



زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه ۲

(مهم‌مسئله مؤمن زاده)

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

گزینه ۱: هم‌گلوبین درون سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز یافت می‌شود.

گزینه ۳: اکترین درون سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱، ۲۳، ۲۵، ۲۹، ۶۱، ۶۲ و ۸۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۳۷، ۷۲، ۷۳ و ۸۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

۲- گزینه ۱

(مهم زارع)

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به اینکه حین ساخت پلی‌پپتید ابتدا سر آمینی از رانان آزاد می‌شود می‌توان درستی این گزینه را اثبات کرد.

۲) حین آگزوسیتوز پروتئین‌های ترش‌جی، 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 به‌وسیلهٔ رانان‌های یاخته دیگر تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

۳- گزینه ۴

(ویدکریم زاده)

بخش‌های مشخص شده به ترتیب رنا، رانان و دنا هستند. در پروکاریوت‌ها فرایند ترجمهٔ رنای پیک می‌تواند پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود. بنابراین یاختهٔ مورد نظر پروکاریوتی است. رانان در ساختار خود دارای پروتئین و rRNA 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. رانان 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 دناپساز استفاده می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۹ و ۳۲)

۴- گزینه ۱

(غیرضا رضایی)

tRNA، mRNA و رناهای مورد نیاز در فرایند پروتئین‌سازی هستند.

فقط در مرحلهٔ تولید شدن و پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی در بین دو دئوکسی ریبونوکلوئید تشکیل می‌شود. در مرحلهٔ آغاز، پیوندهای هیدروژنی در بین ریبونوکلوئیدها و دئوکسی ریبونوکلوئیدها تشکیل می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ترجمه؛ نوکلوئیدهای tRNA، با نوکلوئیدهای 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 رنای پیک شکسته می‌شود.

گزینه ۴: در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رناپساز داریم.

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

۵- گزینه ۴

(مهم‌مسئله مؤمن زاده)

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

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

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

ج) قند دئوکسی‌ریبوز تنها در دنا یافت می‌شود. رانان از پروتئین و رنای رانانی تشکیل شده است.

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

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۷ تا ۲۹ و ۳۲)

۶- گزینه ۱

(ویدکریم زاده)

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) رنای پیک، الزاماً باعث افزایش سرعت ترجمه نمی‌شود.

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

(پیران اطلاعات در یافته)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۹ و ۳۲)

۷- گزینه ۳

(امیرسین میرزایی)

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

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

در مرحلهٔ تولید شدن، رشتهٔ 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 تولید شدن ترجمه انجام می‌شود. تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: این گزینه نیز فقط در ارتباط با مرحلهٔ تولید شدن ترجمه صادق است. در این مرحله، ممکن است نوعی از رناهای ناقل وارد جایگاه A شوند؛ ولی فقط رنایی 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 تولید شدن، این پیوندها در جایگاه E شکسته می‌شوند.

(پیران اطلاعات در یافته)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۱۵، ۲۹ و ۳۱)

۸- گزینه ۴

(مهم باویر)

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

الف) رنای پیک دارای رمزهٔ آغاز می‌باشد اما با توجه به شکل کتاب و نقطه‌چین‌هایی که قبل از رمزه آغاز گذاشته است، مشخص است که رنای پیک با توالی‌هایی قبل از رمزهٔ آغاز شروع می‌شود که حاوی توالی‌های هدایت‌کننده بخش کوچک رانان به رمزهٔ آغاز است. پس هیچ رنایی با رمزهٔ آغاز شروع نمی‌شود.

ب) در مجموعه کامل رانان، رنای رانانی، رنای پیک و رنای ناقل یافت می‌شوند؛ رناهای قند پنج کربنی ریبوز هستند که یک کربن خارج از حلقهٔ پنج‌ضلعی قرار گرفته است.

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

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

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

۹- گزینه ۱

(ویدکریم زاده)

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

گزینه ۲: فقط در مرحلهٔ تولید شدن، رنای ناقل موجود در جایگاه A ریبوزوم به آمینواسیدها متصل است.

گزینه ۳: فقط در مرحلهٔ تولید شدن خروج رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم رخ می‌دهد. در مرحلهٔ تولید شدن، حین خروج رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم، جایگاه P توسط رنای ناقل اشغال شده است.

گزینه ۴: قرار داشتن همزمان دو رنای ناقل در ریبوزوم فقط در مرحلهٔ تولید شدن مشاهده می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۱۰- گزینه ۴

(پیران یعقوبی)

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

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



۱۴- گزینه «۴»

(امیرسین میرزایی)

مراحل از رونویسی که در آنها پیوند هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا تشکیل می‌شود، شامل طولیل 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»: مراحل که پیوند میان نوکلئوتیدها با قند متفاوت در آن شکسته می‌شود، (یعنی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های رنا و دنا شکسته می‌شود). شامل دو مرحله طولیل 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.

(پیران اطلاعات در یافته)

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

۱۵- گزینه «۲»

(مهری ماهری)

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، به جای نوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین، از نوکلئوتیدهای دارای باز آلی یوراسیل استفاده می‌شود. اما قطعیتی 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 راه انداز باز نمی‌شوند و در این محل رونویسی صورت نمی‌گیرد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳ و ۲۳)

۱۶- گزینه «۱»

(سراسری ۹۹)

طبق شکل ۱۲ صفحه ۳۰ کتاب درسی در مرحله طولیل 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.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۰)

۱۷- گزینه «۳»

(پوار مهری قبابری)

پروکاریوت‌ها به دلیل عمر کوتاه رنای پیک، به‌طور همزمان عمل رونویسی را با ترجمه انجام می‌دهند. یعنی همزمان که رنای پیک حین 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.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، 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 جایه‌جایی 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 زیرواحد کوچک ریبوزوم را به‌سوی 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 زیرواحد بزرگ ریبوزوم به این مجموعه، ساختار ریبوزوم کامل می‌شود. ریبوزوم در ساختار کامل، سه جایگاه P، A 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 آنتی‌کدون AUC به ظاهر مکمل کدون UAG می‌باشد. این در حالی است که کدون UAG، کدون پایان است و آنتی‌کدون مکملی با توالی AUC ندارد، بنابراین آنتی‌کدون AUC وجود خارجی ندارد.

(پیران اطلاعات در یافته)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ تا 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 پیرایش 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 یاخته‌ای 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.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱ و ۱۳ و ۲۵)

۱۲- گزینه «۲»

(علیرضا رحیمی)

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.

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

۱۳- گزینه «۴»

(مهری ماهری)

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 به‌هم 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 طولیل شدن رونویسی خواهیم شد.

گزینه «۳»: ابتدا دو رشته دنا از هم باز می‌شود و سپس رونویسی از ژن رخ می‌دهد.

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

۱۸- گزینه ۴

(یوار مهری قایاری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دنباسپاراز برخلاف رنابسپاراز توانایی شکست پیوند هیدروژنی را ندارد. این عمل را در همانندسازی، هلیکاز برعهده دارد.

گزینه ۲: رنابسپاراز در یاخته‌های پروکاریوتی (فاقد هیستون) تنوع ندارد و فقط یک نوع است.

گزینه ۳: رنابسپاراز برخلاف دنباسپاراز، نمی‌تواند پیوند فسفودی‌استر را بشکند.

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

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

۱۹- گزینه ۲

(آریا بام‌رفیع)

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

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

ب) هم رنابسپاراز و هم دنباسپاراز، 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 دنباسپاراز یا رنابسپاراز مطرح شده است؛ نه این که در کل همانندسازی فقط یک رشته الگو باشد بلکه برای هر دنباسپاراز فقط یک رشته الگو می‌باشد.

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

۲۰- گزینه ۳

(مهمربسن مؤمن‌زاده)

همه آنزیم‌های رنابسپاراز 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 رنابسپاراز 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 رنابسپاراز پروتئین بوده (نوعی بسپار 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 ۲۳)

زیست‌شناسی پایه

۲۱- گزینه ۱

(مسن 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 ۱۳۹ و ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۲۳- گزینه ۲

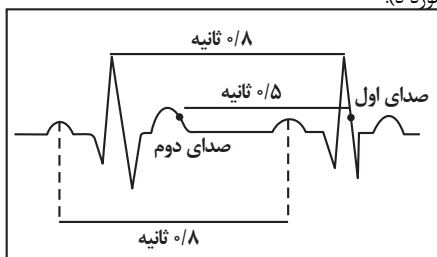
(مادر مسین‌پور)

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 (۸/۰ ثانیه) است (تأیید مورد الف و ج).

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

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



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

۲۴- گزینه ۲

(مادر مسین‌پور)

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 ۲: 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 شریانیان)

درون شامه 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»

(کاوِه نریمی)

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.

(تکبیلی)

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۲۱، ۳۹، ۵۱ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۴۷)

۲۷- گزینه ۱»

(اشکان زرنری)

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 بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۲۸- گزینه ۱»

(مسن علی ساقی)

طبق شکل ۱ صفحه ۴۸، تنها مورد (د) صحیح می‌باشد. بررسی همه موارد:
(الف) انشعاب سمت راست سرخرگ ششی از پشت سرخرگ آشورت 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 دارند.
(ب) توجه داشته باشید نخستین انشعابات سرخرگ آشورت، سرخرگ‌های کرونری هستند. این انشعابات بلافاصله بعد از دریچه سینی آشورتی از آشورت جدا می‌شوند و پایین‌تر از نخستین انشعابات 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 بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زیرین، سیاهرگ اکیلی 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 بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۲۹- گزینه ۳»

(اشکان زرنری)

مرکزی‌ترین دریچه، دریچه سینی آشورتی 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 بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۳۰- گزینه ۳»

(مجتبی قهری‌نیا)

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 کرونر 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 آشورت منشعب می‌شوند، تغذیه می‌شوند. رگ‌های کرونری، رگ‌های کوچک منشعب شده از سرخرگ آشورت 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 بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۴۸، ۴۹، ۵۲ تا ۵۵ و ۶۰)

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 بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۵۹ و ۶۰)

۳۲- گزینه ۴»

(پوار ابازرو)

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 گویچه‌های سفید تشکیل شده است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۳۳- گزینه ۴»

(سمانه توتونیان)

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.

(تکبیلی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۲۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸)

۳۴- گزینه ۴»

(سمانه توتونیان)

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 کشسان 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 کشسان 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 کشسان فراوان وجود دارد. این رگ‌ها در نبود خون بسته می‌شوند و ماهیچه‌های صاف و رشته‌های کشسان 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 د درست است. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۳)

۳۹- گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:
(۱) مونوسیت هسته تکی خمیده یا لوبیایی دارد که منشأ آن میلونیدی است و همچنین لنفوسیت هسته تکی گرد یا بیضی دارد که منشأ آن لنفونیدی 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 میلونیدی دارد.
(۳) گردها قطعات یاخته‌ای هستند که به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند. توجه کنیم گردها 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. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۱ تا ۶۴)

۴۰- گزینه ۳

(فسن علی ساقی)
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. پروترومبین 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 تغییری به فیبرین تبدیل می‌شود که نامحلول بوده و در خوناب رسوب می‌کند. فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به فیبرین تبدیل می‌شود، نه پروترومبین! (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۴)

۴۱- گزینه ۱

(نیما بابامیری)
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 اندامک‌های 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 فرو رفته پیدا می‌کند نه برجسته. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۱ تا ۶۴)

۴۲- گزینه ۴

(کلاه نریمی)
گردها در مغز استخوان تولید می‌شوند و سپس وارد جریان خون می‌شوند در واقع یاخته‌هایی به نام مگاکاریوسیت در مغز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و گردها را تولید می‌کنند دقت کنید که همه گردها به این روش تولید می‌شوند (نه برخی از آنها) بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در انسان پس از کاهش مقدار اکسیژن غلظت هورمون اریتروپوئین 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. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۲۶، ۴۴، ۶۰، ۶۱، ۶۳ و ۶۴)

۴۳- گزینه ۳

(مهم‌مهری آقا‌زاده)
منظور از بخشی که حجم بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد، خوناب می‌باشد و بخش دیگر بخش یاخته‌ای خون است. بررسی گزینه‌ها:
(۱) در خون‌ریزی‌های محدود، در محل آسیب، گردها 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.
(۳) بخش (۲) نشان‌دهنده بنداره مویرگی می‌باشد. بنداره مویرگی حلقه‌ای 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)

(۴) بخش (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. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۵۵ و ۵۷)

۳۵- گزینه ۳

(مهم‌مهری روزبهانی)
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 گردها فعال هستند.
گزینه ۲: آنزیم پروترومبیناز از بافت‌های آسیب دیده نیز ترشح می‌شود. در ضمن از قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان، یاخته‌ای حاصل نمی‌شود.
گزینه ۴: همه یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان که نوعی اندام لنفی است، منشأ گرفته‌اند. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۰ تا ۶۲ و ۶۴)

۳۶- گزینه ۱

(نیلوفر شریانی)
هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها می‌توانند حامل خون روشن باشند مثلاً سرخرگ آنورت 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.

(گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۴۸، ۵۵ و ۵۸ تا ۶۰)

۳۷- گزینه ۴

(نیوا ابا‌زولو)
بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: مگاکاریوسیت‌ها منشأ پلاکت‌ها می‌باشد که درون خون حضور ندارد.
گزینه ۲: هیچ‌یک از یاخته‌های خونی چندهسته‌ای 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. (گزارش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۶۱ تا ۶۴)

۳۸- گزینه ۴

(نیما بابامیری)
همه موارد صحیح‌اند.
بازوفیل و ائوزینوفیل مطابق شکل کتاب هر دو دانه‌های درشت‌تر از نوتروفیل دارند. (درستی الف) نوتروفیل مطابق شکل کتاب دارای کوچکترین انشعابات 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 ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۵ و ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۳)

۴۸- گزینه «۱»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

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 «بقیه» 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.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۴۵ و ۶۷ تا ۶۵)

۴۹- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

حشرات دارای سامانه گردشی 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 به‌صورت 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 پاهای عقبی ملخ (بلندترین پاها) نسبت به دهان جانور، نزدیک‌تر هستند.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۵ و ۶۵ و ۶۶)

۵۰- گزینه «۴»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

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

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

گزینه «۲»: یاخته‌های یقه‌دار تاژک 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.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۵)

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

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

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸، ۳۹، ۵۸، ۶۱ و ۶۴)

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 دیواره 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 اریثروپوئین است که سرعت ساخت یاخته‌های خونی قرمز را افزایش می‌دهد.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، 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 به‌صورت 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.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۶۵ و ۶۷)

۴۶- گزینه «۱»

(مهم‌مهری روزبوانی)

منظور صورت سؤال طبق کتاب درسی، سرخرگ‌ها می‌باشد. طبق خط اول تیتیر 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.

(گرددش مواد در بدن)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۸ و ۵۵ و ۵۸)

۴۷- گزینه «۴»

(سیر امیرحسین هاشمی)

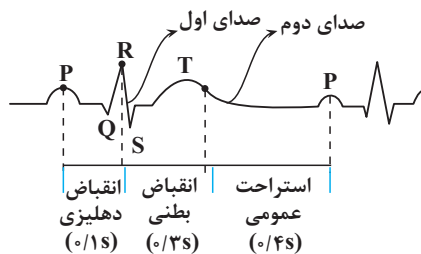
در نوزاد دوزیستان همانند ماهیان سامانه گردش خون ساده وجود دارد و تنها خون تیره از حفرات قلبشان عبور می‌کند. در دوزیستان بالغ، هم خون تیره و هم خون روشن از قلب عبور کرده و به عبارتی خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. در دوزیستان، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره قلب به‌وسیله خون نیمه روشن 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 «فورت‌دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ 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 رنای پیک زیرواحد کوچک را به‌سوی رمزه آغاز هدایت می‌کنند ← رنای 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 رنای ناقل است ولی رنای 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 رنای ناقل)</p> <p>* در این مرحله بر خلاف دو مرحله دیگر هیچ رنایی از ریبوزوم خارج نمی‌شود.</p>
مرحله طویل شدن	ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ← فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند ← آمینواسید جایگاه P جدا می‌شود (شکستن پیوند کووالانسی بین گروه هیدروکسیل نوکلئوتید و کربوکسیل آمینواسید) ← 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) به‌سوی رمزه پایان می‌رود ← همزمان توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E وارد می‌شود ← رنای 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>* فقط در این مرحله پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.</p> <p>* فقط در این مرحله ساختار کامل ریبوزوم روی رنای پیک حرکت می‌کند.</p> <p>* در این مرحله رنای ناقل هم از جایگاه A و هم از جایگاه E می‌تواند خارج شود ولی در مرحله پایان، رنای 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 رنای 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	ورود عوامل آزادکننده (نه مهارکننده) به جایگاه A ← جدا شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از رنای ناقل در جایگاه P (شکستن پیوند اشتراکی) ← خروج رنای ناقل (شکستن پیوند هیدروژنی) ← جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از هم (سه جایگاه دیگر دیده نمی‌شود).	<p>* در این مرحله همانند مرحله آغاز تنها یک رنای ناقلی در ریبوزوم مشاهده می‌شود. در حالی که در مرحله طویل شدن دو رنای 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 طویل 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 آندوپلاسم آزاد می‌شود (درست منظور مرحله انقباض بطنی است)

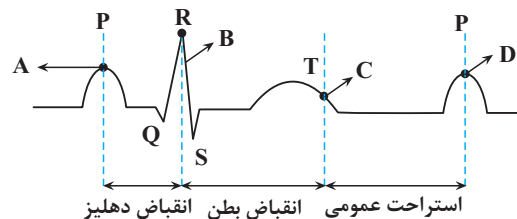
(۵) طولانی‌ترین موج اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. (درست، منظور موج T است.)

(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

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

گزینه ۲»

(معمور منصوری)

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، اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

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

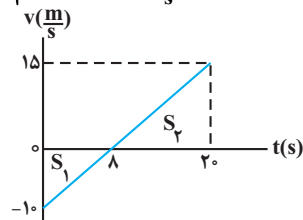
گزینه ۳»

(معمرازمین 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 همین منظور، لحظه تغییر جهت متحرک و سرعت آن در لحظه $t = 20s$ را می‌یابیم و به دنبال آن نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحت بین نمودار $v-t$ و محور t ، مسافت طی شده را حساب می‌کنیم:

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

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



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

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

در آخر تندی متوسط برابر است با:

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

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

گزینه ۳»

(معمور منصوری)

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

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

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

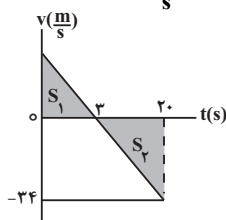
برای محاسبه a ، چون در لحظه $t = 3s$ ، شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ برابر صفر است، در این لحظه $v = 0$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$a = \frac{v_3 - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 6}{3 - 0} = -2 \frac{m}{s^2}$$

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

$$a = -2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow v = -2t + 6$$

$$t = 20s \Rightarrow v_2 = -2 \times 20 + 6 = -34 \frac{m}{s}$$



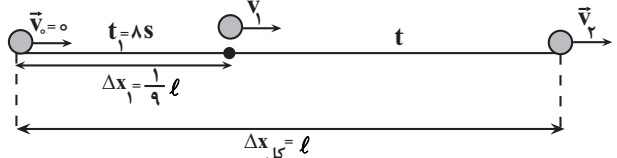
$$\ell = S_1 + S_2 = \frac{6 \times 3}{2} + \left| \frac{-34 \times (20 - 3)}{2} \right|$$

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

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

گزینه ۱»

(امسان مطیلی)

چون متحرک تمام مسیر حرکت را با شتاب ثابت طی کرده است، با استفاده از معادله جابه‌جایی - زمان، به صورت زیر t را می‌یابیم:

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

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

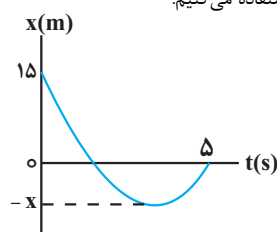
$$\Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{t_1^2}{(t_1+t)^2} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{t_1}{t_1+t} \Rightarrow t_1+t = 3t_1$$

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

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

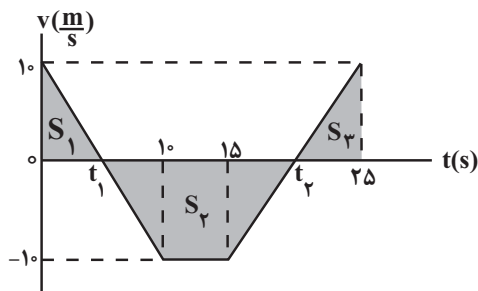
گزینه ۲»

(زهره آقاممدری)

ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار و رابطه تندی متوسط، x را می‌یابیم. به همین منظور برای بازه زمانی صفر تا $5s$ ، مسافت طی شده را بر حسب x می‌نویسیم و سپس از رابطه تندی متوسط استفاده می‌کنیم:



اکنون نمودار را به صورت زیر رسم می کنیم و با استفاده از تشابه مثلث ها، t_1 و t_2 را می یابیم:



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

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

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

در آخر به بررسی گزینه ها می پردازیم:

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 می کند.

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 مثبت اند. بنابراین، سرعت و شتاب در مجموع $\Delta t = (10 - 5) + (25 - 20) = 10s$ هم جهت اند.

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، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

۵۸- گزینه «۳»

(امیرمهر مفسر زاده)

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

$$x_A = v_A t + x_{0A} \xrightarrow{x_A=0, x_{0A}=16m} \rightarrow$$

$$0 = -s_A t_A + 16 \Rightarrow s_A t_A = 16 \xrightarrow{s_A=2s_B} \rightarrow$$

$$2s_B t_A = 16 \Rightarrow t_A = \frac{8}{s_B}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_B=0, x_{0B}=14m} \rightarrow 0 = s_B t_B - 14$$

$$\Rightarrow s_B t_B = 14 \Rightarrow t_B = \frac{14}{s_B}$$

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

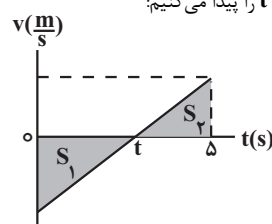


$$\ell = |-x - 15| + |0 - (-x)| = x + 15 + x = 2x + 15$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{s_{av} = \ell / \Delta t}{\Delta t = 5 - 0 = 5s} \rightarrow \ell = \frac{2x + 15}{5}$$

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

اکنون t را می یابیم. چون متحرک در لحظه t تغییر جهت می دهد، برای پیدا کردن t ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم. چون شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان متحرک در لحظه $t = 0s$ ، منفی می باشد، 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 جابه جایی است، با استفاده از تشابه مثلث های S_1 و S_2 به صورت زیر t را پیدا می کنیم:



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

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

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{t}{25 - t} \right)^2 \Rightarrow \frac{27}{12} = \left(\frac{t}{25 - t} \right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{t}{25 - t} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{t}{25 - t} \Rightarrow t = 3s$$

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

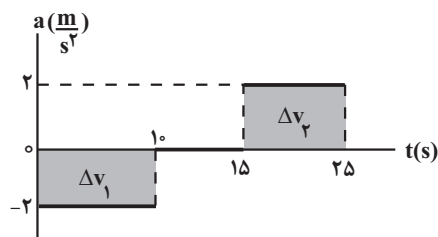
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-12 - 15}{3 - 0} = \frac{-27}{3} = -9 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = 9 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

۵۷- گزینه «۳»

(زهرا 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 بازه های زمانی مختلف به دست می آوریم و سپس سرعت در لحظه های $10s$ ، $15s$ و $25s$ را می یابیم:



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

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

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

$$= -10 \frac{m}{s}$$

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

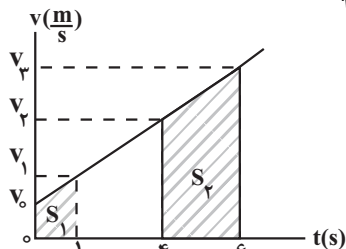
$$v_{25s} = v_{15s} + \Delta v_2 = -10 + 20 = 10 \frac{m}{s}$$



$$a = \frac{v}{t} \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow v = 4t + v_0$$

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

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



$$l_T = 6l_1 \Rightarrow \frac{l_T}{l_1} = \frac{S_T}{S_1} \Rightarrow \frac{v_2 + v_3}{2} \times (6 - 1) = 6 \times \frac{v_1 + v_0}{2} \times 1$$

$$v_2 + v_3 = 3v_1 + 3v_0 \Rightarrow 16 + v_0 + 24 + v_0 = 3(4 + v_0) + 3v_0$$

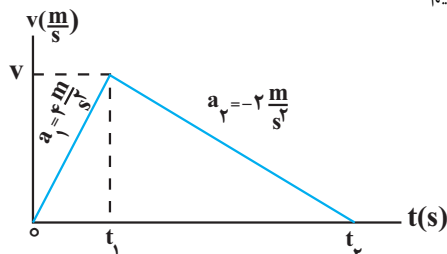
$$\Rightarrow 40 + 2v_0 = 12 + 3v_0 + 3v_0 \Rightarrow 28 = 4v_0 \Rightarrow v_0 = 7 \frac{m}{s}$$

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

۶۱- گزینه «۲»

(سغیر شرق)

نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم و با استفاده از سطح بین نمودار $v-t$ و محور t که معرف جابه جایی متحرک است و رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، به صورت زیر v را می یابیم:



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

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

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

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

$$S = \frac{v \times t_f}{2} \Rightarrow \frac{t_f = 3t_1, v = 4t_1}{S = 13/\Delta m} \Rightarrow \frac{4t_1 \times 3t_1}{2} = \frac{13}{\Delta m}$$

$$\Rightarrow 27 = 12t_1^2 \Rightarrow t_1^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow t_1 = 1.5s$$

$$v = 4t_1 = 4 \times 1.5 = 6 \frac{m}{s}$$

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

۶۲- گزینه «۲»

(معمور منوری)

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 می باشد:

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

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

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

دو بار فاصله دو متحرک کمتر از $60m$ می شود، یک بار زمانی که به هم نزدیک می شوند و بار دیگر، هنگامی که از کنار هم عبور کردند. بنابراین می توان 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 $60m$ می شود.

البته از روش زیر نیز می توان t را به دست آورد:

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

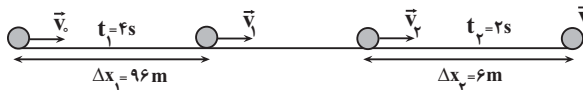
$$\Rightarrow 120 = (10 - (-5)) \times t \Rightarrow t = 8s$$

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

۵۹- گزینه «۴»

(امسان مطلق)

ابتدا شتاب حرکت متحرک را با استفاده از جابه جایی متحرک در ۲ ثانیه قبل از توقف (۲ ثانیه آخر حرکت) به دست می آوریم. چون متحرک در آخر متوقف می شود، فرض می کنیم متحرک از حال سکون حرکت نموده و در مدت $2s$ به اندازه $6m$ جابه جا شده است.



$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_2t \Rightarrow v_2 = 0, \Delta x_2 = 6m, t = 2s$$

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

اکنون با داشتن a ، معادله مکان - زمان را برای ۴ ثانیه اول حرکت می نویسیم و v_0 را می یابیم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 + v_0t_1 \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 16 + v_0 \times 4 = 96 \Rightarrow 12 + 4v_0 = 96 \Rightarrow v_0 = 21 \frac{m}{s}$$

$$120 = 4v_0 \Rightarrow v_0 = 30 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 16 + 30 \times 4 = 102 \frac{m}{h}$$

$$v_0 = 30 \times 3.6 = 108 \frac{km}{h}$$

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

۶۰- گزینه «۲»

(معمورین سلمان)

چون حرکت متحرک بر مسیر مستقیم تندشونده است، \vec{v}_0 و \vec{a} هم جهت اند و متحرک تغییر جهت نمی دهد. بنابراین، ابتدا سرعت متحرک را در لحظه های $t_1 = 1s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ به دست می آوریم و نمودار سرعت - زمان آن را رسم می کنیم. دقت کنید، ۲ ثانیه سوم، همان بازه زمانی $4s$ تا $6s$ است.



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

$$x_A = x_B \Rightarrow t - 1 = -\frac{1}{2}t + 10 \Rightarrow \frac{3}{2}t = 11 \Rightarrow t = 12s$$

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

$$x_A = t - 1 = 12 - 1 = 11m$$

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

۶۵- گزینه «۴»

(معمداً بر اساس)

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:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{t=10s \Rightarrow x=0} x_0 = 10am, v_0 = -4a$$

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

$$\Rightarrow -10a = 10 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2}, v_0 = -4a = -4 \times (-1) = 4 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

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

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_{4s} = \frac{1}{2} \times (-1) \times 16 + 4 \times 4 + 10 = 14 \frac{m}{s}$$

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

$$\ell = |x_{4s} - x_0| + |x_{10s} - x_{4s}| = |14 - 10| + |0 - 14| = 20 \frac{m}{s}$$

در آخر تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

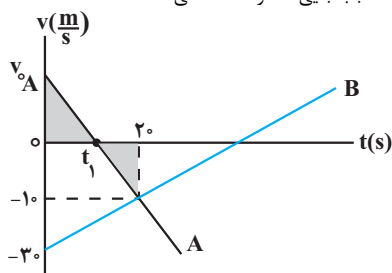
$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell=20m, \Delta t=10s} s_{av} = \frac{20}{10} = 2 \frac{m}{s}$$

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

۶۶- گزینه «۳»

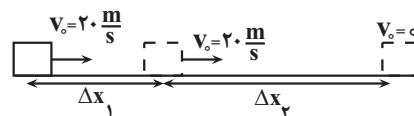
(مرحله ششم)

ابتدا لحظه‌ای را که اندازه جابه‌جایی متحرک B برابر $\Delta x_B = 250m$ 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.



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

$$\Delta x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0B}t \xrightarrow{\Delta x_B = -250m, v_{0B} = -30 \frac{m}{s}} \rightarrow$$



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

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

$$\Delta x_1 = v_0 t \xrightarrow{v_0 = 20 \frac{m}{s}, t = 5s} \Delta x_1 = 20 \times 5 = 100m$$

اکنون خط ترمز اتومبیل را محاسبه می‌کنیم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \xrightarrow{v=0, v_0=20 \frac{m}{s}, \Delta x=100m} 0 = 400 + 2 \times (-a) \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta x = 40m$$

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

$$\Delta x_{کل} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 100 + 40 = 140m$$

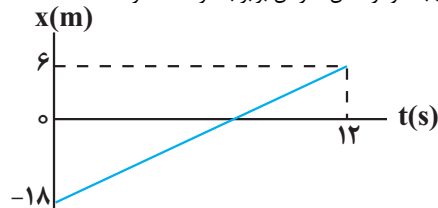
چون $\Delta x > 140m$ می‌باشد، بنابراین خودرو به مانع برخورد می‌کند.

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

۶۳- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

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:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x_0 = -18m, v = 2 \frac{m}{s}} x = 2t - 18$$

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)

۶۴- گزینه «۳»

(علی بزرگر)

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:

$$v_A = A \text{ شیب خط } A = \frac{0 - (-10)}{10} = 1 \frac{m}{s}$$

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

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:

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

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

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{v_{fs} + v_{6s}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{2} = \frac{-4 - 10}{2}$$

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

$$\frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{v_{6s} + v_{10s}}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x_3}{4} = \frac{-10 - 2}{2}$$

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

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

(امیرمسین برادران)

۶۹- گزینه «۱»

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

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

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{v_0=0, t=3s}{a_A=2\frac{m}{s^2}} \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9m$$

$$\Rightarrow x_A = 9m$$

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

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

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

$$x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} \quad \frac{x_{0B}=0, v_{0B}=0}{a_B=2/\delta\frac{m}{s^2}} \Rightarrow x_B = \frac{\delta}{4} t^2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۶۷- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

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:

$$\begin{array}{c} x=0 \quad t=6s \\ \xrightarrow{\quad} \\ v_{t=10s} = -15\frac{m}{s} \end{array}$$

$$|\Delta x_{0-6s}| = |\Delta x_{6s-10s}| \Rightarrow \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

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

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

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

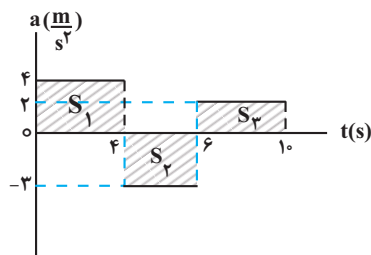
$$|\Delta x_{0-6s}| = \frac{v_1}{2} \times 6 = \frac{6}{2} \times 6 \Rightarrow (\Delta x_{0-6s}) = 18m$$

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

(امیرمسین 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:



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

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

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

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

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

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



$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$v_2^2 = v_1^2 \rightarrow v_2 = v_1 + \Delta$$

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

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

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۷۳- گزینه «۱»

(غلامرضا مصی)

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

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

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

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

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:

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

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

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

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

$$v_A = 1 \pm 1/4 \Rightarrow \begin{cases} v_A = 2/4 \frac{m}{s} \\ v_A = -0/4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

چون تندی کمیتی نامنفی است، $v_A = 2/4 \frac{m}{s}$ قابل قبول است.

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۷۴- گزینه «۴»

(فرزاد عبیری)

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

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

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

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

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

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

$$a_A = \frac{v^2}{s} \rightarrow v_A = a_A t + v_{0A} \xrightarrow{t=20s, v_{0A} = \frac{m}{s}} v_A = 46 \frac{m}{s}$$

بنابراین اختلاف تندی دو متحرک برابر است با:

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

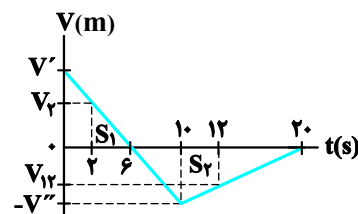
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۲۱)

۷۵- گزینه «۱»

(کنور دافل کشور ۱۴۰۲)

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

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



مسافت طی شده در 20 ثانیه اول برابر با مجموع مساحت‌های S_1 و S_2 است.

$$\ell_{0-20s} = S_1 + S_2 = \frac{V' \times 6}{2} + \frac{V'' \times (20-6)}{2} \xrightarrow{V'' = \frac{2}{3}V'} \ell_{0-20s} = 138m$$

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

اکنون سرعت متحرک را با استفاده از تشابه مثلث‌ها در لحظات $12s$ و $20s$ به دست می‌آوریم:

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

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

اکنون با استفاده از تعریف شتاب متوسط داریم:

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

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ و 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 90° 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 و ۶۰)

۷۲- گزینه «۳»

(فرزاد رحیمی)

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

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

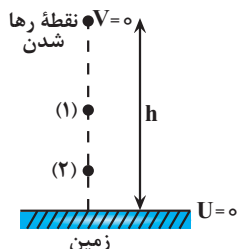
می‌یابیم:



(مصطفی واثقی)

۷۷- گزینه «۱»

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:



$$\text{نقطه رها شدن} \begin{cases} K_0 = 0 \\ U_0 = mgh \end{cases} \xrightarrow{E=U+K} E_0 = U_0 = mgh$$

$$\text{نقطه (۱)} \begin{cases} K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ U_1 = K_1 \end{cases} \Rightarrow E_1 = E_0 \Rightarrow K_1 + U_1 = mgh$$

$$\xrightarrow{K_1=U_1} 2K_1 = mgh \Rightarrow K_1 = \frac{mgh}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{mgh}{2}$$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{gh}$$

$$\text{نقطه (۲)} \begin{cases} K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \\ U_2 = \frac{K_2}{3} \end{cases} \Rightarrow E_0 = E_2 \Rightarrow E_0 = K_2 + U_2$$

$$\xrightarrow{U_2 = \frac{K_2}{3}} mgh = K_2 + \frac{K_2}{3}$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{4K_2}{3} \Rightarrow K_2 = \frac{3mgh}{4} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{3mgh}{4}$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{3gh}{2}}$$

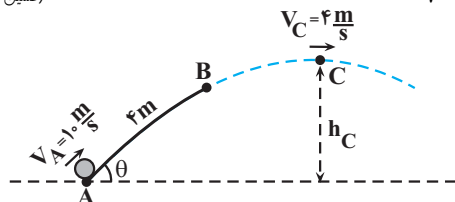
در آخر داریم:

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

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

(مسین عبوری نژاد)

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:

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

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta') d_{AB} \xrightarrow{f_k = \Delta N, \theta' = 180^\circ} d_{AB} = 4 \text{ m}$$

$$W_{f_k} = (\Delta \times \cos 180^\circ) \times 4 \xrightarrow{\cos 180^\circ = -1}$$

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

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

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

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

در آخر داریم:

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

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

۷۵- گزینه «۴»

(امیرحسین پرادران)

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

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

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

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

$$\xrightarrow{\sqrt{3} = 1/7} F_1 = 20 \text{ N}$$

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:

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

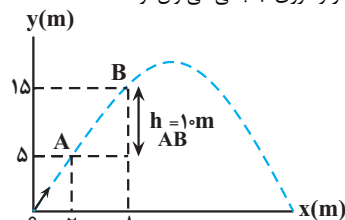
$$20 \times \frac{1}{2} \times 3 - 12 \times 3 = K_2 - 20 \Rightarrow K_2 = 14 \text{ J}$$

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۷۶- گزینه «۲»

(امیرمهر میرسعید)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:



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

$$\xrightarrow{W_{mg} = -mgh_{AB}} \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 =$$

$$\xrightarrow{h_{AB} = 1.0 \text{ m}, v_A = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \xrightarrow{v_B = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, m = 4 \text{ kg}} -mgh_{AB} + W_{\text{مقاومت هوا}}$$

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

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

(کلر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)



۸۰- گزینه ۲»

(ر.م.م.ی)

ابتدا توان کل تولیدی نیروگاه را می‌یابیم:

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

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

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

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = mgh \Rightarrow P = \frac{mgh}{t} \Rightarrow P = 2 \times 10^8 \text{ W} \Rightarrow \frac{m \times 10 \times 80}{t} = 2 \times 10^8 \Rightarrow \frac{m}{t} = 2 \times 10^7 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

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

$$\frac{m}{t} = 2 \times 10^7 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \xrightarrow{m = \rho v} \frac{\rho v}{t} = 2 \times 10^7 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \xrightarrow{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \frac{1000 v}{t} = 2 \times 10^7 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{v}{t} = 2 \times 10^4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \xrightarrow{1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}} \frac{v}{t} = 2 \times 10^7 \frac{\text{L}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{v}{t} = 2 \times 10^7 \times \frac{1}{60} \frac{\text{L}}{\text{min}} \Rightarrow \frac{v}{t} = 1/5 \times 10^7 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

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

فیزیک ۲

۸۱- گزینه ۱»

(صالح غومرین)

مقاومت ویژه نیم‌رساناها (مانند سیلیسیم و ژرمانیم) با افزایش دما کاهش می‌یابد. در ضمن، مقاومت ویژه یک نیم‌رسانا علاوه بر دما، به ساختار اتمی آن نیز بستگی دارد.

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۸۲- گزینه ۳»

(مبینی نکوئیان)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\frac{m}{2} = 2 \text{ kg}, v_C = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 16 + 2 \times 10 \times h_C = 80 \Rightarrow 16 + 20h_C = 80 \Rightarrow 20h_C = 64 \Rightarrow h_C = 3.2 \text{ m}$$

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

۷۹- گزینه ۲»

(عسین عبودی نژاد)

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

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

از طرف دیگر، در سامانه (۱) و در سامانه (۳)، انرژی تلف شده، $1/5$ برابر انرژی خروجی است. بنابراین، طبق رابطه بالا داریم:

$$Ra = \frac{E_O}{E_O + E_L} \xrightarrow{E_L = E_O + \frac{50}{100}E_O = \frac{3}{2}E_O} Ra = \frac{E_O}{E_O + \frac{3}{2}E_O} = \frac{2}{5} = 0.4 \Rightarrow Ra_1 = Ra_3 = 0.4$$

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

اکنون، بازده کل مجموعه را به دست می‌آوریم:

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

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

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

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

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

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

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

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

در آخر، بازده کل مجموعه را می‌یابیم:

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

$$\Rightarrow Ra_t = 4\%$$

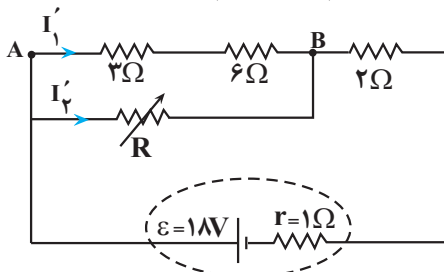
البته می‌توان گفت، بازده کل مجموعه برابر حاصل ضرب بازده هر یک از سامانه‌ها می‌باشد. چون بازده سامانه‌های (۱) و (۳) را 40% درصد به دست آوردیم و بازده سامانه (۲) 25% درصد است، بازده کل مجموعه برابر است با:

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

(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 2Ω 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 ۳Ω از صفر آمپر تا $\frac{4}{3}$ آمپر تغییر می‌کند.

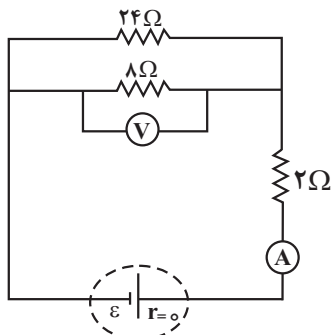
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۵- گزینه «۲»

(یوسف الهویری زاده)

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 2Ω 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 آرماتی جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد که از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

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

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

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

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

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

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۸۳- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

اندازه شیب نمودار اختلاف پتانسیل برحسب جریان یک باتری، برابر با مقاومت درونی است. با استفاده از نمودار، ابتدا مقاومت درونی باتری را به‌دست می‌آوریم:

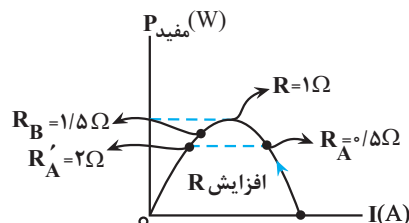
$$r = \frac{\lambda}{\lambda} = 1\Omega$$

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

$$R_A R'_A = r^2 \xrightarrow{r=1\Omega, R_A=0/5\Omega} R'_A = 2\Omega$$

داریم:

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



بنابراین مطابق نمودار $P_A < P_B$ است. از طرفی با مقایسه توان تلف‌شده مولدها داریم:

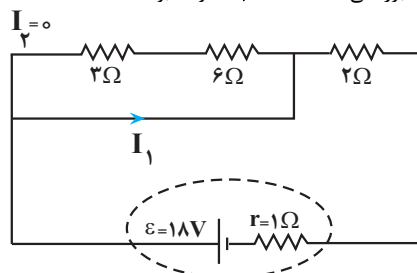
$$I_A = \frac{\varepsilon}{R_A + r} \xrightarrow{R_B > R_A} I_A > I_B \xrightarrow{\frac{P'_A = r I_A^2}{P'_B = r I_B^2}} P'_A > P'_B$$

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

۸۴- گزینه «۳»

(یوسف الهویری زاده)

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 ۶Ω و ۳Ω عبور نمی‌کند، لذا $I_2 = 0$ خواهد بود.





در آخر داریم:

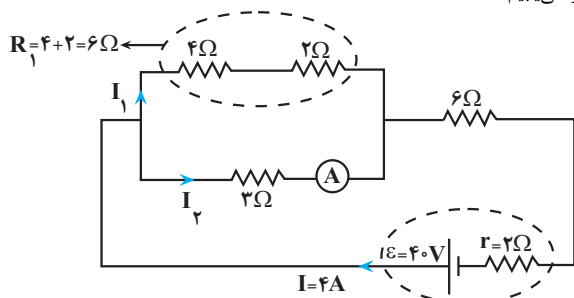
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{\varepsilon}{3}}{\frac{2\varepsilon}{3}} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

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

(مسئله چندپار)

۸۷- گزینه «۲»

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



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

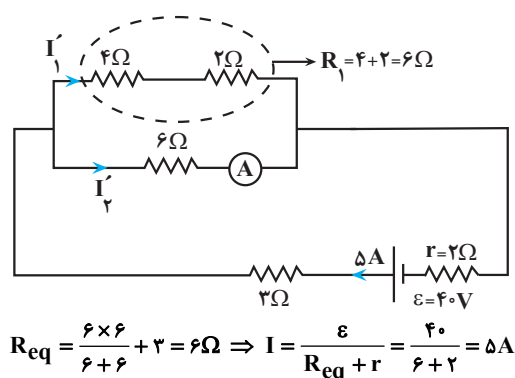
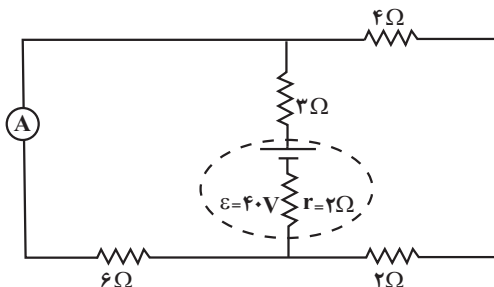
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{40}{8 + 2} = 4A$$

آمپرسنج جریان مقاومت 2Ω را نشان می‌دهد که به صورت زیر به دست می‌آید:

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

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

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

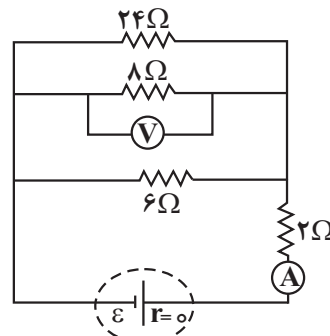


$$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} + 3 = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{40}{6 + 2} = 5A$$

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:

$$V_1 = R_1 I_1 \xrightarrow{I_1 = \frac{\varepsilon}{8}} V_1 = 6 \times \frac{\varepsilon}{8} = \frac{3}{4} \varepsilon$$

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:

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

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

$$V_2 = R_2 I_2 \xrightarrow{I_2 = \frac{\varepsilon}{5}} V_2 = 3 \times \frac{\varepsilon}{5} = \frac{3}{5} \varepsilon$$

در آخر داریم:

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

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

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

۸۶- گزینه «۳»

(مصفی 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

$$R_1 \times R_2 = r^2$$

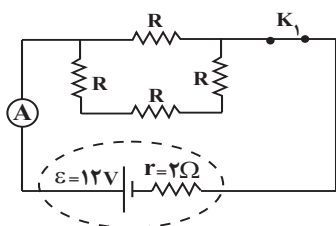
خواهد بود. بنابراین، ابتدا r را می‌یابیم:

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

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

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

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



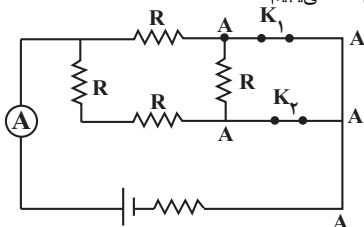
$$R' = R + R + R = 3R$$

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

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{3}{4}R + 2} = \frac{96}{3R + 8}$$

$$\frac{3}{4}R + 2 = \frac{96}{I_1} \Rightarrow \frac{3}{4}R = \frac{96}{I_1} - 2 \Rightarrow R = \frac{128}{I_1} - \frac{8}{3}$$

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 آمپرسنج عبور می‌کند، می‌یابیم:



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

$$R'_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R \Rightarrow R'_{eq} = \frac{2 \times \frac{128}{I_1}}{3} = \frac{256}{3I_1}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{256}{3I_1} + 2} = 4A$$

در آخر توان تولیدی باتری برابر است با:

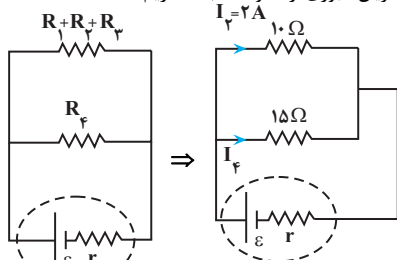
$$P = \varepsilon I_2 = 12 \times 4 = 48W$$

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

(امپرسن برارارن)

۹- گزینه «۳»

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 6Ω را نشان می‌دهد. با ساده کردن مدار و به‌دست آوردن جریان عبوری از مقاومت R_2 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 $R_1 + R_2 + R_3$ 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:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{15}{10} \Rightarrow I_1 = \frac{4}{3}A \Rightarrow P = VI = 20 \times \left(\frac{4}{3}\right) = \frac{200}{3}W$$

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

آمپرسنج جریان مقاومت 6Ω را نشان می‌دهد. چون مقاومت شاخه پایین با مقاومت 6Ω شاخه بالا موازی است، جریان $I = 5A$ به‌طور مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین آمپرسنج جریان $I_2 = \frac{5}{2}A$ را نشان می‌دهد، لذا تغییر جریان آمپرسنج 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 آمپرسنج $\frac{1}{6}A$ کاهش می‌یابد.

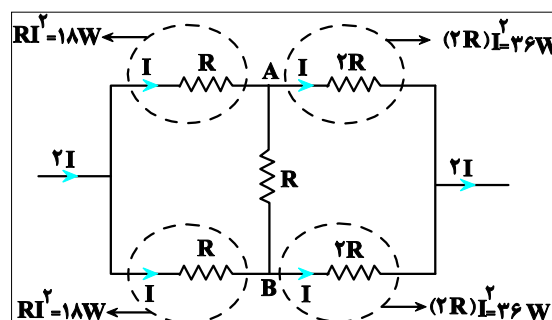
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۸- گزینه «۴»

(مفسر قندچلر)

شکل (الف): ابتدا مدارها را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم. دقت شود با توجه به رابطه

$P = RI^2$ ، مقاومتی دارای بیشترین توان مصرفی خواهد بود که حاصل RI^2 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 $2R$ است. بنابراین داریم:

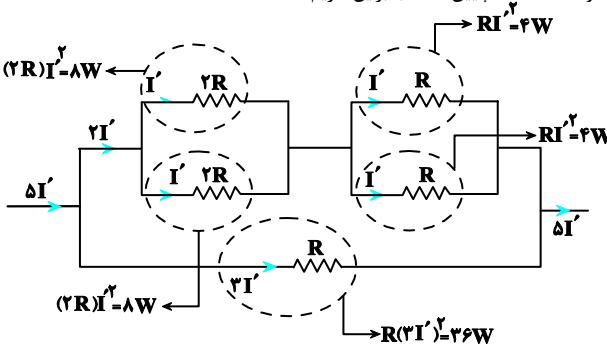


$$2RI^2 = 36 \Rightarrow RI^2 = 18W$$

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:



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

با توجه به این که $RI'^2 = 4W$ است، پس $2(RI')^2 = 8W$ 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_1 بسته و K_2 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 ۳

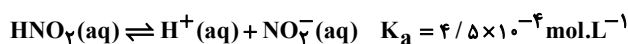
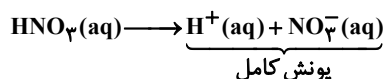
گزینه ۹۱- «۴»

(میرفسر شیمی)

نکته

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 کوچکتري نسبت به نیتریک اسید (HNO_3) 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_3 ، مولکول

HNO_3 تفکیک نشده و یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ ، $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ 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)

گزینه ۹۲- «۲»

(امیر هاتمیان)

نکته

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 فراورده‌ها به‌صورت هم‌زمان انجام می‌شود.

(ب) درست - حضور هم‌زمان مواد واکنش‌دهنده و فراورده 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.

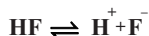
(ث) درست - ثابت تعادل هر سامانه تعادلی فقط تابع دما است.

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

گزینه ۹۳- «۴»

فرضاً در ابتدا ۱۰۰ مولکول داریم:

(امین دارایی)



۱۰۰:اولیه

۱۰۰-X X X

(شمار مولکول یونش‌نیافته) $\frac{1}{\gamma} = \text{شمار یون‌ها}$

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

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

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

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

گزینه ۹۴- «۴»

(رسول رزمویی)

با توجه به شکل، در ابتدا که آب خنثی و در حالت تعادل قرار دارد، $K_w = 10^{-14} = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ 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»:

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

$$1/25 \times 10^{-4} \times 8 \times 10^{-11} = 10^{-14}$$

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 ۲۴ تا ۲۸)

گزینه ۹۵- «۱»

(مسین ناصر ثانی)

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

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

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

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

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

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

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

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



۹۶- گزینه «۱»

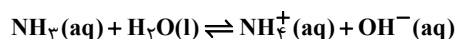
نکته

(مفسر ناشری 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.

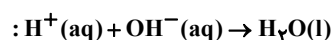
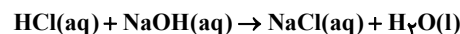
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

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، این گونه 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»

(سهراب صادقی زاده)

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)

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

با توجه به درصد جرمی مساوی پتاس و جوش شیرین از هریک ۸۴/۰ 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.

$$\text{I}) 0.15 \text{ mol HNO}_3 = 0.15 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{84 \text{ g KOH}}$$

$$\text{II}) 0.15 \text{ mol HNO}_3 = 0.15 \text{ mol NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$= 0.15 \text{ mol HNO}_3$$

لذا در مجموع $0.15 + 0.15 = 0.3 \text{ mol HNO}_3$ 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:

$$[\text{HNO}_3] = \frac{0.3 \text{ mol HNO}_3}{5 \text{ L}} = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{اسید قوی} \rightarrow [\text{H}^+] = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0.06 = 3 - \log 6 = 3 - 0.78 = 2.22$$

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

$$0.15 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{22.4 \text{ mL CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

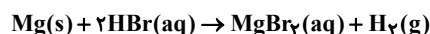
$$= 3.36 \text{ mL CO}_2 \text{ (در شرایط STP)}$$

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

۱۰۰- گزینه «۲»

(مسعود پنهانی)

دومین فلز قلبایی خاکی منیزیم (12Mg) 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:

$$\text{مصرفی } \text{H}^+ = n_1(\text{H}^+) - n_2(\text{H}^+) = M_1V_1 - M_2V_2$$

$$= 10^{-1} \times 20 - 7 \times 10^{-2} \times 20 = 0.06 \text{ mol H}^+$$

$$? \text{ g Mg} = 0.06 \text{ mol H}^+ \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol H}^+} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HBr}}$$

$$\times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 0.72 \text{ g Mg}$$

در نهایت داریم:

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

$$= \frac{12 - 0.72}{12} \times 100 = 40\%$$

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



شیمی ۱

۱۰۱- گزینه «۴»

(میلاد شیخ الاسلامی قباوی)

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.
(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۰۲- گزینه «۴»

(عابد پویان‌نظر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین گاز نجیب Ar بوده که به هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مایع بعد از N_2 ، به‌صورت 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!
(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱)

۱۰۳- گزینه «۳»

(امیرحسین طیبی)

در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، CO_2 در دمای -78°C به‌صورت جامد از مخلوط گازی جدا می‌شود.

می‌دانیم در سومین لایه هواکره از سطح زمین دمای هوا با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد.

$$\text{معادله دما برحسب ارتفاع در لایه مژوسفر: } \theta = -2 / 22h + 7^{\circ}\text{C}$$

$$-78 = -2 / 22h + 7 \Rightarrow h = \frac{85}{2 / 22} = 31 / 25 \text{ km}$$

در نتیجه چون لایه مژوسفر از ارتفاع 50° کیلومتری از سطح زمین شروع می‌شود؛ بنابراین ارتفاع خولسته شده سوال برابر با $50 \text{ km} + 31 / 25 \text{ km} = 81 / 25 \text{ km}$ خواهد بود.

(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

۱۰۴- گزینه «۳»

(امیرحسین طیبی)

عناصر A, B, D, E و G به ترتیب از راست به چپ: He , $\cdot\dot{\text{C}}\cdot$, $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$, $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$ و

$\ddot{\text{Ne}}:$ هستند. عدد اتمی عنصر نئون برابر ۱۰ است. در نتیجه عنصر با عدد اتمی

$18 = 2(10) - 2 = 2x - 2$ عنصر 18Ar 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 -200°C مایع نیست، جزو هوای مایع محسوب نمی‌شود.

گزینه «۲»: ساده‌ترین ترکیب حاصل از عناصرهای 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!)

(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۱۰۵- گزینه «۱»

(میلاد شیخ الاسلامی قباوی)

بررسی عبارت‌ها:

أ) 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.

(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

۱۰۶- گزینه «۱»

(رسول عابدینی‌زواره)

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.

(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۰۷- گزینه «۳»

(سید احسان 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. $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$:

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

(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، 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 M_2N_2 , 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 به‌صورت B_mO_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)

$$\text{CrCl}_2 \rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۰۹- گزینه «۲»

(کیارش معینی)

گزینه «۲» به نادرستی بیان شده است.

فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ 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 آبی‌رنگ 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 سولفوریک‌اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_2 تبدیل می‌کنند، واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است.

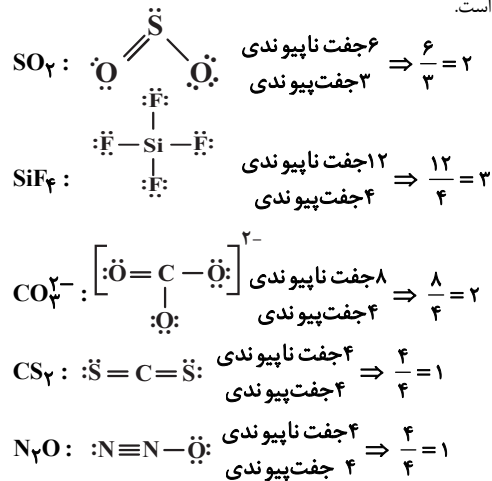
(در پای کازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)



۱۱۰- گزینه «۳»

(سیر مهری غفوری)

آ، ب و ث درست است.



(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۵۸ تا ۵۴)

۱۱۱- گزینه «۴»

(میثم کیانی)

بررسی عبارت نادرست:

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

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۵۴ تا ۵۸)

۱۱۲- گزینه «۴»

(سیر مهری غفوری)

بررسی عبارت‌ها:

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 $\frac{1}{20} \text{ mol}$ $\frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{8 \text{ g SO}_3} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ g SO}_3}$

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

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

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

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

نسبت شمار پیوندها
عبارت پنجم: درست. $\text{C} \equiv \text{O} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{\text{بشمار جفت الکترون}}{\text{ناپیوندی}}$

نسبت شمار پیوندها
 $\text{S} = \text{C} = \text{S} \Rightarrow \frac{4}{4} = 1 = \frac{\text{بشمار جفت الکترون}}{\text{ناپیوندی}}$

$$\Rightarrow \frac{3}{1} = 1/5$$

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

۱۱۳- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتی)

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 بوده که دارای آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ است و ۹ 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 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 جلالی 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، ۵۸ تا ۶۰)

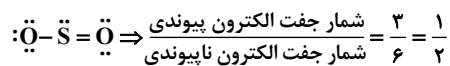
۱۱۴- گزینه «۳»

(مسعود پعفری)

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 دارای هر دو ترکیب FeO و Fe_2O_3 است. عبارت چهارم: 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. ساختار لوویس SO_2 به‌صورت زیر است:



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

۱۱۵- گزینه «۲»

(عین‌الله ابوالفتی)

آتش‌فشان‌ها گاز SO_2 تولید می‌کنند. بررسی گزینه‌های نادرست:گزینه «۱»: درون ابرها در هواکره تبدیل $\text{NO}_x \rightarrow \text{HNO}_3$ 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، ۵۸ تا ۶۰)

۱۱۶- گزینه «۲»

(فرزاد فتی‌پور)

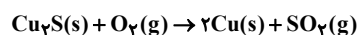
بررسی گزینه‌ها:

مورد اول: نادرست. تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، بو، 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 $\xrightarrow{\Delta}$ 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:

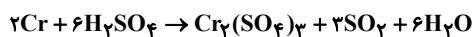
 $3 \neq 2 \Rightarrow$ مول واکنش‌دهنده \neq مول فراورده

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ۶۱ تا ۶۳)



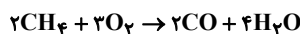
۱۱۷- گزینه ۱»

معادله به شکل زیر موازنه می‌شود.



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 زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۷ و ۶۱ تا ۶۴)

۱۱۸- گزینه ۴»

بررسی عبارت‌ها:

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°C درجه سلسیوس می‌رسید که از میانگین دمای زمین که برابر 14°C درجه است، 32°C درجه سلسیوس کمتر می‌شد.

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

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

۱۱۹- گزینه ۴»

(مسعود بعفری)

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

$$? \text{kg CO}_2 = 10 \times 20 \text{g} = 10 \times 24 / 6 + 20 \times 92 / 7 = 220 \text{ kg CO}_2$$

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 $\frac{16000}{2000} = 8$ است.

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

۱۲۰- گزینه ۲»

(سیر مهدی غفوری)

ساختار گونه‌های CN^- و CO به صورت مقابل است $[\text{C} \equiv \text{N}]^-$: $\text{C} \equiv \text{O}$:

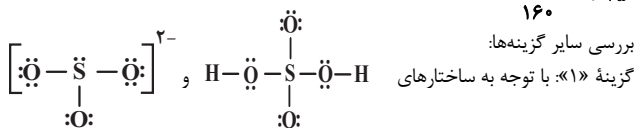
که در هر دو گونه شمار پیوندها $\frac{3}{2}$ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است -

اکسید سبکتر آهن، FeO با جرم مولی 72 g.mol^{-1} و اکسید سنگین‌تر آن

Fe_2O_3 با جرم مولی 160 g.mol^{-1} است که نسبت آن‌ها $0/45$ است.

$$\frac{72}{160} = 0/45$$

بررسی سایر گزینه‌ها:



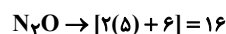
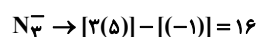
در H_2SO_4 ، 10 جفت ناپیوندی و در SO_3^{2-} ، 10 تا جفت ناپیوندی داریم.

اکسید سنگین‌تر مس $\leftarrow \text{Cu}_2\text{O}$ با جرم مولی 144 g.mol^{-1} و اکسید سبکتر

CuO آن با جرم مولی 80 g.mol^{-1} است که نسبت بین جرم مولی آن‌ها $1/8$

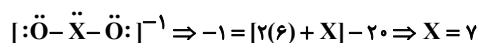
$$\frac{144}{80} = 1/80$$

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 زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

شیمی ۲

۱۲۱- گزینه ۳»

(مهمر فائزیا)

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 غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۳۹)

۱۲۲- گزینه ۲»

(اشهر عیسوند)

شیر و فراورده‌های 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. به طور 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 هریک 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 سیب یا نوشیدن شربت آلبیوم و عسل و هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی، بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۲۳- گزینه ۳»

(مهمر رضا چمشیری)

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 $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$ 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 ، 5 برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است. (جرم و ظرفیت گرمایی ویژه رابطه عکس دارند.)

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



۱۲۴- گزینه «۲»

(عبدالرضا رادفوا)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) نادرست‌اند. بررسی 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 اتم‌ها، 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 ذره‌ای اهمیت ویژه‌ای دارد به‌طوری‌که دمای جسم را از همین دیدگاه مورد بررسی قرار می‌دهند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۲۵- گزینه «۲»

(غرض از نیکی‌کردن)

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند. بررسی موارد:

- مورد اول: پس از ورود ماده غذایی به بدن ابتدا دمای غذا با بدن یکسان می‌شود (۳۷°C) 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 رمضانی)

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)

$$c_A = \frac{1}{4} c_B$$

$$\Delta\theta_A = 1 / 5 \Delta\theta_B$$

$$n_A = n_B \xrightarrow{n=\frac{m}{M}} \frac{m_A}{M_A} = \frac{m_B}{M_B} \Rightarrow \frac{m_A}{26} = \frac{m_B}{90}$$

$$\Rightarrow m_A = 1 / 2 m_B$$

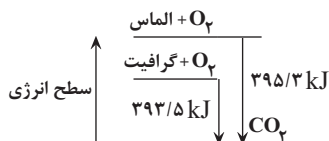
$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1 / 2 m_B}{m_B} \times \frac{1}{4} \frac{c_B}{c_B} \times \frac{1 / 5 \Delta\theta_B}{\Delta\theta_B} = 0 / 45$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۲۸- گزینه «۳»

(میر معین السارات)



$$395 / 3 - 393 / 5 = 1 / 8 \text{ kJ} = 180 \text{ J}$$

تبدیل ۱ مول (۱۲ گرم) گرافیت به الماس ۱۸۰۰ ژول گرما جذب می‌کند، پس:

$$? g = 180 \text{ J} \times \frac{12 \text{ g}}{1800 \text{ J}} = 1 \text{ g}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

۱۲۹- گزینه «۱»

(غرض از نیکی‌کردن)

- N_2H_4 (هیدرازین) ماده‌ای پُرانرژی است که به عنوان سوخت موشک استفاده می‌شود و گرمای آزاد شده آن به تقریب دو برابر گرمای آزادشده در همان شرایط در واکنش گاز نیتروژن با هیدروژن است ولی چون ΔH آن به‌صورت 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 به‌صورت گاز تولید می‌شود گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ و ۷۵)

۱۳۰- گزینه «۱»

(میشم کوشی‌نکری)

$$50 \text{ mol N}_2 \times \frac{1 \text{ L N}_2}{10^3 \text{ mol N}_2} \times \frac{0 / 8 \text{ g N}_2}{1 \text{ L N}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{92 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{70}{100} = 0 / 92 \text{ kJ} = 92 \text{ J}$$

(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 به‌دست می‌آوریم:

$$Q_A = m_A c_A \Delta\theta = 2500 \times 4 / 2 \times 10 = 105000 \text{ J} = 105 \text{ kJ}$$

$$Q_B = m_B c_B \Delta\theta = 2200 \times 2 / 4 \times 10 = 52800 \text{ J} = 52 / 8 \text{ kJ}$$

$$Q = Q_A + Q_B$$

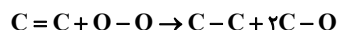
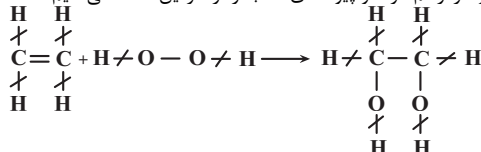
$$Q = 105 + 52 / 8 \rightarrow Q = 157 / 8 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۱۳۲- گزینه «۴»

(فسن عیسی‌زاده)

ساختار مواد را رسم کرده و پیوندهای مشابه را از طرفین حذف می‌کنیم:



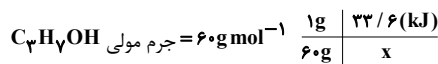
$$\Delta H = [(a + 266) + (a - 202)] - [a + (2 \times (a + 32))] = -a$$

$$\text{مقدار گرمای مبادله شده} = 22 / 2 \text{ g} \times \frac{-a}{28 \text{ g}} = -0 / 8 \text{ kJ}$$

(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 غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۷۱)

۱۳۷- گزینه ۱

(فسن رهنمی کونکره)

ابتدا مجموع انرژی دریافتی این شخص را از صبحانه به دست می آوریم:

$$\text{شیر} + \text{تخم مرغ} + \text{پنیر} + \text{نان} \\ ? \text{ kJ} = (100 \times 12) + (20 \times 20) + (20 \times 6) + (60 \times 3) \\ = 1200 + 400 + 120 + 180 = 1900 \text{ kJ}$$

هر ۲۰۰۰ کالری به تقریب ۱۰۰۰ کالری است:

$$? \text{ min} = 1900 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ KCal}}{4/2 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ KCal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \approx 143 \text{ min}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۳۸- گزینه ۳

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) 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.

(ب) متان از تجزیه بی‌هوازی گیاهان توسط باکتری‌های زیر آب تولید می‌شود نه هوازی!

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۳۹- گزینه ۲

(اسامه فوشن)

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 $X + 20 = 70$ پس X برابر با ۴۰ است. طبق واکنش دوم در این فرایند گرما آزاد می‌شود. پس یعنی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر هستند.

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

۱۴۰- گزینه ۳

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

ابتدا به کمک واکنش‌های ۲ تا ۴ و قانون هس، ΔH واکنش موازنه‌شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + 2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

معادله ۲ بدون تغییر، معادله ۴ را معکوس و ۲ ضرب می‌کنیم و معادله ۳ نیز در ۲ ضرب می‌شود تا معادله صورت سوال به دست آید. پس:

$$\Delta H_{\text{واکنش نهایی}} = \Delta H_2 + 2\Delta H_3 - 2\Delta H_4 = -622 \text{ kJ} \\ + (-522 \text{ kJ}) + 376 \text{ kJ} = -818 \text{ kJ}$$

۷ گرم کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز N_2 است. حال از روی جرم N_2 ، گرمای مبادله‌شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 7 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{(-818 \text{ kJ})}{1 \text{ mol N}_2} = -204 / \Delta \text{ kJ}$$

حال جرم PCl_5 تجزیه شده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g PCl}_5 = 204 / \Delta \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol PCl}_5}{116 \text{ kJ}} \times \frac{208 / \Delta \text{ g PCl}_5}{1 \text{ mol PCl}_5} = 367 / \Delta \text{ g PCl}_5$$

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

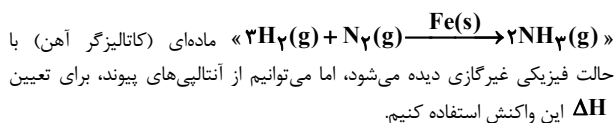
۱۳۳- گزینه ۲

(متین قنبری)

موارد (آ) 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 فرآورده 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 فرآورده 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 غذای سالم) (شیمی ۱، صفحه ۶۲) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۶۷ و ۷۰)

۱۳۴- گزینه ۱

(امین خوشنویسان)

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.

$$\text{H} : (2n + 2) - [(4 + 1) \times 2] = 12$$

پس فرمول ترکیب داده شده $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$ می‌باشد و فرمول مولکولی ۲-هپتانون $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ 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 غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۳۵- گزینه ۲

(امیر ابراهیمی)

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 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ می‌باشند. بنابراین جرم مولی یکسان دارند و با هم ایزومرند.

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 سیرشده تبدیل می‌شود.

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

۱۳۶- گزینه ۳

(سراسری قارچ کشور تهری ۹۳)

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = 100 \times 4 / 2 \times (100 - 20) = 3200 \text{ J} = 32 / 6 \text{ kJ}$$

روش استوکیومتری:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH} \times \frac{60 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH}} \times \frac{-33 / 6 \text{ kJ}}{1 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH}} = -2016 \text{ kJ}$$

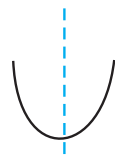


ریاضی ۳ پایه مرتبط

۱۴۱- گزینه ۲

(سیر مثبتی هاشمی)

$$f(x) = (4x^2 - 4x + 1) - (x^2 + 8x + 16) + 2 = 3x^2 - 12x - 13$$



$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2 \cdot 3} = -2$$

(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

(رمان پوررمیم)

نقطه $(4, 2)$ بر روی نمودار وارون تابع $y = \frac{1}{3}f(-3x)$ واقع است بنابراین تابع $y = \frac{1}{3}f(-3x)$ از نقطه $(2, 4)$ می‌گذرد:

$$4 = \frac{1}{3}f(-3 \times 2) \Rightarrow 12 = f(-6) \Rightarrow f^{-1}(12) = -6$$

(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)

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = 2x - 6$$

$$g(x) = \frac{-1}{4}x + 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = -4x + 4$$

$$\frac{g^{-1}}{f^{-1}} = \frac{-4x + 4}{2x - 6} = -3 \Rightarrow x = 7$$

$$7 = \{2, 3, 5\}$$

(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

(رمان پوررمیم)

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:

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

$$f(m - 1) \xrightarrow{m=-1} f(-2) = 3 - (-1)(-2)^2$$

$$= 3 + 4 = 7$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۴۹- گزینه ۳

(سهیل ساسانی)

معکوس توابع g^{-1} و f را به دست می‌آوریم:معکوس تابع g^{-1} :

$$y = \sqrt[3]{x-1} + 1 \xrightarrow{\text{تعویض جای } x, y} x = \sqrt[3]{y-1} + 1$$

$$\rightarrow x - 1 = \sqrt[3]{y-1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۳}} (x-1)^3 = y-1 \Rightarrow y = (x-1)^3 + 1$$

معکوس تابع f :

$$f(x) = y = \log_{\frac{x}{5}} \xrightarrow{\text{تعویض جای } y, x} x = \log_{\frac{y}{5}} \rightarrow 0 / 5^x = y$$

$$= f^{-1}(x)$$



۱۵۲- گزینه ۲»

(سویل مسن فان پور)

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:

$$f^{-1}(x) = \frac{-mx+1}{2x-1} : f(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{x+1}{2x+m} = \frac{-mx+1}{2x-1}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - 1 = -2mx^2 - mx + 2x + m$$

$$\Rightarrow \frac{(2m+2)x^2 + (m^2-1)x - 1 - m}{2(m+1)(m-1)(m+1)} = 0$$

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

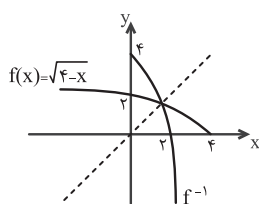
$$\xrightarrow{m+1 \neq 0} 2x^2 + (m-1)x - 1 = 0$$

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-(m-1)}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow m-1 = 1 \Rightarrow m = 2$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۳- گزینه ۳»

(سراسری ریاضی ۱۴۰۰)



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 ، نقطه‌ای 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 نقطه‌ای $(1, 1)$ روی این منحنی قرار دارد. حال اگر منحنی را ۱ واحد به پایین انتقال دهیم محل برخورد آن با محور x ها نقطه‌ای $(1, 0)$ خواهد شد.

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۴- گزینه ۳»

(سروش موئینی)

$$f(x) = \frac{x(x-2)}{x(x+1)} = \frac{x-2}{x+1}, x \neq 0$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{-1, 0\}, R_f = \mathbb{R} - \{-2, 1\}$$

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)

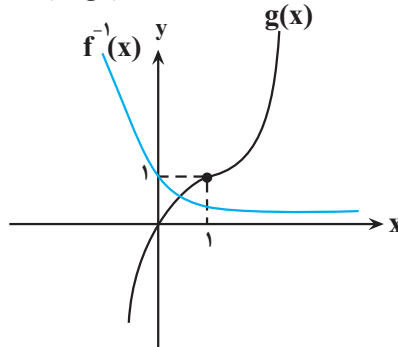
۱۵۵- گزینه ۳»

(امیرحشنگ انصاری)

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»

(معدی براتی)

برای یافتن تابع g ، در تابع $f^{-1}(x)$ به جای x ، $x+4$ قرار می‌دهیم:

$$f(x) \xrightarrow[\text{به سمت چپ واحد}]{\text{وارون}} f^{-1}(x) \xrightarrow[\text{به سمت چپ واحد}]{\text{وارون}} f^{-1}(x+4)$$

$$\rightarrow g(x) = f^{-1}(x+4)$$

تلاقی تابع $f^{-1}(x+4)$ و $x-3$ را می‌یابیم:

$$f^{-1}(x+4) = x-3 \xrightarrow[\text{آمی گیریم}]{\text{از دو طرف}} f(f^{-1}(x+4)) = f(x-3)$$

$$\rightarrow x+4 = f(x-3)$$

با در نظر گرفتن $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$ داریم:

$$x+4 = -(x-3) + \sqrt{x-3+4} \rightarrow 2x+1 = \sqrt{x+1}$$

$$\rightarrow (2x+1)^2 = (\sqrt{x+1})^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = x + 1 \rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

پس فقط در یک نقطه برخورد دارند.

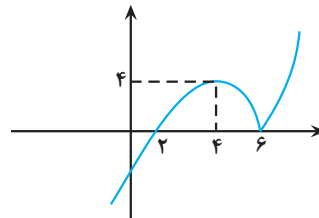
(تابع)

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۱- گزینه ۲»

(مصطفی کریمی)

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:

$$-(x-2)(x-6) = 3 \rightarrow x^2 - 8x + 12 = -3$$

$$\rightarrow x^2 - 8x + 15 = 0 \rightarrow (x-3)(x-5) = 0$$

$$\rightarrow x < \frac{3}{5}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

که $x = 5$ قابل قبول است.



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:

$$\begin{aligned} f^{-1}(4) &= -2 \rightarrow f(-2) = 4 \\ x = -1 &\rightarrow f(-4 + 2) + 2f(3 - 5) = 3g(-2 - 1) - g(-1 - 2) + 5 \\ &\rightarrow 3f(-2) = 2g(-3) + 5 \\ &\rightarrow 3 \times 4 = 2g(-3) + 5 \\ &\rightarrow 2g(-3) = 7 \rightarrow g(-3) = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow g^{-1}\left(\frac{7}{2}\right) = -3$$

(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:

$$\begin{aligned} f^{-1}(2g(x)) &= x \Rightarrow 2g(x) = f(x) \Rightarrow x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x - 1} \\ &\Rightarrow \frac{x^3 + 1}{2} = \sqrt[3]{2x - 1} \end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} h(x) &= x \Rightarrow \frac{x^3 + 1}{2} = x \Rightarrow x^3 - 2x + 1 = 0 \\ &\Rightarrow (x - 1)(x^2 + x - 1) = 0 \end{aligned}$$

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»

(امیرسین نیکان)

برای حل این سوال، اطلاعات داده شده را به صورت ریاضی می‌نویسیم:

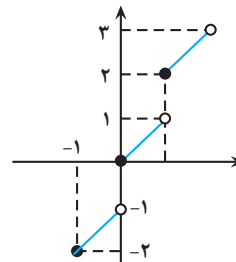
$$\begin{aligned} A &= -\sqrt[4]{1296} = -\sqrt[4]{6^6} = -6 \\ B &= \sqrt[5]{-243} = \sqrt[5]{(-3)^5} = -3 \\ \rightarrow A - B &= -6 - (-3) = -6 + 3 = -3 \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۱۶۲- گزینه «۴»

(مهمربابریهم تونزده‌جانی)

$$\begin{aligned} \frac{3}{\sqrt[3]{2\sqrt{27} - 3\sqrt{3}}} &= \frac{3}{\sqrt[3]{2\sqrt{9 \times 3} - 3\sqrt{3}}} \\ \frac{3}{\sqrt[3]{6\sqrt{3} - 3\sqrt{3}}} &= \frac{3}{\sqrt[3]{3\sqrt{3}}} = \frac{3}{\sqrt[3]{3 \times \sqrt{3}}} \end{aligned}$$



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:

$$x = x^4 - 2x^2 + x \rightarrow x = 0, \sqrt{2}, -\sqrt{2} \rightarrow \text{مجموع ریشه‌های قابل قبول}$$

دقت کنید که $x = \sqrt{2}$ جزو R_f نمی‌باشد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۶- گزینه «۲»

(مهمربابریهم پیشوایی)

در ضابطه $f(x)$ ، رادیکال اول را a و رادیکال دوم را b قرار می‌دهیم پس داریم:

$$\begin{aligned} y &= (a + b)^3 \\ (a + b)^3 &= a^3 + b^3 + 3ab(a + b) \\ \text{طرفین عبارت را به توان ۳ می‌رسانیم:} \\ y^3 &= \frac{a^3 + \sqrt{x^6 + 1}}{a^3} + \frac{b^3 - \sqrt{x^6 + 1}}{b^3} + 3\sqrt[3]{\frac{-1}{ab}} (y) \\ y^3 &= 2x^3 - 3y \Rightarrow y^3 + 3y = 2x^3 \Rightarrow \frac{y^3 + 3y}{2} = x^3 \\ &\Rightarrow \sqrt[3]{\frac{y^3 + 3y}{2}} = x \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\frac{x^3 + 3x}{2}} \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۷- گزینه «۱»

(مصطفی کرمی)

نقطه $A(1, 3)$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$3 = 2f(2) + 5 \rightarrow f(2) = -1 \rightarrow f^{-1}(-1) = 2$$

حالا با توجه به $4f^{-1}(5 - x) - 2$ مقدار $5 - x$ را مساوی -1 قرار می‌دهیم و داریم:

$$\rightarrow \text{جایگذاری} \quad 5 - x = -1 \rightarrow x = 6$$

$$y_0 = 4f^{-1}(-1) - 2 = 4(2) - 2 = 6$$

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 به دست می‌آوریم:

$$y = \frac{3x^2 + b}{6x} \xrightarrow{\text{وارون}} x = \frac{3y^2 + b}{6y}$$

$$\Rightarrow 6xy = 3y^2 + b \Rightarrow 3y^2 - 6xy + b = 0$$

$$\Rightarrow y = \frac{6x \pm \sqrt{36x^2 - 12b}}{6}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده‌سازی}} y = x \pm \sqrt{x^2 - \frac{b}{3}} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ -\frac{b}{3} = 1 \Rightarrow b = -3 \end{cases}$$



$$= (x+3) - (x-5) = 8$$

و در نتیجه $t = 4$ داریم:

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} + \sqrt{x-5} = 4 \\ \sqrt{x+3} - \sqrt{x-5} = 2 \end{cases} \xrightarrow{+} 2\sqrt{x+3} = 6 \Rightarrow \sqrt{x+3} = 3$$

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 پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۶۲ تا ۶۸)

۱۶۸- گزینه ۲»

(سروش موئینی)

$$7-4\sqrt{3} = (2-\sqrt{3})^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{7-4\sqrt{3}} = 2-\sqrt{3}$$

$$9-4\sqrt{5} = (\sqrt{5}-2)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{9-4\sqrt{5}} = \sqrt{5}-2$$

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 پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۶۲ تا ۶۸)

۱۶۹- گزینه ۱»

(سویل حسن: فان: پور)

برای محاسبه $a+b$ ، ابتدا معادله زیر را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$a^2 - b^2 = 5 \Rightarrow (a-b)(a+b) = 5$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} (a^2+b^2 - 2ab)(a^2+b^2 + 2ab) = 5^2$$

$$(t-6)(t+6) = 25 \Rightarrow t^2 - 36 = 25 \Rightarrow t^2 = 61 \xrightarrow{t>0} t = \sqrt{61}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = \sqrt{61} + 6 \Rightarrow a+b = \sqrt{6} + \sqrt{61}$$

(توان های کویا و عبارت های پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۶۲ تا ۶۸)

۱۷۰- گزینه ۱»

(علی اصغر شریفی)

با توجه به مقدار a داریم:

$$a = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{20}}{2} \Rightarrow a^2 = \frac{2 + \sqrt{20}}{4} = \frac{2 + 2\sqrt{5}}{4} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow (2a^2 - 1)^2 = 5 \Rightarrow 4a^4 - 4a^2 + 1 = 5$$

$$\Rightarrow a^4 - a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^4 = a^2 + 1$$

حال عبارت خواسته شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{a^2 - a + 1} + \frac{1}{a^2 + a + 1} = \frac{1}{(a^2 + 1) - a} + \frac{1}{(a^2 + 1) + a}$$

$$= \frac{2(a^2 + 1)}{(a^2 + 1)^2 - a^2} = \frac{2(a^2 + 1)}{a^4 + a^2 + 1}$$

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 پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۶۲ تا ۶۸)

$$= \frac{3}{12\sqrt{3}} = \frac{3}{4\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{3}{4\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{12}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \rightarrow \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3^2}} = \sqrt{3}$$

(توان های کویا و عبارت های پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۱۶۳- گزینه ۲»

(علی غریبی)

$$a^6 + b^6 = (a^2)^3 + (b^2)^3$$

$$= (a^2 + b^2)(a^4 + b^4 - a^2b^2) = (a^2 + b^2)((a^2 + b^2)^2 - 2a^2b^2 - a^2b^2)$$

$$= (1)((1) - 2a^2b^2) = 1 - 2a^2b^2$$

(توان های کویا و عبارت های پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۴۷ تا ۶۸)

۱۶۴- گزینه ۱»

(علی غریبی)

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 پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۶۲ تا ۶۸)

۱۶۵- گزینه ۲»

(پیمان طیار)

$$\sqrt[3]{(\sqrt{2} + \sqrt{3})^2} \times \sqrt[3]{10 - 2\sqrt{21}} \rightarrow \sqrt[3]{7 + 2\sqrt{21} + 3} \times \sqrt[3]{10 - 2\sqrt{21}}$$

$$\rightarrow \sqrt[3]{10 + 2\sqrt{21}} \times \sqrt[3]{10 - 2\sqrt{21}} \rightarrow \sqrt[3]{10^2 - (2\sqrt{21})^2}$$

$$\sqrt[3]{100 - 4(21)} = \sqrt[3]{16} = \sqrt[3]{4^2} = \sqrt[3]{4}$$

(توان های کویا و عبارت های پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۵۴ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۸)

۱۶۶- گزینه ۲»

(فقیهه ولی زاده)

$$\frac{2\sqrt[3]{20}/216}{\sqrt[3]{(128)^3(64)^2}} = \frac{3 \times \sqrt[3]{216}}{\sqrt[3]{(2^7)^3 \times (2^6)^2}} = \frac{3 \times \sqrt[3]{2^3 \times 3^3}}{\sqrt[3]{2^{21} \times 2^{12}}}$$

$$= \frac{3 \times \frac{2 \times 3}{10}}{\sqrt[3]{2^{33}}} = \frac{18}{\sqrt[3]{2^{33}}} = \frac{9}{\sqrt[3]{2^{33}}} = \frac{9}{2^6 \times 2^2} = \frac{9}{2^8}$$

$$= \frac{9}{32\sqrt{2}} = \frac{9}{160\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{160\sqrt{2}}{9}$$

(توان های کویا و عبارت های پیروی) (ریاضی، ده صفحه های ۴۸ تا ۶۱)

۱۶۷- گزینه ۲»

(مصطفی کریمی)

اگر $t = \sqrt{x+3} + \sqrt{x-5}$ 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)

$$Q = A \times V$$

$$Q = 50 \times 10 = 500 \frac{m^3}{s}$$

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.

$$500 \times 0.8 / 8 \times 0.8 = 320 \frac{m^3}{s}$$

صورت سوال میزان آب در یک ساعت را خواسته پس:

$$320 \frac{m^3}{s} \times 60 \frac{s}{min} \times 60 \frac{min}{hour} = 1152000 \frac{m^3}{h}$$



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

۱۷۲- گزینه «۱»

(فرشید مشعریور)

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.

(سراسری داخل کشور توبی ۱۴۰۰)

۱۷۳- گزینه «۴»

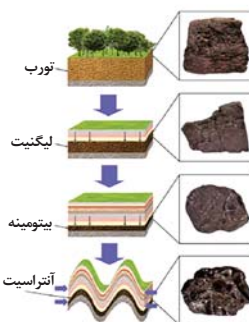
برای تشکیل ذخایر نفت و گاز جاندارانی مانند پلانکتون‌ها مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند و همچنین باکتری‌ها برای تجزیه مواد نیز اهمیت دارند.

(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!

برسی 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»

(حامد یعفریان)

به نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین زبرجد گفته می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۷۷- گزینه «۳»

(مهم‌فرزاد پیرفوری)

زبرجد نوع شفاف و قیمتی الیوین 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 زمرد 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»

(مهم‌صارق زرین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $CuFeS_2$ یا کالکوپریت مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است.

گزینه «۲»: کالکوپریت همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۳»: سرب در کانسنگ‌های گرمایی 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 ۳۲)

۱۸۰- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

کانی کردوم با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینیوم، نام علمی یاقوت است. کردوم 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 کردوم 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 برفرور ریون)

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 و ۲۹ تا ۳۴)

۲۹۲- گزینه ۲»

(سوزن رامی 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 NH_4OH است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲، ۳۳ و ۳۶)

۲۹۳- گزینه ۴»

(معمّر عقیقه‌یان زواره)

برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها به شوینده‌ها جوش شیرین (NaHCO_3) اضافه می‌کنند. (موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا 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

$$? \text{molHA} = 12 \text{gHA} \times \frac{1 \text{molHA}}{60 \text{gHA}} = 0.2 \text{molHA}$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{0.2 \text{mol}}{0.25 \text{L}} = 0.8 \text{mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.8}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1} \Rightarrow [A^-] = 4 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{مجموع غلظت یون‌ها} = 4 \times 10^{-3} + 4 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{مجموع مول یون‌ها} = 0.25 \text{L} \times \frac{8 \times 10^{-3} \text{mol}}{1 \text{L}} = 2 \times 10^{-3} \text{mol}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۲۹۵- گزینه ۲»

(معمّر عقیقه‌یان زواره)

الف) درست.

ب) نادرست. در محلول آبی NaOH علاوه بر یون‌های $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{OH}^-(\text{aq})$ یون‌های $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ 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»

(معمّر سن ممبرزاده مفرم)

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»

(معمّر سن ممبرزاده مفرم)

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{0.005}{0.1} = 0.05$$

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) هیدروفلوئوریک اسید یک اسید ضعیف است. در حالی که با توجه به شکل، HX یک اسید قوی است.

$$[HX] = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{mol.L}^{-1}$$

۴) غلظت HX برابر است با:

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۹۸- گزینه ۴»

(معمّر سن ممبرزاده مفرم)

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»

(سایمان 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:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{10^{-4}}{M} \Rightarrow M = 0.5 \text{mol.L}^{-1}$$

$$? \text{gHCOOH} = 400 \text{mL} \times \frac{1 \text{L}}{1000 \text{mL}} \times \frac{0.5 \text{molHCOOH}}{1 \text{L}} \times \frac{46 \text{gHCOOH}}{1 \text{molHCOOH}} = 9.2 \text{gHCOOH}$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۳۰۰- گزینه ۱»

(فاصل قهرمانی فرد)

$$? \text{molHA} = 11.04 \text{gHA} \times \frac{1 \text{molHA}}{92 \text{gHA}} = 0.12 \text{molHA}$$

$$\Rightarrow [HA] = \frac{0.12 \text{mol}}{0.2 \text{L}} = 0.6 \text{mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \alpha \times [HA] = \frac{5}{100} \times \frac{6}{10} = 0.3 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 0.3 = 0.5$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)



درسنامه آزمون ۳ آذر ۱۴۰۲

مؤلفان

نام و نام خانوادگی	نام درس
امیر محمد طباطبایی	زیست‌شناسی
محمد امین اسدی	فیزیک
کوثر گلیج	شیمی
نریمان فتح‌اللهی	ریاضی

مدیر گروه	مسئول دفترچه	حروفچین و صفحه‌آرا
زهراسادات غیاثی	علی رفیعیان بروجنی	سیده صدیقه میرغیاثی

ویژگی دفترچه درسنامه

دانش‌آموزان عزیز رشته تجربی

کانون فرهنگی آموزش هرساله 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

فهرست

شماره صفحه آزمونک

شماره صفحه درسنامه

۶

زیست شناسی ۳

۱۲

فیزیک ۸

۱۹

شیمی ۱۴

۲۸

ریاضی ۲۱

—

سؤال های پیشنهادی ۳۰

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)

ترجمه

آغاز: اتصال mRNA به بخش کوچک ریبوزوم ← اتصال tRNA مکمل به رمزه آغاز ← اضافه شدن زیرواحد بزرگ ریبوزوم

طویل 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

• 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 رناهای 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:

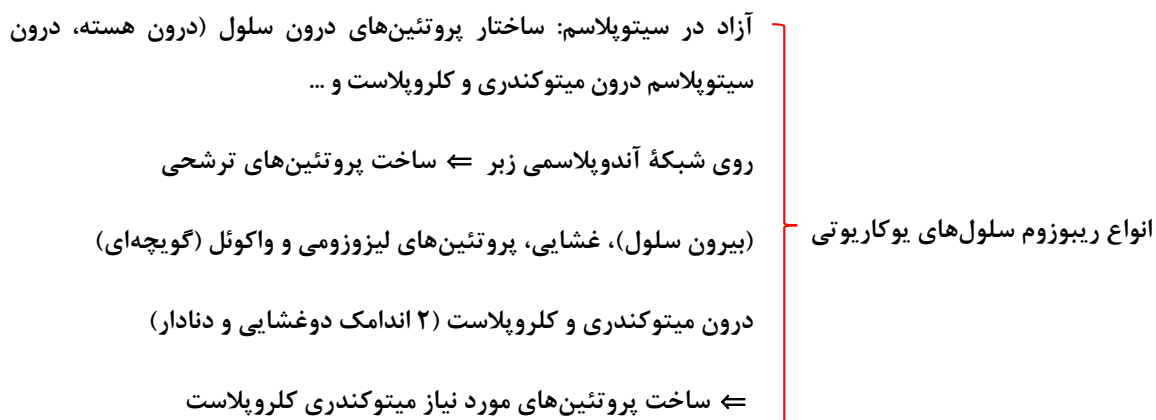
(۴) جایگاه A: تشکیل پیوند هیدروژنی / تشکیل پیوند پپتیدی

جایگاه P: تشکیل و شکستن پیوند هیدروژنی / شکستن پیوند کووالانسی

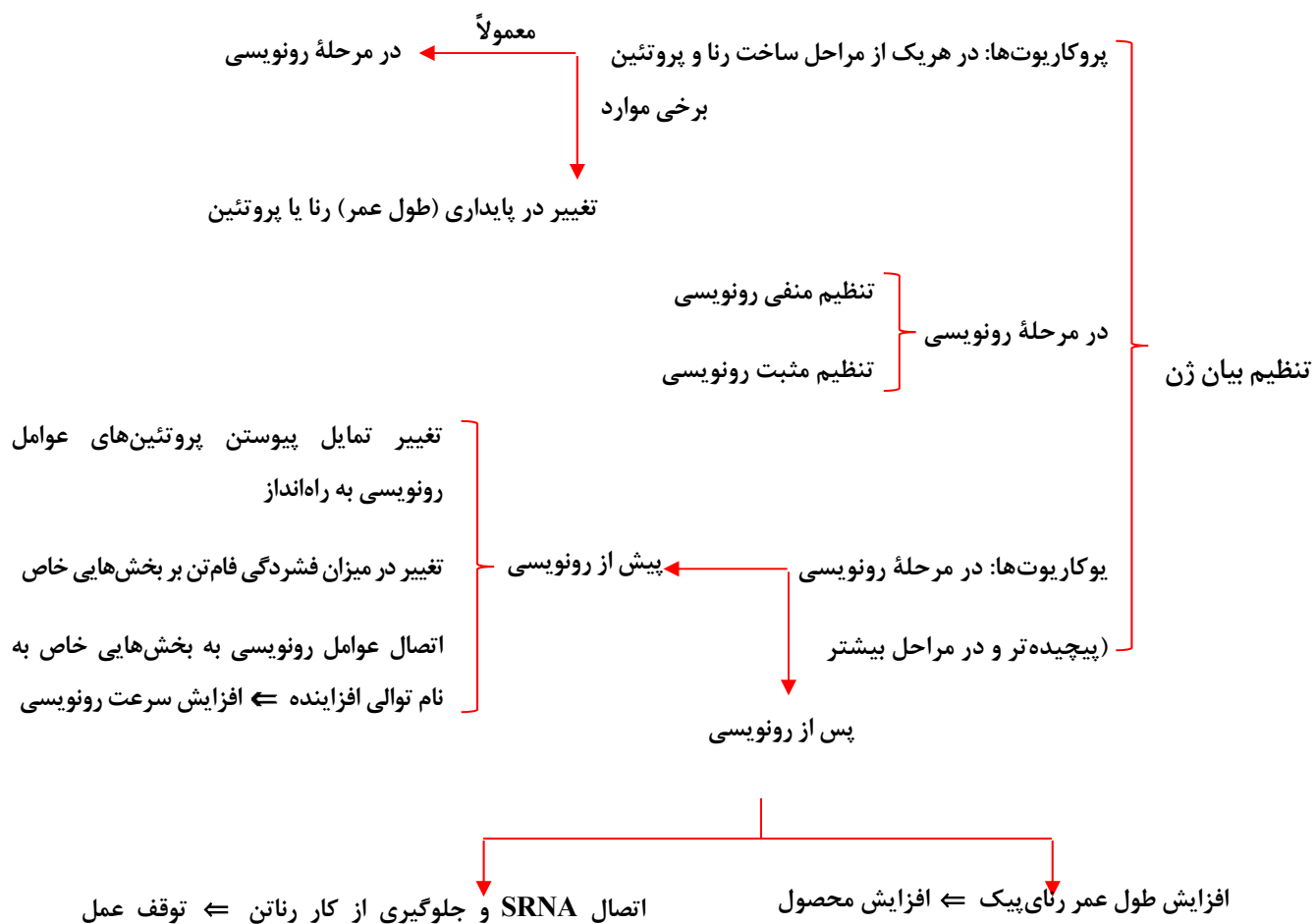
جایگاه E: شکستن پیوند هیدروژنی

• 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.



• تنظیم بیان ژن = چه هنگام؟ چه مقدار؟ کدام ژن‌ها؟ بیان بشوند یا نشوند.



تنظیم بیان ۳ ژن سازنده:

آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز –

خاموش: وجود گلوکز یا نبود لاکتوز \Leftarrow پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل است.

در باکتری E. coli روشن: وجود لاکتوز و نبود گلوکز \Leftarrow لاکتوز به مهارکننده متصل شده \Leftarrow تغییر شکل مهارکننده \Leftarrow جدا شدن مهارکننده از اپراتور

تنظیم بیان ۳ ژن سازنده } خاموش: وجود گلوکز یا نبود لاکتوز \Rightarrow عدم اتصال رنابسپاراز به راه انداز
 آنزیم تجزیه کننده مالتوز } روشن: وجود لاکتوز و نبود گلوکز \Rightarrow اتصال مالتوز به فعال کننده \Rightarrow اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال خود
 + \Rightarrow اتصال رنابسپاراز به راه انداز به کمک فعال کننده

• در یوکاریوت ها تنظیم بیان هر ژن توسط یک راه انداز انجام می شود اما در پروکاریوت ها تنظیم بیان چند ژن می تواند توسط یک راه انداز انجام شود. \Rightarrow در پروکاریوت ها تعداد ژن ها < تعداد راه انداز در یوکاریوت ها 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 پروکاریوت ها و بعد از راه انداز قرار داشته \Rightarrow توقف رونویسی
 افزاینده: فقط در یوکاریوت و قبل راه انداز قرار داشته \Rightarrow افزایش سرعت و میزان رونویسی
 جایگاه اتصال فعال کننده: فقط پروکاریوت ها و قبل از راه انداز \Rightarrow کمک به اتصال رنابسپاراز به راه انداز

کنکور ۱۴۰۰:

سؤال: چند مورد در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوت ها 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 یوکاریوت ها نادرست است؟

- (۱) رناتن ها می توانند رناهای 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) رناهای 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 اشیریشیا کلائی 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. ج برخلاف ب نادرست است.

(۳) ج و د درست هستند. الف برخلاف ب نادرست است.

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۴»

(سینا تارری)

پیش‌هسته‌ای‌ها جاندارانی هستند که کروموزوم (فام‌تن) آن‌ها، به غشای پلاسمایی متصل است.

در طی فرایند رونویسی، رِنا 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 رِنا 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 تولید!).

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

۲- گزینه «۴»

(معدی هباری)

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 رِنا به جایگاه 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 کافندنتن، توسط رِنا‌تن‌های مستقر در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم از رِنا‌تن آزاد می‌شوند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۸، عوامل رونویسی می‌توانند در تماس مستقیم با رِنا به‌سپاراز قرار بگیرند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۵)

۴- گزینه «۴»

(سپار عمزه پور)

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»: افزایشدهنده 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) رِنا یا پروتئین فعالیت آن را تنظیم کند. در یوکاریوت‌ها نیز، تغییر طول عمر رِنا یا پیک نیز از روش‌های تنظیم بیان ژن محسوب می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳ و ۳۶)

۵- گزینه «۳»

(سپار عمزه پور)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در مرحلهٔ آغاز، پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود.

عبارت (ب): اسیدآمینۀ 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 رِنا ناقل در جایگاه‌های A و P تنها در مرحلهٔ طویل شدن صورت می‌گیرد.

نکته: دقت کنید هرگز هر سه جایگاه رِنا‌تن (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 آن که به آن نیروی خارجی وارد شود. قانون اول نیوتن را به شکل دیگری می‌توان بیان کرد. هرگاه بر آیند 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، بر آیند نیروهای وارد بر آن صفر است $\vec{F} = 0$ و اگر حرکت جسمی بر روی خط راست و به طور یکنواخت باشد نیز بر آیند 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 بر آیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد یا جسم ساکن است و یا حرکت یکنواختی بر مسیر مستقیم انجام می‌دهد حالا اگر بر آیند نیروهای وارد بر جسم صفر نباشد چه می‌شود؟ پاسخ قانون دوم نیوتن به این شرایط این است: بر آیند نیروهای وارد بر یک جسم به آن شتابی می‌دهد که هم‌راستا و هم‌جهت با بر آیند نیروهاست به طوری که اندازه‌ی شتاب متناسب با اندازه‌ی بر آیند نیروهاست و با جرم جسم نسبت عکس دارد.

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}$$

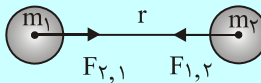
قانون سوم نیوتون

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. به‌طوری 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:

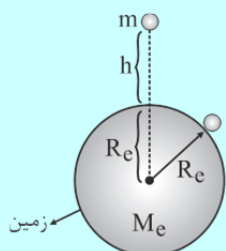
$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}$$

توجه داشته باشید که هر نیرویی که m_2 به m_1 وارد می‌کند همان مقدار نیرو را m_1 به m_2 وارد می‌کند. در واقع این نیروها، عمل و عکس‌العمل یک‌دیگرند. $F_{1,2} = F_{2,1}$

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.

$$\begin{aligned}
 & \text{وزن جسم در سطح زمین } W_s = G \frac{M_e \cdot m}{R_e^2} \Rightarrow \boxed{W_s = mg} \\
 & \text{شدت میدان جاذبه در سطح زمین } g_s = G \frac{M_e}{R_e^2} \\
 & \text{وزن جسم در } h \text{ متری از سطح زمین } W_h = G \frac{M_e \cdot m}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \boxed{W_h = mg_h} \\
 & \text{شدت میدان جاذبه در } h \text{ متری } g_h = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2}
 \end{aligned}
 \Rightarrow \boxed{\frac{W_s}{W_h} = \frac{g_s}{g_h} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2}$$

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 هرچه 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.

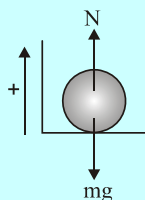
آسانسور

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 ی 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

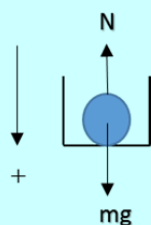
می گویند و آن را با W' نیز نشان می دهند.

$$\vec{W}' = m(\vec{g} + \vec{a})$$

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



$$\vec{W}' = m(\vec{g} - \vec{a}) \quad \text{اثبات کرد}$$

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	
<p style="text-align: center;">(ب) آسانسور پایین می‌رود</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div> $\sum F_y = ma \Rightarrow Mg - T = Ma$ $\vec{T} = M(\vec{g} - \vec{a})$ <p>وزن ظاهری جسمی به جرم m درون آسانسور نیز از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید.</p> $\vec{W}' = m(\vec{g} - \vec{a})$ </div> </div> <p>(۱) اگر آسانسور تندشونده پایین برود، $a > 0$ و $W' < W$ می‌باشد.</p> <p>(۲) اگر آسانسور یکنواخت پایین برود، $a = 0$ و $W' = W$ می‌باشد.</p> <p>(۳) اگر آسانسور کندشونده پایین برود، $a < 0$ و $W' > W$ می‌باشد.</p>	<p style="text-align: center;">(الف) آسانسور بالا می‌رود</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div> $\sum F_y = ma \Rightarrow T - Mg = Ma$ $\vec{T} = M(\vec{g} + \vec{a})$ <p>وزن ظاهری جسمی به جرم m درون آسانسور نیز از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید.</p> $\vec{W}' = m(\vec{g} + \vec{a})$ </div> </div> <p>(۱) اگر آسانسور تندشونده بالا برود، $a > 0$ و $W' > W$ می‌باشد.</p> <p>(۲) اگر آسانسور یکنواخت بالا برود، $a = 0$ و $W' = W$ می‌باشد.</p> <p>(۳) اگر آسانسور کندشونده بالا برود، $a < 0$ و $W' < W$ می‌باشد.</p>

* بنابراین اگر شتاب آسانسور روبه بالا باشد $W' > W$ و اگر رو به پایین باشد $W' < W$ می‌باشد.

۱- جسمی به جرم 2 kg از ارتفاع 4 m سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا بر جسم ثابت و برابر با 12 N

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) ۴

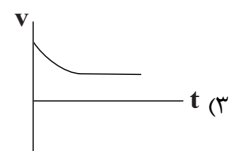
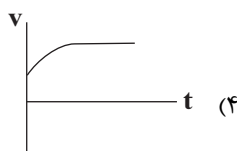
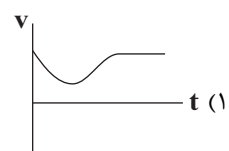
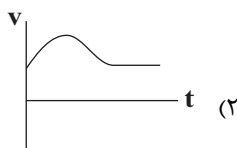
۲- نیروی خالص F به جرم m شتاب a می‌دهد. اگر جرم m را ۲۰ درصد افزایش دهیم، در همان شرایط قبلی، اندازه شتاب حرکت آن چگونه تغییر می‌کند؟ (نیروی F ثابت است.)

- (۱) ۲۰٪ کاهش می‌یابد.
(۲) ۷۳٪ کاهش می‌یابد.
(۳) ۱۶/۶٪ کاهش می‌یابد.
(۴) ۳۲/۳٪ کاهش می‌یابد.

۳- وقتی دروازه‌بان 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 به طور 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 5 kg 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

فیزیک ۳

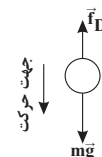
۱- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

بر جسمی که در حال سقوط است، دو نیروی وزن و مقاومت هوا تاثیر می گذارند. با استفاده از قانون دوم نیوتون و در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین، داریم:

$$F_{net} = ma$$

$$mg - f_D = ma \Rightarrow 2 \times 10 - 12 = 2a \Rightarrow a = \frac{m}{s^2}$$



طبق معادله سرعت - جابه جایی 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، صفحه های ۲۸ تا ۳۳)

۲- گزینه «۳»

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow \frac{F'_{net}}{F_{net}} = \frac{m'}{m} \times \frac{a'}{a}$$

$$\frac{F'=F}{m'=m+\frac{1}{10}m} \Rightarrow 1 = \frac{m+\frac{1}{10}m}{m} \times \frac{a'}{a} \Rightarrow 1 = \frac{1+\frac{1}{10}}{1} \times \frac{a'}{a}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1+\frac{1}{10}a'}{a} \Rightarrow a = 1+\frac{1}{10}a' \Rightarrow a' = \frac{a}{1+\frac{1}{10}} = \frac{10}{11}a$$

$$\Rightarrow \Delta a = \frac{a'-a}{a} \times 100 \Rightarrow \Delta a = \frac{\frac{10}{11}a - a}{a} \times 100 = -\frac{1}{11} \times 100 \approx -9.09\%$$

$$\Rightarrow \Delta a = -\frac{1}{11} \times 100 \approx -9.09\%$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۲۸ تا ۳۱)

۳- گزینه «۳»

(میثم دشتیان)

هنگامی که بازیکن با پای خود به توپ ضربه می زند، توپ دارای انرژی جنبشی اولیه می شود. پس از جدا شدن توپ از پای بازیکن، اگر مقاومت هوا را اندک فرض کنیم، می توان گفت تقریباً نیروی خالصی در راستای افقی

حرکت توپ بر آن وارد نمی شود. پس طبق خاصیت لختی در توپ (که ناشی از قانون اول نیوتون است)، توپ همچنان حالت حرکت رو به جلوی خود را حفظ می کند.

(فیزیک ۳، صفحه های ۲۸ تا ۳۳)

۴- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

از آنجایی که گلوله به طرف پایین پرتاب شده است لذا نیروی مقاومت هوا به طرف بالاست. از آنجایی 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 می شود 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 می دهد.

(فیزیک ۳، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

۵- گزینه «۲»

(کاتلم 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 می شوند، با

استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma$$

$$\Rightarrow 2F_1 + 2F_2 + F_3 = ma$$

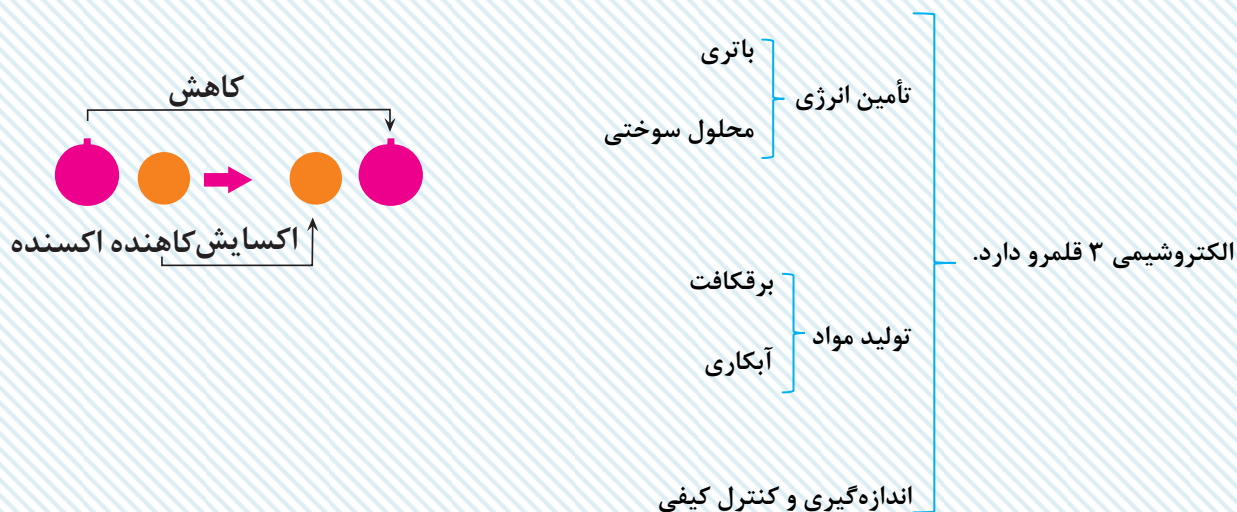
$$\Rightarrow -2F_3 + F_3 = ma \Rightarrow -10 = 5 \times a \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۲۸ تا ۳۳)

آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴

- الکتروشیمی به 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 / 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

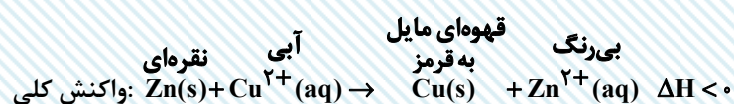
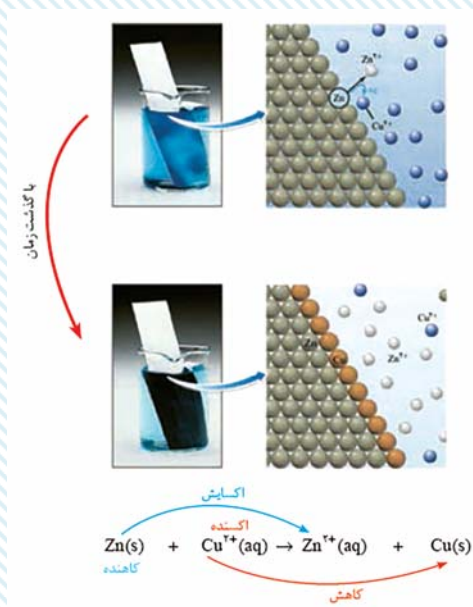
• تصویر شماتیک:

• لیمو خاصیت اسیدی دارد. یعنی پر از H^+ می باشد. $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ نیم واکنش اکسایش

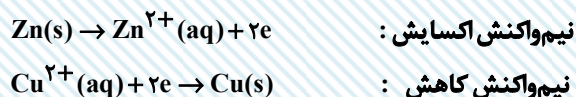
• تیغه مسی در واکنش شرکتی ندارد. $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$ نیم واکنش کاهش

• کارکرد این باتری بسیار ضعیف است و بلافاصله پس از روشن شدن لامپ، خاموش می شود؛ چون ساختار سلول گالوانی ندارد. (دیواره متخلخل ندارد.)

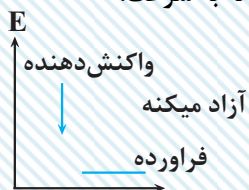
- بررسی واکنش تیغه فلزی روی با محلول مس (II) سولفات آبی رنگ:



❖ نکات:



- نشانه انجام واکنش تغییر رنگ و تولید گرما است. توجه کنید که تغییر رنگ به تدریج اتفاق می‌افتد، نه به سرعت.



- نمودار انرژی

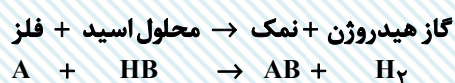
واکنش گرماده

- 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، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند. چون سطح انرژی آنها پایین‌تر است.

- واکنش فلزها با محلول اسیدها:



• بعضی فلزها نمی‌توانند با اسید واکنش بدهند:

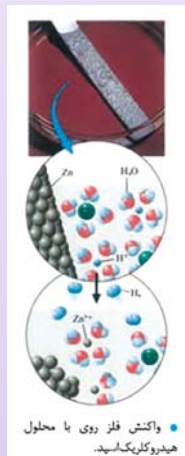
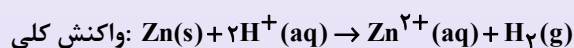
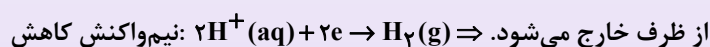
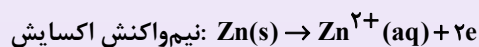


یعنی گاز هیدروژن آزاد نمی‌شود.

• در این واکنش‌ها خاصیت اسیدی کاهش می‌یابد چون H^+ کاهش می‌یابد و به H_2 تبدیل می‌شود پس pH افزایش می‌یابد.

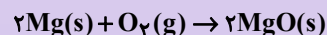
• رسانایی الکتریکی هم طبق فصل ۱ کاهش می‌یابد چون از میزان H^+ کاهش می‌یابد.

مثال:



• در این واکنش: H^+ اکسند و Zn(s) کاهنده می‌باشد.

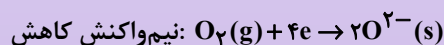
• بررسی واکنش سوختن منیزیم در عکاسی:



گونه اکسند: اکسیژن



گونه کاهنده: 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



بار ۰

بار ۳+

$$3 \times 1 \times 4 = 12 \text{ الکترون}$$

• 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؟ ($\text{Cu} = 64$, $\text{Zn} = 65$, g.mol)

۱۲/۵ (۴)

۱۲/۳ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۱۲/۲ (۱)

☞ پاسخ: گزینه «۳»

ضرب می‌کنیم تا مول دربیاید. $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

مول رسوب $0/1 = 0/2 \times 0/5 \Rightarrow$ یعنی $0/5$ مولار به رسوب تبدیل شده است. $\Rightarrow 0/2 \xrightarrow{\text{تبدیل به مولار}} 0/7$ مولار

\Rightarrow حالا $0/1$ مول روی به مس $\rightarrow 1$ گرم کاهش جرم: 1 مول مس $\rightarrow 1$ مول روی

گرم	مول
۱	۱
۰/۱	۰/۱

$12/4 - 0/1 = 12/3$

«جاری شدن انرژی با سفر الکترون»

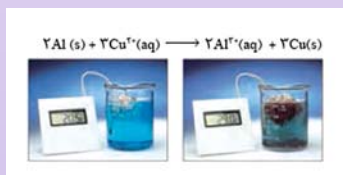
ص / غ) در همه واکنش‌های اکسایش – کاهش افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

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.

افزایش جرم تیغه رخ می‌دهد. $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \quad \Delta H < 0$
 قرمز سبز آبی طوسی

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 ↘ / تغییر دما × مثلاً واکنش بین تیغه طلا و محلول مس (II) سولفات رخ نمی‌دهد.
 واکنش رخ نداده ↘ / واکنش رخ نداده

مقایسه قدرت کاهندگی:

قدرت کاهندگی یعنی تمایل به از دست دادن الکترون یا تمایل به اکسید شدن.

$\text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$: مقایسه قدرت کاهندگی

محلول شامل آهن > محلول شامل روی > محلول شامل آلومینیوم : مقایسه افزایش دمای واکنش‌ها

۱- هر یک از موارد زیر، به ترتیب از راست به چپ، مربوط به کدام یک از قلمروهای دانش الکتروشیمی می‌باشند؟
«کسب اطمینان از کیفیت فرآورده‌های بهداشتی - آبکاری و برقکافت - سلول‌های سوختی»

- (۱) تولید مواد - اندازه‌گیری و کنترل کیفی - تأمین انرژی
- (۲) اندازه‌گیری و کنترل کیفی - تأمین انرژی - تولید مواد
- (۳) اندازه‌گیری و کنترل کیفی - تولید مواد - تأمین انرژی
- (۴) تولید مواد - تأمین انرژی - اندازه‌گیری و کنترل کیفی

۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

(آ) باتری لیمویی را می‌توان با استفاده از دو تیغه مسی ساخت.

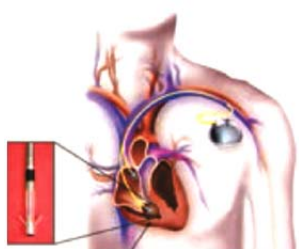
(ب) الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد.

(پ) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

(ت) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- با توجه به شکل‌های زیر، پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟



(III)



(II)



(I)

(الف) کدام یک از شکل‌های داده شده نمونه‌ای از دستاوردهای دانش الکتروشیمی است؟

(ب) در کدام شکل با انجام واکنش شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌شود؟

(پ) کدام یک از شکل‌های بالا نشان‌دهنده قلمرو تأمین انرژی الکتروشیمیایی است؟

(۱) فقط شکل (I) و (II) - شکل (III) - شکل (III)

(۲) هر سه مورد - شکل (III) - شکل (I) و (III)

(۳) فقط شکل (I) و (II) - شکل (II) - شکل (II) و (III)

(۴) هر سه مورد - شکل (III) - شکل (III)

۴- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در واکنش ترمیت، ماده‌ای است که با نقش را دارد.»

(۱) آلومینیم - گرفتن الکترون - اکسند

(۲) آهن - داشتن واکنش‌پذیری کم‌تر نسبت به آلومینیم - کاهنده

(۳) آلومینیم - از دست دادن الکترون - کاهنده

(۴) آهن - داشتن واکنش‌پذیری بیش‌تر نسبت به آلومینیم - اکسند

۵- فلز روی و محلول مس (II) سولفات را در دمای 20°C با هم مخلوط می‌کنیم و پس از مدتی دمای این مجموعه به 26°C می‌رسد. اگر ΔH این واکنش 30.0 kJ باشد، به تقریب چه تعداد الکترون در این واکنش مبادله شده است؟ (جرم مخلوط

$250\text{ گرم و گرمای ویژه آن را } 4/2\text{ J.g}^{-1}\text{.K}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) $25/3 \times 10^{22}$

(۲) $12/6 \times 10^{22}$

(۳) $1/26 \times 10^{22}$

(۴) $2/53 \times 10^{22}$

شیمی ۳

۱- گزینه «۳»

(ارامین علیدادی)

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»

(ارامین علیدادی)

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.

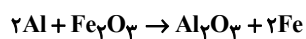
ب) تولید الکتریسته به وسیله واکنش شیمیایی، مربوط به باتری (شکل III) است.

پ) شکل (III) مربوط به قلمرو تأمین انرژی (باتری) است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۴- گزینه «۳»

(محمدرضا صادقی)



کاهنده: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$ نیم‌واکنش اکسایش

اکسنده: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$ نیم‌واکنش کاهش

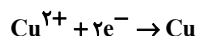
واکنش‌پذیری: $\text{Al} > \text{Fe}$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

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:

$$Q = mc\Delta\theta = 250 \times 4 / 2 \times 6 = 6300 \text{ J}$$

$$6300 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{300 \text{ kJ}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ e}^-}{1 \text{ mole}^-}$$

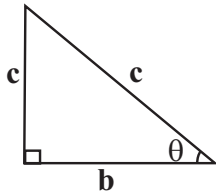
$$\simeq 2 / 53 \times 10^{22} \text{ e}^-$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

مثلاث

صفحه‌های: ۳۱ تا ۴۱

نسبت‌های مثلثاتی



$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\sin \theta = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta}{\text{وتر}} = \frac{a}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta}{\text{وتر}} = \frac{b}{c}$$

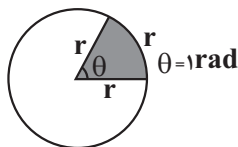
$$\tan \theta = \frac{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta}{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta} = \frac{a}{b}$$

$$\cot \theta = \frac{\text{ضلع مجاور به زاویه } \theta}{\text{ضلع مقابل به زاویه } \theta} = \frac{b}{a}$$

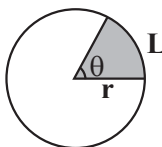
$$\begin{cases} \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \\ \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \\ \cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \\ \tan \theta \times \cot \theta = 1 \end{cases}$$

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 بر حسب رادیان $\rightarrow L = r\theta$ طول کمان

$$S = \frac{\theta}{2} r^2 \text{ مساحت قطاع}$$

$$P = 2r + L \text{ محیط قطاع}$$

نسبت‌های مهمی که باید بلد باشیم:

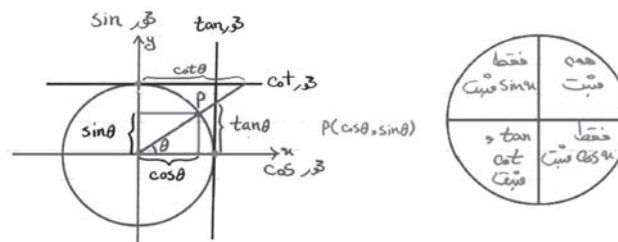
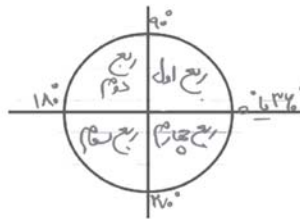
α رادیان / نسبت مثلثاتی	0°	$30^\circ = \frac{\pi}{6}$	$45^\circ = \frac{\pi}{4}$	$60^\circ = \frac{\pi}{3}$	$90^\circ = \frac{\pi}{2}$	$180^\circ = \pi$	$270^\circ = \frac{3\pi}{2}$	$360^\circ = 2\pi$
$\sin \alpha$	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱	۰	-۱	۰
$\cos \alpha$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰	-۱	۰	۱
$\tan \alpha$	۰	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$	تعریف نشده	۰	تعریف نشده	۰
$\cot \alpha$	تعریف نشده	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۰	تعریف نشده	۰	تعریف نشده

$$\sin x \in [-1, 1], \cos x \in [-1, 1], \tan x \in \mathbb{R}, \cot x \in \mathbb{R}$$

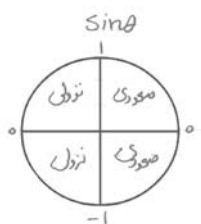
$$\frac{\text{رادیان}}{180} = \frac{\text{درجه}}{90}$$

تبدیل واحدهای زاویه به همدیگر:

دایره مثلثاتی: دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع واحد است.

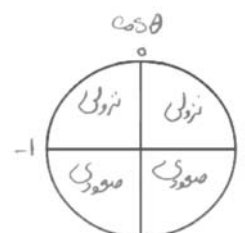


بررسی نسبت‌های مثلثاتی در هر ربع:



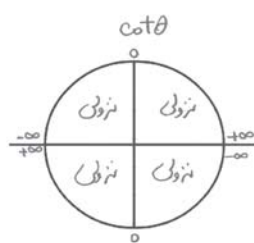
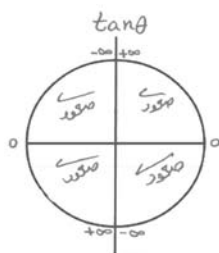
$$\sin 11^\circ < \sin 109^\circ$$

$$\sin 30^\circ > \sin 299^\circ$$



$$\cos 40^\circ > \cos 41^\circ$$

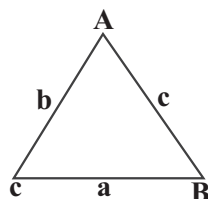
$$\cos 20^\circ > \cos 199^\circ$$



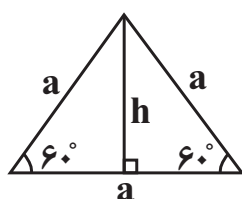
$$\tan 251^\circ > \tan 25^\circ$$

$$\cot 161^\circ > \cot 162^\circ$$

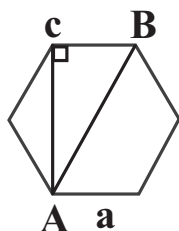
مثلثات در هندسه:



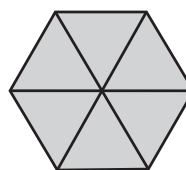
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} aC \sin \hat{B} = \frac{1}{2} bC \sin \hat{A}$$



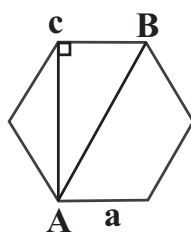
$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$



$$\begin{cases} s = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \\ h = \frac{\sqrt{3}}{2} a \end{cases}$$

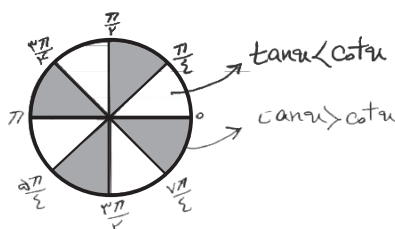
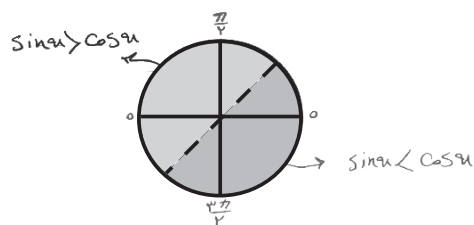


$$S = 6 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \right)$$



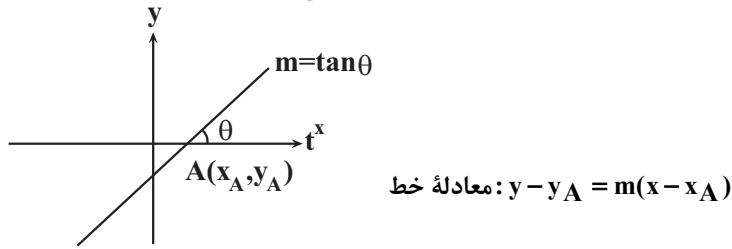
$$\text{بزرگترین قطر} = 2a$$

$$\text{کوچکترین قطر} = a\sqrt{3}$$



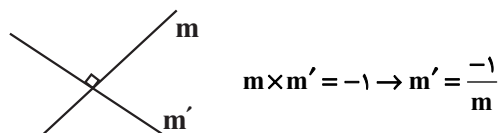
خط

- شیب هر خط برابر است با تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور x ها 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 $\frac{\pi}{2} + \theta$:

$\sin(\frac{\pi}{2} - \theta) = \cos \theta$	$\sin(\frac{\pi}{2} + \theta) = \cos \theta$
$\cos(\frac{\pi}{2} - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\frac{\pi}{2} + \theta) = -\sin \theta$
$\tan(\frac{\pi}{2} - \theta) = \cot \theta$	$\tan(\frac{\pi}{2} + \theta) = -\tan \theta$
$\cot(\frac{\pi}{2} - \theta) = \tan \theta$	$\cot(\frac{\pi}{2} + \theta) = -\cot \theta$

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 $\frac{3\pi}{2} + \theta$:

$\sin(\frac{3\pi}{2} - \theta) = -\cos \theta$	$\sin(\frac{3\pi}{2} + \theta) = -\cos \theta$
$\cos(\frac{3\pi}{2} - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\frac{3\pi}{2} + \theta) = \sin \theta$
$\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta) = \cot \theta$	$\tan(\frac{3\pi}{2} + \theta) = -\cot \theta$
$\cot(\frac{3\pi}{2} - \theta) = \tan \theta$	$\cot(\frac{3\pi}{2} + \theta) = -\tan \theta$

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:

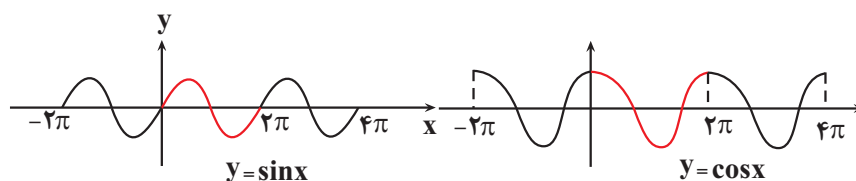
$$a + \beta = \pi \rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \sin \beta \\ \cos \alpha = -\cos \beta \\ \tan \alpha = -\tan \beta \\ \cot \alpha = -\cot \beta \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \alpha + \cos \beta = 0 \\ \tan \alpha + \tan \beta = 0 \\ \cot \alpha + \cot \beta = 0 \end{cases}$$

دوره تناوب مثلثاتی:

• تابع $f(x)$ را متناوب می‌نامیم هرگاه یک عدد حقیقی مثبت T موجود باشد به‌طوری‌که 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:

$$\begin{cases} y = a \sin^n(bx + c) + d \\ y = a \cos^n(bx + c) + d \end{cases} \rightarrow \begin{cases} T = \frac{2\pi}{|b|} \text{ n فرد باشد} \\ T = \frac{\pi}{|b|} \text{ n زوج باشد} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = a \tan^n(bx + c) + d \\ y = a \cot^n(bx + c) + d \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{n چه زوج باشد} \\ \text{و چه فرد} \end{cases} T = \frac{\pi}{|b|}$$

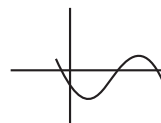
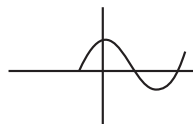
$$\begin{cases} y = |s \sin(bx + c)| \\ y = |s \cos(bx + c)| \end{cases} \rightarrow T = \frac{\pi}{|b|}$$

توابع $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$:

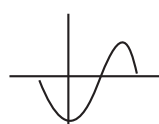
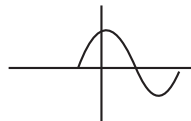
$$\text{تابع } \max = |a| + c \quad \text{تابع } \min = -|a| + c$$

$$c = \frac{\max + \min}{2} \quad |a| = \frac{\max - \min}{2}$$

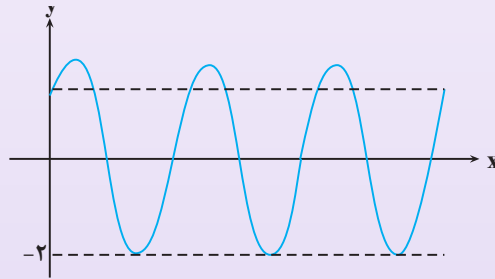
$$y = a \sin bx + c \rightarrow \begin{cases} ab > 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ صعودی} \\ ab < 0 & \text{نمودار در } x=0 \text{ نزولی} \end{cases}$$



$$y = a \cos bx + c \rightarrow \begin{cases} a > 0 & \text{قله روی محور y ها} \\ a < 0 & \text{دره روی محور y ها} \end{cases}$$

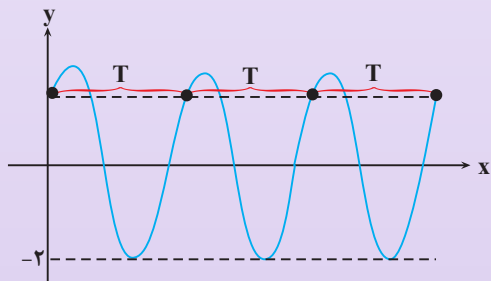


مثال: شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = 1 + a \cos(b\pi x - \frac{\pi}{4})$ در بازه $[0, 6]$ است. $a + b$ چه اعدادی می‌تواند باشد؟



پاسخ:

$$y = 1 + a \cos(b\pi x - \frac{\pi}{4}) = 1 + a \sin b\pi x$$



$$3T = 6 \rightarrow T = 2$$

$$\rightarrow T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \rightarrow |b| = 1$$

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \rightarrow |b| = 1$$

$$1 = \frac{\max + \min}{2} = \frac{\max - 2}{2} = \max = 4$$

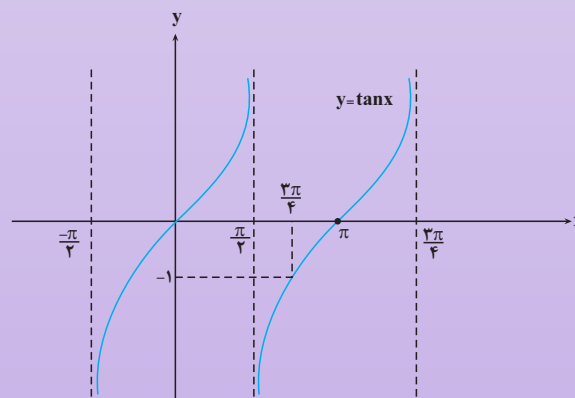
$$|a| = \frac{\max - \min}{2} = \frac{4 - 2}{2} = 1 \rightarrow |a| = 1$$

نمودار در $x=0$ صعودی است $\rightarrow ab\pi > 0 \rightarrow ab > 0$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \end{cases}, \quad \begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \end{cases}$$

نمودار تانژانت:

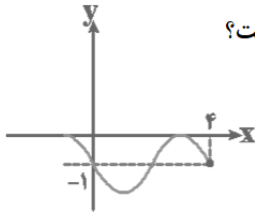
$$y = \tan x, D = \mathbb{R} - \{x = k\pi + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}\}$$



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) $\frac{9\pi}{4}$

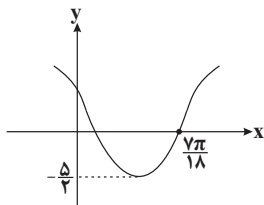
۲- اگر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + \sin(1 + bx)\pi$ به صورت زیر باشد، آنگاه حاصل $a + b$ کدام است؟



- (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 این که $a, b \in (0, \pi)$ ، نمودار

این تابع محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

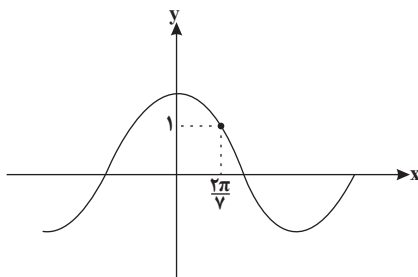


- (۱) ۱ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱/۵

۴- در بازه $[0, a]$ ، تابع $y = 3\cos(\frac{3\pi}{4} + x) + 2\sin(2\pi - x)$ 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) -۱ (۴) ۱

ریاضی ۳

۱- گزینه «۱»

(عمیدرضا دهقانی)

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 عمزه لویی)

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = a + \sin(1 + bx)\pi$$

$$\Rightarrow f(x) = a + \sin(\pi + b\pi x) = a - \sin b\pi x$$

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:

$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

چون بلافاصله بعد از $x = 0$ ، نمودار تابع نزولی است، پس باید ضریب نهایی

سینوس منفی باشد:

$$\begin{cases} b = \frac{1}{2} : f(x) = -1 - \sin \frac{1}{2}\pi x & \text{ق ق} \\ b = -\frac{1}{2} : f(x) = -1 - \sin(-\frac{1}{2}\pi x) = -1 + \sin \frac{\pi x}{2} & \text{غ ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -1, b = \frac{1}{2} \Rightarrow a + b = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۳- گزینه «۲»

(معمدرضا میرفیلیدی)

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:

$$f\left(\frac{2\pi}{18}\right) = 0 \Rightarrow \frac{5}{2} \cos\left(3 \times \frac{2\pi}{18} + b\right) = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{3} + b\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{3} + b = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$b = k\pi - \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{0 < b < \pi, k=1} b = \frac{\pi}{3} \Rightarrow f(x) = \frac{5}{2} \cos\left(3x + \frac{\pi}{3}\right)$$

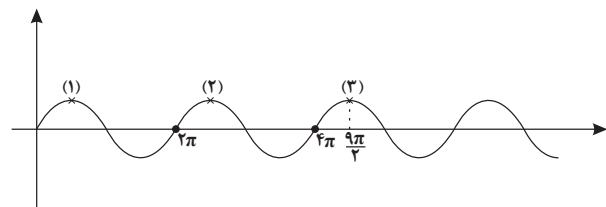
$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور } y} f(0) = \frac{5}{2} \cos\left(0 + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{4} = 1.25$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۴- گزینه «۱»

(شورام ولایی)

$$y = 3 \sin x - 2 \sin x \Rightarrow y = \sin x$$



بنابراین حداقل مقدار a ، برابر $\frac{2\pi}{2}$ است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵- گزینه «۴»

(عمیدرضا دهقانی)

با جایگذاری نقطه داده شده در ضابطه تابع داریم:

$$1 = k \cos \frac{2\pi}{2} \Rightarrow k = \frac{1}{\cos \frac{2\pi}{2}}$$

مقدار تابع $y = k \sin x$ به ازای $x = \frac{3\pi}{4}$ برابر است با:

$$\Rightarrow y = \frac{1}{\cos \frac{2\pi}{2}} \times \sin \frac{3\pi}{4} \Rightarrow y = \frac{\sin \frac{3\pi}{4}}{\cos \frac{2\pi}{2}} = \frac{\sin \frac{3\pi}{4}}{\cos(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{4})}$$

$$= \frac{\sin \frac{3\pi}{4}}{\sin \frac{3\pi}{4}} = 1$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)