراز به سمت توالی پایان	✓	✓	✓
تشکیل یا شکستن پیوند فسفودی‌استر بین دو دئوکسی ریبونوکلئوتید	✗	✗	✗
شناسایی اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی	✓	✗	✗
در این مرحله پروکاریوت‌ها ممکن است ترجمه را شروع کنند	✗	✓	✓
تغییر حجم حباب رونویسی.	✓	✗	✓
به‌طور حتم نوکلئوتید آدنین‌دار مصرف می‌شود.	✓	✓	✓
افزایش برخورد مناسب مولکول‌ها در دو واکنش تجزیه و ترکیب	✓	✓	✓
دیده‌شدن فعالیت نوکلئازی آنزیم	✗	✗	✗
در این مرحله ممکن است نوعی آنزیم بسپارازی از دنا جدا شود.	✗	✗	✓
تشکیل پیوند بین دو رشته حاوی باز آلی تیمین	✗	✓	✓



عبارت‌نامه:

(۱) شروع فعالیت گره بزرگتر در قله موج P ثبت می‌شود. (نادرست در اول موج P)

(۲) موج P و QRS به ترتیب فعالیت الکتریکی دهلیزها و بطن‌ها را نشان می‌دهند. (درست)

(۳) صدای اول همانند صدای دوم قلبی در هنگام انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود (نادرست صدای دوم، در هنگام استراحت عمومی شنیده می‌شود.)

(۴) در هنگام ثبت قله موج T مرحله‌ای از چرخه قلبی در حال ثبت است که در این مرحله، از یاخته‌های نوک قلب کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به سیتوپلاسم آزاد می‌شود (درست منظور مرحله انقباض بطنی است)

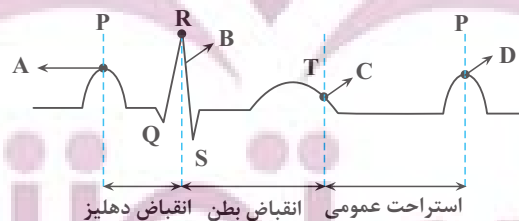
(۵) طولانی‌ترین موج اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. (درست، منظور موج T است.)

(۶) در هنگام ثبت پایین‌ترین بخش موج Q خون به قلب نه وارد و نه از آن خارج می‌شود (درست، منظور مرحله انقباض دهلیزی است.)

(۷) هنگام ثبت موج QRS، نقطه‌ای ثبت می‌شود که در آن نقطه ۴ دریچه قلبی همزمان بسته‌اند. (درست، ولی دقت کنید که هیچ نقطه‌ای وجود ندارد که هر ۴ دریچه قلبی همزمان باز باشند.)

وضعیت دریچه‌های قلبی

از نقطه A تا B: ۰/۱ ثانیه طول می‌کشد و مربوط به انقباض دهلیزها می‌باشد و منجر می‌شود خون دهلیزها به درون بطن‌ها تخلیه شود. طی این مرحله وضعیت دریچه‌ها تغییر نمی‌کند و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.



از نقطه B تا C: ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد و مربوط به انقباض بطن‌ها می‌باشد و منجر می‌شود خون بطن‌ها به درون سرخرگ‌ها وارد شود. در طی انقباض بطن‌ها خون از پایین به سمت بالا حرکت می‌کند و موجب می‌شود دریچه‌های دهلیزی بطنی به سمت بالا حرکت کنند و بسته شوند و صدای اول که قوی، گنگ و طولانی است ایجاد شود. در ادامه حرکت خون به سمت بالا دریچه‌های سینی باز شده و خون با فشار وارد سرخرگ‌ها می‌شود.

از نقطه C تا D: ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد و مربوط به استراحت عمومی می‌باشد. در ابتدای این مرحله با به استراحت رفتن ماهیچه‌های بطن، خون به سمت پایین حرکت کرده و موجب بسته شدن دریچه‌های سینی و ایجاد صدای دوم که کوتاه‌تر و واضح است، می‌شود. در ادامه دریچه‌های دهلیزی بطنی باز شده و خون دهلیزها به درون بطن‌ها وارد می‌شود.



فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

الف) شتاب ثابت است. طبق نمودار، در تمام مکان‌ها a مقدار ثابتی دارد.ب) شتاب ثابت است. شیب خط نمودار $v-t$ که معرف شتاب است، ثابت می‌باشد.

پ) شتاب ثابت نیست. ابتدا شتاب مثبت و سپس منفی است.

ت) شتاب ثابت نیست. ابتدا شتاب منفی و سپس مثبت می‌باشد.

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

۵۲- گزینه «۳»

(معمور منوری)

چون در ۵ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط خودرو بزرگ‌تر از اندازه سرعت متوسط آن

است، الزاماً خودرو در ۵ ثانیه اول حرکت، تغییر جهت داده است.

بنابراین، در لحظه $t = 6s$ حرکت خودرو الزاماً تندشونده است، اما برای زمان‌های قبل

از آن، اظهارنظر قطعی نمی‌توان کرد.

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

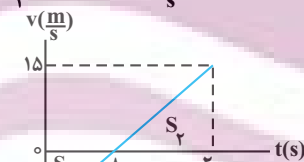
۵۳- گزینه «۳»

(مهمرامین سلمانی)

چون متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت می‌باشد، $v_0 = -10 \frac{m}{s}$ است. از طرف دیگر، چون شتاب در جهت محور x است، $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5}{4} \frac{m}{s^2}$ می‌باشد.بنابراین، چون $a > 0$ و $v < 0$ است، ابتدا حرکت کندشونده می‌باشد. به همینمنظور، لحظه تغییر جهت متحرک و سرعت آن در لحظه $t = 20s$ را می‌یابیم و بهدنبال آن نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحت بین نمودار $v-t$ ومحور t ، مسافت طی شده را حساب می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = \frac{5}{4}t - 10$$

$$\begin{cases} v = 0 \Rightarrow 0 = \frac{5}{4}t_1 - 10 \Rightarrow t_1 = 8s \\ t = 20s \Rightarrow v = \frac{5}{4} \times 20 - 10 = 15 \frac{m}{s} \end{cases}$$



$$l = S_1 + S_2 = \left| \frac{-10 \times 8}{2} \right| + \frac{15 \times (20 - 8)}{2}$$

$$\Rightarrow l = 40 + 90 = 130m$$

در آخر تندی متوسط برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{130m}{20s - 0s} \Rightarrow s_{av} = \frac{130}{20} = 6.5 \frac{m}{s}$$

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

۵۴- گزینه «۳»

(معمور منوری)

برای محاسبه مسافت طی شده نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحتبین نمودار و محور t مسافت طی شده را محاسبه می‌کنیم. به همین منظور ابتدا v_0 و a را می‌یابیم:

$$(t = 3s \text{ و } t = 0s) \Rightarrow \Delta x = \frac{(v + v_0)}{2} \Delta t$$

$$\Rightarrow 46 - 37 = \frac{0 + v_0}{2} (3 - 0) \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

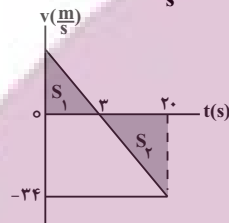
برای محاسبه a ، چون در لحظه $t = 3s$ ، شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ برابر صفر است، در این لحظه $v = 0$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$a = \frac{v_3s - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 6}{3 - 0} = -2 \frac{m}{s^2}$$

اکنون نمودار $(v-t)$ را رسم می‌کنیم و با استفاده از آن، مسافت طی شده را پیدا می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 6$$

$$t = 20s \Rightarrow v_{20s} = -2 \times 20 + 6 = -34 \frac{m}{s}$$



$$l = S_1 + S_2 = \frac{6 \times 3}{2} + \left| \frac{-34 \times (20 - 3)}{2} \right|$$

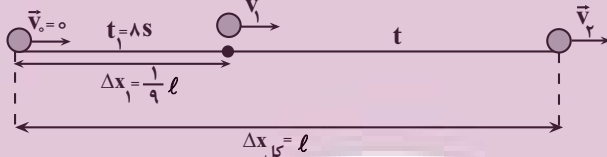
$$\Rightarrow l = 9 + 289 = 298m$$

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

۵۵- گزینه «۱»

(امسان مطیعی)

چون متحرک تمام مسیر حرکت را با شتاب ثابت طی کرده است، با استفاده از معادله

جابه‌جایی - زمان، به صورت زیر t را می‌یابیم:

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

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_{\text{کل}}} = \frac{\frac{1}{2}at_1^2}{\frac{1}{2}a(t_1+t)^2} \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{\frac{1}{2}at_1^2}{\frac{1}{2}a(t_1+t)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{t_1^2}{(t_1+t)^2} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{t_1}{t_1+t} \Rightarrow t_1+t = 3t_1$$

$$\Rightarrow t = 2t_1 \xrightarrow{t_1=8s} t = 2 \times 8 = 16s$$

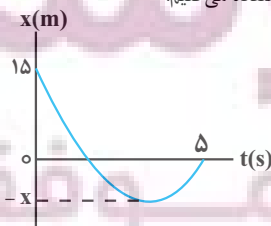
(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۶- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

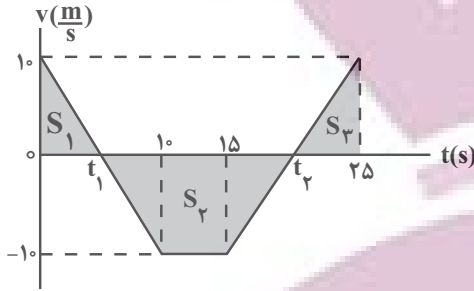
ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار و رابطه تندی متوسط، x را می‌یابیم. به همینمنظور برای بازه زمانی صفر تا ۵s، مسافت طی شده را برحسب x می‌نویسیم و سپس

از رابطه تندی متوسط استفاده می‌کنیم:





اکنون نمودار را به صورت زیر رسم می‌کنیم و با استفاده از تشابه مثلث‌ها، t_1 و t_2 را می‌یابیم:



$$\frac{10}{t_1} = \frac{10}{10-t_1} \Rightarrow t_1 = 10 - t_1 \Rightarrow 2t_1 = 10 \Rightarrow t_1 = 5s$$

$$\frac{10}{25-t_2} = \frac{10}{t_2-15} \Rightarrow t_2 - 15 = 25 - t_2$$

$$\Rightarrow 2t_2 = 40 \Rightarrow t_2 = 20s$$

در آخر به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: نادرست است. متحرک در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 20s$ به مدت $\Delta t = 20 - 5 = 15s$ که سرعت آن منفی است، در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

گزینه «۲»: نادرست است. در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ ، سرعت و شتاب هر دو منفی و در بازه زمانی $t_2 = 20s$ تا $t_3 = 25s$ ، سرعت و شتاب هر دو مثبت‌اند. بنابراین، سرعت و شتاب در مجموع $\Delta t = (10-5) + (25-20) = 10s$ هم‌جهت‌اند.

گزینه «۳»: درست است. با استفاده از مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t داریم:

$$\ell = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{10 \times 5}{2} + \left| \frac{(20-5) + (15-10)}{2} \times 10 \right| + \frac{10 \times (25-20)}{2} \Rightarrow \ell = 25 + 100 + 25 = 150m$$

$$S_{av} = \frac{150}{25-0} = \frac{150}{25} = 6 \frac{m}{s}$$

گزینه «۴»: نادرست است. با استفاده از مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t داریم:

$$\Delta x = S_1 - S_2 + S_3 = 25 - 100 + 25 = -50m \Rightarrow |\Delta x| = 50m$$

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

(امیرمهر مسن زاده)

۵۸- گزینه «۳»

ابتدا مدت زمان عبور هر متحرک از مبدأ مکان ($x=0$) را می‌یابیم:

$$x_A = v_A t + x_{0A} \xrightarrow{v_A < 0, x_{0A} = 0, x_A = 160m} \rightarrow$$

$$0 = -s_A t_A + 160 \Rightarrow s_A t_A = 160 \xrightarrow{s_A = 2s_B} \rightarrow$$

$$2s_B t_A = 160 \Rightarrow t_A = \frac{80}{s_B}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_{0B} = -140m, x_B = 0, v_B > 0} \rightarrow 0 = s_B t_B - 140$$

$$\Rightarrow s_B t_B = 140 \Rightarrow t_B = \frac{140}{s_B}$$

اکنون با استفاده از اختلاف زمان عبور دو متحرک از مبدأ مکان، v_A و v_B را می‌یابیم:

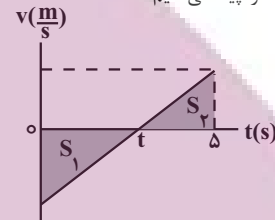


$$\ell = |-x-15| + |0-(-x)| = x+15+x = 2x+15$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{s_{av} = v/\lambda, \Delta t = \Delta - 0 = \Delta s} v/\lambda = \frac{2x+15}{\Delta}$$

$$\Rightarrow 39 = 2x+15 \Rightarrow x = 12m$$

اکنون t را می‌یابیم. چون متحرک در لحظه t تغییر جهت می‌دهد، برای پیدا کردن t ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. چون شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان متحرک در لحظه $t=0s$ منفی می‌باشد، سرعت اولیه آن منفی و با توجه به تقعر نمودار، شتاب آن مثبت است. از طرف دیگر، چون مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t برابر با اندازه جابه‌جایی است، با استفاده از تشابه مثلث‌های S_1 و S_2 به صورت زیر t را پیدا می‌کنیم:



$$S_1 = |\Delta x_1| = |-12-15| = 27m$$

$$S_2 = \Delta x_2 = 0 - (-12) = 12m$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{t}{\Delta-t}\right)^2 \Rightarrow \frac{27}{12} = \left(\frac{t}{\Delta-t}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{t}{\Delta-t}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{t}{\Delta-t} \Rightarrow t = 3s$$

در آخر، اندازه سرعت متوسط متحرک را در بازه زمانی صفر تا $t = 3s$ می‌یابیم:

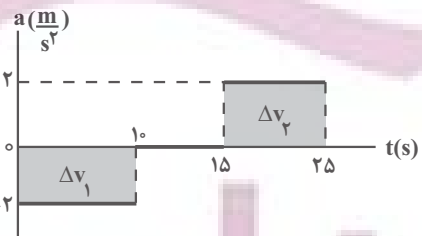
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-12-15}{3-0} = \frac{-27}{3} = -9 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = 9 \frac{m}{s}$$

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

۵۷- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

برای بررسی سوال باید نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنیم. به همین منظور، ابتدا مساحت سطح بین نمودار $a-t$ و محور t را که معرف Δv است، در بازه‌های زمانی مختلف به دست می‌آوریم و سپس سرعت در لحظه‌های $10s$ ، $15s$ و $25s$ را می‌یابیم:



$$\Delta v_1 = -2 \times 10 = -20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_2 = 2 \times (25-15) = 20 \frac{m}{s}$$

$$v_{10s} = v_0 + \Delta v_1 \xrightarrow{v_0 = 10 \frac{m}{s}} v_{10s} = 10 - 20 = -10 \frac{m}{s}$$

$$a_{15s} t_{15s} = 0 \Rightarrow v_{15s} = v_{10s} \Rightarrow v_{15s} = -10 \frac{m}{s}$$

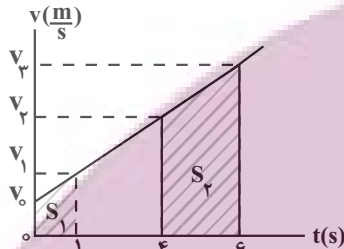
$$v_{25s} = v_{15s} + \Delta v_2 = -10 + 20 = 10 \frac{m}{s}$$



$$a = \frac{m}{s^2} \rightarrow v = at + v_0 \rightarrow v = 4t + v_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow v_1 = 4 \times 1 + v_0 = 4 + v_0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = 4 \times 4 + v_0 = 16 + v_0 \\ t_3 = 6s \Rightarrow v_3 = 4 \times 6 + v_0 = 24 + v_0 \end{cases}$$

چون $a > 0$ است، شیب نمودار $v-t$ مثبت است و نمودار به صورت زیر رسم می‌شود. از طرف دیگر، مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t برابر جابه‌جایی است. بنابراین داریم:



$$l_2 = 6l_1 \rightarrow \frac{l_2 = S_2}{l_1 = S_1} = \frac{v_2 + v_1}{2} \times (6-4) = 6 \times \frac{v_1 + v_0}{2} \times 1$$

$$v_2 + v_1 = 3v_1 + 3v_0 \Rightarrow 16 + v_0 + 24 + v_0 = 3(4 + v_0) + 3v_0$$

$$\Rightarrow 40 + 2v_0 = 12 + 3v_0 + 3v_0 \Rightarrow 28 = 4v_0 \Rightarrow v_0 = \frac{7}{s}$$

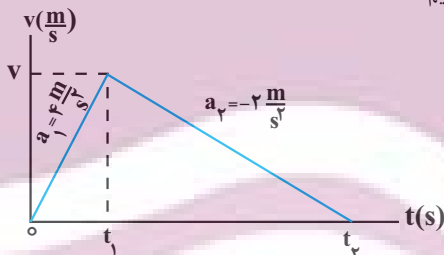
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(سغیر شرق)

۶۱- گزینه «۲»

نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم و با استفاده از سطح بین نمودار

$v-t$ و محور t که معرف جابه‌جایی متحرک است و رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، به صورت زیر v را می‌یابیم:



$$a_1 = \frac{v-0}{t_1} \Rightarrow 4 = \frac{v}{t_1} \Rightarrow v = 4t_1$$

$$a_2 = \frac{0-v}{t_2-t_1} \rightarrow -2 = \frac{-4t_1}{t_2-t_1} \Rightarrow 2t_2 - 2t_1 = 4t_1$$

$$\Rightarrow 2t_2 = 6t_1 \Rightarrow t_2 = 3t_1$$

از طرف دیگر، مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t برابر $13/\Delta m$ است، در این حالت داریم:

$$S = \frac{v \times t_2}{2} = \frac{4t_1 \times 3t_1}{2} = 6t_1^2 \rightarrow 13/\Delta m = 6t_1^2$$

$$\Rightarrow 27 = 12t_1^2 \Rightarrow t_1^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow t_1 = 1/2 s$$

$$v = 4t_1 = 4 \times 1/2 = 2 \frac{m}{s}$$

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

(معمور منبری)

۶۲- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، ابتدا باید مسافت طی شده توسط خودرو را تعیین کنیم. این مسافت شامل دو بخش است، یک بخش حرکت با سرعت ثابت و دیگری حرکت شتابدار می‌باشند:

$$t_B - t_A = 12 \Rightarrow \frac{140}{s_B} - \frac{80}{s_B} = 12 \Rightarrow \frac{60}{s_B} = 12$$

$$\Rightarrow s_B = \frac{60}{12} = 5 \frac{m}{s} \rightarrow v_B = \frac{m}{s}$$

$$s_A = 2s_B = 2 \times 5 = 10 \frac{m}{s} \rightarrow v_A = -10 \frac{m}{s}$$

دو بار فاصله دو متحرک کمتر از $60m$ می‌شود، یکبار زمانی که به هم نزدیک می‌شوند و بار دیگر، هنگامی که از کنار هم عبور کردند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$x_A = -10t_1 + 160, x_B = 5t_1 - 140$$

$$x_A - x_B < 60 \Rightarrow -10t_1 + 160 - (5t_1 - 140) < 60$$

$$\Rightarrow -15t_1 + 300 < 60 \Rightarrow -15t_1 < -240 \Rightarrow t_1 > 16s$$

$$x_A - x_B > -60 \Rightarrow -10t_2 + 160 - (5t_2 - 140) > -60$$

$$\Rightarrow -15t_2 + 300 > -60 \Rightarrow -15t_2 > -360 \Rightarrow t_2 < 24s$$

بنابراین، در بازه زمانی $t_1 = 16s$ تا $t_2 = 24s$ به مدت $\Delta t = 24 - 16 = 8s$ فاصله دو متحرک کمتر از $60m$ می‌شود.

البته از روش زیر نیز می‌توان t را به دست آورد:

$$60 = |v_A - v_B| t \Rightarrow 60 \times 2 = |v_A - v_B| t$$

$$\Rightarrow 120 = (10 - (-5)) \times t \Rightarrow t = 8s$$

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

۵۹- گزینه «۴»

(امسان مطلبی)

ابتدا شتاب حرکت متحرک را با استفاده از جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه قبل از توقف (۲ ثانیه آخر حرکت) به دست می‌آوریم. چون متحرک در آخر متوقف می‌شود، فرض می‌کنیم متحرک از حال سکون حرکت نموده و در مدت $2s$ به اندازه $6m$ جابه‌جا شده است.



$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 + v t_2 \rightarrow v_2 = 0, \Delta x_2 = 6m \rightarrow t_2 = 2s$$

$$6 = \frac{1}{2} a \times 4 + 0 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{m}{s^2} \rightarrow \text{حرکت کندشونده است.} \rightarrow a = -\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$$

اکنون با داشتن a ، معادله مکان - زمان را برای ۴ ثانیه اول حرکت می‌نویسیم و v_0 را می‌یابیم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 + v_0 t_1 \rightarrow 96 = \frac{1}{2} \times (-\frac{3}{2}) \times 16 + v_0 \times 4$$

$$120 = 4v_0 \Rightarrow v_0 = 30 \frac{m}{s} = 30 \frac{km}{h}$$

$$v_0 = 30 \times \frac{3}{6} = 15 \frac{km}{h}$$

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

(ممدارمین سلمانی)

۶۰- گزینه «۲»

چون حرکت متحرک بر مسیر مستقیم تندشونده است، \vec{v}_0 و \vec{a} هم‌جهت‌اند و متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. بنابراین، ابتدا سرعت متحرک را در لحظه‌های

$t_1 = 1s$, $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ به دست می‌آوریم و نمودار سرعت - زمان آن را

رسم می‌کنیم. دقت کنید، ۲ ثانیه سوم، همان بازه زمانی $4s$ تا $6s$ است.



$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = t - 8 \\ x_B = -\frac{1}{2}t + 10 \end{cases}$$

$$x_A = x_B \Rightarrow t - 8 = -\frac{1}{2}t + 10 \Rightarrow \frac{3}{2}t = 18 \Rightarrow t = 12s$$

برای محاسبه مکانی که دو متحرک به هم می‌رسند، لحظه $t = 12s$ را در معادله مکان یکی از متحرک‌ها جایگذاری می‌کنیم:

$$x_A = t - 8 = 12 - 8 = 4m$$

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

(مهم‌ترین سلماتی)

۶۵- گزینه «۴»

با توجه به این که در لحظه $t = 4s$ شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ برابر صفر است، در این لحظه سرعت متحرک صفر می‌باشد. بنابراین، با استفاده از معادله سرعت - زمان می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v=0} 0 = a \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = -4a$$

از طرف دیگر، با استفاده از معادله مکان - زمان داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{t=10s \Rightarrow x=0} 0 = \frac{1}{2}a \times 10^2 + v_0 \times 10 + 8$$

$$0 = \frac{1}{2}a \times 100 - 4a \times 10 + 8$$

$$\Rightarrow -10a = 8 \Rightarrow a = -0.8 \frac{m}{s^2}, v_0 = -4a = -4 \times (-0.8) = 3.2 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_0 = 3.2 \frac{m}{s}$$

اکنون مکان متحرک در لحظه $t = 4s$ را پیدا می‌کنیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_{4s} = \frac{1}{2} \times (-0.8) \times 16 + 3.2 \times 4 + 8 = 14.4m$$

$$= 14.4m$$

در این قسمت مسافت طی شده در مدت $10s$ را می‌یابیم:

$$l = |x_{4s} - x_0| + |x_{10s} - x_{4s}| = |14.4 - 8| + |0 - 14.4| = 20.8m$$

در آخر تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

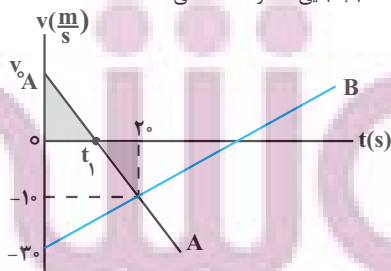
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20.8m}{10s} = 2.08 \frac{m}{s}$$

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

(مریم شیخ‌نعم)

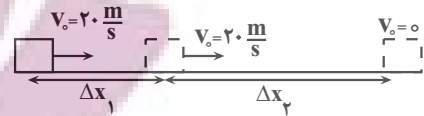
۶۶- گزینه «۳»

ابتدا لحظه‌ای را که اندازه جابه‌جایی متحرک B برابر $|x_B| = 250m$ می‌شود، به دست می‌آوریم. در واقع باید لحظه t_1 را که جهت حرکت متحرک A تغییر می‌کند بیابیم؛ تا این لحظه جابه‌جایی متحرک B منفی است.



$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-10 - (-30)}{20 - 0} = \frac{20}{20} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{\Delta x_B = -250m} -250 = \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 + (-30)t$$



$$v_0 = 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}$$

مسافتی که خودرو با سرعت ثابت طی می‌کند برابر است با:

$$\Delta x_1 = v_0 t \xrightarrow{v_0 = 20 \frac{m}{s}} \Delta x_1 = 20 \times 0.5 = 10m$$

اکنون خط ترمز اتومبیل را محاسبه می‌کنیم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \xrightarrow{v=0, v_0=20 \frac{m}{s}} 0 = 400 + 2 \times (-5) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x_2 = 40m$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 40m$$

بنابراین کل جابه‌جایی خودرو از لحظه دیده شدن تا توقف کامل برابر است با:

$$\Delta x_{کل} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 10 + 40 = 50m$$

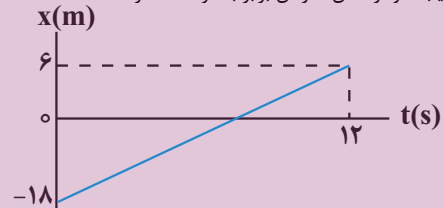
چون $\Delta x_{کل} > 45m$ می‌باشد، بنابراین خودرو به مانع برخورد می‌کند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

(اعسان ایرانی)

۶۳- گزینه «۲»

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان خطی می‌باشد، لذا حرکت از نوع سرعت ثابت می‌باشد و شیب نمودار مکان - زمان برابر با سرعت متحرک است:



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6 - (-18)}{12} = 2 \frac{m}{s}$$

معادله کلی با سرعت ثابت به صورت $x = vt + x_0$ می‌باشد که در آن v سرعت متحرک و x_0 مکان اولیه متحرک می‌باشد. بنابراین داریم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x_0 = -18m} x = 2t - 18$$

بردار مکان متحرک هنگامی که نمودار مکان - زمان محور زمان را قطع می‌کند، تغییر جهت می‌دهد. در این حالت داریم:

$$x = 2t - 18 \xrightarrow{x=0} 0 = 2t - 18 \Rightarrow t = 9s$$

از طرف دیگر، می‌دانیم در حرکت با سرعت ثابت، اندازه سرعت متحرک با تندی

$$s_{av} = v = 2 \frac{m}{s}$$

متوسط در هر بازه زمانی برابر می‌باشد. بنابراین داریم:

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

(علی بزرگر)

۶۴- گزینه «۳»

نمودارهای داده شده مربوط به متحرک‌هایی است که با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. بنابراین، ابتدا با استفاده از شیب نمودارها، سرعت دو متحرک را می‌یابیم:

$$v_A = A \text{ شیب خط } = \frac{0 - (-8)}{8} = 1 \frac{m}{s}$$

$$v_B = B \text{ شیب خط } = \frac{0 - 10}{20 - 0} = -\frac{1}{2} \frac{m}{s}$$

اکنون معادله حرکت دو متحرک را نوشته و با مساوی قرار دادن مکان آن‌ها، لحظه‌ای را که به هم می‌رسند، پیدا می‌کنیم:



با توجه به اینکه در تمام بازه‌های زمانی جهت سرعت تغییر نکرده است، بنابراین مسافت طی شده با مجموع بزرگی جابه‌جایی در تمام بازه‌های زمانی برابر است. با توجه به رابطه سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{v_0 + v_{fs}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{4} = \frac{-20 - 4}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_1 = -48m$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{v_{fs} + v_{ps}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{2} = \frac{-4 - 10}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = -14m$$

$$\frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{v_{ps} + v_{10s}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_3}{4} = \frac{-10 - 2}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_3 = -24m$$

بنابراین مسافت طی شده در این ۱۰ ثانیه برابر است با:

$$l_{0-10s} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3|$$

$$\Rightarrow l_{0-10s} = 48 + 14 + 24 = 86$$

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

(امیرسین برادران)

۶۹- گزینه «۱»

در لحظه $t = 3s$ مکان متحرک A و سرعت آن را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 = \frac{t=3s, v_0=0}{a_A=2 \frac{m}{s^2}} \Rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9m$$

$$\Rightarrow x_A = 9m$$

اکنون معادله حرکت دو متحرک را پس از لحظه $t = 3s$ می‌نویسیم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A} \quad \frac{x_{0A} = 9m, v_{0A} = 6 \frac{m}{s}}{a_A = 2 \frac{m}{s^2}}$$

$$x_A = t^2 + 6t + 9$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} \quad \frac{x_{0B} = 0, v_{0B} = 0}{a_B = 2/5 \frac{m}{s^2}} \Rightarrow x_B = \frac{1}{5} t^2$$

در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک ۲۹ متر می‌شود، داریم:

$$x_A - x_B = 29m \Rightarrow t^2 + 6t + 9 - \frac{1}{5} t^2 = 29$$

$$\Rightarrow \frac{-t^2}{4} + 6t + 9 = 29$$

$$\Rightarrow t^2 - 24t - 36 = 29 \times (-4) \Rightarrow t^2 - 24t + 80 = 0$$

$$\Rightarrow (t-4)(t-20) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4s \text{ بار اول} \\ t = 20s \text{ بار دوم} \end{cases}$$

اکنون سرعت متحرک B را در لحظه ۲۰s (۲۳ ثانیه پس از شروع حرکت متحرک A) به دست می‌آوریم:

$$v_B = a_B t = \frac{2/5 \frac{m}{s^2}}{t=20s} \Rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}$$

$$-250 = \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 - 30t \Rightarrow t^2 - 60t + 500 = 0$$

$$\Rightarrow (t-10)(t-50) = 0 \Rightarrow t = 10s, t_2 = 50s$$

چون $t_1 < 20s$ است، $t_1 = 10s$ قابل قبول می‌باشد. اکنون از شباه مثلث‌های رنگ شده v_{0A} را می‌یابیم:

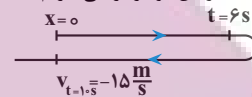
$$\frac{v_{0A}}{t_1} = \frac{10}{20-10} \quad t_1=10s \rightarrow \frac{v_{0A}}{10} = \frac{10}{20-10} \Rightarrow v_{0A} = 10 \frac{m}{s}$$

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

(امیرسین برادران)

۶۷- گزینه «۱»

اندازه جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی ۰ تا ۶s برابر با بازه زمانی ۶s تا ۱۰s است. با نوشتن رابطه سرعت متوسط در این دو بازه زمانی داریم:



$$\frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$|\Delta x_{0-6s}| = |\Delta x_{6s-10s}| \Rightarrow \frac{v_1 + v_2}{2} \times 6 = \frac{15 - v_1}{2} \times 4$$

$$\frac{v_1}{2} \times 6 = \frac{15 - v_1}{2} \times 4$$

$$\Rightarrow 3v_1 = 30 - 2v_1 \Rightarrow 5v_1 = 30 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

اکنون مسافت طی شده توسط متحرک را در ۶ ثانیه اول به دست می‌آوریم:

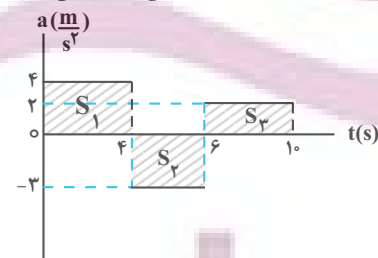
$$|\Delta x_{0-6s}| = \frac{v_1}{2} \times 6 = \frac{6}{2} \times 6 = 18m$$

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

(امیرسین برادران)

۶۸- گزینه «۳»

مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر با مجموع مسافت طی شده توسط متحرک در هر بازه زمانی است. در نمودار شتاب - زمان مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است. بنابراین در هر کدام از بازه‌های زمانی، سرعت را ابتدا و انتهای بازه زمانی مشخص می‌کنیم:



$$S_1 = 4 \times 4 = 16 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_{4s} = -20 + 16 = -4 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = -3 \times 2 = -6 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_{6s} = -4 - 6 = -10 \frac{m}{s}$$

$$S_3 = 2 \times 4 = 8 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_{10s} = -10 + 8 = -2 \frac{m}{s}$$



$$K_V = \frac{9}{4} K_1 \xrightarrow{K = \frac{1}{2} m v^2} \frac{1}{2} m v_V^2 = \frac{9}{4} \times \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$v_V^2 = \frac{9}{4} v_1^2 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} v_V = \frac{3}{2} v_1 \quad v_V = v_1 + \Delta$$

$$v_1 + \Delta = \frac{3}{2} v_1 \Rightarrow \Delta = \frac{1}{2} v_1 - v_1$$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{1}{2} v_1 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

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

۷۳- گزینه «۱»

(غلامرضا مصی)

ابتدا با استفاده از رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ ، نسبت $\frac{v_B}{v_A}$ را می‌یابیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\frac{m_B = \frac{1}{2} m_A}{K_A = \frac{1}{4} K_B} \rightarrow \frac{\frac{1}{2} K_B}{K_B} = \frac{m_A}{\frac{1}{2} m_A} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = 2 \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_B = 2v_A$$

با توجه به اینکه با افزودن $\frac{1}{2} m$ به تندی متحرک A، انرژی جنبشی آن با انرژی جنبشی متحرک B یکسان می‌شود، می‌توان نوشت:

$$K'_A = K_B \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A'^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2 \quad \frac{v'_A = v_A + 1}{v_B = 2v_A}$$

$$\frac{1}{2} m_A (v_A + 1)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m_A \times 4v_A^2$$

$$\Rightarrow (v_A + 1)^2 = 2v_A^2 \Rightarrow v_A^2 + 1 + 2v_A = 2v_A^2$$

$$\Rightarrow v_A^2 - 2v_A - 1 = 0 \Rightarrow v_A = \frac{2 \pm \sqrt{4+4}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{2}}{2} = 1 \pm \sqrt{2}$$

$$v_A = 1 \pm 1/\sqrt{2} \Rightarrow \begin{cases} v_A = 2/\sqrt{2} \frac{m}{s} \\ v_A = -0/\sqrt{2} \frac{m}{s} \end{cases}$$

چون تندی کمیتی نامنفی است، $v_A = 2/\sqrt{2} \frac{m}{s}$ قابل قبول است.

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

۷۴- گزینه «۴»

(فرزاد عبیری)

چون سطح بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی سورتمه در تمام نقاط ثابت می‌ماند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$A \begin{cases} K_A = 0 \\ U_A = mgh_A \end{cases} \quad B \begin{cases} K_B = \frac{1}{2} m v_B^2 \\ U_B = mgh_B \end{cases} \quad C \begin{cases} K_C = \frac{1}{2} m v_C^2 \\ U_C = 0 \end{cases}$$

$$E_B = E_A \xrightarrow{E=K+U} K_B + U_B = K_A + U_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B = 0 + mgh_A$$

$$\Rightarrow \frac{v_B^2}{2} + gh_B = gh_A \xrightarrow{\frac{h_B = 4m}{h_A = 6m}} \frac{v_B^2}{2} + 10 \times 4 = 10 \times 6$$

$$\Rightarrow \frac{v_B^2}{2} = 20 \Rightarrow v_B^2 = 40 \Rightarrow v_B = \sqrt{40} \frac{m}{s}$$

$$a_A = \frac{2m}{s^2} \xrightarrow{v_A = a_A t + v_{0A}} v_A = 46 \frac{m}{s}$$

$$t = 20s, v_{0A} = 6 \frac{m}{s}$$

بنابراین اختلاف تندی دو متحرک برابر است با:

$$v_B - v_A = 50 - 46 = 4 \frac{m}{s}$$

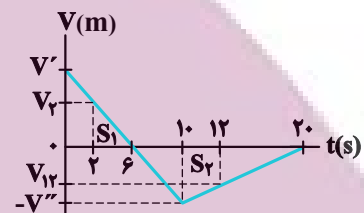
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۷۰- گزینه «۱»

(کتور، داپلر کشور ۱۳۰۲)

اگر سرعت متحرک را در مبدأ زمان V' در نظر بگیریم با استفاده از تشابه مثلث‌ها سرعت را در لحظه $t = 10s$ بدست می‌آوریم:

$$\frac{V'}{6} = \frac{V''}{4} \Rightarrow V'' = \frac{2}{3} V'$$



مسافت طی شده در ۲۰ ثانیه اول برابر با مجموع مساحت‌های S_1 و S_2 است.

$$l_{0-20s} = S_1 + S_2 = \frac{V' \times 6}{2} + \frac{V'' \times (20-6)}{2} \xrightarrow{V'' = \frac{2}{3} V'} l_{0-20s} = 128m$$

$$138 = 3V' + \frac{14V'}{3} \Rightarrow V' = \frac{138 \times 3}{23} = 18 \frac{m}{s} \Rightarrow V'' = \frac{2}{3} \times 18 = 12 \frac{m}{s}$$

اکنون سرعت متحرک را با استفاده از تشابه مثلث‌ها در لحظات ۱۲s و ۲۵s بدست می‌آوریم:

$$\frac{|V_{12}|}{|V''|} = \frac{8}{10} \quad |V''| = 12 \frac{m}{s} \rightarrow V_{12} = -9/6 \frac{m}{s}$$

$$\frac{V_2}{V'} = \frac{4}{6} \xrightarrow{v' = 18 \frac{m}{s}} V_2 = 12 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از تعریف شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad \frac{\Delta V = V_{12} - V_2}{\Delta t = 12 - 2 = 10s} \rightarrow a_{av} = \frac{12 - (-9/6)}{10} = 2/16 \frac{m}{s^2}$$

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

فیزیک ۱

۷۱- گزینه «۲»

(فرزاد رحیمی)

چون جسم روی سطح افقی (محور X) جابه‌جا می‌شود، زاویه بین مؤلفه عمودی نیروی \vec{F} و جابه‌جایی برابر ۹۰ درجه و زاویه بین مؤلفه افقی نیروی \vec{F} و جابه‌جایی برابر صفر درجه است. بنابراین با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_y = (F_y \cos \theta_y) d \xrightarrow{\theta_y = 90^\circ} W_y = F_y \cos 90^\circ \times d = 0$$

$$W_x = (F_x \cos \theta_x) d \xrightarrow{\theta_x = 0, F_x = 20N, d = 10m} W_x = 20 \times \cos 0^\circ \times 10 = 200J$$

$$W_t = W_y + W_x = 0 + 200 = 200J$$

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

۷۲- گزینه «۳»

(فرزاد رحیمی)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی و با توجه به این‌که $v_2 = v_1 + \Delta$ و

$$K_2 = K_1 + \frac{125}{100} K_1 = \frac{225}{100} K_1 = \frac{9}{4} K_1$$

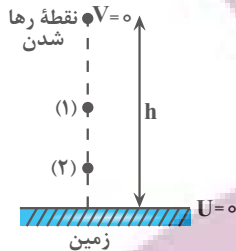
می‌یابیم:



۷۷- گزینه «۱»

(مصطفی واتقی)

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی در تمام طول مسیر حرکت گلوله ثابت می‌ماند. بنابراین، اگر زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:



نقطه رها شدن $\left\{ \begin{array}{l} K_0 = 0 \\ U_0 = mgh \end{array} \right. \xrightarrow{E=U+K} E_0 = U_0 = mgh$

نقطه (۱) $\left\{ \begin{array}{l} K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ U_1 = K_1 \end{array} \right. \Rightarrow E_1 = E_0 \Rightarrow K_1 + U_1 = mgh$

$K_1 = U_1 \rightarrow 2K_1 = mgh \Rightarrow K_1 = \frac{mgh}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{mgh}{2}$
 $\Rightarrow v_1 = \sqrt{gh}$

نقطه (۲) $\left\{ \begin{array}{l} K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \\ U_2 = \frac{K_2}{3} \end{array} \right. \Rightarrow E_0 = E_2 \Rightarrow E_0 = K_2 + U_2$

$U_2 = \frac{K_2}{3} \rightarrow mgh = K_2 + \frac{K_2}{3}$
 $\Rightarrow mgh = \frac{4K_2}{3} \Rightarrow K_2 = \frac{3mgh}{4} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{3mgh}{4}$
 $\Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{3gh}{2}}$

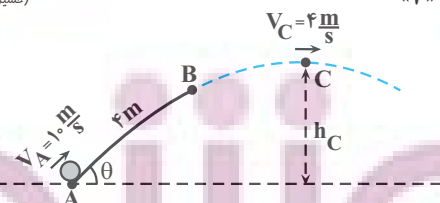
در آخر داریم:

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{\frac{3gh}{2}}}{\sqrt{gh}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(مسین عبوری نزار)

۷۸- گزینه «۴»



سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم و ابتدا انرژی مکانیکی گلوله را در نقطه B به دست می‌آوریم. به همین منظور، انرژی مکانیکی گلوله در نقطه A و کار نیروی اصطکاک در سطح شیب‌دار را می‌یابیم:

$E_A = K_A + U_A = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + 2 \times 10 \times 0 = 100 \text{ J}$

$W_{f_k} = (f_k \cos \theta') d_{AB} \rightarrow \frac{f_k = \Delta N, \theta' = 18^\circ}{d_{AB} = 4 \text{ m}}$

$W_{f_k} = (\Delta \times \cos 18^\circ) \times 4 \rightarrow \cos 18^\circ = -1$

$W_{f_k} = 20 \times (-1) = -20 \text{ J}$

$E_C = E_A \Rightarrow K_C + U_C = K_A + U_A$

$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_C^2 + 0 = 0 + mgh_A \Rightarrow v_C^2 = 2gh_A = 2 \times 10 \times 6$

$\Rightarrow v_C^2 = 120 \Rightarrow v_C = \sqrt{120} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

در آخر داریم:

$\frac{v_C}{v_B} = \frac{\sqrt{120}}{\sqrt{40}} = \sqrt{\frac{120}{40}} \Rightarrow \frac{v_C}{v_B} = \sqrt{3}$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

با نوشتن قضیه کار و انرژی جنبشی ابتدا نیروی F_1 را به دست می‌آوریم:

$W_t = \Delta K \rightarrow \frac{W_t = W_{F_1} + W_{F_2}}{W_{F_1} = F_1 d \cos 30^\circ, W_{F_2} = -F_2 d}$

$F_1 d \cos 30^\circ - F_2 d = K_2 - K_1$

$K_1 = 0, K_2 = 20 \text{ J}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} F_1 \times 4 - 12 \times 4 = 20$
 $F_2 = 12 \text{ N}, d = 4 \text{ m}$

$\rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = 1/2 \rightarrow F_1 = 20 \text{ N}$

زاویه نیروی \vec{F}_1 با راستای افقی به 60° می‌رسد.

با نوشتن مجدد قضیه کار و انرژی جنبشی پس از لحظه‌ای که جهت نیروی \vec{F}_1 تغییر می‌کند داریم:

$\theta' = 60^\circ, \cos 60^\circ = \frac{1}{2}, d' = 3 \text{ m}$
 $F_1 \cos \theta' d' - F_2 d' = K_3 - K_2 \rightarrow \frac{F_1 = 12 \text{ N}, F_2 = 20 \text{ N}}{F_1 \cos \theta' d' - F_2 d' = K_3 - 20 \Rightarrow K_3 = 14 \text{ J}}$

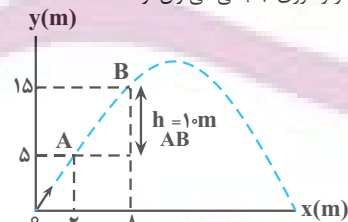
$20 \times \frac{1}{2} \times 3 - 12 \times 3 = K_3 - 20 \Rightarrow K_3 = 14 \text{ J}$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

(امیرمهم میرسعید)

۷۶- گزینه «۲»

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:



$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{mg} + W_{\text{مقاومت هوا}}$

$W_{mg} = -mgh_{AB} \rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 =$

$-mgh_{AB} + W_{\text{مقاومت هوا}} \rightarrow \frac{h_{AB} = 10 \text{ m}, v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, m = 4 \text{ kg}}$

$\frac{1}{2} \times 4 \times 16 - \frac{1}{2} \times 4 \times 400 = -4 \times 10 \times 10 + W_{\text{مقاومت هوا}}$

$32 - 800 = -400 + W_{\text{مقاومت هوا}} \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = -368 \text{ J}$

(کر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)



(رضا مینایی)

۸۰- گزینه ۲»

ابتدا توان کل تولیدی نیروگاه را می‌یابیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{Ra = \frac{85}{100}}{P_{\text{خروجی}} = 170 MW = 170 \times 10^6 W}$$

$$\frac{85}{100} = \frac{170 \times 10^6}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = 2 \times 10^8 W$$

اکنون، با استفاده از رابطه $P = \frac{W}{t}$ ، جرم آب خروجی از سد را می‌یابیم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow \frac{W}{t} = mgh \Rightarrow P = \frac{mgh}{t} \Rightarrow P = 2 \times 10^8 W \Rightarrow h = 80 m$$

$$2 \times 10^8 = \frac{m \times 10 \times 80}{t} \Rightarrow \frac{m}{t} = 2.5 \times 10^5 \frac{kg}{s}$$

در آخر مقدار آب خروجی را بر حسب $\frac{L}{min}$ پیدا می‌کنیم:

$$\frac{m}{t} = 2.5 \times 10^5 \frac{kg}{s} \Rightarrow \frac{m}{t} = \rho v \Rightarrow \frac{\rho v}{t} = 2.5 \times 10^5 \frac{kg}{s}$$

$$\rho = 1000 \frac{kg}{m^3} \Rightarrow \frac{1000 v}{t} = 2.5 \times 10^5 \frac{kg}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{v}{t} = 2.5 \times 10^2 \frac{m^3}{s} \Rightarrow \frac{1 m^3 = 1000 L}{1 s = \frac{1}{60} min}$$

$$\frac{v}{t} = 2.5 \times 10^2 \times \frac{1000 L}{\frac{1}{60} min} \Rightarrow \frac{v}{t} = 1.5 \times 10^7 \frac{L}{min}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه ۱»

(صالح فرمون‌بخت)

مقاومت ویژه نیم‌رساناها (مانند سیلیسیم و ژرمانیم) با افزایش دما کاهش می‌یابند. در ضمن، مقاومت ویژه یک نیم‌رسانا علاوه بر دما، به ساختار اتمی آن نیز بستگی دارد. (پیران الکتریکی و مدارهای پیران مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۸۲- گزینه ۳»

(میشی نکوئیان)

ابتدا با توجه به داده‌های روی نمودار و با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون اهم، نسبت

$$\frac{R_A}{R_B} \text{ را می‌یابیم:}$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times \frac{4}{1/25} = \frac{16}{5}$$

اکنون، با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{16}{5} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{16}{5} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (1)$$

در آخر با استفاده از رابطه چگالی، نسبت $\frac{D_B}{D_A}$ را پیدا می‌کنیم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho' = \frac{m}{AL} \Rightarrow \frac{\rho'_A}{\rho'_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

اکنون از تغییر انرژی مکانیکی در مسیر AB، انرژی مکانیکی در نقطه B را پیدا می‌کنیم:

$$E_B - E_A = W_{f_k} \Rightarrow E_B - 100 = -20 \Rightarrow E_B = 80 J$$

در آخر، چون در مسیر BC نیرویی که باعث اتلاف انرژی شود وجود ندارد، انرژی مکانیکی در این مسیر پایسته می‌ماند. بنابراین داریم:

$$E_C = E_B \Rightarrow K_C + U_C = E_B \Rightarrow \frac{1}{2} m v_C^2 + mgh_C = E_B$$

$$m = 2 kg, v_C = 4 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 16 + 2 \times 10 \times h_C = 80$$

$$E_B = 80 J \Rightarrow 16 + 20 h_C = 80 \Rightarrow 20 h_C = 64 \Rightarrow h_C = 3.2 m$$

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

۷۹- گزینه ۲»

(مسین عبودی‌نژاد)

اگر انرژی ورودی را با E_I ، انرژی تلف شده را با E_L و انرژی خروجی را با E_O نشان دهیم، داریم:

$$Ra = \frac{E_O}{E_I} \Rightarrow \frac{E_I = E_O + E_L}{E_I} \Rightarrow Ra = \frac{E_O}{E_O + E_L}$$

از طرف دیگر، در سامانه (۱) و در سامانه (۳)، انرژی تلف شده، ۱/۵ برابر انرژی خروجی است. بنابراین، طبق رابطه بالا داریم:

$$Ra = \frac{E_O}{E_O + E_L} \Rightarrow \frac{E_L = E_O + \frac{5}{100} E_O = \frac{3}{2} E_O}{E_O + \frac{3}{2} E_O}$$

$$Ra = \frac{E_O}{E_O + \frac{3}{2} E_O} = \frac{2}{5} = 0.4 \Rightarrow Ra_1 = Ra_3 = 0.4$$

اکنون، بازه کل مجموعه را به دست می‌آوریم:

$$Ra_1 = \frac{E_{O1}}{E_{I1}} \Rightarrow \frac{Ra_1 = 0.4}{0.4} \Rightarrow E_{O1} = 0.4 E_{I1}$$

با توجه به شکل سوال، انرژی ورودی سامانه (۲) برابر انرژی خروجی سامانه (۱) است. بنابراین $E_{I2} = E_{O1} = 0.4 E_{I1}$ می‌باشد. در این حالت داریم:

$$Ra_2 = \frac{E_{O2}}{E_{I2}} \Rightarrow \frac{Ra_2 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}}{0.4 E_{I1}} \Rightarrow \frac{E_{O2}}{0.4 E_{I1}} = \frac{E_{I2} = 0.4 E_{I1}}{0.4 E_{I1}} \Rightarrow E_{O2} = 0.1 E_{I1}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{E_{O2}}{0.4 E_{I1}} \Rightarrow E_{O2} = 0.1 E_{I1}$$

هم‌چنین، انرژی ورودی سامانه (۳) برابر انرژی خروجی سامانه (۲) است. در این حالت داریم:

$$E_{I3} = E_{O2} = 0.1 E_{I1}$$

$$Ra_3 = \frac{E_{O3}}{E_{I3}} \Rightarrow \frac{Ra_3 = 0.4}{0.1 E_{I1}} \Rightarrow \frac{E_{O3}}{0.1 E_{I1}} = \frac{E_{O3} = 0.1 E_{I1}}{0.1 E_{I1}} \Rightarrow E_{O3} = 0.04 E_{I1}$$

$$\Rightarrow E_{O3} = 0.04 E_{I1}$$

در آخر، بازه کل مجموعه را می‌یابیم:

$$Ra_t = \frac{E_{O3}}{E_{I1}} \Rightarrow \frac{E_{O3} = 0.04 E_{I1}}{E_{I1}} \Rightarrow Ra_t = \frac{0.04 E_{I1}}{E_{I1}} = 0.04$$

$$\Rightarrow Ra_t = 4\%$$

البته می‌توان گفت، بازه کل مجموعه برابر حاصل ضرب بازه هر یک از سامانه‌ها می‌باشد. چون بازه سامانه‌های (۱) و (۳) را ۴۰ درصد به دست آوردیم و بازه سامانه (۲) ۲۵ درصد است، بازه کل مجموعه برابر است با:

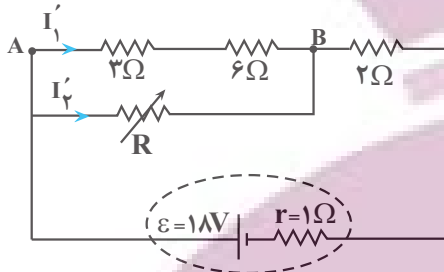
$$Ra_t = Ra_1 \times Ra_2 \times Ra_3 \Rightarrow \frac{Ra_1 = Ra_3 = 0.4}{Ra_2 = 0.25} \Rightarrow Ra_t = 0.4 \times 0.25 \times 0.4 = 0.04 \Rightarrow Ra_t = 4\%$$

$$Ra_t = 0.4 \times 0.25 \times 0.4 = 0.04 \Rightarrow Ra_t = 4\%$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)



حالت دوم: اگر مقاومت R برابر ۱۸Ω باشد، از مقاومت ۳Ω جریان عبور می‌کند. در این حالت مقاومت‌های ۳Ω و ۶Ω متوالی‌اند و مقاومت معادل آن‌ها برابر $R_1 = 3 + 6 = 9\Omega$ می‌شود. بنابراین، ابتدا مقاومت معادل مدار را می‌یابیم. چون R_1 و مقاومت ۱۸Ω با هم موازی‌اند، داریم:



$$R_{AB} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6\Omega$$

از طرف دیگر، مقاومت‌های R_{AB} و ۲Ω با هم متوالی‌اند، لذا مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = R_{AB} + 2 = 6 + 2 = 8\Omega$$

اکنون جریان اصلی مدار را پیدا می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{18}{8 + 1} = 2A$$

در آخر، جریان عبوری از مقاومت $R_1 = 9\Omega$ را که از مقاومت ۳Ω نیز می‌گذرد، می‌یابیم. چون مقاومت‌های ۹Ω و ۱۸Ω با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با هم برابر است. بنابراین داریم:

$$V_{AB} = R_{AB}I = R_1I_1' \Rightarrow 6 \times 2 = 9 \times I_1' \Rightarrow I_1' = \frac{4}{3}A$$

بنابراین، با تغییر مقاومت R ، جریان عبوری از مقاومت ۲Ω از صفر آمپر تا $\frac{4}{3}$ آمپر تغییر می‌کند.

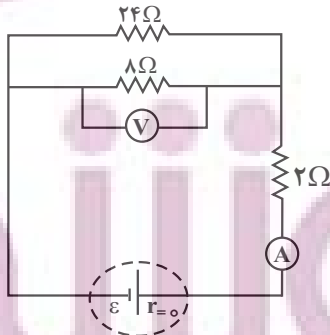
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(یوسف الهویزری زاده)

۸۵- گزینه «۲»

حالت اول: اگر کلید K باز باشد، مقاومت ۶Ω در مدار قرار ندارد. در این حالت، مقاومت معادل مدار را می‌یابیم. مقاومت‌های ۲۴Ω و ۸Ω با هم موازی و مقاومت معادل آنها با مقاومت ۲Ω متوالی است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$R_1 = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = 6\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + 2 = 6 + 2 = 8\Omega$$

آمپرسنج آرمانی جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I_1 = \frac{\varepsilon}{8 + 0} = \frac{\varepsilon}{8}$$

$$\frac{\rho_A'}{\rho_B'} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\frac{\rho_A' = \rho_B'}{\frac{m_B = 5}{m_A}} \rightarrow 1 = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{16}{5} = \frac{1}{5} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 = 16$$

$$\Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = 4 \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{D_B^2}{D_A^2} = 4 \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = 2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۸۳- گزینه «۴»

(امپرسین برابران)

اندازهٔ شیب نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان یک باتری، برابر با مقاومت درونی است. با استفاده از نمودار، ابتدا مقاومت درونی باتری را به دست می‌آوریم:

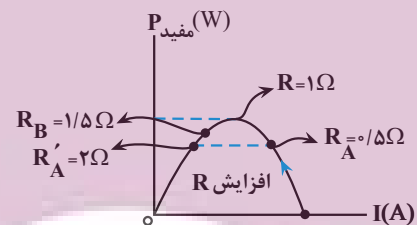
$$r = \frac{\lambda}{\lambda} = 1\Omega$$

می‌دانیم به ازای مقاومت‌های R_A و R_A' اگر توان مفید برابر باشد در این صورت

$$R_A R_A' = r^2 \xrightarrow{r=1\Omega} R_A R_A' = 1 \rightarrow R_A' = \frac{1}{R_A} = \frac{1}{0.5\Omega} = 2\Omega$$

داریم:

اکنون با استفاده از نمودار توان مفید بر حسب جریان، توان‌های مفید را در دو حالت با هم مقایسه می‌کنیم:



بنابراین مطابق نمودار $P_A < P_B$ است. از طرفی با مقایسهٔ توان تلف شده مولدها داریم:

$$I_A = \frac{\varepsilon}{R_A + r} \quad R_B > R_A \rightarrow I_A > I_B \xrightarrow{P_A' = rI_A^2} P_A' > P_B'$$

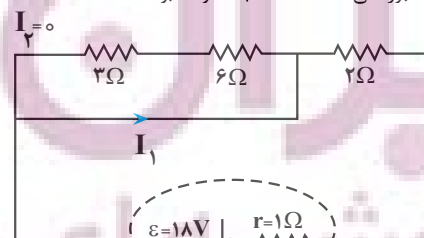
$$I_B = \frac{\varepsilon}{R_B + r} \quad P_B' = rI_B^2$$

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

(یوسف الهویزری زاده)

۸۴- گزینه «۳»

حالت اول: اگر مقاومت R صفر اهم باشد، مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی ۳Ω و ۶Ω اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردند. در این حالت جریانی از مقاومت‌های ۳Ω و ۶Ω عبور نمی‌کند، لذا $I_2 = 0$ خواهد بود.





در آخر داریم:

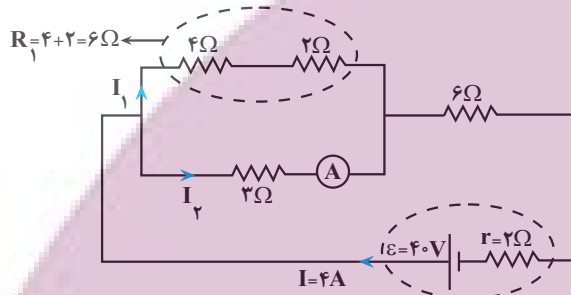
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{\varepsilon}{3}}{\frac{2\varepsilon}{4}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

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

(مسئله چندپله)

۸۷- گزینه «۲»

حالت اول: مقاومت‌های 4Ω و 2Ω با هم متوالی و مقاومت معادل آنها با مقاومت 3Ω موازی است. بنابراین، ابتدا مقاومت معادل مدار و به دنبال آن، جریان اصلی مدار را می‌یابیم:



$$R_{eq} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} + 6 = 8\Omega$$

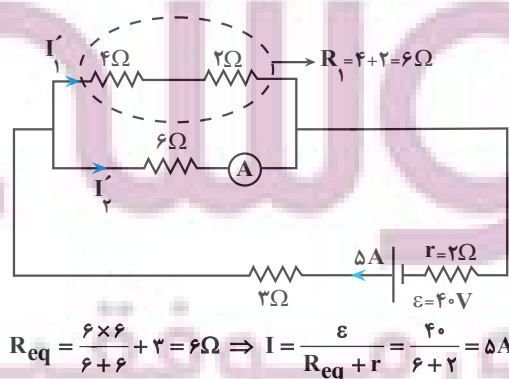
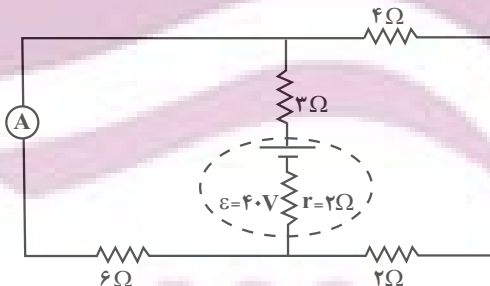
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{40}{8 + 2} = 4A$$

آمپرسنج جریان مقاومت 3Ω را نشان می‌دهد که به صورت زیر به دست می‌آید:

$$V = R_1 I_1 = 3 I_2 \Rightarrow 6 I_1 = 3 I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{I_2}{2}$$

$$I_1 + I_2 = I \Rightarrow \frac{I_2}{2} + I_2 = 4 \Rightarrow \frac{3}{2} I_2 = 4 \Rightarrow I_2 = \frac{8}{3} A$$

برای حالت دوم، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:

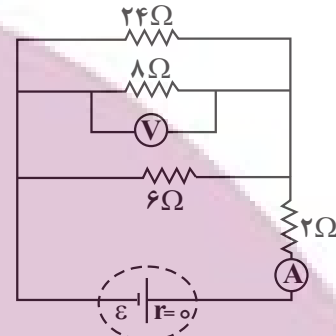


$$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} + 3 = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{40}{6 + 2} = 5A$$

از آنجا که مقاومت‌های 8Ω و 24Ω با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آنها با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل آنها با هم برابر است. بنابراین، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، برابر است با:

$$V_1 = R_1 I_1 = \frac{R_1 \varepsilon}{R_1 + r} \Rightarrow V_1 = \frac{8 \times \varepsilon}{8 + 2} = \frac{8}{10} \varepsilon = \frac{4}{5} \varepsilon$$

حالت دوم: اگر کلید K بسته شود، سه مقاومت 6Ω ، 8Ω و 24Ω با هم موازی‌اند. بنابراین توجه به شکل زیر برای محاسبه مقاومت معادل آن‌ها می‌توان نوشت:



$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{8} + \frac{1}{24} + \frac{1}{6} = \frac{3 + 1 + 4}{24} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_2 = 3\Omega$$

در نتیجه مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R'_{eq} = R_2 + 2 = 3 + 2 = 5\Omega$$

در این حالت، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد برابر است با:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{5 + 0} = \frac{\varepsilon}{5}$$

و عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، همان اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 است که برابر است با:

$$V_2 = R_2 I_2 = \frac{R_2 \varepsilon}{R_2 + r} \Rightarrow V_2 = 3 \times \frac{\varepsilon}{5} = \frac{3}{5} \varepsilon$$

در آخر داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{5}}{\frac{\varepsilon}{8}} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{8}{5}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{3}{5} \varepsilon}{\frac{4}{5} \varepsilon} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{4}$$

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

۸۶- گزینه «۳»

(مصطفی کبانی)

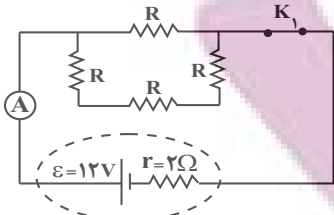
در حالت (۱) مقاومت مدار برابر $R_1 = 1\Omega$ و در حالت (۲) مقاومت مدار برابر $R_2 = 4\Omega$ است. چون در هر دو حالت توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند، الزاماً $R_1 \times R_2 = r^2$ خواهد بود. بنابراین، ابتدا r را می‌یابیم:

$$R_1 \times R_2 = r^2 \Rightarrow 1 \times 4 = r^2 \Rightarrow r = 2\Omega$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر باتری را با استفاده از رابطه زیر در دو حالت می‌یابیم:

$$V_1 = \frac{R_1 \varepsilon}{R_1 + r} = \frac{1 \times \varepsilon}{1 + 2} = \frac{\varepsilon}{3}$$

$$V_2 = \frac{R_2 \varepsilon}{R_2 + r} = \frac{4 \times \varepsilon}{4 + 2} = \frac{2\varepsilon}{3}$$



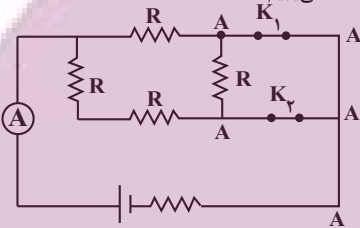
$$R' = R + R + R = 3R$$

$$R_{eq} = \frac{3R \times R}{3R + R} = \frac{3}{4}R$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12V}{\frac{3}{4}R + 2} \rightarrow \frac{96}{25} = \frac{12}{\frac{3}{4}R + 2}$$

$$\frac{3}{4}R + 2 = \frac{25}{8} \Rightarrow \frac{3}{4}R = \frac{9}{8} \Rightarrow R = \frac{3}{2}\Omega$$

در حالتی که هر دو کلید بسته شوند مقاومت R سمت راست به علت اتصال کوتاه حذف می‌شود. در این حالت مقاومت معادل مدار و سپس جریان اصلی را که از آمپر سنج عبور می‌کند، می‌یابیم:



$$R'' = R + R = 2R$$

$$R'_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R \rightarrow R'_{eq} = \frac{2 \times \frac{3}{2}}{3} = 1\Omega$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{1 + 2} = 4A$$

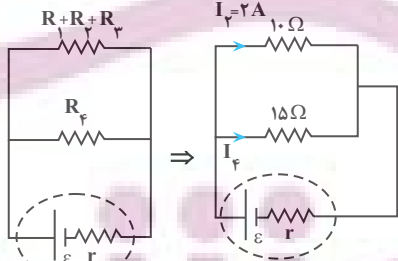
$$P = \varepsilon I_2 = 12 \times 4 = 48W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(امپرسین برادران)

۹۰- گزینه «۳»

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۶Ω را نشان می‌دهد. با ساده کردن مدار و به‌دست آوردن جریان عبوری از مقاومت R_۲ داریم:



$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_2 = 12V}{R_2 = 6\Omega} \rightarrow I_2 = 2A$$

با توجه به شکل بالا پس V (اختلاف پتانسیل دو سر مولد) برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_۱ + R_۲ + R_۳ است:

$$V = (R_1 + R_2 + R_3)I_2 = 2 \times 10 = 20V$$

برای به‌دست آوردن توان مصرفی مدار بایستی اختلاف پتانسیل دو سر مولد و جریان عبوری از مولد را به‌دست می‌آوریم، سپس با استفاده از رابطه P = VI توان مصرفی مدار را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم نسبت جریان در مقاومت‌های موازی عکس نسبت مقاومت‌ها است:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{15}{10} \Rightarrow I_1 = \frac{4}{3}A \rightarrow P = VI = \frac{20V}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{80}{9}W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

آمپر سنج جریان مقاومت ۶Ω را نشان می‌دهد. چون مقاومت ۶Ω شاخه پایین با مقاومت ۶Ω شاخه بالا موازی است، جریان I = ۵A به‌طور مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین آمپر سنج جریان I_۲ = ۵/۲ A را نشان می‌دهد، لذا تغییر جریان آمپر سنج برابر است با:

$$\Delta I = I_2' - I_2 = \frac{5}{2} - \frac{8}{3} = \frac{15 - 16}{6} \Rightarrow \Delta I = -\frac{1}{6}A$$

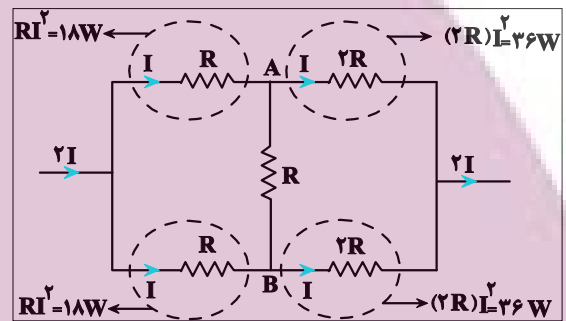
بنابراین، جریان آمپر سنج ۱/۶ A کاهش می‌یابد.

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

۸۸- گزینه «۴»

(مسئله قدریله)

شکل (الف): ابتدا مدارها را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم. دقت شود با توجه به رابطه P = RI^۲، مقاومتی دارای بیشترین توان مصرفی خواهد بود که حاصل RI^۲ آن از دیگر مقاومت‌ها، بیشتر باشد. بنابراین نقطه‌های A و B هم‌پتانسیل‌اند، از مقاومت R بین آن‌ها جریان عبور نمی‌کند. در این حالت اگر جریان اصلی را I فرض کنیم، بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت ۲R است. بنابراین داریم:

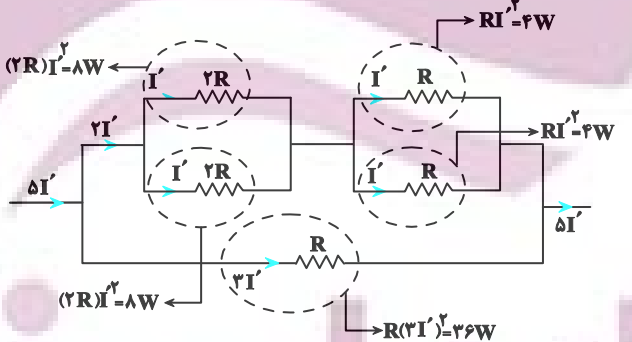


$$2RI^2 = 36 \Rightarrow RI^2 = 18W$$

در نتیجه توان مصرفی کل برابر است با:

$$P_{کل} = 18 + 18 + 36 + 36 = 108W$$

شکل (ب): اگر جریان اصلی را I' فرض کنیم، بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت R شاخه پایین است. بنابراین داریم:



$$R \times (2I')^2 = 36 \Rightarrow 4RI'^2 = 36 \Rightarrow RI'^2 = 9W$$

با توجه به این‌که RI'^2 = 4W است، پس (2RI')^2 = 8W خواهد شد. در نتیجه، توان مصرفی کل برابر است با:

$$P'_{کل} = 4 + 4 + 8 + 8 + 36 = 60W$$

در آخر داریم:

$$P - P' = 108 - 60 = 48W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(مریم شیخ‌موم)

۸۹- گزینه «۲»

در حالتی که کلید K_۱ بسته و K_۲ باز باشد، مقاومت‌های R شاخه پایینی با هم متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R شاخه بالا موازی است. در این حالت، مقاومت R را می‌یابیم:

شیمی ۲

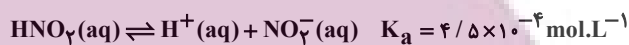
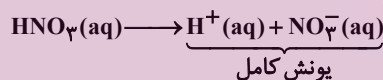
۹۱- گزینه «۴»

نکته

(میرسن سینی)

اسیدهایی همانند HI ، HBr ، HCl و H_2SO_4 که دارای ثابت یونش (K_a) بسیار بزرگ و یا همانند HNO_3 که K_a بزرگ دارند، در آب تقریباً به طور کامل یونش می‌یابند و پس از انحلال در آب تبدیل به ذره‌های یونی می‌شوند (H^+ و آنیون) ولی در انحلال اسیدهای ضعیف به دلیل یونش کمتر در آب، علاوه بر دو ذره یونی هیدرونیوم و آنیون، تعداد بیشتری ذره یونیده نشده و به صورت مولکولی وجود دارد.

گزینه «۱»: نیترواسید (HNO_3)، ثابت یونش بسیار کوچکتری نسبت به نیتریک اسید (HNO_2) دارد و غلظت یون‌های موجود در محلول ۱ مولار آن کمتر از HNO_3 است.



گزینه «۲»: HI اسید قوی (K_a بسیار بزرگ) ولی HCN یک اسید ضعیف است.

HI به‌طور کامل یونیده می‌شود و نیم‌مول یون I^- می‌دهد. اما در محلول HCN .

چون K_a بسیار کوچک است، پس تنها شمار کمی یون تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: هیدروژن اسیدی و یونش‌پذیر، هیدروژن متصل به اکسیژن در گروه

کربوکسیل است و نه هیدروژن متصل به کربن: CH_3COOH

گزینه «۴»: از انحلال HBr در آب، یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ ، $\text{Br}^-(\text{aq})$ و مقدار بسیار اندکی از مولکول‌های HBr یونیده نشده و در یونش HNO_2 ، مولکول

HNO_2 تفکیک نشده و یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ ، $\text{NO}_2^-(\text{aq})$ وجود دارد. توجه کنیم در یک محلول آبی همواره یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید نیز وجود دارند. پس سه گونه مولکولی و چهار گونه یونی وجود خواهد داشت.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۹ و ۲۳)

۹۲- گزینه «۲»

نکته

(امیر ماتمان)

سامانه تعادلی را می‌توان از دیدگاه کیفی و کمی بررسی کرد. محلول اسیدهای ضعیف در آب سامانه تعادلی است. از دیدگاه کیفی رفتاری که سبب می‌شود غلظت تعادلی همه گونه‌ها در سامانه، ثابت (و نه الزاماً برابر) بماند این است که سرعت تولید هرگونه با سرعت مصرف آن برابر است. از دیدگاه کمی ثابت تعادل بررسی می‌شود.

موارد «ب» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست - در واکنش‌های تعادلی مصرف واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها به‌صورت هم‌زمان انجام می‌شود.

(ب) درست - حضور هم‌زمان مواد واکنش‌دهنده و فرآورده نشان می‌دهد که میزان مواد واکنش‌دهنده در طی واکنش به صفر نرسیده است، پس واکنش کامل نبوده و برگشت‌پذیر است.

(پ) نادرست - در هنگام تعادل، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.

(ت) نادرست - در واکنش‌های تعادلی غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل ثابت است، ولی لزوماً برابر نیست.

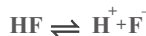
(ث) درست - ثابت تعادل هر سامانه تعادلی فقط تابع دما است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۹۳- گزینه «۴»

فرضاً در ابتدا ۱۰۰ مولکول داریم:

(امیر دارابی)



اولیه: ۱۰۰

تعداد: $100-x$ x x

شمار مولکول یونش‌نیافته) $\frac{1}{4}$ = شمار یون‌ها

$$x + x = \frac{1}{4}(100 - x)$$

$$x = \frac{1}{4}(100 - x) \rightarrow x = 20 \rightarrow \alpha = \frac{20}{100} = 0.2$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0.2(0.2)^2}{1-0.2} = 0.001 \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۹۴- گزینه «۴»

(رسول رمزیوی)

با توجه به شکل، در ابتدا که آب خنثی و در حالت تعادل قرار دارد،

$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ است. چون K_w مقدار ثابتی است و صفر نیست،

پس غلظت $[\text{OH}^-]$ هیچگاه در محلول‌های آبی نمی‌تواند صفر شود. اما در صورت

بزرگ شدن $[\text{H}^+]$ ، می‌تواند بسیار کوچک شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماده ۱ باید باز و ماده ۲ باید اسید باشد؛ از آنجا که تغییرات غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم در محلول ۲ پس از افزودن ماده مورد نظر بسیار بیشتر از تغییرات غلظت این یون‌ها در محلول ۱ است؛ ماده ۱ باید باز ضعیف (مانند آمونیاک) و ماده ۲ باید اسید قوی (مانند دی نیتروژن پنتاکسید) باشد.

گزینه «۲»:

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$1/25 \times 10^{-4} \times x \times 10^{-11} = 10^{-14}$$

گزینه «۳»: کاغذ pH در محلول‌های اسیدی قرمز و در محلول‌های بازی، آبی

می‌شود، بنابراین رنگ کاغذ pH در محلول ۲ قرمز خواهد شد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۲۳ تا ۲۸)

۹۵- گزینه «۱»

(مسین تاهری تانی)

$$\Delta = \frac{x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 2.0 \text{ g NaOH}$$

$$\Rightarrow ? \text{ mol NaOH} = 2.0 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.05 \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{NaOH}] = \frac{0.05 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = M \times n \times \alpha = 0.05 \times 1 \times 1 = 5 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 2 \times 10^{-14} = 13.7$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{5 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-14}} = 2.5 \times 10^{13}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)



۹۶- گزینه «۱»

نکته

(مسئله ناهری ثانی)

NaOH به طور کامل دچار تفکیک یونی می‌شود و به ازای هر مول NaOH یک مول Na^+ و یک مول OH^- تولید می‌شود.



از سویی آمونیاک یک ترکیب مولکولی است که مقدار اندکی از آن یونیده می‌شود به طوری که ازای هر مول آمونیاک یونیده شده، یک مول کاتیون NH_4^+ و یک مول OH^- تولید می‌شود.



موارد اول و سوم درست ولی موارد دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی موارد:

«مورد اول»: سدیم هیدروکسید باز قوی است و ثابت تعادل (K_b) آن بسیار بزرگ می‌باشد. در صورتی که آمونیاک جزو بازهای ضعیف بوده و ثابت یونش کوچک‌تری دارد. «مورد دوم»: از آنجا که هر دو محلول pH برابر دارند، بنابراین غلظت یون‌ها در هر دو محلول برابر و رسانایی الکتریکی آن‌ها در شرایط ذکر شده با هم یکسان است. «مورد سوم»: بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به لوله‌بازکن (محلول سدیم هیدروکسید) اشاره کرد.

«مورد چهارم»: با توجه به این‌که هر دو محلول دارای pH یکسان هستند، بنابراین غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه غلظت هیدروکسید در دو محلول با هم برابر است.

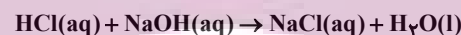
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۹۷- گزینه «۲»

(علی امینی)

موارد اول و دوم مطابق متن کتاب درسی درست است. بررسی موارد نادرست: مورد سوم: استفاده از قید همواره، نادرست است.

در مورد برخی از واکنش‌های خنثی‌سازی درست است. برای مثال یون‌های Na^+ و Cl^- در واکنش زیر دست‌نخورده باقی می‌مانند.



اما در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید که در صفحه ۸۵ شیمی یازدهم آورده شده است، این‌گونه نیست!



یون CO_3^{2-} در واکنش با ۲ یون H^+ به H_2O و CO_2 تبدیل شده است. مورد چهارم: مطابق متن کتاب درسی، از طریق تولید فراورده محلول در آب یا گازی سبب جرم‌گیری می‌شود. لذا استفاده از قید صرفاً نادرست است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۹۸- گزینه «۲»

(سوراب صابری‌زاده)

هنگام استفاده از محلول غلیظ سود، رعایت نکات ایمنی ضروری است؛ زیرا تماس این محلول با بدن و تنفس بخارات آن آسیب جدی به دنبال دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۹- گزینه «۱»

(علی امینی)

$$\text{جرم مخلوط} = 1680 \times 10^{-3} = 1.68 \text{g}$$

با توجه به درصد جرمی مساوی پتاس و جوش شیرین از هر یک ۰/۸۴ گرم در

$$\frac{1.68 \text{g}}{2} = 0.84 \text{g}$$

مخلوط موجود است:

اکنون باید ببینیم چند مول HNO_3 در واکنش با KOH و NaHCO_3 مصرف می‌شود.

$$\text{I) } 0.184 \text{g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol KOH}} = 0.015 \text{ mol HNO}_3$$

$$\text{II) } 0.184 \text{g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$= 0.015 \text{ mol HNO}_3$$

لذا در مجموع $0.015 + 0.01 = 0.025 \text{ mol HNO}_3$ جهت خنثی‌سازی مخلوط مصرف شده است.

در قسمت بعدی غلظت مولی نیتریک اسید را محاسبه می‌کنیم. از آنجا که HNO_3 یک اسید قوی است و به طور کامل یونیده می‌شود، غلظت مولی یون هیدرونیوم با غلظت اولیه اسید برابر است. پس:

$$[\text{HNO}_3] = \frac{25 \times 10^{-3} \text{ mol HNO}_3}{5 \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{اسید قوی} \rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 5 \times 10^{-3} = 3 - \log 5 = 3 - 0.7 = 2.3$$

مطابق معادلات واکنش‌های خنثی‌سازی؛ تنها در واکنش دوم گاز (CO_2) آزاد می‌شود:

$$0.015 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{22400 \text{ mL گاز CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

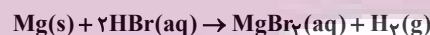
$$= 224 \text{ mL CO}_2 \text{ (در شرایط STP)}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۱ و ۳۲)

۱۰۰- گزینه «۲»

(مسعود پعفری)

دومین فلز قلبیایی خاکی منیزیم (12 Mg) است که واکنش آن با اسید HBr به صورت زیر است:



همانطور که مشاهده می‌کنید در این واکنش یون‌های H^+ مصرف می‌شوند و pH محلول بالا می‌رود:

$$\text{pH}_{\text{New}} = \text{pH}_{\text{Old}} + 0.15 \Rightarrow \text{pH}_{\text{New}} = 1 + 0.15 = 1.15$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.15} = 10^{-2+0.85} = 7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در اسیدهای قوی $[\text{H}^+] = M \times n$ و در نتیجه:

$$\text{جرم مصرفی H}^+ = n_1(\text{H}^+) - n_2(\text{H}^+) = M_1 V_1 - M_2 V_2$$

$$= 10^{-1} \times 20 - 7 \times 10^{-2} \times 20 = 0.6 \text{ mol H}^+$$

$$? \text{ g Mg} = 0.6 \text{ mol H}^+ \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol H}^+} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HBr}}$$

$$\times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 7.2 \text{ g Mg}$$

در نهایت داریم:

$$\text{درصد فلز باقی مانده} = \frac{\text{جرم فلز مصرفی} - \text{جرم فلز}}{\text{جرم فلز}} \times 100$$

$$= \frac{12 - 7.2}{12} \times 100 = 40\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

شیمی ۱

۱۰۱- گزینه «۴»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. زمین تنها سیاره‌ای است که اتمسفر گازی قابل زندگی دارد.
گزینه «۲»: نادرست. در ارتفاعات بالای ۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین، برخی کاتیون‌های تک‌اتمی حضور دارند.
گزینه «۳»: نادرست. با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: درست. در انتهای این لایه دمای تقریبی برابر 55°C است که معادل 218K می‌باشد.
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۰۲- گزینه «۴»

(مامر پویان نظر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین گاز نجیب Ar بوده که به هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مایع بعد از N_2 ، به صورت گاز (یعنی رتبه دوم) در می‌آید و این گاز سومین گاز فراوان در هوای پاک و خشک است.
گزینه «۲»: جاذبه زمین گازهای موجود در اتمسفر را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع از خروج آن‌ها از هواکره می‌شود. از سوی دیگر، انرژی گرمایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته در حال جنب و جوش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

گزینه «۳»: گازی که برای نگهداری بیولوژیکی در پزشکی استفاده می‌شود، N_2 می‌باشد که جانداران ذره‌بینی آن را در خاک تثبیت می‌کنند.

گزینه «۴»: ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را He تشکیل می‌دهد، نه جرمی!
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۰۳- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، CO_2 در دمای 78°C به صورت جامد از مخلوط گازی جدا می‌شود.
می‌دانیم در سومین لایه هواکره از سطح زمین دمای هوا با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد.

معادله دما بر حسب ارتفاع در لایه مژوسفیر:

$$\theta = -2 - \frac{1}{22}h + 7^{\circ}\text{C} \quad \Rightarrow \quad h = \frac{85}{\frac{1}{22}} = 31 / 25 \text{km}$$

در نتیجه چون لایه مژوسفیر از ارتفاع 50 کیلومتری از سطح زمین شروع می‌شود؛ بنابراین ارتفاع خواسته شده سوال برابر با $81 / 25 \text{km} = 50 \text{km} + 31 / 25 \text{km}$ خواهد بود.
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۱۰۴- گزینه «۳»

(امیرمسین طیبی)

عناصر A, B, D, E و G به ترتیب از راست به چپ: He , C , O , N و Ne .

Ne : هستند. عدد اتمی عنصر نئون برابر ۱۰ است. در نتیجه عنصر با عدد اتمی

$18 - 2 = 16$ عنصر Ar خواهد بود که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از عنصر He در جوشکاری استفاده می‌شود. چون هلیوم در دمای 20°C مایع نیست، جزو هوای مایع محسوب نمی‌شود.

گزینه «۲»: ساده‌ترین ترکیب حاصل از عنصرهای B و D کربن مونوکسید (CO) می‌باشد؛ فراوان‌ترین ترکیب گازی موجود در هوای پاک و خشک، کربن دی‌اکسید (CO_2) است.

گزینه «۴»: N_2 فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره است اما جانداران ذره‌بینی آن را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند (نه مصرف خودشان!).
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۱۰۵- گزینه «۱»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. زیرا هنگام افزایش دمای هوای مایع در برج تقطیر، ابتدا به نقطه جوش گازی می‌رسیم که منفی‌تر است (به دمای هوای مایع نزدیک‌تر است).

(ب) درست.

(پ) درست. زیرا منابع زیرزمینی هلیوم سرشارتر از هواکره است.

(ت) نادرست. هلیوم یک گاز نجیب است و طی فرایند سوختن متان بدون شرکت کردن در واکنش، در کنار سایر فراورده‌های سوختن وارد هواکره می‌شود.
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۱۰۶- گزینه «۱»

(رسول عابری زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

(آ) درست. بیشترین درصد حجمی هوا را N_2 تشکیل می‌دهد. ($\text{N} \equiv \text{N}$):
(ب) نادرست. سومین گاز فراوان در هوا آرگون است. (گاز تک‌اتمی)

(پ) نادرست. در صنعت با بسته‌بندی مواد غذایی با استفاده از گاز نیتروژن زمان ماندگاری آنها را افزایش می‌دهند.
(ت) درست.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۱۰۷- گزینه «۳»

(سید افسان حسینی)

ظرف (۱) جداسازی گاز نیتروژن

ظرف (۲) هوای مایع (گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون)

ظرف (۳) جداسازی آرگون

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاز هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود و در هوای مایع وجود ندارد.

گزینه «۲»: گاز اکسیژن موجود در هوای مایع دارای پیوند دوگانه و ۴ جفت الکترون

ناپیوندی (۸ الکترون ناپیوندی) است. $\text{O}::\text{O}$:

گزینه «۴»: هلیوم در هوای مایع وجود ندارد.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۰۸- گزینه «۳»

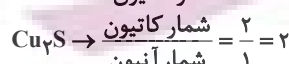
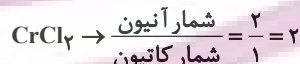
(سید علی اشرفی)

(الف) فلز کروم نیز مانند آهن و مس در ترکیب با اکسیژن بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهد.

(ب) با توجه به فرمول‌های MCl_3 , M_2N_2 (کلرید Cl^- ، نیتريد N^{3-}) می‌توان نتیجه گرفت که عنصر M، دو کاتیون $3+$ و $2+$ تشکیل می‌دهد؛ از این رو دارای دو اکسید MO و M_2O_3 است.

(پ) زمانی بار الکتریکی کاتیون با تعداد اتم‌های اکسیژن در یک اکسید فلز برابر است که فرمول اکسید فلزی به صورت B_yO_m باشد که در آن m عددی صحیح و نشان‌دهنده بار کاتیون فلز B است که در اینگونه M_2O و M_2O_3 است. ولی در MO بار الکتریکی کاتیون فلز M برابر با $2+$ بوده که با بار یون اکسید ساده شده

است. بنابراین بار الکتریکی یون M^{2+} در MO با تعداد اتم‌های اکسیژن برابر نیست.
(ت)



(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۰۹- گزینه «۲»

(کیارش معرنی)

گزینه «۲» به نادرستی بیان شده است.

فراورده‌های سوختن زغال سنگ CO_2 ، SO_2 و H_2O است. فراورده‌های سوختن بنزین، CO_2 و H_2O است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی آزاد شده در واکنش سوختن ناقص کمتر است. (از مقایسه رنگ شعله سوختن آن که زرد رنگ است با شعله سوختن کامل که آبی رنگ است برداشت می‌شود). در نتیجه سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر است.

گزینه «۳»: نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد. اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل و فراورده‌های سوختن $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ هستند اما اگر اکسیژن کافی نباشد، $\text{CO}(\text{g})$ نیز همراه

مابقی فراورده‌ها تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_2 تبدیل می‌کنند، واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است.

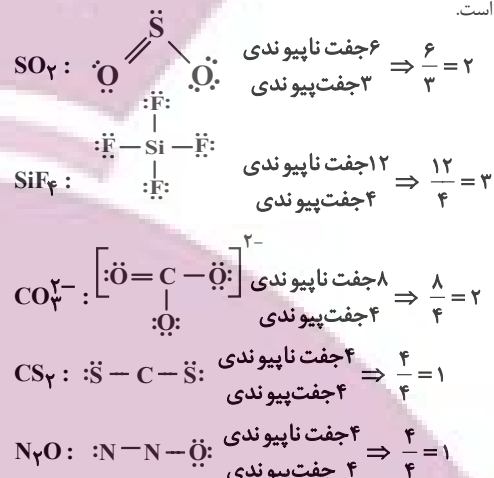
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)



۱۱۰- گزینه «۳»

آ، ب و ث درست است.

(سیر معدی غفوری)



(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه ۵۳)

۱۱۱- گزینه «۴»

بررسی عبارت نادرست:

(میتم کیانی)

ت) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز CO بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۱۲- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

(سیر معدی غفوری)

عبارت اول: نادرست. آنیون پتاسیم سولفید، S^{2-} و آنیون باریم فسفید، P^{3-} است که جمع جبری بار آنها -۵ است.

عبارت دوم: درست. پیوند $\frac{1}{20} \text{ mol}$ پیوند $\frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{80 \text{ g SO}_3} = \frac{1}{20} \text{ mol}$

پیوند $\frac{1}{11} \text{ mol}$ پیوند $\frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g CO}_2} = \frac{1}{11} \text{ mol}$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{11}{20} = 0.55$$

عبارت سوم: نادرست. در نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی مجاز به ساده‌سازی زیرونده نیستیم.

عبارت چهارم: درست. طبق متن کتاب درسی درست است.

عبارت پنجم: درست. $\text{C} \equiv \text{O} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{\text{بشمارجفت الکترون}}{\text{ناپیوندی}}$ نسبت شمارپیوندها

$\text{S} = \text{C} = \text{S} \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 = \frac{\text{بشمارجفت الکترون}}{\text{ناپیوندی}}$ نسبت شمارپیوندها

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = 1.5$$

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

۱۱۳- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتقی)

آب آهک ماده‌ای بازی است که سبب افزایش pH آب می‌شود. موارد «آ» و «پ» نیز اکسید فلزی هستند و خاصیت بازی دارند.

عبارت (آ) اولین عنصری که دارای ۷ الکترون با $I=0$ در آرایش الکترونی خود است،

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ است و ۷ الکترون در زیر لایه‌های s خود دارد. پس K_2O اکسید فلزی است و خاصیت بازی دارد.

عبارت (ب) عنصری که دارای ۹ الکترون با $I=1$ در آرایش الکترونی خود است،

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ است که دارای آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ است و ۹ الکترون در زیر لایه‌های p خود دارد. فسفر یک نافلز بوده و اکسید آن خاصیت اسیدی دارد.

عبارت (پ) عنصری نرم و واکنش‌پذیر با جلای نقره‌ایی همان سدیم است که اکسید آن اکسید فلزی است و خاصیت بازی دارد.

عبارت (ت) عنصری که در گروه ۱۶ و در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد؛ سلنیم است که اکسیدی نافلزی است و محلول آن خاصیت اسیدی دارد.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۱۴- گزینه «۳»

(مسعود بقفوری)

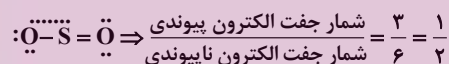
به‌جز عبارت اول، سایر عبارت‌ها نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: رنگ زرد شعله به علت سوختن ناقص گاز شهری است که در آن CO به عنوان فراورده قرار دارد، نه واکنش‌دهنده!

عبارت سوم: سنگ معدن آهن هر دو ترکیب FeO و Fe_3O_4 است.

عبارت چهارم: در صنعت برای تهیه سولفوریک‌اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_2 تبدیل می‌کنند. واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است.

ساختار لوویس SO_2 به‌صورت زیر است:



(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰)

۱۱۵- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتقی)

آتشفشان‌ها گاز SO_2 تولید می‌کنند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: درون ابرها در هواکره تبدیل $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_x$ رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: گاز NO_3 تولید نمی‌شود!

گزینه «۴»: چه باران طبیعی و چه اسیدی pH کمتر از ۷ دارد.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۱۶- گزینه «۲»

(فخرزاد فتحی‌پور)

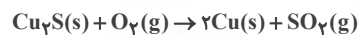
بررسی گزینه‌ها:

مورد اول: نادرست. تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، بوی مزه و تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد.

مورد دوم: نادرست. هر تغییر شیمیایی شامل یک یا چند واکنش شیمیایی است.

مورد سوم: نادرست. نماد Δ فقط بیان می‌کند که واکنش‌دهنده بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهد.

مورد چهارم: نادرست. الزامی وجود ندارد که مجموع مول فراورده برابر مول واکنش‌دهنده باشد. مثال:



$2 \neq 3 \Rightarrow$ مول واکنش‌دهنده \neq مول فراورده

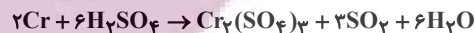
(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)



۱۱۷- گزینه «۱»

معادله به شکل زیر موازنه می‌شود.

(امین نوروزی)



که مجموع ضرایب برابر ۱۸ است.

از طرفی معادله سوختن ناقص متان به صورت زیر است:



که ضریب CO برابر ۲ است.

$$\frac{18}{2} = 9$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۷ و ۶۱ تا ۶۴)

۱۱۸- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

(مژگان یاری)

عبارت آ: نادرست. پرتوهای خورشید پس از برخورد به زمین با طول موج بلندتر به هواکره باز می‌گردند.

عبارت ب: نادرست. برخی از گازهای موجود در هواکره مانند CO_2 و H_2O مانع از خروج کامل پرتوهای بازتاب شده از زمین می‌گردند.

عبارت پ: درست. اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای زمین به -18 درجه سلسیوس می‌رسید که از میانگین دمای زمین که برابر ۱۴ درجه است، ۳۲ درجه سلسیوس کمتر می‌شد.

عبارت ت: نادرست. نمودار مربوط به تغییرات دمای هوای خارج گلخانه است.

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۶۸ و ۶۹)

۱۱۹- گزینه «۴»

(مسعود یغموری)

ابتدا مقدار CO_2 تولید شده را به کمک درخت‌های مشخص شده به دست می‌آوریم:

$$? kg CO_2 = 10e + 20g = 10 \times 24 / 6 + 20 \times 92 / 7 = 220 kg CO_2$$

فرض می‌کنیم انرژی حاصل از گرمای زمین و نفت خام به ترتیب X و Y کیلووات ساعت است.

$$\begin{cases} x + y = 18000 \\ 0.05x + 0.07y = 2200 \end{cases} \Rightarrow x = 16000, y = 2000$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر $8 = \frac{16000}{2000}$ است.

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه ۶۶)

۱۲۰- گزینه «۲»

(سیر مهری غفوری)

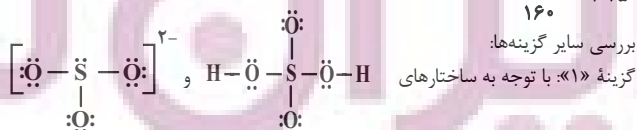
ساختار گونه‌های CO و CN^- به صورت مقابل است $:C \equiv N:$ و $:C \equiv O:$

که در هر دو گونه شمار پیوندها $\frac{3}{4}$ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است -

اکسید سبکتر آهن، FeO با جرم مولی $72g.mol^{-1}$ و اکسید سنگین تر آن Fe_2O_3 با جرم مولی $160g.mol^{-1}$ است که نسبت آن‌ها 0.45 است.

$$\frac{72}{160} = 0.45$$

بررسی سایر گزینه‌ها:



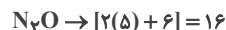
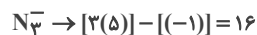
در H_2SO_4 ، ۱۰ جفت ناپیوندی و در SO_4^{2-} ، ۱۰ تا جفت ناپیوندی داریم.

اکسید سنگین تر مس Cu_2O با جرم مولی $144g.mol^{-1}$ و اکسید سبکتر

آن CuO با جرم مولی $80g.mol^{-1}$ است که نسبت بین جرم مولی آن‌ها $1/8$

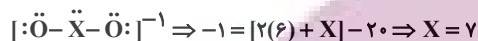
$$\frac{144}{80} = 1.8$$

است. گزینه «۳»: مجموع الکترون‌های ظرفیتی در هر دو گونه برابر ۱۶ است.



اکسیژن در ساختار هیدروکربن‌ها حضور ندارد.

گزینه «۴»: X متعلق به گروه ۱۷ است، زیرا:



نسبت شمار آنیون به کاتیون در Fe_2O_3 و Sc_2O_3 برابر $\frac{3}{2}$ است.

(در پای کارها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۳»

(مهمربا غانزنی)

در منابع انرژی، تغییرهای فیزیکی و به ویژه واکنش‌های شیمیایی منجر به تولید انرژی می‌شوند.

سایر گزینه‌ها براساس متن کتاب درسی به درستی ذکر شده اند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۳۹)

۱۲۲- گزینه «۲»

(امیر عسوزن)

شیر و فرآورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند. بنابراین مورد داده شده نادرست است. بنابراین باید عبارت‌های صحیح را پیدا کنیم.

بررسی موارد درست:

مورد الف: درست. به‌طور کلی گرمایشی شاخه‌ای از علم شیمی است که به مطالعه تغییرات گرما و انرژی در طی یک واکنش شیمیایی می‌پردازد که پرسش مربوطه درباره محتوای انرژی می‌باشد. در نتیجه گرمایشی به این پرسش پاسخ می‌دهد.

مورد ب: نادرست. غذا همچنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها، آنزیم‌ها و ... را فراهم می‌کند. همه این فرایندها وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه‌ای دارند.

مورد ج: درست. سینتیک شیمیایی به مطالعه سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌پردازد و از آنجا که پرسش مربوطه نیز به سرعت واکنش مرتبط است، سینتیک شیمیایی به این پرسش پاسخ می‌دهد.

مورد د: درست. هنگامی که قند خون پایین باشد، می‌توان با خوردن سبب یا نوشیدن شربت آلبیمو و عسل و هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی، بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۲۳- گزینه «۳»

(مهمربا یمشیری)

با توجه به رابطه $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$ چون به هر دو جسم به یک اندازه گرما داده‌ایم و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یافته است، پس ظرفیت گرمایی A و B برابر است.

و با توجه به رابطه $c = \frac{Q}{m.\Delta\theta}$ چون مقادیر Q و $\Delta\theta$ برای A و B یکسان بوده و جرم B، پنج برابر جرم A است، پس نتیجه می‌گیریم ظرفیت گرمایی ویژه A، ۵ برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است. (جرم و ظرفیت گرمایی ویژه رابطه عکس دارند).

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



۱۲۴- گزینه ۲»

(عبارةها را در فواه)

عبارت‌های الف)، ب) و پ) نادرست‌اند. بررسی تمام موارد:

(ا): بدن انسان برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی نیاز به ماده و انرژی دارد.

(ب): میزان انرژی در یک ماده غذایی علاوه بر جرم ماده به نوع ماده نیز بستگی دارد.

(پ): سوء تغذیه هنگامی رخ می‌دهد که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از مواد همراه باشد و با مصرف غذا بخش عمده آن‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها تأمین می‌شود.

(ت): انرژی‌ای که با سوختن مواد غذایی در بدن آزاد می‌شود می‌تواند باعث تغییر دما شود.

(ث): در علم شیمی، بررسی ساختار مواد و فرایندها از دیدگاه ذرات اهمیت ویژه‌ای دارد به طوری که دمای جسم را از همین دیدگاه مورد بررسی قرار می‌دهند.

(ج): در پی غذای سالم (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۲۵- گزینه ۲»

(غززار تپش گرمی)

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: پس از ورود ماده غذایی به بدن ابتدا دمای غذا با بدن یکسان

می‌شود (C ۳۷) اما در مرحله بعد که گوارش و سوخت و ساز آن می‌باشد، دما ثابت

می‌ماند و انرژی تولید می‌شود. (مطابق نمودار ۳ صفحه ۵۹ کتاب درسی)

مورد دوم: با توجه به این که بستنی دارای شکر، چربی و مواد مغذی دیگری می‌باشد در

مرحله گوارش گرمای بیش‌تری برای بدن تأمین می‌کند.

مورد سوم: با آن که در فرایندهای گرماده با جاری شدن انرژی سامانه به محیط دمای سامانه

کاهش می‌یابد ($\Delta\theta < 0$) اما در برخی فرایندها همانند انحلال گرماده، ممکن است به

دلایلی همچون سریع بودن فرایند دمای محلول افزایش یابد.

مورد چهارم: با توجه به توضیح مرحله گوارش و سوخت و ساز که در مورد اول توضیح داده

شده، این عبارت نادرست است.

مورد پنجم: مواد غذایی که استفاده می‌کنیم سامانه و بدن به عنوان محیط در نظر گرفته می‌شود.

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

۱۲۶- گزینه ۲»

(علی رمفانی)

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. میانگین تندی دو نمونه در شرایطی برابر است که دمای یکسانی داشته باشند.

مورد دوم: درست. نمونه‌ای که دمای بالاتری دارد، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آن بیشتر است.

مورد سوم: درست. با توجه به این که دمای دو ظرف یکسان است، چون مقدار ماده

ظرف ۳ دو برابر ظرف ۲ است، انرژی گرمایی آن دو برابر خواهد بود.

عبارت چهارم: درست. مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی) به مقدار ماده و دما بستگی

دارد. چون دما دو ظرف یکسان نیست، پس مجموع انرژی جنبشی آن‌ها یکسان نیست.

(در پی غذای سالم (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

۱۲۷- گزینه ۳»

(مسعود طبرسا)

$$c_A = \frac{1}{4} c_B$$

$$\Delta\theta_A = 1/5 \Delta\theta_B$$

$$n_A = 3n_B \xrightarrow{n = \frac{m}{M}} \frac{m_A}{M_A} = 3 \frac{m_B}{M_B} \Rightarrow \frac{m_A}{36} = 3 \frac{m_B}{90}$$

$$\Rightarrow m_A = 1/2 m_B$$

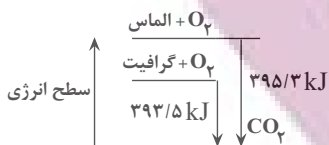
$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} \Rightarrow \frac{1/2 m_B}{m_B} \times \frac{1}{4} \frac{c_B}{c_B} \times \frac{1/5 \Delta\theta_B}{\Delta\theta_B} = 0/45$$

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

۱۲۸- گزینه ۳»

(معییر معین السارات)



$$395.3 / 3 - 393.5 / 5 = 1/8 \text{ kJ} = 125 \text{ J}$$

تبدیل ۱ مول (۱۲ گرم) گرافیت به الماس ۱۸۰۰ ژول گرما جذب می‌کند، پس:

$$? \text{ g} = 125 \text{ J} \times \frac{12 \text{ g}}{1800 \text{ J}} = 0.83 \text{ g}$$

(در پی غذای سالم (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

۱۲۹- گزینه ۱»

(غززار تپش گرمی)

N_2H_4 (هیدرازین) ماده‌ای پیرانرژی است که به عنوان سوخت موشک استفاده

می‌شود و گرمای آزاد شده آن به تقریب دو برابر گرمای آزاد شده در همان شرایط در

واکنش گاز نیتروژن با هیدروژن است ولی چون ΔH آن به صورت منفی بیان می‌شود

عدد ΔH کوچکتر دارد (منفی‌تر است). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این جمله مطابق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۳»: گرافیت سطح انرژی پایین‌تر داشته و پایدارتر است پس در سوختن کامل گرمای

کمتری از الماس آزاد می‌کند و برای تولید همان مقدار گرما به جرم بیش‌تری نیاز است.

گزینه «۴»: در شرایط STP آب به حالت مایع تولید می‌شود و نسبت به حالتی که آب

به صورت گاز تولید می‌شود گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.

(در پی غذای سالم (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ و ۶۵)

۱۳۰- گزینه ۱»

(معییر کوثری لنگری)

$$50 \text{ mol } LN_2 \times \frac{1 \text{ LN}_2}{10^3 \text{ mL } LN_2} \times \frac{0.1 \text{ kg } N_2}{1 \text{ LN}_2} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times 92 \text{ kJ} = 92 \text{ J}$$

(در پی غذای سالم (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

۱۳۱- گزینه ۴»

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۴)

ابتدا جرم آب و اتیلن گلیکول را محاسبه می‌کنیم: (در مراحل حل آب را با A و

اتیلن گلیکول را با B نشان می‌دهیم).

$$m_A = 2/5 L_A \times \frac{1 \text{ kg } A}{1 L_A} \times \frac{1000 \text{ g } A}{1 \text{ kg } A} = 2500 \text{ g } A$$

$$m_B = 2 L_B \times \frac{1/1 \text{ kg } B}{1 L_B} \times \frac{1000 \text{ g } B}{1 \text{ kg } B} = 2200 \text{ g } B$$

حال گرمای جذب شده توسط آب و اتیلن گلیکول را به دست می‌آوریم:

$$Q_A = m_A c_A \Delta\theta = 2500 \times 4/2 \times 10 = 105000 \text{ J} = 105 \text{ kJ}$$

$$Q_B = m_B c_B \Delta\theta = 2200 \times 2/4 \times 10 = 52800 \text{ J} = 52.8 \text{ kJ}$$

$$Q = Q_A + Q_B$$

کل گرمای مبادله شده برابر خواهد بود با:

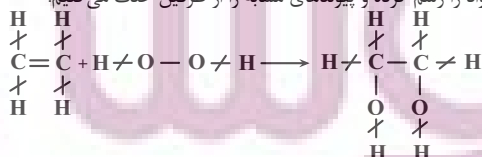
$$Q = 105 + 52.8 \Rightarrow Q = 157.8 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۱۳۲- گزینه ۴»

(مسیر عیسی زاده)

ساختار مواد را رسم کرده و پیوندهای مشابه را از طرفین حذف می‌کنیم:



$$C = C + O - O \rightarrow C - C + 2C - O$$

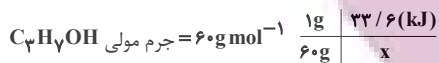
$$\Delta H = [(a + 266) + (a - 202)] - [a + (2 \times (a + 32))] = -a$$

$$\Delta H = 22/4 \text{ g} \times \frac{-a}{28 \text{ g}} = -0.19 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)



روش تناسب:



$$\Rightarrow x = 60 \times 33/6 = 2016 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -2016 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۷۱)

(مسئله رمضی کولاندره)

۱۳۷- گزینه «۱»

ابتدا مجموع انرژی دریافتی این شخص را از صبحانه به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \text{شیر} & \quad \text{تخم مرغ} & \quad \text{پنیر} & \quad \text{نان} \\ ? \text{ kJ} & = (100 \times 12) + (20 \times 20) + (60 \times 3) \\ & = 1200 + 400 + 180 = 1900 \text{ kJ} \end{aligned}$$

هر ۴/۲۲ kcal به تقریب ۱ kcal است:

$$? \text{ min} = 1900 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ KCal}}{4/22 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 143 \text{ min}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

۱۳۸- گزینه «۳»

بررسی عبارت‌های نادرست:

(A) در گرماسنج لیوانی ΔH واکنش‌هایی را می‌توان اندازه گرفت که در حالت محلول باشند، پس ΔH واکنش گازهای متان و اکسیژن که در حالت محلول نیستند، توسط این گرماسنج قابل انجام نیست.

(B) متان از تجزیه بی‌هوازی گیاهان توسط باکتری‌های زیر آب تولید می‌شود نه هوایی (در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

(اسلامه پوشش)

۱۳۹- گزینه «۲»

اولاً ضریب ماده B_2 ، ۲ است. پس اگر فرضاً $30 -$ هم درست باشد برای ۲ مول از این ماده است! و دوماً در واکنش اول تغییر حالت بقیه مواد هم رخ می‌دهد و نمی‌توان عدد دقیقی برای این اتفاق بیان کرد. (رد مورد ۱ و ۴)

در رابطه با مورد سوم باید گفت که گرما آزاد می‌شود نه جذب! (رد مورد سوم)

اما به بررسی درستی مورد دوم می‌پردازیم. با توجه به اینکه $X + 30 = 70$ پس X برابر با ۴۰ است. طبق واکنش دوم در این فرایند گرما آزاد می‌شود. پس یعنی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند.

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

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

۱۴۰- گزینه «۳»

ابتدا به کمک واکنش‌های ۲ تا ۴ و قانون هس، ΔH واکنش موازنه شده را حساب می‌کنیم:

$$N_2H_4(l) + 2H_2O_2(l) \rightarrow N_2(g) + 4H_2O(l)$$

معادله ۲ بدون تغییر، معادله ۴ را معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم و معادله ۳ نیز در ۲ ضرب می‌شود تا معادله صورت سوال به دست آید. پس:

$$\Delta H_{\text{واکنش نهایی}} = \Delta H_2 + 2\Delta H_3 - 2\Delta H_4 = -622 \text{ kJ}$$

$$+ (-572 \text{ kJ}) + 376 \text{ kJ} = -818 \text{ kJ}$$

۷ گرم کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز N_2 است. حال از روی جرم N_2 ، گرمای مبادله شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 7 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{(-818 \text{ kJ})}{1 \text{ mol } N_2} = -204/5 \text{ kJ}$$

حال جرم PCl_5 تجزیه شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g } PCl_5 = 204/5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } PCl_5}{116 \text{ kJ}} \times \frac{208/5 \text{ g } PCl_5}{1 \text{ mol } PCl_5} = 367/5 \text{ g } PCl_5$$

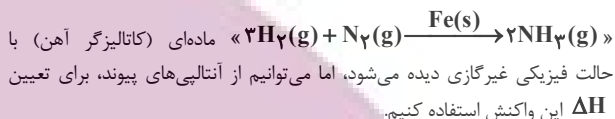
(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۳۳- گزینه «۲»

موارد (A) و (ت) درست است. بررسی موارد نادرست:

(ب) آنتالپی‌های پیوند کمک می‌کنند تا از یک روش محاسباتی برای تعیین ΔH برخی از واکنش‌ها بهره برد.

(پ) در معادله نمادی واکنش‌های شیمیایی، افزون بر مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌توانیم کاتالیزورها را نیز به همراه حالت فیزیکی آنها نشان بدهیم. اما برای اینکه بتوانیم ΔH واکنشی را با استفاده از آنتالپی‌های پیوند محاسبه کنیم، برخلاف مواد واکنش‌دهنده و فراورده لزومی ندارد کاتالیزگر واکنش نیز گازی باشد؛ زیرا با اینکه کاتالیزورها در واکنش شرکت می‌کنند، ولی در انتهای واکنش دست نخورده باقی می‌مانند. مثلاً با اینکه در نمایش معادله نمادی فرایند هابر به صورت



(در پی غزای سالم) (شیمی ۱، صفحه ۶۲) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۶۷ و ۷۰)

(امین فوشوسان)

۱۳۴- گزینه «۱»

فقط عبارت «ت» نادرست است.

تعداد کربن‌ها (n) برابر ۱۰ عدد است. برای محاسبه تعداد H ها، تعداد پیوندهای دوگانه و حلقه را با هم جمع کرده و در عدد ۲ ضرب کرده و از رابطه $2n+2$ کم می‌کنیم.

$$H = 12 - [(4+1) \times 2] - \frac{n-1}{2} = 12$$

پس فرمول ترکیب داده شده $C_{10}H_{12}O$ می‌باشد و فرمول مولکولی ۲-هیتانول $C_7H_{14}O$ است مجموع شمار اتم‌ها در این دو مولکول به ترتیب ۲۳ و ۲۲ می‌باشد.

$$\text{مجموع شمار جفت پیوندی} = \frac{10(4) + (12 \times 1) + (1 \times 2)}{2} = 27$$

نکته

برای محاسبه پیوند اشتراکی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(4 \times C) + (H) + (2 \times O)}{2}$$

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

(امیر ابراهیمی)

۱۳۵- گزینه «۲»

مورد اول: نادرست. ترکیبات (I) و (II) به ترتیب دارای گروه‌های عاملی کربونیل و هیدروکسیل می‌باشند. ماده آلی میخک جزء کتون‌ها بوده است؛ ترکیب (I) آلدهید است. ماده آلی موجود در گشنیز دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

مورد دوم: درست. هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی $C_6H_{12}O$ می‌باشند. بنابراین جرم مولی یکسان دارند و با هم ایزومرنند.

مورد سوم: نادرست. شمار پیوندهای کووالانسی در هر دو ترکیب با هم برابر است (۱۹ پیوند) مورد چهارم: نادرست. ترکیب (II) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و ترکیب (I) دارای گروه عاملی کربونیل بوده و یک آلدهید است.

مورد پنجم: درست. ترکیب (II) یک پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن دارد. بنابراین در واکنش با یک مول H_2 به یک مول الکل سیر شده تبدیل می‌شود.

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

(سراسری قارچ کشور تهری ۹۳)

۱۳۶- گزینه «۳»

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = 100 \times 4/2 \times (100 - 20) = 33600 \text{ J} = 33/6 \text{ kJ}$$

روش استوکیومتری:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } C_3H_7OH \times \frac{60 \text{ g } C_3H_7OH}{1 \text{ mol } C_3H_7OH} \times \frac{-33/6 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_3H_7OH} = -2016 \text{ kJ}$$



ریاضی ۳ پایه مرتبط

۱۴۱- گزینه ۲»

(سید میثقی هاشمی)

$$f(x) = (4x^2 - 4x + 1) - (x^2 + 8x + 16) + 2 = 3x^2 - 12x - 13$$



با توجه به اینکه $f(x)$ یک سهمی است، این تابع هنگامی یک به یک است که رأس سهمی یا همان محور تقارن در بازه مورد نظر قرار نداشته باشد مگر در ابتدا و انتهای بازه.

$$x_s = \frac{b}{2a} = \frac{-12}{2 \cdot 3} = -2$$

رأس سهمی $x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{12}{6} = 2$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۲- گزینه ۲»

(مهمربسار پیشوایی)

ابتدا ضابطه تابع خطی f را معکوس می‌کنیم:

$$y = x + 3 \Rightarrow y - 3 = x \rightarrow f^{-1}(x) = x - 3$$

حالا داریم:

$$g(f^{-1}(x)) = (x - 3)^2 - 5(x - 3) + 1$$

$$\Rightarrow g(f^{-1}(x)) = x^2 - 6x + 9 - 5x + 15 + 1 = x^2 - 11x + 25 = 0$$

$$S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = 11$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۳- گزینه ۳»

(سهیل ساسانی)

با توجه به فرض سوال داریم:

$$f^{-1}(16) = 4 \rightarrow f(4) = 16 \rightarrow 12 + 2 + a - 3 = 16$$

$$\Rightarrow a = 5$$

یعنی $f(x) = 3x + \sqrt{x} + 2$ حال با جایگذاری اعداد گزینه‌ها در f باید به $3/25$ برسیم:

$$x = \frac{1}{16} \rightarrow y = 3\left(\frac{1}{16}\right) + \frac{1}{4} + 2 \times$$

$$x = \frac{1}{9} \rightarrow y = 3\left(\frac{1}{9}\right) + \frac{1}{3} + 2 \times$$

$$x = \frac{1}{4} \rightarrow y = 3\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{2} + 2 = 0/75 + 0/5 + 2 = 3/25 \checkmark$$

$$x = 1 \rightarrow y = 3(1) + 1 + 2 \times$$

$$f^{-1}(a) = b \iff f(b) = a$$

توجه:

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۴- گزینه ۴»

(رهمان پوررستم)

نقطه $(4, 2)$ بر روی نمودار وارون تابع $y = \frac{1}{4}f(-3x)$ واقع است بنابراین تابع $y = \frac{1}{4}f(-3x)$ از نقطه $(2, 4)$ می‌گذرد:

$$4 = \frac{1}{4}f(-3 \times 2) \Rightarrow 16 = f(-6) \Rightarrow f^{-1}(16) = -6$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۵- گزینه ۴»

(سعید پناهی)

با توجه به اینکه f تابعی یک به یک می‌باشد، لذا داریم:

$$f(x + 2f(x)) = f(5x + 2) \Rightarrow x + 2f(x) = 5x + 2$$

$$\Rightarrow 2f(x) = 4x + 2 \Rightarrow f(x) = 2x + 1$$

$$f(f(x)) = 2(2x + 1) + 1 = 4x + 3$$

$$\Rightarrow f(f(0)) = 4(0) + 3 = 3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۶- گزینه ۳»

(بابک سادات)

$$f(x) = \frac{1}{4}x + 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = 4x - 12$$

$$g(x) = \frac{-1}{4}x + 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = -4x + 4$$

$$\frac{g^{-1}}{f^{-1}} = \frac{-4x + 4}{4x - 12} = -3 \Rightarrow x = 7$$

$$7 = \{2, 3, 5\}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۷- گزینه ۳»

(مهمربسار پیشوایی)

تمام توابع خواسته شده را ابتدا به دست می‌آوریم:

$$f^{-1} = \{(1, -1), (2, 1), (3, 2), (-1, 0)\}$$

$$f^2 = \{(-1, 1), (1, 4), (2, 9), (0, 1)\}$$

$$f^{-1} \circ f^2 = \{(-1, -1), (0, -1)\}$$

$$f^{-1} = \{(-1, 0), (1, 1), (2, 2), (0, -2)\}$$

حالا خواهیم داشت:

$$\frac{f^{-1} \circ f^2}{f^{-1}} = \{(-1, \frac{-1}{0}), (0, \frac{1}{-1})\}$$

که تنها عضو قابل قبول آن $(0, \frac{1}{-1})$ است که مجموع دامنه و برد آن $0 + \frac{1}{-1} = \frac{1}{-1}$ است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۸- گزینه ۴»

(رهمان پوررستم)

وارون تابع $f(x)$ ، خط $y = 1 - 2x$ را در نقطه‌ای به عرض ۵ قطع می‌کند پس

$$5 = 1 - 2x \Rightarrow x = -2 \Rightarrow f^{-1}(-2) = 5$$

می‌توان نوشت:

بنابراین داریم:

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

$$f(m - 1) \rightarrow f(-2) = 3 - (-1)(-2)^2$$

$$= 3 + 4 = 7$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۹- گزینه ۳»

(سهیل ساسانی)

معکوس توابع f و g^{-1} را به دست می‌آوریم:

معکوس تابع g^{-1} :

$$y = \sqrt[3]{x-1} + 1 \rightarrow x = \sqrt[3]{y-1} + 1$$

$$\rightarrow x - 1 = \sqrt[3]{y-1}$$

$$\rightarrow (x-1)^3 = y-1 \rightarrow y = (x-1)^3 + 1$$

معکوس تابع f :

$$f(x) = y = \log_{5/8} x \rightarrow x = \log_{5/8} y \rightarrow 0/5^x = y$$

$$= f^{-1}(x)$$



(سویل مسن فان پور)

۱۵۲- گزینه «۲»

نکته: وارون تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ به فرم $f^{-1} = \frac{-dx+b}{cx-a}$ است.

با توجه به نکته فوق برای $f^{-1}(x)$ داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{-mx+1}{2x-1} : f(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{x+1}{2x+m} = \frac{-mx+1}{2x-1}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - 1 = -2mx^2 - m^2x + 2x + m$$

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

$$\frac{2(m+1)}{2(m+1)} \quad \frac{(m-1)(m+1)}{(m-1)(m+1)}$$

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

$$\frac{m+1 \neq 0}{\rightarrow 2x^2 + (m-1)x - 1 = 0}$$

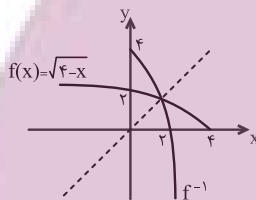
$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-(m-1)}{2} = -\frac{m-1}{2} \rightarrow m-1 = 10 \rightarrow m = 11$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

۱۵۳- گزینه «۳»

تابع $f(x) = \sqrt{4-x}$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار تابع $f(x)$ ، در صورت هرگونه انتقال افقی یا عمودی تابع f ،

نقطه‌ی تقاطع نمودار f و وارون آن روی خط $y = x$ قرار خواهد داشت.

با توجه به صورت سؤال، منحنی به دست آمده بعد از انتقال‌های افقی و عمودی نمودار

وارون خود را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع کرده است، بنابراین نقطه‌ی $(1, 1)$ روی

این منحنی قرار دارد. حال اگر منحنی را ۱ واحد به پایین انتقال دهیم محل برخورد آن

با محور x ها نقطه‌ی $(1, 0)$ خواهد شد.

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سروش موثقی)

۱۵۴- گزینه «۳»

$$f(x) = \frac{x(x-2)}{x(x+1)} = \frac{x-2}{x+1}, x \neq 0$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{-1, 0\}, R_f = \mathbb{R} - \{-2, 1\}$$

پس:

پس: $D_{f^{-1}} = \mathbb{R} - \{-2, 1\}$ و برای شرط $f^{-1}(x) \in D_{f^{-1}}$ داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{-x-2}{x-1} = \frac{x+2}{1-x} \neq 1, -2 \Rightarrow x \neq \frac{-1}{2}, 4$$

و بنابراین دامنه $f^{-1} \circ f^{-1}$ می‌شود $\mathbb{R} - \{-2, \frac{-1}{2}, 1, 4\}$ که شامل ۳ عدد

صحیح نیست.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

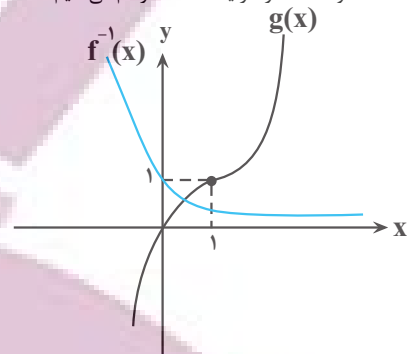
(امیرحوشنگ انصاری)

۱۵۵- گزینه «۳»

اول اینکه می‌دانیم $f \circ f^{-1}(x) = x, x \in R_f$ پس باید برد تابع $f(x)$ را پیدا کنیم.

$$f(x) = x + [x]$$

حال دو تابع $f^{-1}(x)$ و $g(x)$ را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



پس نمودار $f^{-1}(x)$ و $g(x)$ یک نقطه برخورد دارند.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۰- گزینه «۱»

(مردی براتی)

برای یافتن تابع g ، در تابع $f^{-1}(x)$ به جای x ، $x+4$ قرار می‌دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{واحد}} f^{-1}(x) \xrightarrow{\text{به سمت چپ}} f^{-1}(x+4)$$

$$\rightarrow g(x) = f^{-1}(x+4)$$

تلاقی تابع $f^{-1}(x+4)$ و $x-3$ را می‌یابیم:

$$f^{-1}(x+4) = x-3 \xrightarrow{\text{از دو طرف}} f(f^{-1}(x+4)) = f(x-3)$$

آمی‌گیریم

$$\rightarrow x+4 = f(x-3)$$

با در نظر گرفتن $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$ داریم:

$$x+4 = -(x-3) + \sqrt{x-3+4} \rightarrow 2x+1 = \sqrt{x+1}$$

$$\rightarrow (2x+1)^2 = (\sqrt{x+1})^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = x + 1 \rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

غثق

پس فقط در یک نقطه برخورد دارند.

(تابع)

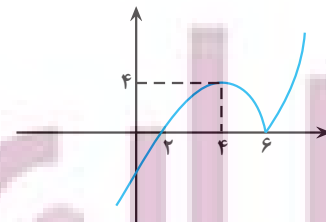
(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۱- گزینه «۲»

(مصطفی کرمی)

نمودار $y = (x-2)|x-6|$ را رسم می‌کنیم و همانطور که مشخص است تابع در

بازه $(4, 6)$ نزولی است.



ضابطه آن در این بازه $-(x-2)(x-6)$ است که آن را مساوی ۳ قرار می‌دهیم:

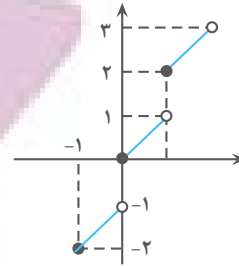
$$-(x-2)(x-6) = 3 \rightarrow x^2 - 8x + 12 = -3$$

$$\rightarrow x^2 - 8x + 15 = 0 \rightarrow (x-3)(x-5) = 0$$

$$\rightarrow x < 5$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

که $x = 5$ قابل قبول است.



مطابق شکل برد همه اعداد بین دو عدد متوالی است که ابتدای بازه عدد زوج و انتهای بازه فرد است.

$$R_f = \dots \cup [-2, -1) \cup [0, 1) \cup [2, 3) \cup [4, 5) \cup \dots$$

حالا حل معادله:

$$x = x^2 - 2x^2 + x \rightarrow x = 0, \sqrt{2}, -\sqrt{2} \rightarrow \text{مجموع ریشه‌های قابل قبول}$$

دقت کنید که $x = \sqrt{2}$ جزو R_f نمی‌باشد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۶- گزینه «۲»

(مدرس‌ساز پیشوایی)

در ضابطه $f(x)$ ، رادیکال اول را a و رادیکال دوم را b قرار می‌دهیم پس داریم:

$$y = (a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$$

طرفین عبارت را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$y^3 = \frac{x^3 + \sqrt{x^6 + 1}}{a^3} + \frac{x^3 - \sqrt{x^6 + 1}}{b^3} + 3\sqrt{-1} \cdot \frac{y}{ab}$$

$$y^3 = 2x^3 - 3y \Rightarrow y^3 + 3y = 2x^3 \Rightarrow \frac{y^3 + 3y}{2} = x^3$$

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

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۷- گزینه «۱»

(مصطفی کرمی)

نقطه $A(1, 2)$ را جایگذاری می‌کنیم:

$$2 = 2f(2) + 5 \rightarrow f(2) = -1 \rightarrow f^{-1}(-1) = 2$$

حالا با توجه به $2 - 2 = 4f^{-1}(5 - x) - 2$ مقدار $5 - x$ را مساوی -1 قرار می‌دهیم و داریم:

$$5 - x = -1 \rightarrow x = 6 \rightarrow \text{جایگذاری}$$

$$y_0 = 4f^{-1}(-1) - 2 = 4(2) - 2 = 6$$

پس نقطه $B(6, 6)$ حتماً روی $y = 4f^{-1}(5 - x) - 2$ قرار دارد.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۸- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

وارون تابع f را بدست می‌آوریم:

$$y = \frac{3x^2 + b}{6x} \rightarrow \text{وارون} \quad \frac{3y^2 + b}{6y}$$

$$\Rightarrow 6xy = 3y^2 + b \Rightarrow 3y^2 - 6xy + b = 0$$

$$\Rightarrow y = \frac{6x \pm \sqrt{36x^2 - 12b}}{6}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده‌سازی}} y = x \pm \sqrt{x^2 - \frac{b}{3}} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ -\frac{b}{3} = 1 \Rightarrow b = -3 \end{cases}$$

برای علامت c ، کافی است دقت کنیم که دامنه تابع $x > 0$ است، پس برد تابع وارون نیز باید اعداد مثبت باشد. پس $(x + \sqrt{x^2 + 1})$ قابل قبول است و در نتیجه $c = 1$ خواهد بود. پس داریم: $a + b + c = 1 + (-3) + 1 = -1$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۹- گزینه «۳»

(سویل حسن‌فان‌پور)

اگر در معادله به جای x ، عدد -1 را قرار دهیم، داریم:

$$f^{-1}(4) = -2 \rightarrow f(-2) = 4$$

$$x = -1 \rightarrow f(-4 + 2) + 2f(3 - 5) = 3g(-2 - 1) - g(-1 - 2) + 5$$

$$\rightarrow 3f(-2) = 2g(-3) + 5$$

$$\rightarrow 3 \times 4 = 2g(-3) + 5$$

$$\rightarrow 2g(-3) = 7 \rightarrow g(-3) = \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow g^{-1}\left(\frac{7}{2}\right) = -3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۶۰- گزینه «۲»

(علی اصغر شریفی)

ابتدا معادله داده شده را ساده می‌کنیم و توابع را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f^{-1}(2g(x)) = x \Rightarrow 2g(x) = f(x) \Rightarrow x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x - 1}$$

$$\Rightarrow \frac{x^3 + 1}{2} = \sqrt[3]{2x - 1}$$

اگر تابع h را به صورت $h(x) = \frac{x^3 + 1}{2}$ تعریف کنیم، وارون آن برابر با

$h^{-1}(x) = \sqrt[3]{2x - 1}$ است. پس معادله بالا به شکل $h(x) = h^{-1}(x)$ می‌شود. با توجه به آن که h تابعی اکیداً صعودی است، پس وارون خود را روی خط $y = x$ قطع می‌کند:

$$h(x) = x \Rightarrow \frac{x^3 + 1}{2} = x \Rightarrow x^3 - 2x + 1 = 0$$

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

ریشه عبارت درجه اول بالا ۱ و حاصل ضرب ریشه‌های عبارت درجه دوم بالا -1 است. پس حاصل ضرب سه ریشه معادله بالا برابر با -1 است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

ریاضی پایه

۱۶۱- گزینه «۴»

(امیرمسین نیکان)

برای حل این سوال، اطلاعات داده شده را به صورت ریاضی می‌نویسیم:

$$A = -\sqrt[4]{1296} = -\sqrt[4]{6^4} = -6$$

$$B = \sqrt[5]{-243} = \sqrt[5]{(-3)^5} = -3$$

$$\rightarrow A - B = -6 - (-3) = -6 + 3 = -3$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۱۶۲- گزینه «۴»

(ممدابراهیم توژنزهانی)

$$\frac{3}{\sqrt[3]{2\sqrt{27} - 3\sqrt{3}}} = \frac{3}{\sqrt[3]{2\sqrt{9 \times 3} - 3\sqrt{3}}}$$

$$\frac{3}{\sqrt[3]{6\sqrt{3} - 3\sqrt{3}}} = \frac{3}{\sqrt[3]{3\sqrt{3}}} = \frac{3}{\sqrt[3]{3^2 \times 3}}$$



$$= (x+3) - (x-5) = 8$$

و در نتیجه $t = 4$ داریم:

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} + \sqrt{x-5} = 4 \\ \sqrt{x+3} - \sqrt{x-5} = 2 \end{cases} \rightarrow 2\sqrt{x+3} = 6 \Rightarrow \sqrt{x+3} = 3$$

حالا به توان دو می‌رسانیم:

$$x+3 = 9 \rightarrow x = 6$$

و در نهایت جایگذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{x^2 - 5x + 3} = \sqrt{6^2 - 5 \times 6 + 3} = \sqrt{9} = 3$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(سرورشن موثینی)

۱۶۸- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} 7 - 4\sqrt{3} &= (2 - \sqrt{3})^2 \\ \Rightarrow \sqrt{7 - 4\sqrt{3}} &= 2 - \sqrt{3} \\ 9 - 4\sqrt{5} &= (\sqrt{5} - 2)^2 \\ \Rightarrow \sqrt{9 - 4\sqrt{5}} &= \sqrt{5} - 2 \end{aligned}$$

پس مخرج می‌شود $\sqrt{5} - \sqrt{3}$ و داریم:

$$\frac{\sqrt{5^3} - \sqrt{3^3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} = \sqrt{5^2} + \sqrt{3^2} + \sqrt{5} \times \sqrt{3} = 8 + \sqrt{15}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(سویل حسن‌فان‌پور)

۱۶۹- گزینه «۱»

برای محاسبه $a+b$ ، ابتدا معادله زیر را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 &= 5 \rightarrow (a-b)(a+b) = 5 \\ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{(a^2+b^2 - 2ab)(a^2+b^2 + 2ab)}{t} &= 5^2 \\ (t-6)(t+6) = 25 \rightarrow t^2 - 36 = 25 \rightarrow t^2 &= 61 \xrightarrow{t>0} t = \sqrt{61} \\ (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = \sqrt{61} + 6 \rightarrow a+b &= \sqrt{6} + \sqrt{61} \end{aligned}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(علی اصغر شریفی)

۱۷۰- گزینه «۱»

با توجه به مقدار a داریم:

$$\begin{aligned} a &= \frac{\sqrt{2} + \sqrt{20}}{2} \Rightarrow a^2 = \frac{2 + \sqrt{20}}{4} = \frac{2 + 2\sqrt{5}}{4} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \\ \Rightarrow (2a^2 - 1)^2 = 5 &\Rightarrow 4a^4 - 4a^2 + 1 = 5 \\ \Rightarrow a^4 - a^2 - 1 = 0 &\Rightarrow a^4 = a^2 + 1 \end{aligned}$$

حال عبارت خواسته شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{a^2 - a + 1} + \frac{1}{a^2 + a + 1} &= \frac{1}{(a^2 + 1) - a} + \frac{1}{(a^2 + 1) + a} \\ &= \frac{2(a^2 + 1)}{(a^2 + 1)^2 - a^2} = \frac{2(a^2 + 1)}{a^4 + a^2 + 1} \end{aligned}$$

با جای گذاری $a^4 + 1 = a^2$ در عبارت بالا خواهیم داشت:

$$\frac{1}{a^2 - a + 1} + \frac{1}{a^2 + a + 1} = \frac{2a^2}{a^2 + a^2} = 1$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

$$\begin{aligned} &= \frac{3}{1\sqrt{3^3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{3}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3^3}}{\sqrt{3^3}} = \frac{3\sqrt{27}}{3} \\ &= \sqrt{27} \rightarrow \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3^2}} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علی غریبی)

۱۶۳- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} a^6 + b^6 &= (a^2)^3 + (b^2)^3 \\ &= (a^2 + b^2)(a^4 + b^4 - a^2b^2) = (a^2 + b^2)((a^2 + b^2)^2 - 2a^2b^2 - a^2b^2) \\ &= (1)(1) - 2a^2b^2 = 1 - 2a^2b^2 \end{aligned}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸)

(علی غریبی)

۱۶۴- گزینه «۱»

ابتدا هر عبارت را جداگانه گویا می‌کنیم و سپس با هم جمع و تفریق می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} &= \sqrt{2}-1 \\ \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} &= \sqrt{3}-\sqrt{2} \\ \frac{1}{2+\sqrt{3}} \times \frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} &= 2-\sqrt{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sqrt{2}-1 + \sqrt{3}-\sqrt{2} + 2-\sqrt{3} = -1+2=1$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(پیمان طیار)

۱۶۵- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} \sqrt{(\sqrt{7} + \sqrt{3})^2} \times \sqrt{10 - 2\sqrt{21}} &\rightarrow \sqrt{7+2\sqrt{21}+3} \times \sqrt{10-2\sqrt{21}} \\ &\rightarrow \sqrt{10+2\sqrt{21}} \times \sqrt{10-2\sqrt{21}} \rightarrow \sqrt{10^2 - (2\sqrt{21})^2} \\ \sqrt{100 - 4(21)} &= \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4 \end{aligned}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۸)

(غویمه ولی‌زاده)

۱۶۶- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} \frac{3\sqrt[3]{216}}{3\sqrt[3]{216}} &= \frac{3 \times \sqrt[3]{216}}{3 \times \sqrt[3]{1000}} = \frac{3 \times \sqrt[3]{2^3 \times 3^3}}{3 \times \sqrt[3]{10^3}} \\ \frac{\sqrt{(128)^3 (64)^2}}{\sqrt{(2^7)^3 \times (2^6)^2}} &= \frac{\sqrt{2^{24} \times 2^{12}}}{\sqrt{2^{21} \times 2^{12}}} \\ \frac{3 \times 2 \times 3}{10} &= \frac{18}{10} = \frac{9}{5} = \frac{9}{5} \\ \frac{9}{\sqrt{21+12}} &= \frac{9}{\sqrt{33}} = \frac{9}{\sqrt{3 \times 11}} = \frac{9}{\sqrt{3} \times \sqrt{11}} \\ &= \frac{9}{3\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{160\sqrt{2}}{9} \end{aligned}$$

(توان های کویا و عبارت های جبری) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

(مصطفی کرمی)

۱۶۷- گزینه «۲»

اگر $\sqrt{x+3} + \sqrt{x-5} = t$ قرار دهیم، طبق حاصل ضرب زیر داریم:

$$2t = (\sqrt{x+3} - \sqrt{x-5})(\sqrt{x+3} + \sqrt{x-5})$$

زمین‌شناسی

۱۷۱- گزینه «۱»

(کلنوش، شمس)

$$Q = A \times V$$

$$Q = 500 \times 10 = 5000 \frac{m^3}{s}$$

رودخانه وارد ۲ حوضه آبریز جدید یعنی فلات مرکزی و خلیج فارس و دریای عمان می‌شود و هر سری ۲۰٪ از دبی کم می‌شود. در نهایت دبی آب در حوضه خلیج فارس می‌شود.

$$5000 \times 0.8 \times 0.8 = 3200 \frac{m^3}{s}$$

صورت سوال میزان آب در یک ساعت را خواسته پس:

$$3200 \frac{m^3}{s} \times 60 \frac{s}{min} \times 60 \frac{min}{hour} = 1152000 \frac{m^3}{h}$$



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

۱۷۲- گزینه «۱»

(فرشید مشعرپور)

در قسمتی از یک رود دارای پیچ‌وخم که سرعت آب در آن حداکثر است (بخش مقعر رود بخش B در سوال)، عمق رود بیشتر بوده و میزان تخریب و فرسایش در آن حداکثر و میزان رسوب‌گذاری حداقل خواهد بود. میزان رسوب‌گذاری در بخش محدب رود (بخش A) بیشتر است.

۱۷۳- گزینه «۴»

(سراسری داخل کشور تجربی ۱۴۰۰)

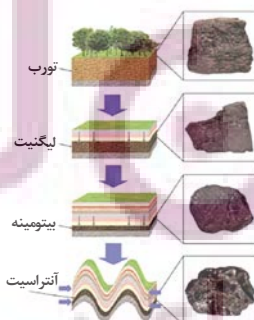
برای تشکیل ذخایر نفت و گاز جاندارانی مانند پلانکتون‌ها مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند و هم‌چنین باکتری‌ها برای تجزیه مواد نیز اهمیت دارند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۷۴- گزینه «۲»

(صغری اصل‌معموری)

در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ بهتر شود.



(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی صفحه ۳۸)

۱۷۵- گزینه «۲»

(امیرعلی ملکه آرا)

موارد اول و دوم به اشتباه شماره‌گذاری شده است!

بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی بر شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان اولویت دارد. (منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی صفحه ۳۱)

۱۷۶- گزینه «۱»

(مامد بهفریان)

به نوع شفاف و قیمتی کانی الیون زبرجد گفته می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۷۷- گزینه «۳»

(مهم‌فرزاد بیدفوری)

زبرجد نوع شفاف و قیمتی الیون می‌باشد که سیلیکاتی است و گارنت هم نوعی کانی سیلیکاتی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس الماس است که غیرسیلیکاتی می‌باشد (دارای کربن خالص است) و معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم زمرده است که نوعی کانی سیلیکاتی می‌باشد.

گزینه «۲»: تورکوایز همان فیروزه است که نوعی کانی فسفاتی (غیرسیلیکاتی) می‌باشد ولی عقیق نوعی کانی سیلیسی می‌باشد.

گزینه «۴»: یاقوت سخت‌ترین کانی بعد الماس می‌باشد که غیرسیلیکاتی است اما زبرجد نوعی کانی سیلیکاتی می‌باشد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۱۷۸- گزینه «۳»

(مهم‌صاری زریں)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $CuFeS_4$ یا کالکوپیریت مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است.

گزینه «۲»: کالکوپیریت همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۳»: سرب در کانسنگ‌های گرمابی و رسوبی تشکیل می‌شود.

گزینه «۴»: گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به‌صورت خالص قابل بهره‌برداری شود، مانند پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین و ...

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۱)

۱۷۹- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

افزایش شیب زمین، رطوبت خاک و تراکم خاک باعث افزایش میزان رواناب می‌شود. ولی هرچه میزان گیاه‌خاک بیشتر باشد، میزان رواناب کمتر می‌شود. (رابطه معکوس)

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۲)

۱۸۰- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

کانی کزندوم با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینیوم، نام علمی یاقوت است. کزندوم به دو رنگ آبی (یاقوت کبود) و قرمز (یاقوت سرخ) دیده می‌شود. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

الماس در مقیاس موهس دارای درجه سختی ۱۰ و کزندوم بعد از الماس دارای درجه سختی ۹ می‌باشد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)



۲۹۱- گزینه ۳»

(امیرعلی برفور/اریون)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: آب گازدار هم مشابه اغلب میوه‌ها و شیر ترش شده خاصیت اسیدی دارد.
گزینه ۲: در واکنش منیزیم با اسیدها، سرعت واکنش به قدرت اسید بستگی دارد ولی مقدار فراورده نهایی فقط به غلظت آن وابسته است.

گزینه ۴: گل‌های ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی به رنگ قرمز شکوفا می‌شوند؛ بنابراین افزودن آهک که باعث بازی شدن خاک می‌شود، برای این کار مناسب نیست. (موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۶، ۲۳ تا ۲۹ و ۳۴)

۲۹۲- گزینه ۲»

(سهند رامعی/پور)

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از واکنش NaOH با اسید چرب می‌توان صابون تهیه کرد.

عبارت «ب»: آمونیاک یک باز ضعیف است، پس به‌طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود؛ همچنین با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۲۹ کتاب درسی، فرمول شیمیایی حاصل از انحلال آمونیاک در آب، به‌صورت NH₄OH است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸، ۳۲ تا ۳۴ و ۳۶)

۲۹۳- گزینه ۴»

(مهمر عظیمیان/زواره)

برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها به شوینده‌ها جوش شیرین (NaHCO₃) اضافه می‌کنند. (موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۲ و ۳۶)

۲۹۴- گزینه ۳»

(سایر شیری)

غلظت تعادلی HA برابر غلظت اولیه در نظر گرفته شده و تقریباً با هم برابر هستند.

HA = استیک اسید

$$? \text{ mol HA} = 12 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{60 \text{ g HA}} = 0.2 \text{ mol HA}$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.25 \text{ L}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.8}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [A^-] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{مجموع غلظت یون‌ها} = 4 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{مجموع مول یون‌ها} = 0.25 \text{ L} \times \frac{8 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۲۹۵- گزینه ۲»

(مهمر عظیمیان/زواره)

الف) درست.

ب) نادرست. در محلول آبی NaOH علاوه بر یون‌های Na⁺(aq) و OH⁻(aq) یون‌های H₃O⁺(aq) نیز وجود دارد.

پ) درست.

ت) درست. زیرا هیدروکلریک اسید یک اسید قوی است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۲۹۶- گزینه ۴»

(مهمرسن ممبرزاده/مقدم)

اسیدهای موجود در سیب، انگور، ریواس و مرکبات مانند پرتقال و لیمو و نیز انواع سرکه از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۹۷- گزینه ۳»

(مهمرسن ممبرزاده/مقدم)

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{0.005}{0.1} = 0.05$$

با توجه به رابطه درجه یونش داریم:

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) نیتریک اسید یک اسید قوی است. در حالی که با توجه به شکل HA یک اسید ضعیف است.

۲) هیدروفلئوریک اسید یک اسید ضعیف است. در حالی که با توجه به شکل HX یک اسید قوی است.

$$[HX] = \frac{0.3}{2} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

۴) غلظت HX برابر است با:

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۹۸- گزینه ۴»

(مهمرسن ممبرزاده/مقدم)

در یک واکنش برگشت‌پذیر، در لحظه برقراری تعادل سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر و غلظت مواد فراورده و واکنش‌دهنده ثابت می‌شود. ثابت تعادل، در دمای ثابت مستقل از مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۲۹۹- گزینه ۲»

(سازان اسماعیل/پور)

غلظت اولیه اسید را برابر M در نظر می‌گیریم:

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [H^+] = M \cdot \alpha = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به آنکه مقدار ثابت یونش کوچک است می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{10^{-4}}{M} \Rightarrow M = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g HCOOH} = 400 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.5 \text{ mol HCOOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{46 \text{ g HCOOH}}{1 \text{ mol HCOOH}}$$

$$= 9.2 \text{ g HCOOH}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۳۰۰- گزینه ۱»

(فاصل قهرمانی/فرز)

$$? \text{ mol HA} = 11.04 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{92 \text{ g HA}} = 0.12 \text{ mol HA}$$

$$\Rightarrow [HA] = \frac{0.12 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \alpha \times [HA] = \frac{5}{100} \times \frac{6}{10} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 0.3 = 1/5$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه ها و رشته ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمونها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمونها آزمایشتی

T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش



درسنامه آزمون ۳ آذر ۱۴۰۲

مؤلفان

نام و نام خانوادگی	نام درس
امیر محمد طباطبایی	زیست‌شناسی
محمد امین اسدی	فیزیک
کونر گلیج	شیمی
نریمان فتح‌اللهی	ریاضی

مدیر گروه	مسئول دفترچه	حروف‌چین و صفحه‌آرا
زهرا سادات غیاثی	علی رفیعیان بروجنی	سیده صدیقه میرغیاثی

ویژگی دفترچه درسنامه

دانش‌آموزان عزیز رشته تجربی

کانون فرهنگی آموزش هر ساله در جهت بالا بردن خدمات آموزشی به دانش‌آموزان سراسر کشور، نوآوری جدیدی دارد. در سال تحصیلی پیش رو همراه با دفترچه پاسخنامه تشریحی، دفترچه درسنامه از مباحث آزمون بعد برای شما تدارک دیده شده است. این درسنامه به دانش‌آموزانی که در درسی خاص نیاز به مطلب کمک‌آموزشی دارند و همه دانش‌آموزان که سه روز قبل از آزمون اصلی به تورق سریع مطالب آزمون می‌پردازند، می‌تواند کمک کند.

این درسنامه شامل دو قسمت است:

۱- آزمون هدف‌گذاری مشابه پارسال برای آمادگی و تمرین تستی شما در منزل

۲- درسنامه بودجه‌بندی درس‌های دوازدهم آزمون ۳ آذرماه



اینستاگرام دوازدهم تجربی ۱۴۰۲ _ kanoonir



کانال دوازدهم تجربی @zistkanoon۲

ایران توانمند
توشه‌ای برای موفقیت

فهرست

شماره صفحه در سنامه

شماره صفحه آزمونک

۶	۳	زیست شناسی
۱۲	۸	فیزیک
۱۹	۱۴	شیمی
۲۸	۲۱	ریاضی
—	۳۰	سؤال های پیشنهادی

ایران تونته
توشه ای برای موفقیت

جریان اطلاعات در یاخته

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱

ساخت DNA از روی DNA ← همانندسازی

ساخت RNA از روی DNA ← رونویسی

ساخت رشته پلی‌پپتیدی از روی mRNA ← ترجمه (پروتئین‌سازی)

آغاز: اتصال mRNA به بخش کوچک ریبوزوم ← اتصال tRNA مکمل به رمزه آغاز ← اضافه شدن زیرواحد بزرگ ریبوزوم
طول شدن: استقرار tRNA مکمل در جایگاه A ← جدا شدن آمینواسید جایگاه P و اتصال به آمینواسید جایگاه A ← (تشکیل پیوند پپتیدی)
حرکت رناتن به اندازه یک رمزه به سوی کدون پایان ← ادامه پیدا کردن تا رسیدن به یکی از کدون‌های پایان

ترجمه

• ورود یکی از کدون‌های پایان به جایگاه A ← ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ← جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین tRNA و جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزاد شدن mRNA

نکات: (۱) با توجه به اینکه ترتیب آمینواسیدهای متصل به tRNA از بالا به پایین است ← همیشه بالاترین آمینواسید در زنجیره پلی‌پپتیدی متیونین است.

(۲) همه رنای‌های ناقل از جایگاه A رناتن وارد شدن سپس وارد جایگاه P می‌شوند و از جایگاه E خارج می‌شوند. به جز اولین و آخرین رنای ناقل

(۳) در طی ترجمه شکستن پیوند پپتیدی نداریم:

(۴) جایگاه A: تشکیل پیوند هیدروژنی / تشکیل پیوند پپتیدی

جایگاه P: تشکیل و شکستن پیوند هیدروژنی / شکستن پیوند کووالانسی

جایگاه E: شکستن پیوند هیدروژنی

• در هسته ریبوزوم نداریم ← در سلول‌های یوکاریوتی ترجمه در هسته دیده نمی‌شود.

• اما در پروکاریوت‌ها چون هسته نداریم ساختار و ترجمه یک رنای پیک می‌تواند به‌طور همزمان رخ دهد.

آزاد در سیتوپلاسم: ساختار پروتئین‌های درون سلول (درون هسته، درون سیتوپلاسم درون میتوکندری و کلروپلاست و ...
 روی شبکه آندوپلاسمی زبر ← ساخت پروتئین‌های ترشحی
 (بیرون سلول)، غشایی، پروتئین‌های لیزوزومی و واکوئل (گوبچه‌ای)
 درون میتوکندری و کلروپلاست (۲ اندامک دوغشایی و دنادار)
 ← ساخت پروتئین‌های مورد نیاز میتوکندری کلروپلاست

انواع ریبوزوم سلول‌های یوکاریوتی

• تنظیم بیان ژن = چه هنگام؟ چه مقدار؟ کدام ژن‌ها؟ بیان بشوند یا نشوند.



اتصال SRNA و جلوگیری از کار رناتن ← توقف عمل

افزایش طول عمر رنای پیک ← افزایش محصول

تنظیم بیان ۳ ژن سازنده:

آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز -

خاموش: وجود گلوکز یا نبود لاکتوز ← پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل است.

در باکتری E. coli روشن: وجود لاکتوز و نبود گلوکز ← لاکتوز به مهارکننده متصل شده ← تغییر شکل مهارکننده ← جدا شدن مهارکننده از اپراتور

تنظیم بیان ۳ ژن سازنده } خاموش: وجود گلوکز یا نبود لاکتوز \Leftarrow عدم اتصال رنابسپاراز به راه انداز
 آنزیم تجزیه کننده مالتوز } روشن: وجود لاکتوز و نبود گلوکز \Leftarrow اتصال مالتوز به فعال کننده \Leftarrow اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال خود
 + } اتصال رنابسپاراز به راه انداز به کمک فعال کننده

• در یوکاریوتها تنظیم بیان هر ژن توسط یک راه انداز انجام می شود اما در پروکاریوتها تنظیم بیان چند ژن می تواند توسط یک راه انداز انجام شود. \Leftarrow در پروکاریوتها تعداد ژن ها < تعداد راه انداز در یوکاریوتها تعداد ژن = تعداد راه انداز

راه انداز: هم در یوکاریوت هم در پروکاریوت قبل از ژن قرار داشته و محل صحیح شروع نویسی را مشخص می کند.

توالی های تنظیمی (بین ژنی) } اپراتور: فقط در پروکاریوتها و بعد از راه انداز قرار داشته \Leftarrow توقف رونویسی

افزاینده: فقط در یوکاریوت و قبل راه انداز قرار داشته \Leftarrow افزایش سرعت و میزان رونویسی

جایگاه اتصال فعال کننده: فقط پروکاریوتها و قبل از راه انداز \Leftarrow کمک به اتصال رنابسپاراز به راه انداز

کنکور ۱۴۰۰:

سؤال: چند مورد در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوتها درست است؟

- (۱) هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A ریبوزوم وارد می شود.
- (۲) هر tRNA که وارد جایگاه A ریبوزوم می شود با کدون ارتباط مکملی برقرار می کند.
- (۳) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره ای از آمینواسیدها قطع می کند، به جایگاه E رناتن منتقل می شود.
- (۴) هر tRNA که پس از تکمیل رناتن در جایگاه خود مستقر می شود، می تواند به توالی از آمینواسیدها متصل گردد.

پاسخ: گزینه «۱»

کنکور ۹۸ داخل:

سؤال: کدام عبارت در ارتباط با یوکاریوتها نادرست است؟

- (۱) رناتن ها می توانند رنهای در حال رونویسی را ترجمه نمایند.
- (۲) اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی پپتیدهای تازه ساخته شده، میتونین است.
- (۳) در یک مولکول دنا رشته مورد رونویسی برای دو ژن می تواند متفاوت باشد.
- (۴) رنهای پیک ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.

پاسخ: گزینه «۱»

۱- در جاندارانی که فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است،

(۱) در پی مرحله S چرخه یاخته‌ای، قطعاً دو سلول دختری به وجود خواهد آمد.

(۲) از روی هر رنای پیک، ترجمه صورت گرفته و پروتئین تولید می‌شود.

(۳) تنها در حضور قند مالتوز، پروتئین‌های فعال‌کننده تولید می‌شوند.

(۴) در پی رونویسی، قطعاً بر میزان نوعی درشت‌مولکول اسیدی یاخته افزوده می‌شود.

۲- کدام عبارت وجه مشترک تنظیم مثبت و منفی رونویسی در ارتباط با تجزیه ۲ نوع قند مصرفی اشربشیاکلای می‌باشد؟

(۱) اتصال قند مصرفی به پروتئین تنظیمی در جایگاهی بعد از جایگاه راه‌انداز

(۲) تسهیل در اتصال آنزیم رونویسی‌کننده به بخشی از مولکول دنا

(۳) آغاز رونویسی با جدا شدن پروتئین تنظیمی از جایگاه خود در مولکول دنا

(۴) دخالت داشتن بیش از یک ژن در تجزیه قند مورد مصرف باکتری

۳- عامل رونویسی

(۱) متصل به افزاینده می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.

(۲) توسط رناتن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

(۳) متصل به راه‌انداز نمی‌تواند به آنزیم رونویسی‌کننده متصل شود.

(۴) همانند راه‌انداز دارای عناصری مانند نیتروژن، کربن و اکسیژن است.

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در پیش‌هسته‌ای‌ها هوهسته‌ای‌ها،»

(۱) همانند - در هر نوع فرایند تنظیم بیان ژن، پیوند فسفودی‌استر بین ریبونوکلوئوتیدها سنتز می‌شود.

(۲) برخلاف - توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.

(۳) برخلاف - برای کم‌کردن بیان برخی ژن‌ها، فشردگی نواحی از فام‌تن را بیشتر می‌کنند.

(۴) همانند - تنظیم بیان ژن از راه تغییر طول عمر مولکولی که مستقیماً توسط رنابسپاراز ساخته می‌شود، ممکن است.

۵- کدام گزینه در رابطه با موارد زیر که مربوط به ترجمه هستند، به درستی بیان شده است؟

(الف) در مرحله آغاز همانند مرحله طویل‌شدن، تشکیل پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود.

(ب) تمام آمینواسیدها در ابتدا وارد جایگاه A رناتن می‌شوند.

(ج) هرگاه اسید آمینه‌ای در ابتدا وارد جایگاه P رناتن شود، پادرمزه UAC در این جایگاه قرار گرفته است.

(د) تنها در مرحله طویل‌شدن ممکن است دو رنای ناقل همزمان در جایگاه A و P رناتن قرار داشته باشند.

(۱) الف و د درست هستند. (۲) ج برخلاف ب نادرست است.

(۳) ج و د درست هستند. (۴) الف برخلاف ب نادرست است.

۱- گزینه «۴»

(سینا ندری)

پیش‌هسته‌ای‌ها جاندارانی هستند که کروموزوم (فام‌تن) آن‌ها، به غشای پلاسمایی متصل است.

در طی فرایند رونویسی، رنا تولید می‌شود که نوعی مولکول اسیدی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروکاریوت‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند.

گزینه «۲»: تنظیم بیان ژن ممکن است بعد از رونویسی انجام شود و ترجمه انجام نشود. تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هریک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد.

گزینه «۳»: انواعی از پروتئین‌ها به نام فعال‌کننده وجود دارد که در حضور قند مالتوز، به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شوند (نه تولیدا).

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

۲- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

برای تجزیه لاکتوز و مالتوز بیش از یک ژن در اکلاهی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم مثبت این جایگاه قبل از راه‌انداز می‌باشد.

گزینه «۲»: در تنظیم منفی اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز صورت گرفته ولی مانعی در حرکت دارد.

گزینه «۳»: در تنظیم مثبت با اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود رونویسی آغاز می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۴)

۳- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

عامل رونویسی از جنس پروتئین است، بنابراین همانند اسیدهای نوکلئیک دارای عناصری مانند N، O و C است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عوامل رونویسی متصل به توالی افزایش‌دهنده، به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز متصل می‌گردند (نه به خودتوالی راه‌انداز!!)

گزینه «۲»: دقت کنید آنزیم‌های فعال در هسته برخلاف آنزیم‌های مستقر در کافنده‌تن، توسط رناتن‌های مستقر در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و در

مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم از رناتن آزاد می‌شوند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۸، عوامل رونویسی می‌توانند در تماس مستقیم با رنابسپاراز قرار بگیرند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۵)

۴- گزینه «۴»

(سبار عمزه‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنظیم بیان یعنی آن که ژن چه زمان بیان و چه زمان خاموش شود؛ پس شامل خاموش شدن هم هست ... پس الزاماً با رونویسی همراه نیست.

گزینه «۲»: افزایش فقط در یوکاریوت‌ها (هسته‌ای‌ها) می‌باشد.

گزینه «۳»: فشرده کردن فام‌تن‌ها برای کمتر بیان شدن برخی ژن‌ها، در یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: در طی تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها، در مواردی ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین فعالیت آن را تنظیم کند. در یوکاریوت‌ها نیز، تغییر طول عمر رنای پیک نیز از روش‌های تنظیم بیان ژن محسوب می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳ و ۳۶)

۵- گزینه «۳»

(سبار عمزه‌پور)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در مرحلهٔ آغاز، پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود.

عبارت (ب): اسیدآمینئ ابتدایی که متیونین است، ابتدا وارد جایگاه P می‌شود.

عبارت (ج): رمزه مربوط به متیونین، AUG است، پس پادرمزهٔ آن UAC می‌باشد.

عبارت (د): حضور هم‌زمان دو رنای ناقل در جایگاه‌های A و P تنها در مرحلهٔ طویل شدن صورت می‌گیرد.

نکته: دقت کنید هرگز هر سه جایگاه رناتن (ریبوزوم) به صورت هم‌زمان پر نمی‌شود. همچنین دو جایگاه A و E ریبوزوم نیز هرگز به صورت هم‌زمان پر نیستند!!!

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

دینامیک

فیزیک ۳: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷

در فصل حرکت چگونگی حرکت مورد بررسی قرار گرفت. در این فصل عواملی که باعث حرکت و یا سکون جسم می‌شوند مورد بررسی قرار می‌گیرد. در واقع دینامیک، بخشی از علم مکانیک است که عوامل حرکت و سکون اجسام را بررسی می‌کند.

در این فصل ابتدا قوانین نیوتن مورد بررسی قرار می‌گیرد، سپس از مفهوم نیرو صحبت می‌کنیم و در نهایت کاربرد قوانین نیوتن را در مسائل مختلف مورد بررسی قرار می‌دهیم.

قانون اول نیوتون

هر جسمی سکون و یا حرکت مستقیم الخط یکنواخت خود را ادامه می‌دهد، مگر آن‌که به آن نیروی خارجی وارد شود. قانون اول نیوتن را به شکل دیگری می‌توان بیان کرد. هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، اگر جسم ساکن است، ساکن می‌ماند و اگر حرکت دارد، حتماً حرکتش بر روی خط راست و به شکل یکنواخت است.

در نتیجه: اگر جسمی ساکن باشد، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است $\vec{F} = \mathbf{0}$ و اگر حرکت جسمی بر روی خط راست و به طور یکنواخت باشد نیز برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

فرض کنید در یک اتوبوس ساکن ایستاده‌اید. اگر اتوبوس به طرف جلو شروع به حرکت کند شما به طرف عقب پرت می‌شوید. حال اگر اتوبوس ترمز کند شما به طرف جلو حرکت می‌کنید. در هر دو حالت بدن شما در مقابل تغییر وضعیت از خود مقاومت نشان می‌دهد. مقاومتی که یک جسم در مقابل تغییر وضعیت از خود نشان می‌دهد را «اینرسی» و یا «لختی» می‌گوییم. به همین دلیل قانون اول نیوتن را قانون لختی یا اینرسی و یا قانون «ماند» می‌گویند.

در قانون اول نیوتن، نیروی خارجی مورد توجه قرار می‌گیرد. در نظر بگیرید که شما در اتومبیل خود نشسته‌اید و موتور اتومبیل خاموش است. اگر شما به بدنه‌ی اتومبیل در درون آن نیرو وارد کنید، اتومبیل حرکت نخواهد کرد. ولی اگر بیرون از اتومبیل به آن نیرو وارد کنید، اتومبیل حرکت می‌کند. نیرویی که عامل حرکت است نیروی خارجی می‌باشد. نیروی خارجی، نیرویی است که از بیرون سیستم به آن وارد می‌شود.

قانون دوم نیوتون

دیدیم که اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد یا جسم ساکن است و یا حرکت یکنواختی بر مسیر مستقیم انجام می‌دهد حالا اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر نباشد چه می‌شود؟ پاسخ قانون دوم نیوتن به این شرایط این است: برآیند نیروهای وارد بر یک جسم به آن شتابی می‌دهد که هم‌راستا و هم‌جهت با برآیند نیروهاست به طوری که اندازه‌ی شتاب متناسب با اندازه‌ی برآیند نیروهاست و با جرم جسم نسبت عکس دارد.

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}$$

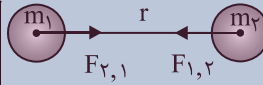
قانون سوم نیوتون

فرض کنید شما به دیوار نیروی \vec{F} وارد می‌کنید. در این صورت از طرف دیوار نیز نیرویی به اندازه \vec{F} اما در خلاف جهت نیرویی که شما وارد کرده‌اید، وارد می‌شود. در واقع نیرو، اثر متقابل به دو جسم بر روی هم می‌باشد. این موضوع قانون سوم نیوتن است.

طبق قانون سوم نیوتن، هر عمل یک عکس‌العمل دارد مساوی خود و در خلاف جهت آن. توجه کنید در مثالی که زده شد یکی از نیروهای عمل و عکس‌العمل به دست شما و دیگری به دیوار وارد شده است. بنابراین نیروها به دو جسم وارد می‌شوند و نمی‌توان برآیندی برای آن‌ها تصور نمود.

انواع نیروها

۱- نیروی گرانش: هرگاه دو جسم به جرم‌های m_1 و m_2 که فاصله‌ی مراکز آن‌ها r است داشته باشیم آن‌ها نیرویی در امتداد خط اتصال مراکز دو جرم به هم وارد می‌کنند. مقدار این نیرو با حاصل ضرب جرم‌ها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله‌ی مراکز آن‌ها نسبت وارون دارد. به طوری که می‌توان نوشت:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$


G ضریب این تناسب، ثابت جهانی گرانش می‌باشد و مقدارش در SI برابر است با:

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}$$

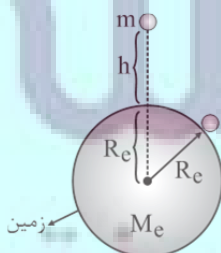
توجه داشته باشید که هر نیرویی که m_1 به m_2 وارد می‌کند همان مقدار نیرو را m_2 به m_1 وارد می‌کند. در واقع این

$$F_{1,2} = F_{2,1}$$

۲- میدان گرانشی: با توجه به مطالب فوق، نتیجه می‌گیریم که هر جرمی در اطراف خود فضایی به وجود می‌آورد که در آن فضا، به ذرات دیگر نیروی گرانشی وارد می‌شود. این فضا را میدان گرانشی می‌گوییم. شدت میدان گرانشی در یک نقطه، نیرویی است که به واحد جرم در آن نقطه وارد می‌شود.

به طور مثال، اگر شدت میدان گرانش m_1 را در فاصله‌ی r از آن بخواهیم، نیرویی که به واحد جرم در آن نقطه وارد می‌شود را به دست آوریم و شدت میدان گرانشی را با g نشان می‌دهیم:

$$\vec{g} = G \frac{m_1 \times 1}{r^2} \Rightarrow \vec{g} = \frac{G m_1}{r^2}$$



۳- نیروی وزن، شدت میدان گرانشی: وزن جسمی به جرم m نیرویی است که از طرف زمین به مرکز آن وارد می‌شود. وزن جسم در سطح زمین و در ارتفاع h از سطح آن و همین‌طور شدت میدان جاذبه زمین در این دو نقطه و مقایسه‌ی آن‌ها در رابطه‌های زیر مشخص شده است.

$$\text{وزن جسم در سطح زمین } W_s = G \frac{M_e \cdot m}{R_e^2} \Rightarrow \boxed{W_s = mg}$$

$$\text{شدت میدان جاذبه در سطح زمین } g = G \frac{M_e}{R_e^2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_s}{W_h} = \frac{g_s}{g_h} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2$$

$$\begin{aligned} \text{وزن جسم در } h \text{ متری از سطح زمین } W_h &= G \frac{M_e \cdot m}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \boxed{W_h = mg_h} \\ \text{شدت میدان جاذبه در } h \text{ متری } g_h &= G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \end{aligned}$$

نیروی مقاومت شاره: وقتی یک جسم در یک شاره (مایع یا گاز) حرکت می کند، از طرف شاره یک نیرو در خلاف جهت آن وارد می شود که به آن مقاومت شاره می گویند. و آن را با \vec{f}_D نمایش می دهند. نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم، و تندی آن و .. بستگی دارد. در واقع هر چه تندی جسم بیشتر باشد، اندازه مقاومت شاره نیز بیشتر است. در صورتیکه جسم در هوا حرکت کند، به این نیرو، نیروی مقاومت هوا می گویند.

نیروی عمودی سطح: نیرویی است که به طور عمود از طرف سطح وارد می شود. آن را با نشان می دهیم. در شکل های زیر نیروهای عمودی مشخص می باشند.

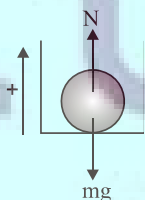
آسانسور

جسمی به جرم m را درون آسانسوری در نظر بگیرید. وقتی آسانسور حرکت می کند از طرف آسانسور نیرویی به جسم وارد می شود. این نیرو بر سطح عمود است. برای بدست آوردن این نیرو، معمولاً جهت حرکت آسانسور را جهت مثبت در نظر می گیریم و معادله نیوتن را در امتداد حرکت آسانسور می نویسیم. دو حالت در نظر می گیریم:

الف) آسانسور روبه بالا حرکت می کند.

فرض کنید جسمی به جرم m درون آسانسور قرار دارد برای این جسم معادله نیوتن را می نویسیم:

$$\sum F = ma \Rightarrow N - mg = ma \Rightarrow N = m(\vec{g} + \vec{a})$$



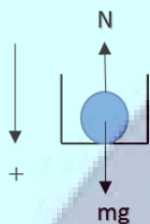
N ، نیرویی است که تکیه گاه به جسم و یا جسم به تکیه گاه وارد می کند به آن وزن ظاهری می گویند و آن را با W نیز نشان می دهند.

$$\vec{W}' = m(\vec{g} + \vec{a})$$

وزن ظاهری یک جسم، نیرویی است که جسم به تکیه‌گاهش وارد می‌کند. در رابطه‌های به دست آمده اگر آسانسور تندشونده به طرف بالا برود $a > 0$ و در این حالت وزن ظاهری بیش‌تر از وزن واقعی می‌شود. اگر آسانسور کندشونده به طرف بالا برود $a < 0$ و در این حالت وزن ظاهری کم‌تر از وزن واقعی می‌شود. اگر آسانسور یکنواخت به طرف بالا برود $a = 0$ و در این حالت وزن ظاهری برابر وزن واقعی می‌شود.

● (ب) آسانسور روبه پایین می‌رود.

در این حالت جهت مثبت را روبه پایین در نظر می‌گیریم و معادله نیوتن را می‌نویسیم. مثل حالت قبل میتوان



$$\vec{W}' = m(\vec{g} - \vec{a})$$

اثبات کرد

رابطه‌ی فوق یک رابطه‌ی برداری است.

اگر آسانسور تندشونده پایین برود، $a > 0$ و وزن ظاهری کم‌تر از وزن واقعی می‌شود. ($W' < W$)

اگر آسانسور کندشونده پایین برود، $a < 0$ و وزن ظاهری بیش‌تر از وزن واقعی می‌شود. ($W' > W$)

اگر آسانسور یکنواخت پایین برود، $a = 0$ و وزن ظاهری برابر وزن واقعی می‌شود. ($W' = W$)

بنابراین اگر شتاب آسانسور روبه بالا باشد (حرکت تندشونده روبه بالا و یا کندشونده روبه پایین) وزن ظاهری بیش‌تر از وزن واقعی و اگر شتاب حرکت آسانسور روبه پایین باشد (حرکت کندشونده روبه بالا و یا تندشونده روبه پایین) وزن ظاهری کم‌تر از وزن واقعی می‌باشد.

آسانسور

ب) آسانسور پایین می‌رود	الف) آسانسور بالا می‌رود
$\sum F_y = ma \Rightarrow Mg - T = Ma$ $\vec{T} = M(\vec{g} - \vec{a})$	$\sum F_y = ma \Rightarrow T - Mg = Ma$ $\vec{T} = M(\vec{g} + \vec{a})$
وزن ظاهری جسمی به جرم m درون آسانسور نیز از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید. $\vec{W}' = m(\vec{g} - \vec{a})$	وزن ظاهری جسمی به جرم m درون آسانسور نیز از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید. $\vec{W}' = m(\vec{g} + \vec{a})$
(۱) اگر آسانسور تندشونده پایین برود، $a > 0$ و $W' < W$ می‌باشد. (۲) اگر آسانسور یکنواخت پایین برود، $a = 0$ و $W' = W$ می‌باشد. (۳) اگر آسانسور کندشونده پایین برود، $a < 0$ و $W' > W$ می‌باشد.	(۱) اگر آسانسور تندشونده بالا برود، $a > 0$ و $W' > W$ می‌باشد. (۲) اگر آسانسور یکنواخت بالا برود، $a = 0$ و $W' = W$ می‌باشد. (۳) اگر آسانسور کندشونده بالا برود، $a < 0$ و $W' < W$ می‌باشد.

* بنابراین اگر شتاب آسانسور روبه بالا باشد $W' > W$ و اگر رو به پایین باشد $W' < W$ می‌باشد.

۱- جسمی به جرم 2kg از ارتفاع 4m سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا بر جسم ثابت و برابر با 12N

باشد، تندی جسم در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

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

۲- نیروی خالص F به جرم m شتاب a می‌دهد. اگر جرم m را 20% درصد افزایش دهیم، در همان شرایط قبلی، اندازه شتاب

حرکت آن چگونه تغییر می‌کند؟ (نیروی F ثابت است.)

(۱) 20% کاهش می‌یابد.

(۲) 73% کاهش می‌یابد.

(۳) $16/6\%$ کاهش می‌یابد.

(۴) $32/3\%$ کاهش می‌یابد.

۳- وقتی دروازه بان با پای خود به توپ ضربه می‌زند، نیروی پای او بر توپ یک نیروی تماسی است. پس چرا بعد از جدا شدن توپ

از پای بازیکن و قطع آن نیرو، توپ به سمت جلو حرکت می‌کند؟

(۱) به دلیل نیروی گرانشی وارد بر توپ

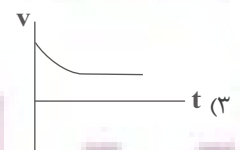
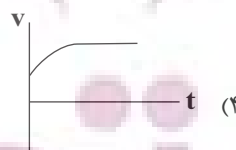
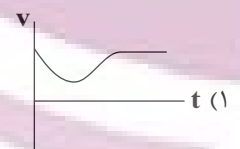
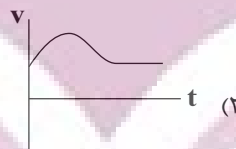
(۲) به دلیل نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ

(۳) به دلیل خاصیت لختی در توپ

(۴) به دلیل عکس‌العمل نیروی پای بازیکن

۴- گلوله‌ای را از ارتفاع به اندازه کافی بلند با تندی بزرگ‌تر از تندی حدی، به طرف پایین پرتاب می‌کنیم. کدام یک از نمودارهای

سرعت - زمان زیر می‌تواند به‌طور تقریبی مربوط به حرکت این متحرک باشد؟



۵- سه نیروی $F_1 = 5\text{N}$ ، $F_2 = 7\text{N}$ و $F_3 = 10\text{N}$ به جسمی به جرم 5kg وارد شده و جسم در حال سکون است. اگر بزرگی

نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بدون تغییر جهت دو برابر شوند، اندازه شتاب جسم در این حالت بر حسب متر بر مجذور ثانیه، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

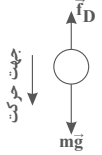
۱- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

بر جسمی که در حال سقوط است، دو نیروی وزن و مقاومت هوا تاثیر می‌گذارند. با استفاده از قانون دوم نیوتون و در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین، داریم:

$$F_{net} = ma$$

$$mg - f_D = ma \Rightarrow 2 \times 10 - 12 = 2a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$



طبق معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta h \Rightarrow v^2 = 0 + 2(4)(4) \Rightarrow v = 4\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۲- گزینه «۳»

(علی عاقلی)

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow \frac{F'_{net}}{F_{net}} = \frac{m'}{m} \times \frac{a'}{a}$$

$$\frac{F' = F}{m' = m + \frac{2}{10}m} \Rightarrow 1 = \frac{m + \frac{2}{10}m}{m} \times \frac{a'}{a} \Rightarrow 1 = \frac{1 + \frac{2}{10}}{1} \times \frac{a'}{a}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1 + \frac{2}{10}a'}{a} \Rightarrow a = 1 + \frac{2}{10}a' \Rightarrow a' = \frac{a}{1 + \frac{2}{10}} = \frac{5}{6}a$$

$$\Rightarrow \Delta a = \left(\frac{a' - a}{a}\right) \times 100 \Rightarrow \Delta a = \frac{\frac{5}{6}a - a}{a} \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta a = -\frac{1}{6} \times 100 \approx -16.6\%$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۳- گزینه «۳»

(میثم دشتیان)

هنگامی که بازیکن با پای خود به توپ ضربه می‌زند، توپ دارای انرژی جنبشی اولیه می‌شود. پس از جدا شدن توپ از پای بازیکن، اگر مقاومت هوا را اندک فرض کنیم، می‌توان گفت تقریباً نیروی خالصی در راستای افقی

حرکت توپ بر آن وارد نمی‌شود. پس طبق خاصیت لختی در توپ (که ناشی از قانون اول نیوتون است)، توپ همچنان حالت حرکت رو به جلوی خود را حفظ می‌کند.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۴- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

از آن جایی که گلوله به طرف پایین پرتاب شده است لذا نیروی مقاومت هوا به طرف بالاست. از آن جایی که تندی اولیه پرتاب از تندی حدی حرکت آن بیشتر است بنابراین نیروی مقاومت هوا در لحظه پرتاب از وزن گلوله بیشتر است. به عبارتی خالص نیروهای وارد بر گلوله، رو به بالا خواهد بود و شتاب حرکت به طرف بالاست. در این حالت از تندی گلوله کاسته می‌شود تا این که به تندی حدی برسد. از این پس چون نیروی مقاومت هوا برابر وزن گلوله است گلوله با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۵- گزینه «۲»

(کاظم منشاری)

چون جسم در ابتدا در حال سکون است، داریم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

وقتی اندازه نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بدون تغییر جهت دو برابر می‌شوند، با

استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma$$

$$\Rightarrow 2F_1 + 2F_2 + F_3 = ma$$

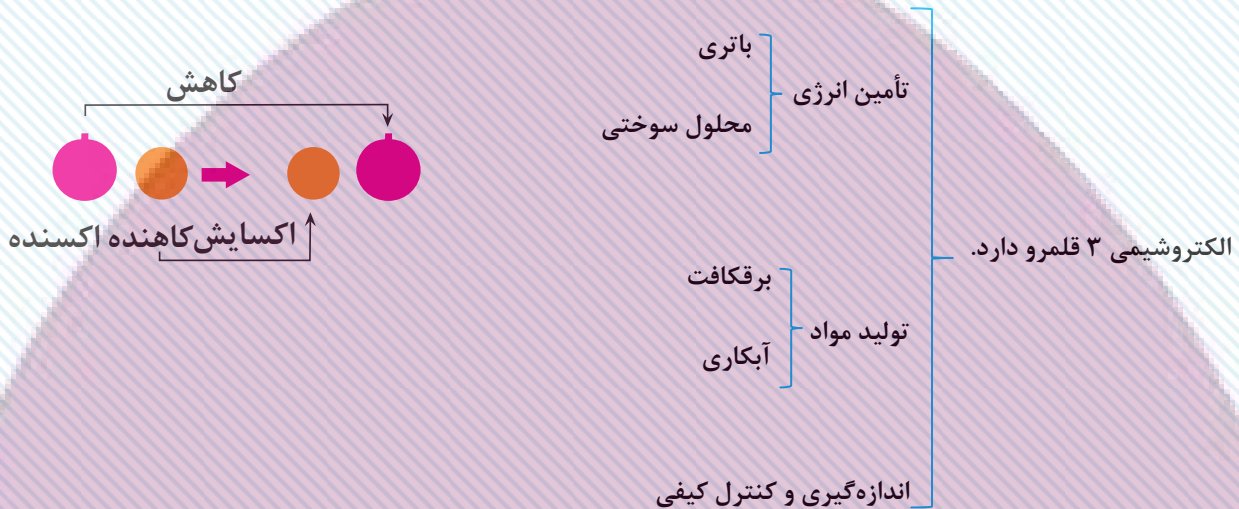
$$\Rightarrow -2F_3 + F_3 = ma \Rightarrow -10 = 5 \times a \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴

- الکتروشیمی یه مبحث خیلی شیرین از کتاب شیمی دوازدهم و برای یادگیری کامل این فصل احتیاج به مرور فراوان و جدول‌بندی و طبقه‌بندی مباحثه. حالا الکتروشیمی چیه؟
- علم تولید برق از مواد شیمیایی یا علم تولید مواد شیمیایی با استفاده از جریان برق.



مفاهیمی که در الکتروشیمی باید با آنها آشنا باشید:

- (۱) اکسایش: از دست دادن الکترون
- (۲) کاهش: گرفتن الکترون
- (۳) اکسنده: گونه‌ای که الکترون را می‌گیرد و سبب اکسایش گونه مقابلش می‌شود. یعنی گونه اکسنده خودش کاهش می‌یابد.
- (۴) کاهنده: گونه‌ای که الکترون را از دست می‌دهد و سبب کاهش گونه مقابلش می‌شود. یعنی گونه کاهنده خودش اکسایش می‌یابد.
- (۵) واکنش اکسایش - کاهش: واکنش‌هایی که حداقل یک گونه آن، یک یا چند الکترون می‌گیرد یا از دست می‌دهد.
ص / غ: همه فلزها در واکنش با نافلزها، تمایل دارند یک یا چند الکترون از دست می‌دهند.
غ اغلب فلزها: نه همه فلزها! Be الکترون از دست نمی‌دهد: بلکه به اشتراک می‌گذارد.
ص / غ: همه نافلزها در واکنش‌ها الکترون می‌گیرند و گونه اکسنده واکنش هستند.
ص / غ: اغلب نافلزها در واکنش با نافلزها اکسنده هستند. مثال نقض: گاز نجیب در واکنش شرکت نمی‌کند.

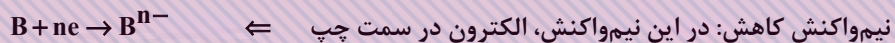
ص / غ: فلزهایی که در واکنش اکسایش - کاهش شرکت می کنند همواره کاهنده اند و نمی توانند اکسند باشند و الکترون بگیرند.

ص) کاتیون فلزها می توانند الکترون بگیرند ولی گونه فلز به هیچ وجه نمی تواند.

نکته: توی این فصل حالت فیزیکی گونه ها و تک تک واکنش های اکسایش و کاهش مهم اند؛ پس همه روی خط باشند.



نکته: نیم واکنش های اکسایش - کاهش همزمان رخ می دهند. پس تعداد الکترون های تولیدی در نیم واکنش اکسایش با تعداد الکترون های مصرفی در نیم واکنش کاهش برابر است.



• بررسی باتری لیمویی



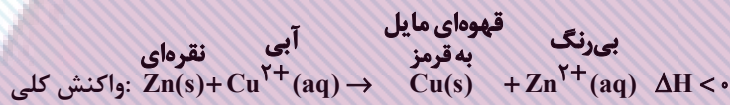
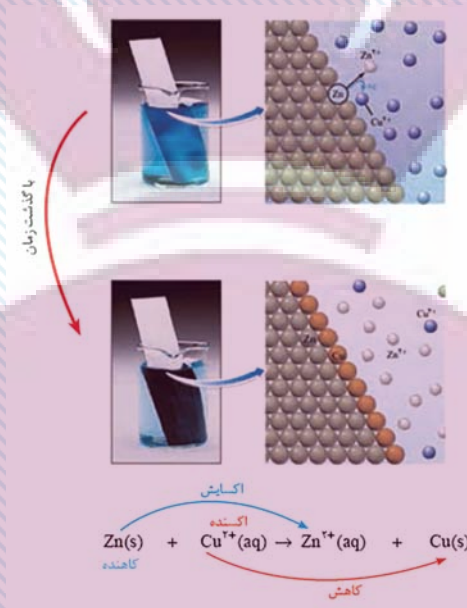
• تصویر شماتیک:

• لیمو خاصیت اسیدی دارد. یعنی پر از H^+ می باشد. نیم واکنش اکسایش: $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}$

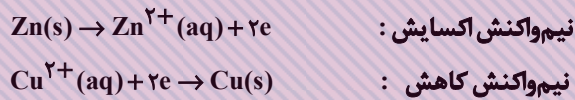
• تیغه مسی در واکنش شرکتی ندارد. نیم واکنش کاهش: $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$

• کارکرد این باتری بسیار ضعیف است و بلافاصله پس از روشن شدن لامپ، خاموش می شود؛ چون ساختار سلول گالوانی ندارد. (دیواره متخلخل ندارد.)

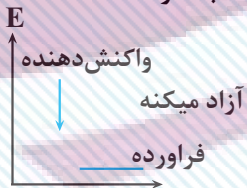
• بررسی واکنش تیغه فلزی روی با محلول مس (II) سولفات آبی رنگ:



نکات:



• نشانه انجام واکنش تغییر رنگ و تولید گرما است. توجه کنید که تغییر رنگ به تدریج اتفاق می‌افتد، نه به سرعت.



• نمودار انرژی

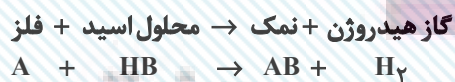
واکنش گرماده

• در مسائلی که از این مفهوم استفاده می‌کنند از این نکته استفاده کنید به ازای ۱ مول Zn و ۱ مول Cu، یک گرم تغییر جرم رخ می‌دهد.

• یون سولفات در واکنش نقشی ندارد ← یون ناظر یا تماشاچی:

• در این واکنش، فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند. چون سطح انرژی آنها پایین‌تر است.

• واکنش فلزها با محلول اسیدها:



● بعضی فلزها نمی‌توانند با اسید واکنش بدهند:

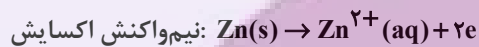


یعنی گاز هیدروژن آزاد نمی‌شود.

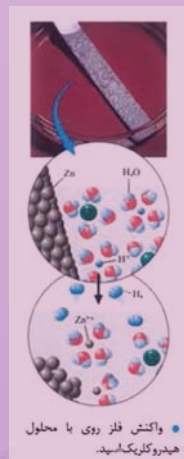
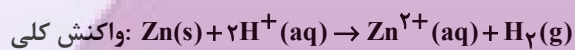
● در این واکنش‌ها خاصیت اسیدی کاهش می‌یابد چون H^+ کاهش می‌یابد و به H_2 تبدیل می‌شود پس pH افزایش می‌یابد.

● رسانایی الکتریکی هم طبق فصل ۱ کاهش می‌یابد چون از میزان H^+ کاهش می‌یابد.

مثال:

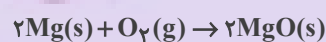


از ظرف خارج می‌شود. $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$ نیم‌واکنش کاهش



● در این واکنش: H^+ اکسند و Zn(s) کاهشنده می‌باشد.

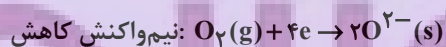
● بررسی واکنش سوختن منیزیم در عکاسی:



گونه اکسند: اکسیژن

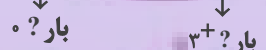


گونه کاهشنده: منیزیم



● محاسبه تعداد الکترون‌های مبادله شده در یک واکنش اکسایش - کاهش

ضریب گونه اول \times زیروند گونه اول \times میزان اکسایش گونه (تغییر با گونه): تعداد الکترون‌ها



الکترون $3 \times 1 \times 4 = 12$

• مثال از مسئله‌ای که از این قسمت طرح می‌شود:

تیغه‌ای از جنس فلز روی به جرم $12/4$ گرم را درون $0/2$ لیتر محلول $0/7$ مولار مس (II) سولفات قرار دادیم. پس از مدتی مشاهده شد که غلظت محلول مس (II) سولفات به $0/2$ مولار کاهش یافته است. جرم تیغه فلزی در آن لحظه چند گرم خواهد بود؟ ($Cu = 64, Zn = 65, g.mol$)

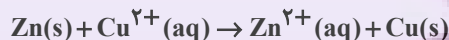
۱۲/۵ (۴)

۱۲/۳ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۱۲/۲ (۱)

☞ پاسخ: گزینه «۳»



ضرب می‌کنیم تا مول دربیاید.

مول رسوب $0/1 = 0/5 \times 0/2 = 0/1$ یعنی $0/5$ مولار به رسوب تبدیل شده است. $0/2 \xrightarrow{\text{تبدیل به مولار}} 0/7$ مولار

$$\Rightarrow \text{حالا } 0/1 \text{ مول روی به مس} \rightarrow 1 \text{ گرم کاهش جرم: } 1 \text{ مول مس} \rightarrow 1 \text{ مول روی}$$

گرم	۱
مول	۰/۱

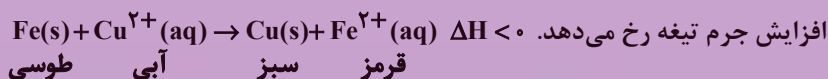
$12/4 - 0/1 = 12/3$

«جاری شدن انرژی با سفر الکترون»

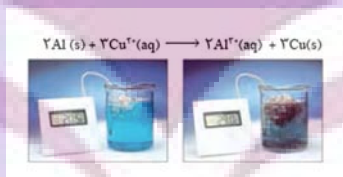
ص / غ) در همه واکنش‌های اکسایش - کاهش افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

غ) برخی: نه همه! چون برخی واکنش‌های اکسایش - کاهش مثل برقکافت و آبکاری انرژی جذب می‌شود.

❖ نکته: در واکنش الیاف آهن، محلول مس (II) سولفات رنگ‌هایی مثل آبی و قرمز و خاکستری و سبز دیده می‌شود.



اگر دو واکنش‌های اکسایش - کاهش ذکر شد که شکلی از انرژی آزاد می‌شود؛ منظور نور و گرما می‌باشد.



Cu^{2+} کاهش می‌یابد به همین دلیل آبی، کمرنگ‌تر می‌شود.

اگر واکنش را امتحان کنیم تا ببینیم رخ می‌دهد یا نه، می‌توانیم تغییر دما را در آن بررسی کنیم.

تغییر دما \swarrow \searrow تغییر دما
 واکنش رخ داده \downarrow واکنش رخ نداده

مقایسه قدرت کاهندگی:

قدرت کاهندگی یعنی تمایل به از دست دادن الکترون یا تمایل به اکسید شدن.

مقایسه قدرت کاهندگی: $Al > Zn > Fe > Cu > Au$

محلول شامل آهن > محلول شامل روی > محلول شامل آلومینیوم: مقایسه افزایش دمای واکنش‌ها

۱- گزینه «۳»

(رامین علیداری)

با توجه به مطالب بیان شده در شکل «۲» صفحه ۳۸ کتاب درسی، گزینه «۳» پاسخ صحیح است.

(شیمی ۳، صفحه ۳۸)

۲- گزینه «۱»

(امیر حسین معروفی)

فقط عبارت «آ» نادرست است. بررسی عبارت «آ»:

باتری لیمویی باید از دو فلز متفاوت (مانند آهن و مس) تشکیل شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۳- گزینه «۴»

(رامین علیداری)

با توجه به شکل «۲» صفحه ۳۸ و شکل «۳» صفحه ۳۹ کتاب درسی پاسخ سوالات را بررسی می‌کنیم:

الف) شکل (I) مربوط به قلمرو تولید مواد، شکل (II) اندازه‌گیری و کنترل کیفی و شکل (III) تأمین انرژی (باتری) است.

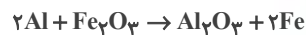
ب) تولید الکتریسته به وسیله واکنش شیمیایی، مربوط به باتری (شکل III) است.

پ) شکل (III) مربوط به قلمرو تأمین انرژی (باتری) است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۴- گزینه «۳»

(مهمربور صادقی)



کاهنده: $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$: نیم‌واکنش اکسایش

اکسنده: $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$: نیم‌واکنش کاهش

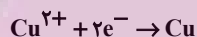
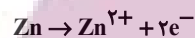
$Al > Fe$: واکنش پذیری

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۵- گزینه «۴»

(ایمان دریابک)

ابتدا باید نیم‌واکنش‌های این واکنش را بنویسیم:



با توجه به نیم‌واکنش‌ها، به ازای هر یک مول از گونه کاهنده، ۲ مول

الکترون مبادله می‌شود. گرمای واکنش را محاسبه کرده و سپس به کمک

آن می‌توانیم مقدار الکترون مبادله شده در واکنش به ازای گرمای آزاد شده

را محاسبه کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 250 \times 4 / 2 \times 6 = 6300 J$$

$$\text{تعداد الکترون مبادله شده} = 6300 J \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 J} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{300 \text{ kJ}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-}$$

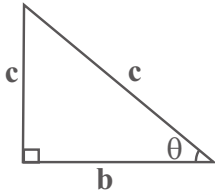
$$\approx 2.53 \times 10^{22} e^-$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

مثلثات

صفحه‌های: ۳۱ تا ۴۱

نسبت‌های مثلثاتی



$$\sin \theta = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta}{\text{وتر}} = \frac{a}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta}{\text{وتر}} = \frac{b}{c}$$

$$\tan \theta = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta}{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta} = \frac{a}{b}$$

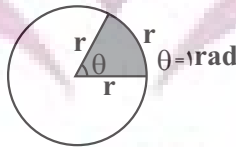
$$\cot \theta = \frac{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta}{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta} = \frac{b}{a}$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\begin{cases} \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \\ \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \\ \cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \\ \tan \theta \times \cot \theta = 1 \end{cases}$$

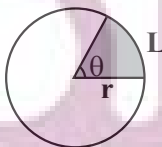
درجه و رادیان

- اگر محیط دایره را به ۳۶۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم، اندازه زاویه مرکزی رو به هر قسمت را یک درجه می‌نامند.
- یک رادیان، اندازه زاویه مرکزی است که طول کمان روبرویش برابر شعاع دایره است. هر رادیان حدود ۵۷/۳ درجه است.



فرمول طول کمان

زاویه برحسب رادیان $L = r\theta$ طول کمان



$$S = \frac{\theta}{2} r^2 \text{ مساحت قطاع}$$

$$P = 2r + L \text{ محیط قطاع}$$

نسبت‌های مهمی که باید بلد باشیم:

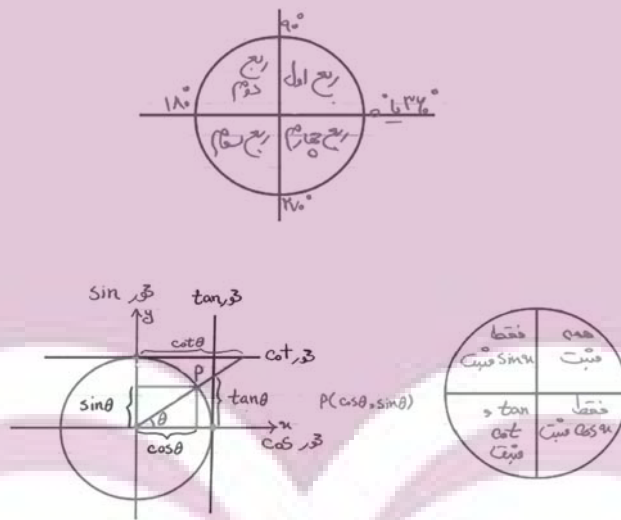
α / نسبت متضاد	0°	$30^\circ = \frac{\pi}{6}$	$45^\circ = \frac{\pi}{4}$	$60^\circ = \frac{\pi}{3}$	$90^\circ = \frac{\pi}{2}$	$180^\circ = \pi$	$270^\circ = \frac{3\pi}{2}$	$360^\circ = 2\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\tan \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	تعریف نشده	0	تعریف نشده	0
$\cot \alpha$	تعریف نشده	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	تعریف نشده	0	تعریف نشده

$\sin x \in [-1, 1], \cos x \in [-1, 1], \tan x \in \mathbb{R}, \cot x \in \mathbb{R}$

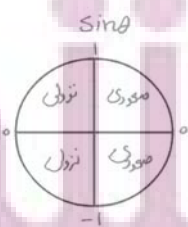
رادیان = $\frac{\text{درجه}}{180} \times 2\pi$

تبدیل واحدهای زاویه به همدیگر:

دایره مثلثاتی: دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع واحد است.

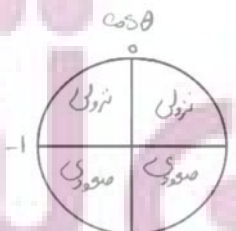


بررسی نسبت‌های مثلثاتی در هر ربع:



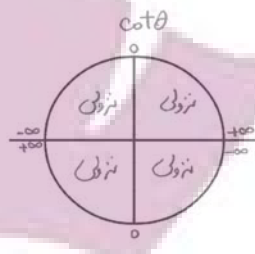
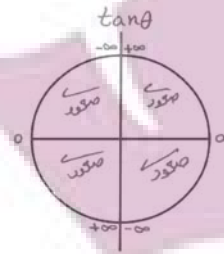
$\sin 110^\circ < \sin 109^\circ$

$\sin 300^\circ > \sin 299^\circ$



$\cos 40^\circ > \cos 41^\circ$

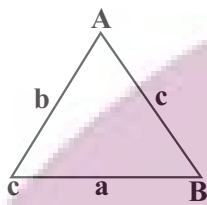
$\cos 20^\circ > \cos 199^\circ$



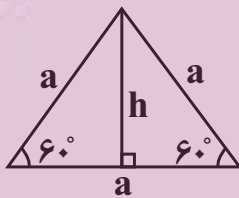
$$\tan 251^\circ > \tan 25^\circ$$

$$\cot 161^\circ > \cot 162^\circ$$

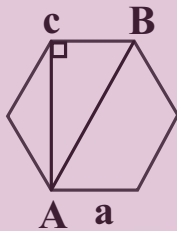
مثلات در هندسه:



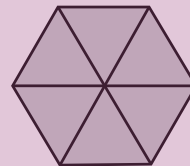
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} aC \sin \hat{B} = \frac{1}{2} bC \sin \hat{A}$$



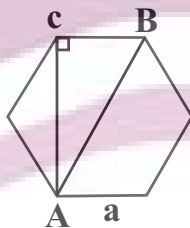
$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$



$$\begin{cases} s = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \\ h = \frac{\sqrt{3}}{2} a \end{cases}$$

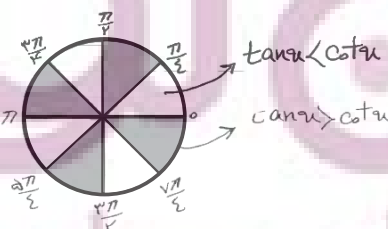
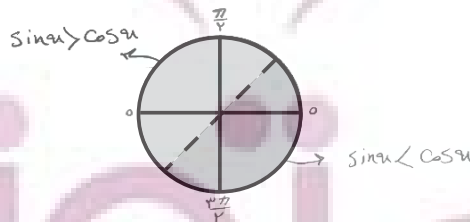


$$S = 6 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \right)$$

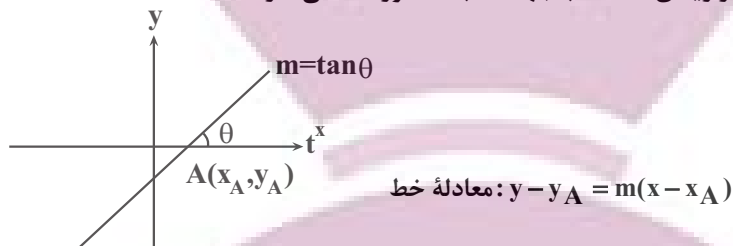


$$\text{بزرگترین قطر} = 2a$$

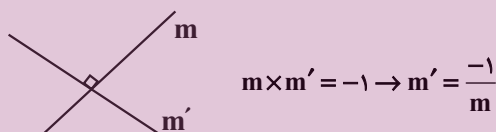
$$\text{کوچکترین قطر} = a\sqrt{3}$$



- شیب هر خط برابر است با تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور x می‌سازد.



- دو خط موازی شیب‌های یکسانی دارند.
- دو خط غیر موازی با محورهای مختصات برهم عمودند هرگاه حاصل ضرب شیب‌هایشان برابر -1 باشد.



نسبت‌های مثلثاتی $\frac{\pi}{2} - \theta$ و $\frac{\pi}{2} + \theta$:

$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta$	$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \cos \theta$
$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta$	$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\sin \theta$
$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cot \theta$	$\tan\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\tan \theta$
$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \tan \theta$	$\cot\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\cot \theta$

نسبت‌های مثلثاتی $\pi - \theta$ و $\pi + \theta$:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$
$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$
$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\cot(\pi - \theta) = -\cot \theta$	$\cot(\pi + \theta) = \cot \theta$

نسبت‌های مثلثاتی $2\pi - \theta$ و $2\pi + \theta$:

$\sin(2\pi - \theta) = \sin \theta$	$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$
$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$
$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\cot(2\pi - \theta) = -\cot \theta$	$\cot(2\pi + \theta) = \cot \theta$

نسبت‌های مثلثاتی $\frac{3\pi}{2} - \theta$ و $\frac{3\pi}{2} + \theta$:

$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = -\cos \theta$	$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\cos \theta$
$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = -\sin \theta$	$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = \sin \theta$
$\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = \cot \theta$	$\tan\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\cot \theta$
$\cot\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = \tan \theta$	$\cot\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = -\tan \theta$

نسبت‌های مثلثاتی $-\theta$:

$\sin(-\theta) = -\sin \theta$
$\cos(-\theta) = \cos \theta$
$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\cot(-\theta) = -\cot \theta$

روابط زوایای متمم:

$$a + \beta = \frac{\pi}{2} \rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta \\ \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \tan \beta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = 1 \\ \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta = 1 \\ \tan \alpha \times \tan \beta = 1 \\ \cot \alpha \times \cot \beta = 1 \end{cases}$$

روابط زوایای کامل:

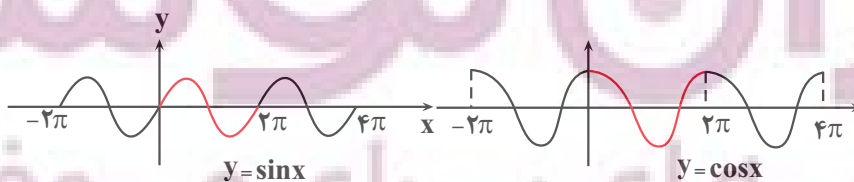
$$a + \beta = \pi \rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \sin \beta \\ \cos \alpha = -\cos \beta \\ \tan \alpha = -\tan \beta \\ \cot \alpha = -\cot \beta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \alpha + \cos \beta = 0 \\ \tan \alpha + \tan \beta = 0 \\ \cot \alpha + \cot \beta = 0 \end{cases}$$

دوره تناوب مثلثاتی:

• تابع $f(x)$ را متناوب می‌نامیم هرگاه یک عدد حقیقی مثبت T موجود باشد به طوری که برای هر $x \in D_f$ و $x \pm T \in D_f$ داشته باشیم:

$$f(x \pm T) = f(x)$$

• توابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ از معروف‌ترین توابع متناوب هستند.



🔥 نکته: در دوره تناوب توابع زیر را به خاطر بسپارید:

$$y = a \sin^n(bx+c) + d \rightarrow \begin{cases} T = \frac{2\pi}{|b|} \text{ n فرد باشد} \\ T = \frac{\pi}{|b|} \text{ n زوج باشد} \end{cases}$$

$$y = a \tan^n(bx+c) + d \rightarrow \begin{cases} \text{n چه زوج باشد} \\ \text{و چه فرد} \end{cases} T = \frac{\pi}{|b|}$$

$$y = |s \sin(bx+c)| \rightarrow T = \frac{\pi}{|b|}$$

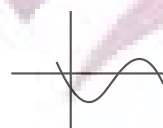
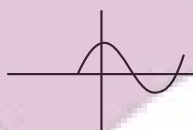
$$y = |s \cos(bx+c)| \rightarrow T = \frac{\pi}{|b|}$$

توابع $y = a \cos bx + c$ و $y = a \sin bx + c$

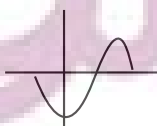
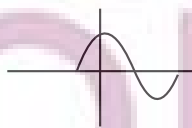
تابع $\max = |a| + c$ تابع $\min = -|a| + c$

$$c = \frac{\max + \min}{2} \quad |a| = \frac{\max - \min}{2}$$

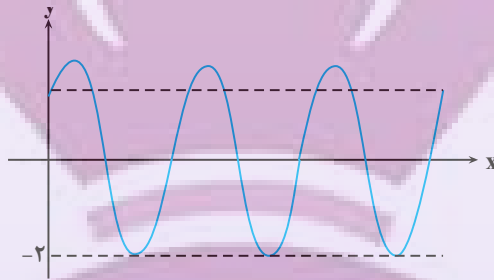
$$y = a \sin bx + c \rightarrow \begin{cases} ab > 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ صعودی} \\ ab < 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ نزولی} \end{cases}$$



$$y = a \cos bx + c \rightarrow \begin{cases} a > 0 & \text{قله روی محور yها} \\ a < 0 & \text{دره روی محور yها} \end{cases}$$

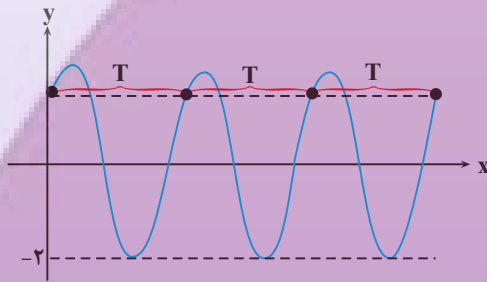


مثال: شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = 1 + a \cos(b\pi x - \frac{\pi}{4})$ در بازه $[0, 6]$ است. $a + b$ چه اعدادی می‌تواند باشد؟



پاسخ:

$$y = 1 + a \cos(b\pi x - \frac{\pi}{4}) = 1 + a \sin b\pi x$$



$$3T = 6 \rightarrow T = 2$$

$$\rightarrow T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \rightarrow |b| = 1$$

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \rightarrow |b| = 1$$

$$1 = \frac{\max + \min}{2} = \frac{\max - 2}{2} = \max = 4$$

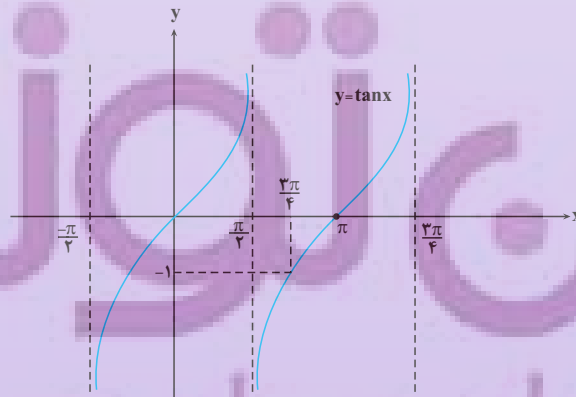
$$|a| = \frac{\max - \min}{2} = \frac{4 + 2}{2} = 3 \rightarrow |a| = 3$$

نمودار در $x=0$ صعودی است $\rightarrow ab\pi > 0 \rightarrow ab > 0$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 1 \end{cases}, \quad \begin{cases} a = -3 \\ b = -1 \end{cases}$$

نمودار تانژانت:

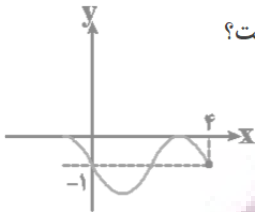
$$y = \tan x, D = \mathbb{R} - \{x = k\pi + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}\}$$



۱- اگر ماکزیمم و دوره تناوب تابع $f(x) = -3 \cos 4x$ را به ترتیب A و B بنامیم، حاصل $A \times B$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{2}$ (۲) 2π (۳) 3π (۴) $\frac{9\pi}{4}$

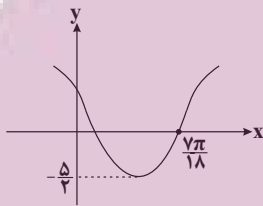
۲- اگر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + \sin(1 + bx)\pi$ به صورت زیر باشد، آنگاه حاصل $a + b$ کدام است؟



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

۳- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = a \cos(3x + b)$ را نشان می‌دهد. با فرض این‌که $a, b \in (0, \pi)$ ، نمودار

این تابع محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

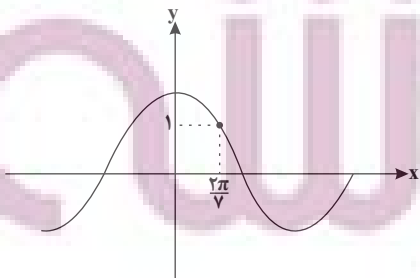


- (۱) ۱
(۲) $1/25$
(۳) $0/75$
(۴) $1/5$

۴- در بازه $[0, a]$ ، تابع $y = 3 \cos(\frac{3\pi}{2} + x) + 2 \sin(2\pi - x)$ سه بار به بیشترین مقدار خود می‌رسد، حداقل مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{9\pi}{2}$ (۲) 5π (۳) 4π (۴) $\frac{11\pi}{2}$

۵- نمودار تابع $y = k \cos x$ به صورت زیر است. مقدار تابع $y = k \sin x$ به ازای $x = \frac{3\pi}{14}$ کدام است؟



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

۱- گزینه «۱»

(عمیدرضا هقانی)

در تابع $y = a \cos bx$ می‌دانیم دوره تناوب از $\frac{2\pi}{|b|}$ ، \max و \min تابع

از $|a| \pm$ به دست می‌آید.

$$y = -3 \cos 4x \Rightarrow \begin{cases} A = |-3| = 3 \\ B = \frac{2\pi}{|4|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow A \times B = \frac{3\pi}{2} \end{cases}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۲- گزینه «۳»

(میثم عمزه‌لوی)

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = a + \sin(\pi + bx)\pi$$

$$\Rightarrow f(x) = a + \sin(\pi + b\pi x) = a - \sin b\pi x$$

با توجه به نمودار $f(0) = -1$ است، در نتیجه:

$$f(0) = a \Rightarrow -1 = a$$

همچنین دوره تناوب تابع برابر ۴ است، در نتیجه:

$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{\pi} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{\pi}$$

چون بلافاصله بعد از $x = 0$ ، نمودار تابع نزولی است، پس باید ضریب نهایی

سینوس منفی باشد:

$$\begin{cases} b = \frac{1}{\pi} : f(x) = -1 - \sin \frac{1}{\pi} \pi x & \text{ق ق} \\ b = -\frac{1}{\pi} : f(x) = -1 - \sin(-\frac{1}{\pi} \pi x) = -1 + \sin \frac{\pi x}{\pi} & \text{غ ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -1, b = \frac{1}{\pi} \Rightarrow a + b = -1 + \frac{1}{\pi}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(مهمرضا میرفیلدی)

۳- گزینه «۲»

کم‌ترین مقدار تابع $y = a \cos \theta$ با فرض $a > 0$ برابر $(-a)$ است، پس با توجه به نمودار تابع، داریم: $a = \frac{5}{2}$

همچنین نمودار تابع، محور x ها را با طول $\frac{2\pi}{18}$ قطع کرده است، لذا داریم:

$$f\left(\frac{2\pi}{18}\right) = 0 \Rightarrow \frac{5}{2} \cos\left(3 \times \frac{2\pi}{18} + b\right) = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{6} + b\right) = 0$$

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

$$b = k\pi - \frac{2\pi}{6} \xrightarrow{0 < b < \pi, k=1} b = \frac{\pi}{3} \Rightarrow f(x) = \frac{5}{2} \cos\left(3x + \frac{\pi}{3}\right)$$

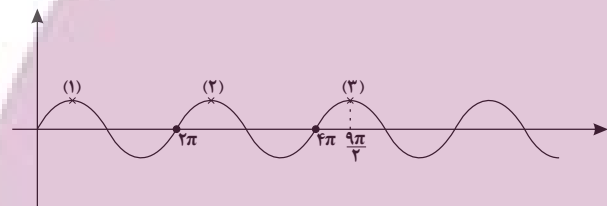
$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور } y \text{ ها}} \xrightarrow{x=0} f(0) = \frac{5}{2} \cos\left(0 + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{4} = 1.25$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۴- گزینه «۱»

(شهرام ولایی)

$$y = 3 \sin x - 2 \sin x \Rightarrow y = \sin x$$



بنابراین حداقل مقدار a ، برابر $\frac{1}{2}$ است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵- گزینه «۴»

(عمیدرضا هقانی)

با جایگذاری نقطه داده شده در ضابطه تابع داریم:

$$1 = k \cos \frac{2\pi}{\gamma} \Rightarrow k = \frac{1}{\cos \frac{2\pi}{\gamma}}$$

مقدار تابع $y = k \sin x$ به ازای $x = \frac{3\pi}{14}$ برابر است با:

$$\Rightarrow y = \frac{1}{\cos \frac{2\pi}{\gamma}} \times \sin \frac{3\pi}{14} \Rightarrow y = \frac{\sin \frac{3\pi}{14}}{\cos \frac{2\pi}{\gamma}} = \frac{\sin \frac{3\pi}{14}}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{14}\right)}$$

$$= \frac{\sin \frac{3\pi}{14}}{\sin \frac{3\pi}{14}} = 1$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)