



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۸
دی ماه ۱۴۰۳

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	امیر حسین بهروزی فرد - محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد رضا خادمی - محمد مهدی شریفی	محمد رضا خادمی - ارسلان کریمی
۳	شیمی	مسعود جعفری	جواد پرتوی - محمد عظیمیان زواره	ارسلان کریمی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	کاظم اجلالی - حسین شفیع زاده مهرداد کیوان - عباس نعمتی فر	محمد منتظران - نیکا موسوی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح‌اند:
 (الف) به یوکاریوت اشاره دارد، این مورد برای یاخته‌های واقع در G_0 صحیح نیست.
 (ب) به پروکاریوت اشاره دارد، به دلیل حلقوی بودن مولکول دنا صحیح است.
 (ج) به باکتری اشاره دارد، در ساخت رشته جدید، از نوکلئوتید آزاد دو فسفات جدا می‌شود نه رشته در حال ساخت!
 (د) به یوکاریوت اشاره دارد، در فرآیند رونویسی برای آنزیم رنابسپاراز صحیح است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴ و ۲۴)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

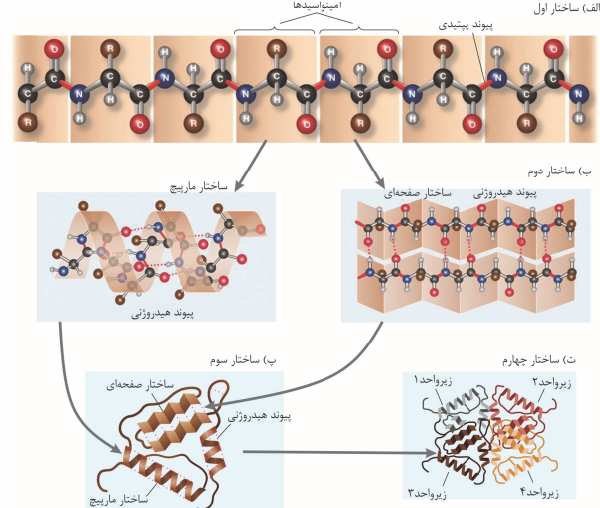
هر رشته یا N^{14} یا N^{15} است.
 تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) صحیح است زیرا دنا معمولی در ساختار خود نوکلئوتید نوع N^{14} دارد.
 (۳) دنا باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی N^{14} (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریز دادن نواری در میانه لوله تشکیل دادند. پس دنا آنها چگالی متوسط داشت.
 (۴) دنا باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دنا آنها N^{15} و چگالی سنگینی داشت.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند، این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.

سایر موارد طبق شکل زیر صحیح‌اند:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

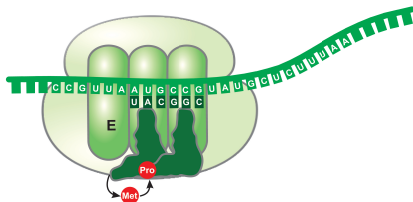
۴. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به باکتری اشاره دارد که ژن این مواد را دارند و به گیاه منتقل می‌کنند. در باکتری‌ها چون یک نوع رنا بسپاراز حضور دارد پس آنزیم‌های رونویسی‌کننده از روی یک ژن نمی‌توانند با آنزیم‌های رونویسی‌کننده از روی ژن دیگر متفاوت باشند. تشریح سایر گزینه‌ها:
 موارد (۱) و (۳) ویژگی یوکاریوت‌هاست و گزینه ۴ بین پروکاریوت و یوکاریوت مشترک است.

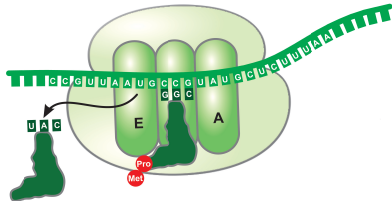
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۲)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

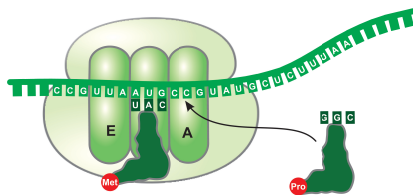
موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند.
 (الف) طبق شکل زیر صحیح است:



(ب) طبق شکل زیر صحیح است:



(ج) بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به طور حتم، بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود. نادرست است زیرا ممکن است در جایگاه A یکی از رمزه‌های پایان قرار گیرد.
 (د) اگر اول مرحله طولی شدن باشد این مورد نادرست است:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

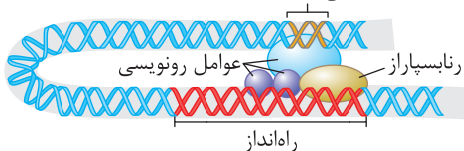
وقتی باکتری از محیط حاوی قند شیر (لاکتوز) وارد محیطی با قند جوانه جو (مالتوز) می‌شود، مهار کننده به اپراتور و فعال کننده به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود.
 تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) تغییر در ساختار مهارکننده به وجود می‌آید نه فعال کننده!
 (۳) مهار کننده و فعال کننده به هم متصل نمی‌شوند!
 (۴) رنابسپاراز ابتدا به راه‌انداز متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به پروتئین‌های فعال کننده در پروکاریوت‌ها و عوامل رونویسی اشاره دارد که موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند، مورد (ج) برای باکتری صادق نیست و مورد (د) برای یکی از عوامل رونویسی صادق نیست. توالی افزایشنده



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

گونرا با سیانوباکتری همزیستی دارد باکتری شبکه آندوپلاسمی ندارد. تشریح سایر گزینه‌ها:
 موارد (۱) و (۲) برای هر دو مشترک است اما مورد (۳) فقط برای پروکاریوت می‌باشد.

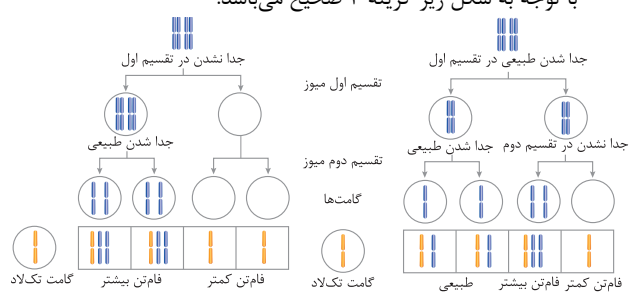
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲، ۳۳ و ۳۶)



۲- تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می آورند. ۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان داده شده است. ۴- هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه ها و استخوان ها تشکیل شده است. ۵- جاننداری مانند این گوزن، فردی از جمعیت گوزن هاست. ۶- افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند. ۷- جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می آورند. ۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، بوم سازگان را می سازند. ۹- زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه اند. ۱۰- زیست کره شامل همه زیست بوم های زمین است.

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۲ صحیح می باشد.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

جهش های عددی از نوع جهش های بزرگ هستند. تشریح سایر گزینه ها: (۲) اشاره به جهش با هم ماندن دارد نه پلی پلوئیدی! (۳ و ۴) اگر زن باشد امکان دارد جهش به گویچه های قطبی منتقل شود! (زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۵۰ و ۶۱)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

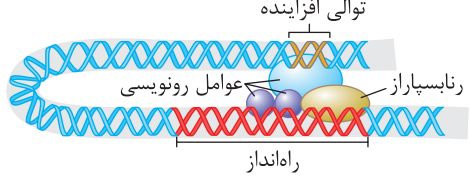
با توجه به ژن نمود فرد (BODd) که دگره های B و D را از مادر و O و d را از پدر دریافت می کند از طرفی این دگره ها روی فام تن ها ۱ و ۹ قرار دارند پیدایش گامتی با دگره های I و D نشانه آرایش تترادی در متافاز ۱ و گوناگونی دگره ای در گامت ها است. برای نوترکیبی نیاز است که این دگره ها روی یک جفت فام تن همتا باشند و کراسینگ اور رخ دهد. (زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۰، ۴۱، ۵۵ و ۵۶)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

اگر ژن نمود آندوسپرم BAB باشد ژن A برای اسپرم و ژن های BB برای یاخته دوهسته ای است از آنجایی که پوسته دانه همان پوشش تخمک است لذا پوشش دانه باید ژن B را داشته باشد!

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

به غیر از مورد (ج) سایر موارد صحیح اند. الف) مهارکننده به اپراتور و فعال کننده به جایگاه اتصال خود قبل از راه انداز متصل می شود. ب)



ج) این فرآیند برای تنظیم بیان پس از مرحله رونویسی است!

۹. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد نادرست اند: الف) برای کم خونی داسی شکل ژن بیان می شود، ولی محصول آن ناقص است. ب) و ج) برای افراد ناخالص که در شرایط کمبود اکسیژن قرار می گیرند صحیح نیست. د) مثلاً در مورد هموفیلی اگر مرد بیمار باشد، ژن بیماری را تنها به دختر خود منتقل می کند. (زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۳ و ۵۶)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

برای صفات گروه خونی دو دگره برای هر شکل صفت Rh (مثبت و منفی) یا شکل صفات های ABO (A, B, AB, O) وجود دارد. تشریح سایر گزینه ها: (۱) اشاره به گروه خونی A یا B و Rh مثبت دارد که دو نوع ژن نمود می توانند داشته باشند. (۲) مثل گروه خونی AB (۴) مثلاً برای سه گروه خونی ناخالص AB, BO, AO برای AO و BO صادق است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

از بین ۱۰ حالت آمیزش زیر، فقط مورد (ب) یعنی احتمال دختری سالم و ناخالص وجود دارد:

ژن نمود مرد	ژن نمود زن
PP X ^H Y	pp X ^H X ^H
Pp X ^H Y	pp X ^H X ^h
	pp X ^h X ^h
	PP X ^h X ^h
	Pp X ^h X ^h
	pp X ^h X ^h

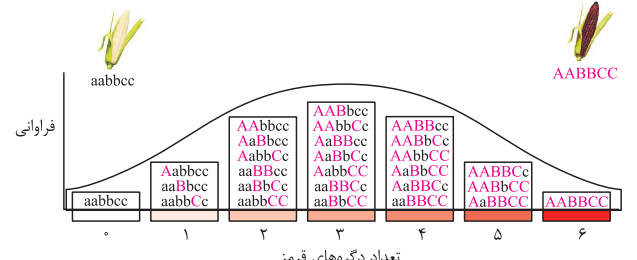
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۵)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

چون پوسته دانه همان پوشش تخمک است اگر ژن نمود گیاه مادر ناخالص باشد، ژن نمود پوسته نمی تواند خالص باشد. (زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

صورت تست اشاره به طیف های رنگی ۳ تا ۵ شکل زیر دارد در حالی که گزینه ۳ به ستون های ۴ و ۵ اشاره دارد. برای رد گزینه ۱ می توانیم ذرت AaBbCc مثال بزینیم. برای رد گزینه ۲ می توانیم ذرت aabbcc مثال بزینیم که کمترین فراوانی را دارد. و برای رد گزینه ۴ هم می توانیم ذرت AABbCc مثال بزینیم که در میانه طیف قرار دارد.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل ۳ صفحه ۸ زیست شناسی دهم: ۱- یاخته پایین ترین سطح سازمان یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده اند.

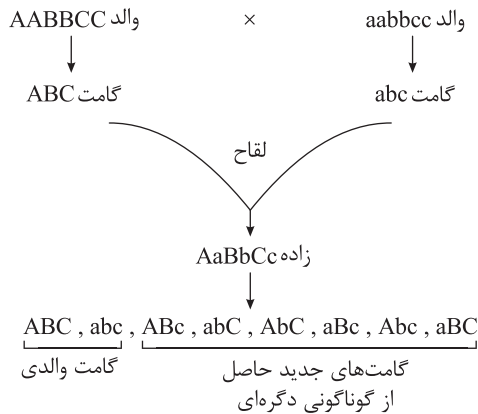
۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) صحیح است. دقت داشته باشید هر AUG رمزه آغاز نیست و در یک mRNA می‌توان بیش از یک رمزه آغاز داشته باشیم لذا بعد از اینکه tRNA حامل آمینواسید متیونین در جایگاه A مستقر می‌شود، به طور حتم، tRNAی از جایگاه E خارج خواهد شد. تشریح سایر گزینه‌ها:
 الف) اگر در مرحله شروع طویل شدن باشد فقط یک آمینواسید به tRNA متصل است نه توالی از آمینواسیدها!
 ب) اگر در مرحله پایان باشد می‌تواند توالی از آمینواسیدها به tRNA متصل باشد.
 ج) شاید رمزه پایان UAG نباشد رمزه‌های پایان دیگری باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

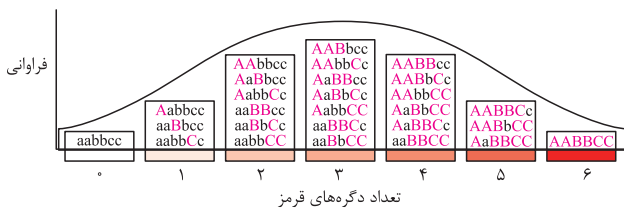
به غیر از گزینه ۳ که می‌تواند از لقاح گامت‌های کاملاً جدید حاصل شود در بقیه موارد گامت والدی نقش دارد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل برای ستون شماره ۳ صحیح است.



تشریح سایر گزینه‌ها:

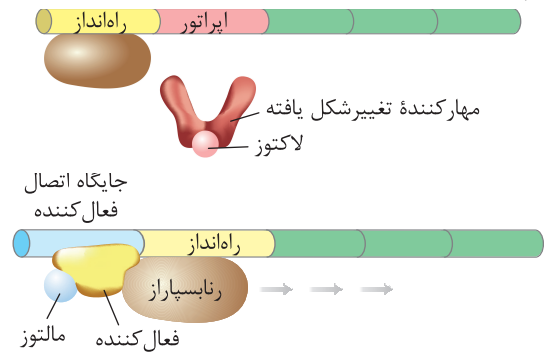
۲) سه جایگاه خالص می‌توان در شماره‌های ۰، ۲، ۴ و ۶ مشاهده کرد ولی یک جایگاه خالص نهفته و دو جایگاه ناخالص یعنی ستون ۲.
 ۳) یک جایگاه ژنی ناخالص را می‌توان در ستون‌های ۱، ۳ و ۵ مشاهده کرد. اما دو جایگاه ناخالص ستون‌های ۲ و ۴ اند.
 ۴) دو جایگاه ژنی خالص را می‌توان در ستون‌های ۱، ۳ و ۵ مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات.

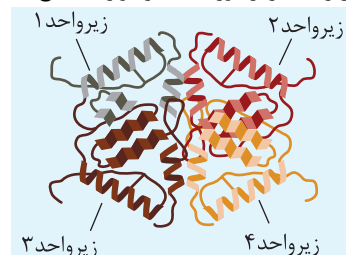
(د)



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل زیر به غیر از مورد ۱ سایر موارد صحیح‌اند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۶)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

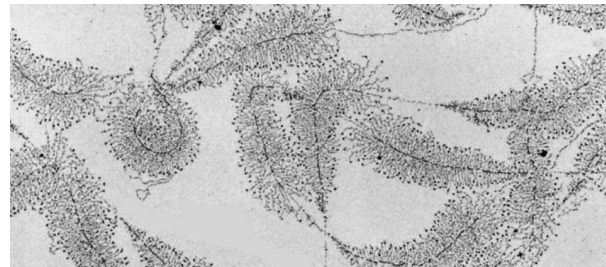
سوال در پایان به گل مغربی‌های طبیعی (دیپلوئید) یعنی $2n = 14$ اشاره دارد نه گل مغربی تتراپلوئید! بنابراین پاسخ گزینه ۱ صحیح خواهد بود.
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

تبدیل فیبرینوزن به فیبرین فقط مربوط به فاکتور انعقادی ۸ نیست می‌تواند در ارتباط با سایر عوامل مثل کلسیم و ویتامین K هم باشد!
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۵۶)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

در یوکاریوت‌ها رنابسپارازها نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند. سایر موارد هم منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.



شکل ۶: ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی ژن
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)



۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

- همه موارد نادرست‌اند.
 الف) با آنزیم دنا بسیار از رد می‌شود.
 ب) با آنزیم کبدی که ماده سمی آمونیاک را به اوره تبدیل می‌کند رد می‌شود.
 ج) با آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای مثل آمیلاز و لیپاز این گزینه رد می‌شود چون می‌توانند واکنش‌های انجام‌شدنی خارج یاخته را سرعت ببخشند.
 د) با پمپ سدیم - پتاسیم رد می‌شود.

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

- طبق متن کتاب درسی بین قندهای دئوکسی‌ریبوز پیوند فسفودی استر وجود دارد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) پله‌ها، بازها هستند که از طریق پیوند اشتراکی به قندها در ستون‌ها متصل‌اند.
 ۳) برعکس گفته شد!
 ۴) دو رشته دنا همواره متفاوت‌اند.

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

- با توجه به شکل زیر فقط اطلاعات رشته الگو برای رونویسی به کار می‌رود.



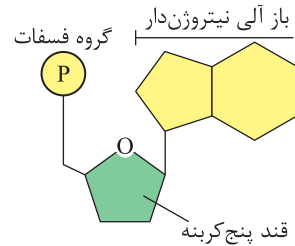
- بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) برای یاخته‌های یوکاریوتی که در راکیزه و دیسه خود دناي حلقوی دارند صحیح نیست.
 ۳) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.
 ۴) برای ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز یا مالتوز صادق نیست.

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

- مواد اولیه مصرفی در ترجمه، آمینواسیدها هستند. آمینواسیدها برای اتصال به نوکلئوتید جایگاه اتصال خود در رناي ناقل (نه به توالی پادرمزهای اختصاصی) به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) در رناي نابالغ یا اولیه با حذف رونوشت‌های میانه از رناي اولیه و پیوستن بخش‌های رونوشت بیانه به هم، رناي بالغ ساخته می‌شود.
 ۲) در مرحله پایان رونویسی توالی‌های ویژه‌ای به نام توالی‌های پایان وجود دارند که در این محل رنابسیاراز از دنا و رناي تازه‌ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.
 ۴) عیناً خط کتاب درسی است.

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

- موارد الف) و د) صحیح‌اند.
 الف) این گزینه به پیدایش زیرواحدهای کوچک و بزرگ رناتن اشاره دارد.
 ب) برای مرحله پایان ترجمه این کار توسط عوامل پروتئینی آزادکننده انجام می‌شود.
 ج) اتصال آمینواسید به رناي ناقل خود قبل از شروع فرآیند ترجمه رخ می‌دهد.
 د) جدا شدن هر آمینواسید از رناي ناقل خود در مراحل طولیل شدن و پایان ترجمه و در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

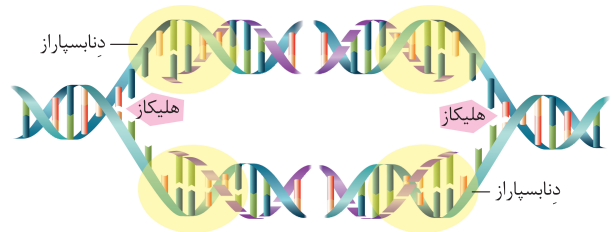


شکل ۳- اجزای یک نوکلئوتید

نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
 در تشکیل پیوند فسفودی استر فسفات و قند شرکت دارند؛ بنابراین برای گزینه ۱ با نوع قند ریبوز و دئوکسی‌ریبوز نوکلئوتیدها می‌توانند متفاوت باشند. گزینه ۳ نیز به قند اشاره دارد نوکلئوتیدها از نظر تعداد قند با هم تفاوتی ندارند ولی از نظر نوع قند تفاوت دارند. گزینه ۴ به باز آلی پورین اشاره دارد نوکلئوتیدهای پورین‌دار با آدنین یا گوانین می‌توانند متفاوت باشند.

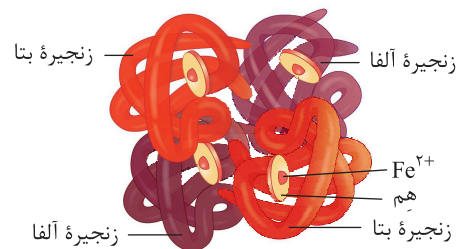
۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل در هر دو راهی همانندسازی یک هلیکاز و دو دنا بسپاراز (دنا پلیمراز) فعالیت دارند بنابراین در محل پایان دو هلیکاز و چهار دنا بسپاراز (دنا پلیمراز) به هم می‌رسند.



۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به هموگلوبین اشاره دارد. منظور از ساختارهای کروی، گروه‌های هم هستند که هیچ‌کدام در انتهای زنجیره‌های آلفا یا بتا قرار ندارند.



تشریح سایر گزینه‌ها:

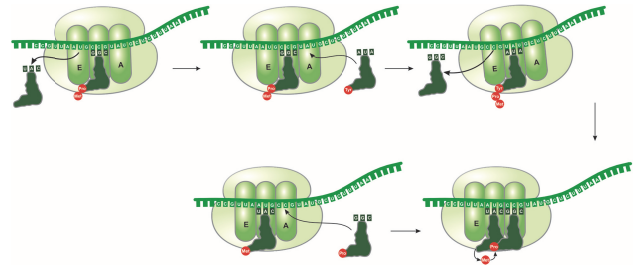
- ۱) اشاره به ساختار اول پروتئین‌ها دارد که به علت وجود دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا، دو به دو یکسان‌اند.
 ۳) به دلیل ساختار دوم، الگوی مارپیچ این گزینه صحیح است.
 ۴) اشاره به ساختار سوم در هر زنجیره دارد.

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

- الف) فقط برای مدل حفاظت‌شده صحیح است.
 ب) فقط برای مدل نیمه حفظ‌شده صحیح است.
 ج) چون در همانندسازی از روی دناي قدیمی، دناي جدید ساخته می‌شود.
 د) فقط برای مدل پراکنده (غیر حفاظتی) صادق است.

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر این گزینه صحیح است. فقط دقت داشته باشید که در مرحله طویل شدن توالی آمینواسیدی از جایگاه P به A وارد، ولی رانه‌های ناقل حاوی توالی آمینواسیدی از A وارد P می‌شود.



تشریح سایر گزینه‌ها:

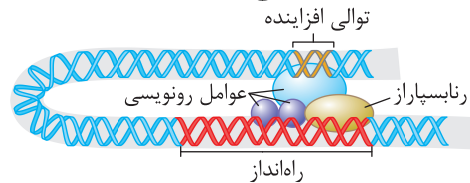
(۱) در جایگاه A هم رمزه وجود دارد.

(۳) رنای ناقل فاقد آمینواسید پس از جابه‌جایی رناتن، از جایگاه P به E وارد می‌شود.

(۴) این اتفاق در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

این مورد برای مرحله رونویسی است.



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد تنظیم بیان ژن پس از رونویسی و ترجمه است.

(۲ و ۳) هم به تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی اشاره دارند.

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

هر چهار مورد نادرست‌اند.

الف و ب) با هیستون‌ها رد می‌شوند.

ج) برای آن دسته از پروتئین‌هایی که توسط خود راکیزه ساخته می‌شوند و می‌توانند به دنای راکیزه متصل شوند صادق نیست.

د) برای عوامل رونویسی صادق نیست.

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

از بین ۴ حالت آمیزش زیر، احتمال همه موارد وجود دارد.

ژن نمود مرد	ژن نمود زن
AA XhY	OO XHXH
AO XhY	OO XHXh

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

عیناً تعریف خط کتاب درسی است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) برای صفت چندجایگاهی مثل ذرت، دگره‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی دارند.

(۳) برای گروه خونی ABO صحیح نیست.

(۴) برای صفات چندجایگاه ژنی رخ‌نمودها پیوسته‌اند.

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

جهش‌های حذف یا اضافه می‌توانند منجر به جهش تغییر چارچوب و جهش‌های جاننشینی می‌توانند منجر به جهش دگر معنا شوند.

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

گامت‌های نوترکیب حاصل کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن) است. اگر کراسینگ رخ ندهد، این فرد گامت‌های aBC و Abc تولید می‌کند ولی با کراسینگ‌اور می‌تواند گامت‌های AbC, ABC, abC, abc تولید کند.

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

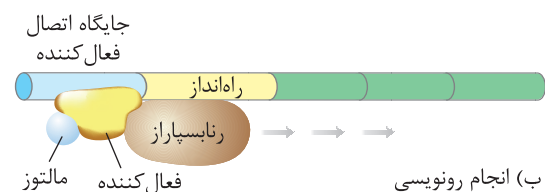
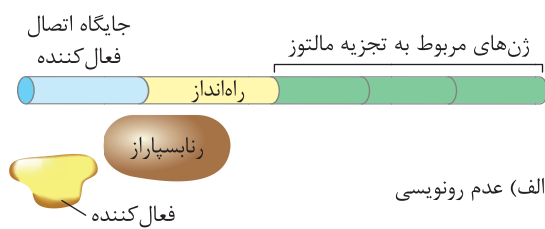
اگر انتخاب طبیعی علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد، در انتخاب طبیعی خزانهٔ ژنی نسل بعد دستخوش تغییر شده و به سازش می‌انجامد.

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

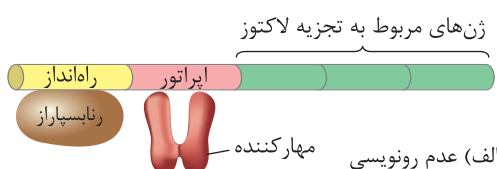
در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف مقایسه می‌شوند، اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، هم‌تا بوده و برای رده‌بندی استفاده می‌شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده و نشان می‌دهد خویشاوند نیستند و از راه‌های متفاوتی این گونه‌ها سازش یافته‌اند.

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

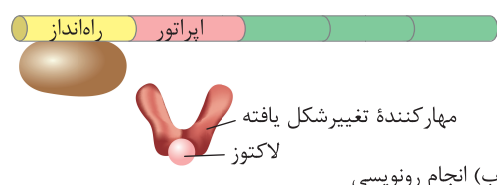
با توجه به متابولیسم مالتوز موارد (الف) و (ب) نادرست است. در مورد (الف)، مالتوز به فعال‌کننده می‌چسبد نه رنابسپاراز و در مورد (ب) مجموعه مالتوز فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده می‌چسبند نه راه‌انداز.



موارد (ج) و (د) با توجه به متابولیسم لاکتوز صحیح است.



جهت حرکت آنزیم





فیزیک

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه مسیر حرکت تقسیم‌بندی شده است، زمان هر قسمت را بر حسب طول مسیر طی شده و تندی آن قسمت محاسبه می‌کنیم و

$$\text{در رابطه } S_{av} = \frac{l_1 + l_2 + \dots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots} \text{ قرار می‌دهیم.}$$

$$S_{av} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_{av_2}} + \frac{l_3}{v_3}}$$

اگر مسافت مسیر رفت را d فرض کنیم، داریم:

$$\Rightarrow S_{av} = \frac{\frac{d}{3} + \frac{2d}{3} + \frac{d}{4}}{\frac{d}{30} + \frac{d}{60} + \frac{d}{22.5}} = \frac{\frac{5d}{4}}{\frac{d}{90} + \frac{d}{90} + \frac{d}{90}} = \frac{\frac{5d}{4}}{\frac{3d}{90}} = \frac{5d}{4} \cdot \frac{90}{3d} = \frac{150}{4}$$

$$\Rightarrow S_{av} = 37.5 \frac{m}{s}$$

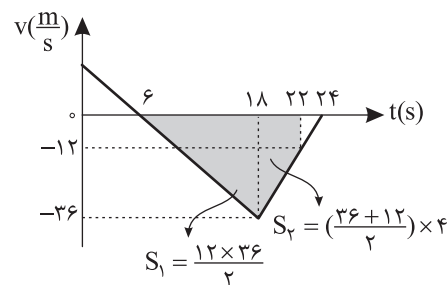
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۶)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا به کمک ثابت بودن شیب نمودار در هر قسمت، سرعت متحرک را در لحظه $t_2 = 22s$ پیدا می‌کنیم و سپس مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور زمان را محاسبه می‌کنیم.

شیب خط دوم: $\frac{36}{6} = 6$

$$v_{22} = v_{18} + 6 \times 4 \Rightarrow v_{22} = -36 + 24 = -12 \frac{m}{s}$$



$$S_1 = 36 \times 6 = 216$$

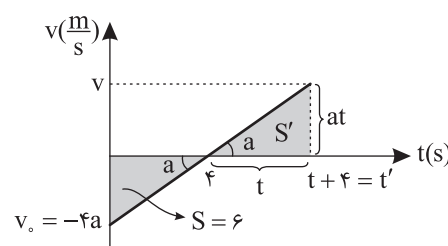
$$S_2 = 48 \times 2 = 96, \quad l = S_1 + S_2 \Rightarrow l = 312m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av(p_2, 24s)} = \frac{312 + 96}{16} = \frac{408}{16} = 25.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را از روی نمودار مکان - زمان آن رسم می‌کنیم.



هنگامی که مکان متحرک $x = 54m$ می‌شود، یعنی پس از لحظه $t = 4s$ که در مکان $x = 30m$ قرار دارد، باید ۲۴ متر جابه‌جا شده باشد، پس $S' = 24$ خواهد بود.

$$\frac{S'}{S} = \left(\frac{t'}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{24}{6} = \left(\frac{t'}{4}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{t'}{4} \Rightarrow t' = 8s$$

پس باید در لحظه $t + 4$ یعنی $t' = 8 + 4 = 12s$ ، تندی متحرک را به دست آوریم.

روش اول:

$$S = 6 \Rightarrow \frac{va \times 4}{2} = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{4} \frac{m}{s^2} \Rightarrow v_0 = -3 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow v = \frac{3}{4} \times 12 - 3 = 6 \frac{m}{s}$$

روش دوم:

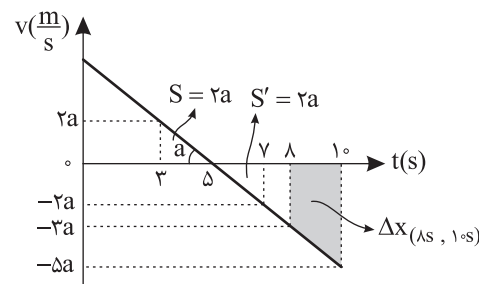
$$S' = 24 \Rightarrow \frac{v \times \Delta t}{2} = 24 \Rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی متحرک دارای کمترین تندی می‌شود که مسافت طی شده در حال کاهش باشد و این اتفاق زمانی می‌افتد که در بازه زمانی مذکور متحرک حتماً دور زده باشد، یعنی سرعت آن صفر شده باشد. پس این بازه زمانی برابر است با $(2s, 7s)$ ، چون متحرک در $t = 5s$ جهت حرکتش تغییر کرده و دور زده است.

اکنون نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. a ، اندازه و یا بزرگی شتاب حرکت است.



$$S_{av(2s, 7s)} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{S + S'}{4} = 1/5$$

$$2S = 6 \Rightarrow 2 \times 2a = 6 \Rightarrow a = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

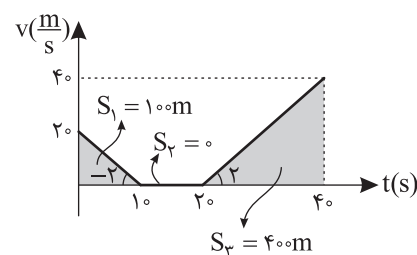
$$\Delta x_{(2s, 7s)} = \frac{-1a}{2} \times 2 = -1a \xrightarrow{a=1.5} \Delta x_{(2s, 7s)} = -12m$$

$$\Rightarrow x_{10} - x_{20} = -12 \Rightarrow \vec{x}_{10} = (-12m)\vec{i}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

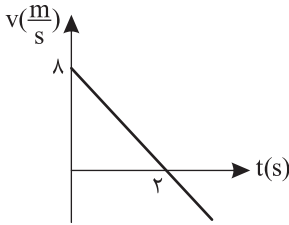
۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

در تست‌های مبحث حرکت‌شناسی معمولاً هرگاه نمودار شتاب - زمان مطرح شود، بهتر است نمودار سرعت - زمان آن را ترسیم کنیم. بنابراین داریم:



۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

با رسم نمودار $(v-t)$ برای این متحرک می توان به راحتی گزینه مناسب را پیدا کرد.
 $x = -2t^2 + 8t - 16 \Rightarrow v = -4t + 8$
 نوع حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.



متحرک در لحظه $t = 2s$ تغییر جهت حرکت داده است. شتاب این متحرک همواره در خلاف جهت محور X است. (چون شیب $(v-t)$ منفی است.)
 متحرک در ابتدا در جهت محور X و سپس در خلاف جهت محور X حرکت کرده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۷ تا ۲۰)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

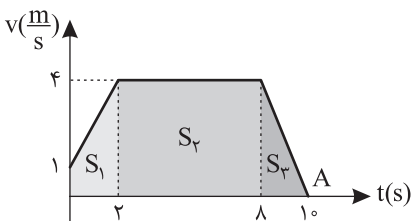
$$|\Delta x_2 - \Delta x_1| = \left| \frac{12+v}{2}(12) - \frac{v+(-8)}{2}(12) \right|$$

$$= |72 + 6v - 6v + 48| = 120m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۰)

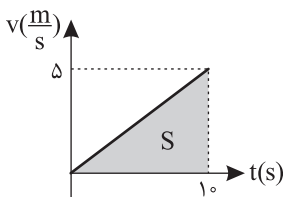
۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

از سطح زیر نمودار $(v-t)$ ، جابه جایی دو متحرک را تا $t = 10s$ که متحرک A می ایستد به دست می آوریم:



$$\Delta x_A = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{(1+4)}{2} \times 2 + (4 \times 6) + \frac{(4 \times 2)}{2}$$

$$= 5 + 24 + 4 = 33m$$



$$\Delta x_B = S = \frac{5 \times 10}{2} = 25m$$

$$\Rightarrow \Delta x_A - \Delta x_B = 8m$$

بنابراین برای آنکه در لحظه $t = 10s$ ، این دو متحرک دقیقاً به هم برسند، باید متحرک A، در $8m$ از متحرک B عقب تر باشد.
 (فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۰)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

چون تغییر تکانه توپ سه برابر تکانه اولیه آن است، باید سرعت بازگشت توپ از دیوار ۲ برابر سرعت برخورد به دیوار باشد.

$$\begin{cases} \vec{P}_1 = m\vec{v}_1 \\ \vec{\Delta P} = -3m\vec{v}_1 \end{cases}$$

در واقع $|\Delta P| = 3P_1$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

$$L = S_1 + S_2 + S_3 = 100 + 400 = 500$$

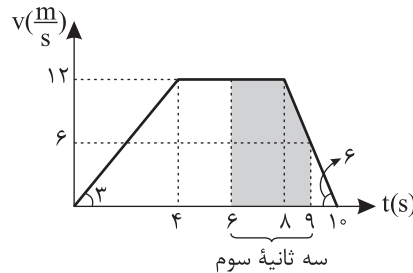
$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{500}{40} = 12.5 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 - 20}{40} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده، نمودار $v-t$ متحرک را از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف آن ترسیم می کنیم. چون مسیر حرکت چندبخشی است، استفاده از نمودار $v-t$ حل مسئله را آسان تر می کند.



سطح محصور نمودار $v-t$ با محور زمان برابر است با اندازه جابه جایی متحرک.

$$v_9 = -6 \times 1 + 12 = 6 \frac{m}{s}$$

$$S_{(6s, 9s)} = 12 \times 2 + \left(\frac{12+6}{2} \right) \times 1 = 24 + 9 = 33$$

$$\Rightarrow \Delta x_{(6s, 9s)} = 33m$$

$$v_{av_{(6s, 9s)}} = \frac{\Delta x_{(6s, 9s)}}{\Delta t} = \frac{33m}{3s} = 11 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

سطح زیر نمودار شتاب - زمان معرف Δv است.

$$\begin{matrix} t=0 & \text{کش} & t=10s \\ \downarrow & \curvearrowright & \downarrow \\ v=-10 & v=0 & v=10 \frac{m}{s} \end{matrix}$$

$$v_{(t=10)} - v_{(t=0)} = \Delta v \Rightarrow v_{(t=10)} - (-10) = 20$$

$$\Rightarrow v_{(t=10)} = 10 \frac{m}{s}$$

با توجه به تغییر علامت سرعت در 10 ثانیه اول، حرکت ابتدا

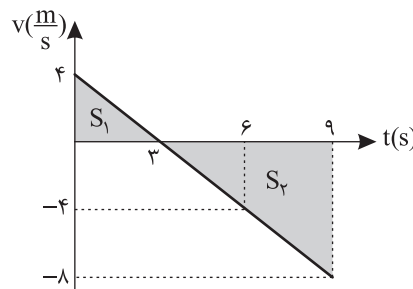
کندشونده و سپس تندشونده است. $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{10-0} = 2 \frac{m}{s^2}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

به علت تقارن در حرکت شتاب ثابت، سرعت در لحظه های $t_1 = 0$ و $t_2 = 6s$ قرینه یکدیگرند. اگر $v_0 > 0$ فرض کنیم سرعت در $t_1 = 0$

برابر $4 \frac{m}{s} +$ و در $t_2 = 6s$ برابر $4 \frac{m}{s} -$ است. برای محاسبه مسافت بهتر از سطح زیر نمودار $(v-t)$ استفاده نماییم.



$$l = S_1 + S_2 \Rightarrow l = \frac{3 \times 4}{2} + \frac{6 \times 8}{2} = 6 + 24 = 30m$$

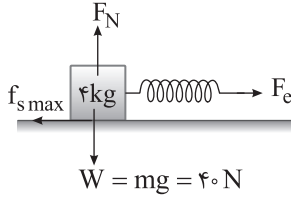
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۰)

$$\begin{cases} (F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N = F + W \Rightarrow F_N = F + 50 \\ (F_{net})_x = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma \\ \Rightarrow F - 0.7(F + 50) = 5 \times 1 \\ \Rightarrow 0.3F - 35 = 5 \Rightarrow 0.3F = 40 \Rightarrow F = 133.33 \text{ N} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نیروهایی که به جسم ۴ کیلوگرمی اثر می‌کنند را ترسیم می‌کنیم و سپس بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی را محاسبه می‌کنیم.



$$f_{s \max} = \mu_s F_N = 0.1 \times 40 = 4 \text{ N}$$

پس نیروی فنر می‌بایست بزرگ‌تر از ۴ N باشد.

$$F_e > 4 \text{ N} \Rightarrow kx > 4 \text{ N} \Rightarrow 0.5 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \times x > 4 \text{ N} \Rightarrow x > 8 \text{ cm}$$

پس حداقل فنر باید ۸ سانتی‌متر کشیده شود تا جسم شروع به حرکت کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

قانون دوم نیوتون را در هر یک از حالات مطرح شده بررسی می‌کنیم:

$$(1) F - mg = m\left(\frac{a}{2}\right) \Rightarrow F - 60 = 6\left(\frac{a}{2}\right) \Rightarrow F - 60 = 3a$$

$$(2) 2F - mg = m(3a) \Rightarrow 2F - 60 = 18a \Rightarrow F - 30 = 9a$$

از حل دو معادله دو مجهولی بالا داریم:

$$30 = 6a \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

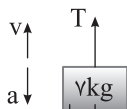
بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول برابر است با:

$$|F_{net}| = ma \Rightarrow |F_{net}| = m\left(\frac{a}{2}\right) = 6 \times \frac{5}{2} = 15 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را ترسیم کرده و قانون دوم نیوتون را برای آن می‌نویسیم. وقتی که جسم کندشونده در حال حرکت است، یعنی بردار سرعت و بردار شتاب در یک سو و در خلاف جهت یکدیگر می‌باشند. بنابراین بردار سرعت رو به بالا و بردار شتاب رو به پایین است.



$$f_D = 0.2W \quad W = mg = 70 \text{ N}$$

$$F_{net} = m.a \Rightarrow W + f_D - T = ma$$

$$70 + 0.2 \times 70 - T = 7 \times 3 \Rightarrow T = 84 - 21 = 63 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی اصطکاک حتماً از جنس ایستایی است. زیرا کتاب نسبت به دیوار ساکن است. در ۲ ثانیه اول چون شتاب آسانسور رو به بالاست شتاب کتاب نیز باید رو به بالا باشد، یعنی F_{net} وارد بر کتاب رو به بالاست. بنابراین قطعاً f_s رو به بالاست:



$$F_{net} = ma \Rightarrow f_s - mg = ma \Rightarrow f_s - 30 = 3\left(\frac{10}{3}\right)$$

$$f_s = 40 \text{ N}$$

در ۲ ثانیه آخر نیز چون شتاب صفر است باید نیروی خالص وارد بر کتاب نیز صفر باشد. بنابراین f_s رو به بالا و مقدارش برابر وزن جسم است.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow f_s - mg = 0 \Rightarrow f_s = mg = 30 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{W_h}{W_g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

(وزن در h متر بالاتر از سطح زمین)
(وزن در سطح زمین)

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow R_e + h = \sqrt{2}R_e \Rightarrow h = (\sqrt{2} - 1)R_e$$

$$h = (1.414 - 1)R_e = 0.414R_e$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

جملات (الف) و (ب) مصداق قانون سوم هستند.

و جملات (ج) و (د) مصداق قانون اول نیوتون هستند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$1) F_{net} = ma \Rightarrow F_1 - (F_2 + mg) = ma$$

$$\Rightarrow 15 - 13 = 0.5a \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اگر رو به بالا حرکت می‌کند، حرکتش تندشونده و شتابش $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.

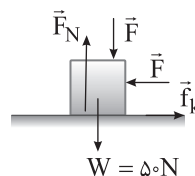
$$2) F_{net} = ma \Rightarrow 8 - 10 = 0.5a \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اگر رو به پایین حرکت می‌کند، حرکتش کندشونده و بزرگی شتابش $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.

۳) چون بردار F_{net} رو به بالاست حتماً بردار شتاب نیز رو به بالا خواهد بود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.



بنابراین داریم:

$$A\omega^2 = 16\pi^2 \xrightarrow{A=4\text{cm}} 4 \times 10^{-2} \times \omega^2 = 16\pi^2$$

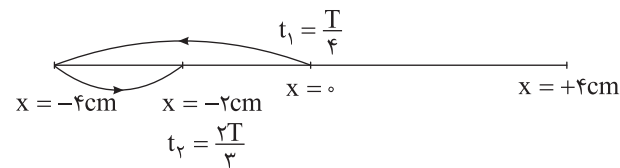
$$\Rightarrow \omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi}$$

$$T = 1\text{s}$$

اکنون با توجه به بازه زمانی داده شده، مکان نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$n_1 = \frac{t_1}{T} = \frac{4}{1} = 4, n_2 = \frac{t_2}{T} = \frac{15}{1} = 15$$

یعنی: $t_1 = \frac{T}{4}$ و $t_2 = \frac{T}{3}$ است. پس با توجه به پاره‌خط نوسان مقدار مسافت طی شده و تندی متوسط آن را محاسبه می‌کنیم.



$$l = 4\text{cm} + 2\text{cm} = 6\text{cm} \Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{6 \times 10^{-2} \text{m}}{\frac{5}{12} \text{s}}$$

$$\Rightarrow s_{av} = 1,44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک معادله مکان - زمان، مقادیر t_1 و t_2 را برحسب دوره تناوب نوسانگر به دست می‌آوریم:

$$x_1 = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right) \Rightarrow \frac{A}{2} = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right)$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right) = \cos\frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6} = \frac{2T}{12}$$

$$x_2 = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right) \Rightarrow -A \frac{\sqrt{3}}{2} = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right)$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right) = \cos\left(2\pi + \frac{5\pi}{6}\right) \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t_2 = \frac{17\pi}{6} \Rightarrow t_2 = \frac{17T}{12}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\Delta t = \frac{5}{12} \text{s} \Rightarrow \frac{17T}{12} - \frac{2T}{12} = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{3} \text{s} \Rightarrow f = 3\text{Hz}$$

این نوسانگر در هر ثانیه، ۳ نوسان انجام می‌دهد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{144}{100}$$

ابتدا می‌توانیم بنویسیم:

در تست وقتی مطرح شده است که وقتی آونگ l_1 ، ۲۰ مرتبه طول پاره‌خط را می‌پیماید، آونگ l_2 چند مرتبه طول پاره‌خط را طی کرده است، منظور این است که مدت زمان سپری شده برای دو آونگ یکسان است. هر دو مرتبه‌ای که طول پاره‌خط نوسان طی می‌شود، نوسانگر یک نوسان کامل انجام می‌دهد:

$$n = \frac{\Delta t}{T}, \Delta t_1 = \Delta t_2 \Rightarrow n_1 T_1 = n_2 T_2$$

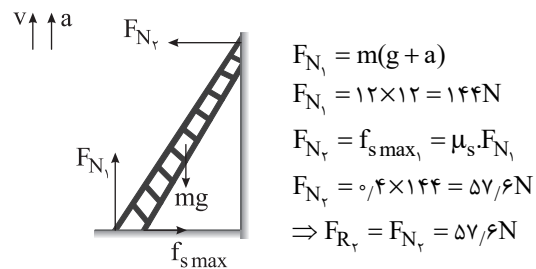
۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق قانون دوم نیوتون ($\vec{F}_{net} = m\vec{a}$) در صورتی که نیروی خالص وارد بر یک جسم ثابت باشد، با توجه به عدم تغییر جرم جسم، شتاب آن نیز ثابت خواهد ماند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا می‌بایست نیروهای وارد بر نردبان را رسم کنیم و با توجه به در راستای عمود بر نردبان، قانون دوم نیوتون را یک مرتبه در راستای افقی و بار دیگر در راستای عمودی می‌نویسیم:



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک معادله مکان داده شده، دوره تناوب نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

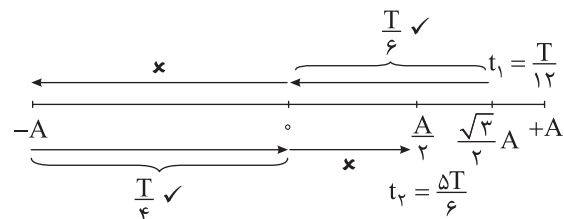
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\text{s}$$

اکنون مکان جسم را در دو لحظه t_1 و t_2 بر روی پاره‌خط نوسان مشخص می‌کنیم:

$$x_1 = A \cos\left(2\pi \times \frac{1}{12}\right) = A \cos\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} A, t_1 = \frac{T}{12}$$

$$x_2 = A \cos\left(2\pi \times \frac{1}{3}\right) = A \cos\frac{2\pi}{3} = -\frac{A}{2}, t_2 = \frac{2T}{3}$$

هرگاه نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک شود، یعنی دارای حرکت تندشونده باشد، فاصله آن از مبدأ نوسان (مرکز نوسان) کاهش می‌یابد که می‌توان گفت طول بردار مکان در حال کاهش است.



پس مدت زمان موردنظر برابر است با:

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} = \frac{5T}{12} = \frac{1}{24} \text{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

همانطور که می‌دانید در حرکت هماهنگ ساده هنگامی که نوسانگر تغییر جهت می‌دهد، تندی آن صفر می‌شود و دارای بیشترین مقدار شتاب خواهد شد. لازم به ذکر است که یادآوری شود، دامنه نوسان برابر با نصف طول پاره‌خط نوسان است. پس:

$$x = \pm A \Rightarrow v = 0 \Rightarrow a = \mp a_{max}, |a_{max}| = A\omega^2$$



بنابراین داریم:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0.2s$$

$$\Delta t = 0.1s \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$$

می دانیم که در یک حرکت هماهنگ ساده، در هر نیم دوره، نوسانگر (۲A) مسافت طی می کند.

$$\Rightarrow l = 2A = 2(0.02) = 0.04 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{0.04}{0.1} = 0.4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا به ساکن به کمک رابطه $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ ، بسامد زاویه ای هر یک از

آونگ ها را محاسبه می کنیم:

$$\omega_A = \sqrt{\frac{10}{0.4}} = \sqrt{25} = 5 \frac{rad}{s}$$

$$\omega_B = \sqrt{\frac{10}{0.8}} = \sqrt{12.5} \approx 3.5 \frac{rad}{s}$$

$$\omega_C = \sqrt{\frac{10}{1.2}} = \sqrt{8.33} \approx 2.9 \frac{rad}{s}$$

$$\omega_D = \sqrt{\frac{10}{2.8}} = \sqrt{3.57} \approx 1.9 \frac{rad}{s}$$

$$\omega_E = \sqrt{\frac{10}{3.5}} = \sqrt{2.86} \approx 1.7 \frac{rad}{s}$$

مشاهده می کنیم تنها بسامد زاویه ای آونگ های B و C در گستره بسامد زاویه ای میله می باشند که دچار پدیده تشدید خواهند شد و با دامنه بزرگتری به نوسان درمی آیند.

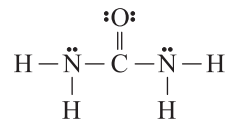
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

مورد اول: نادرست، لکه عسل حاوی گروه هیدروکسیل است اما جوهر سرکه استیک اسید می باشد.

مورد دوم: درست



$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{\Delta}{4} = 2$$

$$\frac{\text{شمار اتم ها}}{\text{شمار عناصر}} = \frac{\Delta}{4} = 2$$

مورد سوم: نادرست، اتیلن گلیکول هیدروکربن نیست.

مورد چهارم: نادرست، سدیم کلرید مولکول نمی باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴ و ۵)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ در یک محل و } g_1 = g_2 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \Rightarrow \frac{n_2}{10} = \sqrt{1.44} = 1.2 \Rightarrow n_2 = 12$$

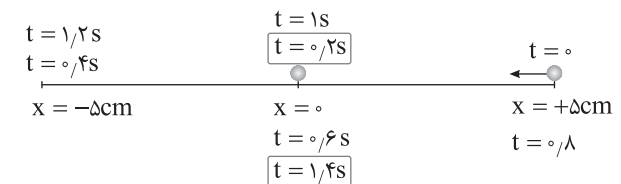
در مدت زمان مشابه، آونگ ۱، ۲۴ مرتبه، طول پاره خط نوسان را طی می کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۹ و ۶۰)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 5 \text{ cm} \\ \frac{\Delta T}{4} = 1 \Rightarrow T = 0.1s, \frac{T}{4} = 0.025s \end{cases}$$

پاره خط نوسان:



نوسانگر در لحظه های $t = 0.1s$ و $t = 1.4s$ در نقطه تعادل قرار دارد پس جابه جایی آن صفر است. اما در این مدت 1.5 دور معادل $6A$ مسافت طی کرده است.

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 0 \Rightarrow v_{av} = 0 \\ l = 4A + 2A = 6A = 3 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{3}{1.4 - 0.1} = 2.5 \frac{cm}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

طی کردن ۴ طول پاره خط یعنی دو نوسان کامل

$$\begin{cases} f = \frac{n}{t} = \frac{2}{1} = 2 \text{ Hz} \\ A = \frac{\Delta}{2} = 4 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{max} = A\omega = A(2\pi f) = 4 \times 10^{-2} \times 2\pi \times 2 = 0.16\pi \frac{m}{s}$$

$$\begin{cases} E = U + K \Rightarrow E = \frac{K}{9} + K \Rightarrow \begin{cases} E = \frac{10}{9}K \\ E = K_{max} \end{cases} \Rightarrow \frac{K}{K_{max}} = \frac{9}{10} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_{max}^2} = \frac{9}{10} \Rightarrow \left(\frac{v}{v_{max}}\right)^2 = \frac{9}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{v}{v_{max}} = \frac{3}{\sqrt{10}} \Rightarrow v = \frac{3}{\sqrt{10}} v_{max}$$

$$\Rightarrow v = \frac{3}{\sqrt{10}} \times (0.16 \times \sqrt{10}) = 0.48 \frac{m}{s} = 48 \frac{cm}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۶۰)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

یکی از بهترین راه حل ها برای این مسائل، پیدا کردن دوره حرکت (T) و به دست آوردن نسبت زمان طی شده (Δt) به دوره (T) است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{ppm Mg}^{2+} = \frac{x \text{ mol} \times 24}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = 96 \\ \text{ppm Ca}^{2+} = \frac{y \text{ mol} \times 40}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = 160 \end{cases}$$

$$\frac{\text{ppm Mg}^{2+}}{\text{ppm Ca}^{2+}} = \frac{96}{160} = \frac{x \times 24}{y \times 40} \Rightarrow x = y \Rightarrow x + y = 2$$

$$\xrightarrow{x=y} x = 1 \text{ mol}, y = 1 \text{ mol}$$

$$\text{ppm Ca}^{2+} = 160 = \frac{1 \text{ mol} \times 40}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 25000 \text{ g}$$

$$\rho = 1.25 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \rightarrow \text{حجم محلول} = 20000 \text{ mL} = 20 \text{ m}^3$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون یونش HA دوطرفه و یونش HB یک طرفه است، پس HA اسید ضعیف و HB اسید قوی می‌باشد.

(۱) نادرست، مقدار H^+ و A^- تولید شده باید به اندازه‌ای باشد که مقدار HA کم می‌شود. در حالی‌که در این شکل مقدار H^+ و A^- تولیدی بیشتر از مقدار HA که کم شده است، می‌باشد.

(۲) نادرست، سرعت واکنش فلز Mg با اسید به مقدار $[\text{H}^+]$ بستگی دارد. لزوماً اسیدی که قوی‌تر است $[\text{H}^+]$ بیشتری ندارد.

(۳) درست، چون pH ۲ محلول برابر است پس غلظت اولیه HA بیشتر از HB می‌باشد. حجم گاز H_2 تولیدی به غلظت اولیه اسید بستگی دارد. پس حجم گاز H_2 تولیدی در ۲ واکنش برابر نمی‌باشد و در اسید HA بیشتر است.

(۴) نادرست، عنصرهای دوره سوم و چهارم گروه ۱۷، Cl و Br است که هر ۲ اسید قوی تولید می‌کنند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

اسید HB از HA قوی‌تر است. چون رسانایی اسید HA بیشتر از HB است، پس $[\text{H}^+]_{\text{HA}} > [\text{H}^+]_{\text{HB}}$ بیشتر است. بنابراین غلظت اولیه HA از HB بیشتر است.

(۱) نادرست، سرعت واکنش فلز با اسید به $[\text{H}^+]$ بستگی دارد. پس سرعت واکنش اسید HA بیشتر است.

(۲) درست، غلظت مولکول‌های یونیده نشده از رابطه $M(1-\alpha)$ به دست می‌آید.

$$\begin{cases} \alpha_B > \alpha_A \\ M_B < M_A \end{cases} \Rightarrow (1-\alpha)_B < (1-\alpha)_A$$

$$\Rightarrow M_B(1-\alpha)_B < M_A(1-\alpha)_A$$

(۳) نادرست

$$[\text{H}^+]_A > [\text{H}^+]_B \Rightarrow [\text{OH}^-]_A < [\text{OH}^-]_B$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_B}{[\text{OH}^-]_B} < \frac{[\text{H}^+]_A}{[\text{OH}^-]_A}$$

(۴) نادرست، حجم گاز H_2 تولیدی به مقدار M بستگی دارد. پس حجم گاز H_2 تولیدی در اسید HA بیشتر از HB است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۲۰ و ۲۴)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

مخلوط A > کلوئید
مخلوط B > کلوئید سوسپانسیون

(۱) نادرست، محلول نور را پخش نمی‌کند.

(۲) نادرست، سوسپانسیون ناپایدار است.

(۳) نادرست، اگر هر ۲ مخلوط کلوئید باشند، اندازه ذرات مشابهی دارند.

(۴) درست، هم کلوئید و هم سوسپانسیون ناهمگن هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۷)

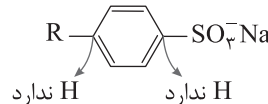
۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) نادرست، پاک‌کننده غیرصابونی رسوب تشکیل نمی‌دهد و نیازی به نمک فسفات ندارد.

(۲) نادرست، پاک‌کننده غیرصابونی توانایی پاک کردن رسوبات دیواره کتری را ندارد.

(۳) نادرست، بخش قطبی پاک‌کننده غیرصابونی ۹ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۴) درست



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست، در اثر آبکافت یک مول از این ترکیب، یک مول گلیسرول و یک مول از سه نوع صابون مختلف تولید می‌شود.

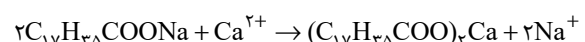
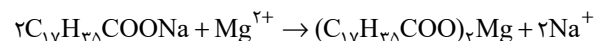
(ب) درست، R یک صابون سیر شده و R یک صابون دیگر ۲ تا پیوند C=C دارد که باعث می‌شود ۴ تا H با هم تفاوت داشته باشند و در نتیجه جرم مولی آنها ۴ گرم اختلاف دارد.

(پ) درست، در ساختار روغن زیتون در هر R یک پیوند C=C وجود دارد که در مجموع Rهای آن ۳ پیوند C=C دارند. در ساختار این ترکیب نیز در مجموع Rها، ۳ پیوند C=C وجود دارد که باعث می‌شود فرمول مولکولی آنها یکسان باشند.

(ت) نادرست، در ساختار صابون RCOONa در فرمول R تعداد H همواره عددی فرد است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.



مقدار Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب را به ترتیب برابر $x \text{ mol}$ و $y \text{ mol}$ در نظر می‌گیریم و سپس مقدار صابونی که با هر یک از آنها واکنش می‌دهد را به دست می‌آوریم.

$$x \text{ mol Mg}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{306 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = (612x) \text{ g صابون}$$

$$y \text{ mol Ca}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{306 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = (612y) \text{ g صابون}$$

$$\Rightarrow 612x + 612y = 1224 \text{ g} \Rightarrow x + y = 2 \text{ mol}$$



از آنجایی که غلظت یون‌های تولیدی با هم برابر است اما مقدار HNO_3 به صفر می‌رسد و HNO_2 باقی می‌ماند. پس مجموع شمار گونه‌ها (یون‌ها و مولکول اسید باقیمانده) در HNO_3 کمتر است. (۴) نادرست، مدل آرنیوس تفاوت رسانایی هیچ ۲ ترکیبی را نمی‌تواند توجیه کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۶)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$K = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \xrightarrow{K \ll 10^{-4}} K \approx \frac{M\alpha^2}{1}$$

$$M_1\alpha_1^2 = M_2\alpha_2^2 \xrightarrow{\alpha_2 = 3\alpha_1} M_1 = 9M_2$$

$$\xrightarrow{\text{رقیق کردن}} M_1V_1 = M_2V_2 \xrightarrow{M_1=9M_2} \frac{V_1}{9} = V_2$$

$$\Rightarrow V_1 = 18 \text{ mL}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$pH_B - pH_A = 3/6 \Rightarrow -\log[H^+]_B - (-\log[H^+]_A) = 3/6$$

$$= \log[H^+]_A - \log[H^+]_B \Rightarrow \log \frac{[H^+]_A}{[H^+]_B} = 3/6$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]_A}{[H^+]_B} = 10^{3/6} = 10^3 \times \frac{10^{-6}}{4} = 4 \times 10^3$$

سپس غلظت HA را به دست می‌آوریم:

$$32g HA \times \frac{1 \text{ mol HA}}{128g HA} = \frac{1}{4} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{HA} = \frac{\text{mol}_{HA}}{V} = \frac{\frac{1}{4} \text{ mol}}{\frac{1}{2} L} = \frac{1}{2} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$[H^+]_{HA} = M_{HA} = \frac{1}{2} \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow \frac{[H^+]_A}{[H^+]_B} = 4 \times 10^3$$

$$\Rightarrow [H^+]_B = \frac{1}{8} \times 10^{-3}$$

$$K_{HB} = 2 \times 10^{-6} = \frac{[H^+]_B^2}{M_{HB}} \Rightarrow M_{HB} = \frac{\frac{1}{64} \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = \frac{1}{128} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$g_{HB} \Rightarrow \frac{1}{128} \frac{\text{mol}}{L} \times \frac{1}{2} L \times \frac{60g HB}{1 \text{ mol HB}} \approx 0.234g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۳۴)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست، دمای شرایط STP صفر درجه سانتی‌گراد است در حالی که در دمای اتاق ($25^\circ C$) محدوده pH اسیدی در بازه ۰ تا ۷ است.

(۲) نادرست، $[H^+] \times [OH^-]$ در دمای ثابت همواره ثابت است.

(۳) درست

(۴) نادرست، این جمله فقط در دمای $25^\circ C$ درست است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

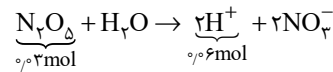
(ا) نادرست، تغییرات $[H^+]$ و $[OH^-]$ به یک نسبت است نه یک اندازه. (ب) نادرست، تغییر دما در اسیدهای قوی هیچ تأثیری بر غلظت یون‌ها ندارد پس pH آن تغییر نمی‌کند. (پ) درست

(ت) نادرست، اسید موجود در باران معمولی H_2CO_3 که یک اسید ضعیف می‌باشد و اسید موجود در باران اسیدی HNO_3 و H_2SO_4 است که اسید قوی هستند و ثابت یونش بزرگ‌تری نسبت به H_2CO_3 دارند.

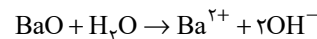
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

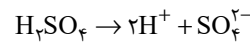
(ا) درست، A و C هر دو، باز هستند و مدل آرنیوس نمی‌تواند رنگ کاغذ pH بین ۲ باز را توجیه کند. (ب) درست



(پ) نادرست، در شکل C تعداد OH^- و یون مثبت با هم برابر است در حالی که در اثر انحلال BaO تولید OH^- ۲ برابر Ba^{2+} است.



(ت) نادرست، در شکل B تعداد یون H^+ و آنیون‌ها با هم برابر است. در حالی که در اثر انحلال H_2SO_4 تعداد یون H^+ ۲ برابر SO_4^{2-} است.

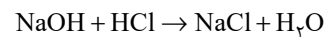


(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) درست

(۲) درست



(۳) درست، محلول شیشه پاک‌کن یک باز است پس $[OH^-] > [H^+]$ می‌باشد.

(۴) نادرست، در داروهای ضداسیدی ترکیبات یونی با خاصیت بازی وجود دارد.

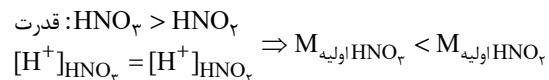
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۹، ۳۱ و ۳۲)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست، با تغییر دما غلظت $[H^+]$ در HCl (چون اسید قوی است) تغییری نمی‌کند. اما در HF تغییر می‌کند. پس pH آن تغییر می‌کند. لذا اختلاف pH آنها نیز تغییر می‌کند.

(۲) نادرست، در اثر رقیق کردن اسیدهای قوی pH به اندازه $\log n$ تغییر می‌کند و در اسیدهای ضعیف به اندازه $\frac{1}{2} \log n$ تغییر می‌کند.

(۳) درست





۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، فقط در اسیدهای قوی تک پروتون دار درست است.
(ب) نادرست، قبل از اتمام یونش تعداد اسید HA که یونیده می شود، بیشتر از تعداد H^+ و A^- است که تبدیل به HA می شود و بعد از برابر شدن سرعت واکنش رفت با برگشت و رسیدن به تعادل، مقدار آنها برابر می شود.

(پ) درست

(ت) درست، اگر ضعیف تر از HBr نباشد، پس α آن برابر ۱ است.

$[H^+] = M\alpha = 2 \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log(2) = -0.3$
پس pH در محدوده ۰ تا ۷ نمی باشد. بنابراین از HBr ضعیف تر است.
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

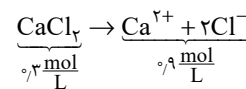
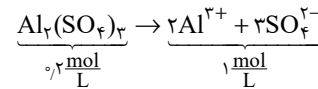
۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، مقدار HCl به صفر می رسد.

(۲) نادرست، در اسیدهای تک پروتون دار غلظت H^+ با آنیون همواره برابر است و ربطی به قوی یا ضعیف بودن ندارد.

(۳) نادرست، با برابر شدن سرعت واکنش های رفت و برگشت غلظت ها برابر نمی شوند. بلکه ثابت می شوند.

(۴) درست، چون غلظت یون ها در $Al_2(SO_4)_3$ بیشتر است، پس رسانایی آن بیشتر است.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۶، ۱۷ و ۲۳)

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

در اثر خنثی شدن ناقص اسید و باز قوی می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$| \text{باز} (M \times V \times n) - \text{اسید} (M \times V \times n) | = \text{باقیمانده}$$

$$[H^+] \text{ یا } [OH^-] = \frac{| \text{باز} (M \times V \times n) - \text{اسید} (M \times V \times n) |}{V_{کل}}$$

$$pH_{\text{باقیمانده}} = pH_{HCl} \Rightarrow [H^+]_{\text{باقیمانده}} = [H^+]_{HCl}$$

$$\frac{[H^+]_{HCl} = M_{HCl}}{\text{باقیمانده}} \Rightarrow [H^+]_{\text{باقیمانده}} = M_{HCl}$$

$$\Rightarrow M_{HCl}^2 = \frac{M_{HCl} \times 0.9 \times 1 - 0.2 \times 0.6 \times 1}{1.5}$$

$$\Rightarrow 1.5 M_{HCl}^2 - 0.9 M_{HCl} + 0.12 = 0$$

$$\xrightarrow{\pm 1.5} M_{HCl}^2 - 0.6 M_{HCl} + 0.08 = 0$$

$$\Rightarrow (M_{HCl} - 0.2)(M_{HCl} - 0.4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M_{HCl} = 0.2 \Rightarrow pH = 0.7 \quad \checkmark \\ M_{HCl} = 0.4 \Rightarrow pH = 0.4 \quad \times \end{cases}$$

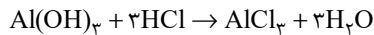
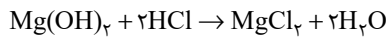
در اثر خنثی شدن کامل می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2$$

$$\Rightarrow 0.2 \times 0.5 \times 1 = 0.1 \times V \times 2 \Rightarrow V_{باز} = 0.5L = 50.0mL$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۷، ۲۸ و ۳۵)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$pH_{HCl} = 1.5 \Rightarrow [H^+]_{HCl} = 10^{-1.5} = 3 \times 10^{-2}$$



$$mol HCl = 3 \times 10^{-2} \frac{mol}{L} \times 0.7L$$

$$= 21 \times 10^{-3} mol$$

مول $Al(OH)_3$ را x و $Mg(OH)_2$ را 2x فرض می کنیم. سپس

HCl مصرفی در هر واکنش را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} 2x mol Mg(OH)_2 \times \frac{2 mol HCl}{1 mol Mg(OH)_2} = 4x mol HCl \\ x mol Al(OH)_3 \times \frac{3 mol HCl}{1 mol Al(OH)_3} = 3x mol HCl \end{cases}$$

$$\Rightarrow 7x = 21 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 3 \times 10^{-3} mol$$

$$Mg(OH)_2 \Rightarrow 6 \times 10^{-3} mol \times \frac{58g Mg(OH)_2}{1 mol Mg(OH)_2} \times \frac{1000 mg}{1g}$$

$$= 348 mg$$

$$Al(OH)_3 \rightarrow 3 \times 10^{-3} mol \times \frac{78g}{1 mol} \times \frac{1000 mg}{1g} = 234 mg$$

$$جرم پودر = 348 mg + 234 mg = 582 mg$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۳۲)

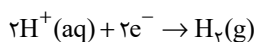
۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (ب) نادرست است.

(آ) درست

(ب) در سلول گالوانی روی - مس، مس کاتد و روی آند است. آنیون ها هم در یک سلول گالوانی از کاتد به سمت آند حرکت می کنند که آند روی است نه مس.

(پ) در سلول گالوانی روی - هیدروژن، نیم سلول هیدروژن کاتد است و واکنش زیر انجام می شود که در آن H^+ مصرف می شود، در نتیجه pH افزایش می یابد.



(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۵ تا ۴۷)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

(ب) در استخراج آلومینیم گاز CO_2 به عنوان فرآورده جانبی تولید می شود.

(پ) با افزودن $CaCl_2$ به $NaCl$ نقطه ذوب آن کاهش می یابد. در

کاتد Ca^{2+} و Na^+ داریم که برنده رقابت کاتدی Na^+ است. در

نتیجه فرآورده کاتدی تغییر نمی کند.

(ت) فلزات سازنده حلبی، قلع و آهن هستند که فلز محافظ، قلع می باشد

و قدرت کاهندگی کمتر و پتانسیل کاهشی استاندارد بیشتری دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

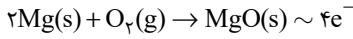


ب) کاهش و شعاع گونه B افزایش می‌یابد، در نتیجه منظور گونه A می‌باشد که فلز Zn است که در لایه ظرفیت خود ۱۲ الکترون دارد.



پ) شعاع گونه A کاهش و شعاع گونه B افزایش می‌یابد.

ت) ۲ مول e^- مبادله می‌شود.

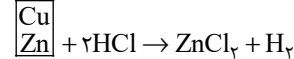


$$0,5 \text{ mol Mg} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol Mg}} = 1 \text{ mole}^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۰)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

۳۲,۲۵g

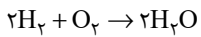


$$0,6 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22,4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 16,25 \text{ g}$$

$$g_{\text{Cu}} = 32,25 - 16,25 = 16 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{mol Cu} = 16 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} = \frac{1}{4} \text{ mol}$$

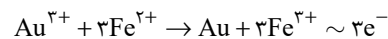
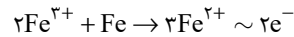
$$\frac{\text{تعداد اتم مس}}{\text{Zn}} = \frac{\text{mol Cu}}{\text{mol Zn}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{4}} = 1$$



$$0,6 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22,4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 4 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۴۴)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.



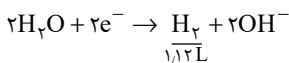
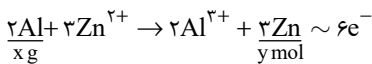
$$8,96 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Fe}} = 0,32 \text{ mole}^-$$

$$\text{در واکنش دوم } e^- = \frac{1}{2} \times 0,32 = 0,16 \text{ mol}$$

$$0,16 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Au}^{3+}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{197 \text{ g Au}^{3+}}{1 \text{ mol Au}^{3+}} = 10,5 \text{ g Au}^{3+}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۲)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$1,12 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22,4 \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol H}_2} = 0,1 \text{ mole}^-$$

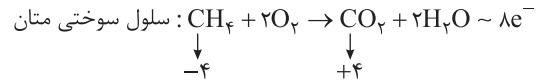
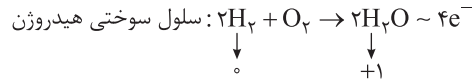
$$0,1 \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 0,9 \text{ g}$$

$$0,1 \text{ mole}^- \times \frac{3 \text{ mol Zn}}{6 \text{ mole}^-} = 0,05 \text{ mol}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳، ۴۴ و ۵۴)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

(۲) پتانسیل کاهشی استاندارد مس از روی بیشتر است. در نتیجه واکنش انجام نمی‌شود و دمای محلول و غلظت یون‌های مس تغییر نخواهد کرد. (۳)



(۴) برقکافت آب در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود که قطب مثبت آن آند است و اکسایش آب در آن صورت می‌گیرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳، ۴۹، ۵۱ و ۵۴)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) ولتاژ ایجادشده در سلول گالوانی استاندارد روی - مس برابر با ۱,۱V و در سلول گالوانی مس - نقره برابر ۰,۴۶V است.

(۲) در این فرایند قاشق فولادی به کاتد و نقره به آند وصل می‌شود.

(۳) درست

(۴) در فرایند استخراج منیزیم در برقکافت منیزیم کلرید مذاب یون‌های منیزیم کاهش و منیزیم به صورت مذاب استخراج می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۵۵، ۶۱ و ۶۲)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

۱) $4 - 3 = +1$

۲) $4 - 2 = +2$

۳) $4 - 1 = +3$

۴) $4 - 3 = +1$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) فلز لیتیم از بقیه عناصر گروه خود کمتر است نه بیشتر.

(پ) در چراغ خورشیدی از باتری قابل شارژ استفاده می‌شود.

(ت) واکنش به صورت: $\text{Zn} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Ag}$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۹)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) روش‌های دیگری مانند سلول نور الکتروشیمیایی وجود دارد.

(پ) درست، زیرا اکسنده‌ترین عنصر جدول می‌باشد.

(ت) Cl_2 با تبدیل شدن به Cl^- کاهش می‌یابد و اکسید نمی‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

مورد نادرست:

(۴) پلاتین جزء فلزهای نجیب بوده و در هیچ شرایطی اکسید نمی‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳، ۵۱، ۵۴، ۵۶ و ۶۱)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

فقط عبارت (ب) درست است.

(آ) A مربوط به Zn می‌باشد و اکسایش می‌یابد.

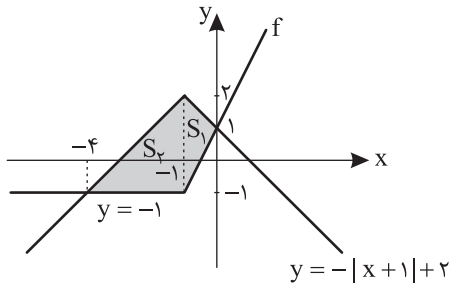
ریاضی

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = |x+1| \xrightarrow[\text{محور } x \text{ ها}]{\text{قرینه نسبت به}} y = -|x+1| \xrightarrow[\text{به بالا}]{\text{واحد انتقال}} y = -|x+1| + 2$$

$$y = -|x+1| + 2$$

نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم:



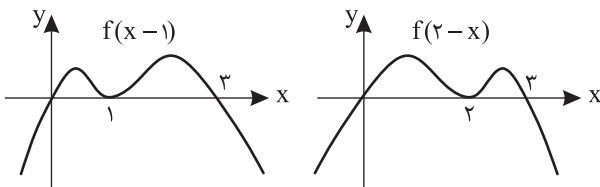
$$f(x) = x + |x+1| = \begin{cases} 2x+1 & x \geq -1 \\ -1 & x < -1 \end{cases}$$

$$S_1 = \frac{3 \times 1}{2}, S_2 = \frac{3 \times 3}{2} \Rightarrow S_1 + S_2 = 6$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار توابع $f(x-1)$ و $f(2-x)$ به صورت زیر است:



	۰	۱	۲	۳
$f(x-1)$	-	۰	+	+
$f(2-x)$	-	۰	+	+
تقسیم	+	+	۰	+

اعداد ۰ و ۲ و ۳ در دامنه وجود ندارند.

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

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

حال در تساوی داده شده، به جای x ، $f^{-1}(x)$ را جایگزین می‌کنیم تا $g(x)$ به دست آید:

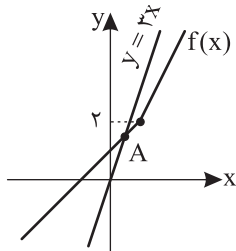
$$g \circ f^{-1}(x) = 4(f^{-1}(x))^2 + 12(f^{-1}(x))$$

$$\Rightarrow g(x) = 4(2x-3)^2 + 12(2x-3)$$

$$= 16x^2 - 48x + 36 + 24x - 36 = 16x^2 - 24x$$

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار $y = f(x)$ به صورت زیر است:



۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) ورودی C در شکل مربوط به گاز H_2 و ورودی D مربوط به گاز O_2 می‌باشد.

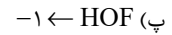
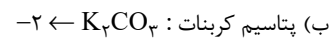
(ب) A تیغه آند و B تیغه کاتد می‌باشد.

(پ) در این سلول آند هیدروژن است که E° آن صفر است و emf سلول برابر با E° کاتد خواهد بود.

(ت) نیم‌واکنش آندی (نه واکنش آندی) به صورت $H_2(g) + 2H^+(aq) + 2e^-$ می‌باشد (نیم‌واکنش باید به صورت موازنه شده باشد).

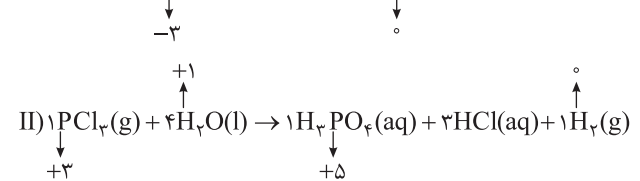
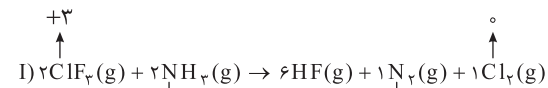
(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۱)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.



(۱) گونه کاهنده در واکنش (I) عدد اکسایشی برابر با -۳ دارد.

(۲) گونه اکسنده واکنش (II)، H_2O می‌باشد که ضریب آن ۴ و تغییر عدد اکسایش آن، برابر یک است. ضریب استوکیومتری HF برابر ۶ است.

(۳) درست، گونه کاهش یافته ClF_3 می‌باشد و گونه اکسایش یافته NH_3 است که ضریب استوکیومتری در هر دو برابر با ۲ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

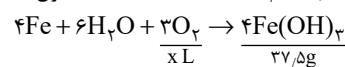
$$\begin{cases} E_{A-B}^\circ = E_B^\circ - E_A^\circ = 1/1 \\ E_{C-B}^\circ = E_C^\circ - E_B^\circ = 0/46 \end{cases} \Rightarrow \Delta E^\circ = 0/64V = 640mV$$

در سلول C-B نیم‌سلول B آند است و e^- از آن خارج می‌شود. در حالی که در سلول A-B نیم‌سلول B کاتد است و e^- به آن وارد می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$E^\circ \text{ سلول} = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} = 0/4 - (-0/44) = +0/84V$$



$$37/5g Fe(OH)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}{107g Fe(OH)_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } Fe(OH)_3}$$

$$\times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} \approx 5/887 L O_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)



در این سؤال داریم:

$$f(f(x)) = f(x+\delta) \Rightarrow \begin{cases} f(x) = x + \delta \\ \text{یا} \\ f(x) + x + \delta = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2 + 3x + 2 = x + \delta \\ 2x^2 + 4x + 7 = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2 + 2x - 3 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 + x_2 = -1 \\ 2x^2 + 4x + 17/2 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۲۳)

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = 2a + 1 + a \sin 3\pi x$$

$$\max = 2a + 1 + |a| = \begin{cases} 3a + 1 & ; a > 0 \\ a + 1 & ; a < 0 \end{cases}$$

$$\min = 2a + 1 - |a| = \begin{cases} a + 1 & ; a > 0 \\ 3a + 1 & ; a < 0 \end{cases}$$

$$2a + 1 = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \xrightarrow{a > 0} \min = a + 1 = \frac{3}{2}$$

$$a + 1 = 2 \Rightarrow a = 1 \xrightarrow{a > 0} \max = 3a + 1 = 4$$

پس خط دیگر $y = 4$ یا $y = \frac{4}{3}$ خواهد بود.

۱۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$0 \leq 2 \sin^2 x \leq 2 \xrightarrow{+2} 3 \leq y \leq 5 \Rightarrow m = 3, M = 5$$

$$y = 2 \sin^2 x + 3 = 1 - \cos 2x + 3 \Rightarrow T = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

$$\Rightarrow (M - m)T = 2\pi$$

۱۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$T = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \Rightarrow 4a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = 1 + \sin \pi x$$

$$f\left(\frac{19}{6}\right) = 1 + \sin \frac{19\pi}{6} = 1 - \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

۱۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

فرض کنید $g(x) = \frac{\pi}{x+3}$ و $f(x) = \tan x$. در این صورت:

$$y = \tan\left(\frac{\pi}{x+3}\right) = (f \circ g)(x)$$

بنابراین:

$$D_{f \circ g} = \{x \mid x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \mid x \neq -3, \frac{\pi}{x+3} \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}; k \in \mathbb{Z}\}$$

از طرف دیگر:

$$\frac{\pi}{x+3} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow x+3 = \frac{2}{2k+1} \Rightarrow x = -3 + \frac{2}{2k+1}$$

برای اینکه x و k هر دو عددهای صحیحی باشند، لازم است که $2k+1$ مقسوم‌علیه صحیح ۲ باشد. پس:

$$2k+1=1 \Rightarrow k=0 \Rightarrow x=-1$$

$$2k+1=-1 \Rightarrow k=-1 \Rightarrow x=-5$$

این تابع اکیداً صعودی است. پس داریم:

$$f^{-1}(3x) - x \geq 0 \Rightarrow f^{-1}(3x) \geq x \Rightarrow 3x \geq f(x) \Rightarrow x \in [x_A, \infty)$$

از نمودار بالا معلوم است که:

$$x_A + 1 = 3x_A \Rightarrow x_A = \frac{1}{2} \Rightarrow D = \left[\frac{1}{2}, \infty\right)$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

در یک طرف رأس سهمی، تابع وارون‌پذیر است. در سهمی $f(x)$ ، طول

رأس $x_A = -2$ است. متناظر با A روی $f\left(\frac{1-x}{2}\right)$ نقطه A' به طول

$x_{A'} = 7$ است. پس در یک طرف $x = 7$ سهمی نهایی، وارون‌پذیر

است. پس $a_{\max} = 7$ است.

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

راه اول:

تساوی $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 2$ فقط به ازای $a = b$ برقرار است. پس باید

$f = f^{-1}$ باشد. کافی است نمودار f را با $y = x$ تقاطع دهیم.

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

راه دوم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{4x+6}{x-3} + \frac{x-3}{4x+6} = 2$$

$$\Rightarrow 16x^2 + 48x + 36 + x^2 - 6x + 9 = 8x^2 - 12x - 36$$

$$\Rightarrow x = -3$$

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

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

تابع f اکیداً صعودی است. پس:

$$-1 \leq f^{-1}(2x-1) \leq 1 \Rightarrow f(-1) \leq f \circ f^{-1}(2x-1) \leq f(1)$$

$$\Rightarrow -7 \leq 2x-1 \leq 1 \Rightarrow -3 \leq x \leq 1$$

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که:

$$f(x) = \frac{3}{2^x} - \frac{12}{2^{x+k}} = \frac{3}{2^x} \left(1 - \frac{4}{2^k}\right) = 3\left(\frac{1}{2}\right)^x (1 - 2^{2-k})$$

از طرف دیگر تابع $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ تابعی اکیداً نزولی است. بنابراین باید

$3(1 - 2^{2-k})$ عددی مثبت باشد تا تابع f اکیداً نزولی باشد. در نتیجه:

$$3(1 - 2^{2-k}) > 0 \Rightarrow 1 - 2^{2-k} > 0 \Rightarrow 2^{2-k} < 1 \Rightarrow 2 - k < 0$$

$$\Rightarrow k > 2$$

بنابراین کمترین مقدار ممکن و صحیح k برابر ۳ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۵)

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

نکته: خط $x = -\frac{b}{2a}$ محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ است.

پس عرض دو نقطه که نسبت به این خط قرینه یکدیگرند، برابر است.

در نتیجه اگر $f(x) = ax^2 + bx + c$ باشد، آنگاه از $f(x_1) = f(x_2)$

نتیجه می‌گیریم $x_1 = x_2$ یا $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ است.



$$\Rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow \cos x = 0 \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \\ t = -1 \Rightarrow \cos x = -1 \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \pi \\ t = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

بنابراین معادله مورد نظر پنج جواب در بازه $[0, 2\pi]$ دارد.
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۸)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای تشخیص بتوان ابتدا عبارت داخل پرانتز را در مزدوج ضرب کنیم.

$$\begin{aligned} & \sqrt{x^2}(\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} - 2\sqrt{x}) \\ &= \frac{\sqrt{x^2}((\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1})^2 - 4x)}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} + 2\sqrt{x}} \\ &= \frac{\sqrt{x^2}(-2x + 2\sqrt{x^2-1})}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} + 2\sqrt{x}} = \frac{2x\sqrt{x}(\sqrt{x^2-1}-x)}{4\sqrt{x}} \end{aligned}$$

پرتوان در مخرج

$$\begin{aligned} \frac{2x\sqrt{x}(\sqrt{x^2-1}-x)}{4\sqrt{x}(\sqrt{x^2-1}+x)} &= \frac{-2x\sqrt{x}}{4\sqrt{x}(x+x)} \\ &= \frac{-2x\sqrt{x}}{8x\sqrt{x}} = -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۴)

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^3 + 3x^2 + 4}{x^3 + 8} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

با تقسیم صورت کسر بر $(x+2)$ ، آن را تجزیه می‌کنیم:

$$\begin{array}{r} 2x^3 + 3x^2 + 4 \quad | \quad x+2 \\ \underline{2x^3 + 4x^2} \\ -x^2 + 4 \\ \underline{-x^2 - 2x} \\ 2x + 4 \\ \underline{2x + 4} \\ 0 \end{array}$$

بنابراین داریم: $2x^3 + 3x^2 + 4 = (x+2)(2x^2 - x + 2)$ و در نتیجه حاصل حد به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^3 + 3x^2 + 4}{x^3 + 8} &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(2x^2 - x + 2)}{(x+2)(x^2 - 2x + 4)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 - x + 2}{x^2 - 2x + 4} = \frac{12}{12} = 1 \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[x] - 3}{x - 3} = \frac{[3^-] - 3}{3^- - 3} = \frac{2 - 3}{-} = \frac{-1}{-} = +\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۷)

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

باید هم حد راست و هم حد چپ تابع در $x = -2$ برابر با $+\infty$ باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} f(x) = \frac{[x] + a}{x + 2} &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{[x] + a}{x + 2} \\ &= \frac{-2 + a}{+} = +\infty \Rightarrow \text{باید } a - 2 > 0 \Rightarrow a > 2 \quad (1) \end{aligned}$$

$$2k + 1 = 2 \Rightarrow k = \frac{1}{2} \text{ غرق}$$

$$2k + 1 = -2 \Rightarrow k = -\frac{3}{2} \text{ غرق}$$

بنابراین عددهای صحیحی که در دامنه تابع $fog(x)$ قرار ندارند، -۵، -۳ و -۱ هستند.

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = 1 + \sin 2x + \sin 2x = 1 + 2 \sin 2x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} |a| + c = 5 \\ -|a| + c = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |a| = 2 \xrightarrow{a > 0} a = 2 \\ c = 3 \end{cases}$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = 2 \Rightarrow |b| = \pi \Rightarrow ac - \frac{|b|}{\pi} = 6 - 1 = 5$$

۱۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

تساوی داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\sin \alpha = 1 + \tan \alpha \Rightarrow \sin \alpha = 1 + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \cos \alpha + \sin \alpha$$

$$\Rightarrow (\sin \alpha \cos \alpha)^2 = (\cos \alpha + \sin \alpha)^2$$

$$\Rightarrow (\sin \alpha \cos \alpha)^2 = \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2} \sin 2\alpha\right)^2 = 1 + \sin 2\alpha$$

اگر فرض کنیم $t = \sin 2\alpha$ تساوی داده شده به صورت زیر درمی‌آید:

$$\left(\frac{1}{2}t\right)^2 = 1 + t \Rightarrow \frac{t^2}{4} = 1 + t \Rightarrow t^2 - 4t - 4 = 0$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2 + \sqrt{8} \\ t = 2 - \sqrt{8} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin 2\alpha = 2 + \sqrt{8} \\ \sin 2\alpha = 2 - \sqrt{8} \end{cases} \text{ غرق}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۳)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{x^2}{4} \rightarrow \sin 2x = \cos 2x \Rightarrow \tan 2x = 1 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{8}, \frac{9\pi}{8}, \frac{13\pi}{8}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = \frac{28\pi}{8} = \frac{7\pi}{2}$$

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\cos 4x + \cos 2x + 2 \cos x = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 + \cos 2x + 2 \cos x = 0$$

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

اگر فرض کنیم $t = \cos x$ معادله به صورت زیر درمی‌آید:

$$2(2t^2 - 1)^2 - 1 + 2t^2 - 1 + 2t = 0$$

$$\Rightarrow 8t^4 - 8t^2 + 2 - 2 + 2t^2 + 2t = 0$$

$$\Rightarrow 8t^4 - 6t^2 + 2t = 0 \Rightarrow 2t(4t^3 - 3t + 1) = 0$$

$$\Rightarrow 2t(t+1)(4t^2 - 4t + 1) = 0 \Rightarrow t(t+1)(2t-1)^2 = 0$$



ولی اگر $\frac{n}{3}$ عددی فرد باشد، یعنی $k \in \mathbb{N}$ و $\frac{n}{3} = 2k - 1$ ، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} [-x^{\frac{n}{3}}] = \lim_{x \rightarrow 0^+} [x] = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{0}{x} = 0$$

بنابراین اگر $f(x) = n - 3 - 6k$ در $x = 0$ حد دارد، که در بین گزینه‌ها عدد ۱۵ به ازای $k = 3$ درست است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳۶)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

اگر فرض کنیم $t = \sqrt[3]{x}$ آنگاه $x = t^3$ و $t \rightarrow 1$ و حد مورد نظر به صورت زیر درمی‌آید:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} \sqrt{x+3} - 2}{x-1} &= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t \sqrt{t^3+3} - 2}{t^3-1} \\ &= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t \sqrt{t^3+3} - 2}{t^3-1} \times \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t \sqrt{t^3+3} + 2}{t \sqrt{t^3+3} + 2} \\ &= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^2(t^3+3) - 4}{t^3-1} \times \lim_{t \rightarrow 1} \frac{1}{t \sqrt{t^3+3} + 2} \\ &= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^5 + 3t^2 - 4}{t^3-1} \times \frac{1}{2+2} = \frac{1}{4} \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^5 - t^2 + 4t^2 - 4}{t^3-1} \\ &= \frac{1}{4} \lim_{t \rightarrow 1} \left(\frac{t^2(t^3-1)}{t^3-1} + \frac{4(t^2-1)(t+1)}{(t^3-1)(t^2+t+1)} \right) \\ &= \frac{1}{4} \lim_{t \rightarrow 1} \left(t^2 + \frac{4(t+1)}{t^2+t+1} \right) = \frac{1}{4} \left(1 + \frac{4 \times 2}{3} \right) = \frac{11}{12} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۲)

۱۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

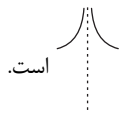
ابتدا توجه کنید که

$$\begin{aligned} 3\sqrt{2x+7} - x - 8 < 0 &\Leftrightarrow 3\sqrt{2x+7} < x + 8 \\ \Leftrightarrow 9(2x+7) < x^2 + 16x + 64 &\Leftrightarrow x^2 - 2x + 1 > 0 \\ \Leftrightarrow (x-1)^2 > 0 &\Leftrightarrow x \neq 1 \end{aligned}$$

بنابراین مخرج $f(x)$ به ازای هر x مخالف یک، مقداری منفی است. در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-2}{x-1} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$$

بنابراین نمودار تابع f در یک همسایگی محذوف نقطه $x = 1$ به صورت



۱۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) &= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + x^2 |x| + 4x^2}{-2x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^3}{-2x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow +\infty} -x = -\infty \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{[x]+a}{x+2} = \frac{-3+a}{0^-} = +\infty \Rightarrow$$

$$(2) \quad a - 3 < 0 \Rightarrow a < 3$$

$$(1), (2) \rightarrow 2 < a < 3$$

$$[a^2 + 4a + 3] = [a^2 + 4a + 4 - 1] = [(a+2)^2 - 1]$$

$$2 < a < 3 \Rightarrow 4 < a+2 < 5 \Rightarrow 16 < (a+2)^2 < 25$$

$$\Rightarrow 15 < (a+2)^2 - 1 < 24$$

$$\Rightarrow [(a+2)^2 - 1] = 15, 16, 17, 18, \dots, 23$$

بنابراین ۹ مقدار برای حاصل عبارت مطلوب وجود دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۷)

۱۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

چون طبق فرض $\frac{2x}{\sqrt{ax+b}-5} = \frac{1}{3}$ و حد صورت کسر در

$x = 0$ برابر صفر است و حاصل حد مخالف صفر شده است، پس باید

حد مخرج هم در $x = 0$ برابر صفر باشد تا به حالت مبهم $\frac{0}{0}$ تبدیل

شود و پس از رفع ابهام، حاصل حد بتواند برابر $\frac{1}{3}$ شود. بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{ax+b} - 5 = 0 \Rightarrow \sqrt{b} - 5 = 0 \Rightarrow b = 25$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{ax+b}-5} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{ax+25}-5} \times \frac{\sqrt{ax+25}+5}{\sqrt{ax+25}+5}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x(\sqrt{ax+25}+5)}{ax+25-25} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x(\sqrt{ax+25}+5)}{ax}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(\sqrt{ax+25}+5)}{a} = \frac{20}{a} \Rightarrow \frac{20}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 60$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a\sqrt{2x} + 2\sqrt{4x}}{2b\sqrt{x+1} - 5\sqrt{18x}} \stackrel{\text{قاعده پرتوان}}{=} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6\sqrt{2x}}{5\sqrt{x+1}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{6\sqrt{2} \times \sqrt{x}}{5\sqrt{x}} = \frac{6\sqrt{2}}{5} = (1/2)\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۲)

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

می‌بایست حد چپ و حد راست تابع f در $x = 0$ برابر باشند:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\frac{n}{x^3} [x]}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{0}{x} = 0$$

بنابراین می‌بایست $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 0$:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\frac{n}{x^3} [x]}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[-x^{\frac{n}{3}}]}{x}$$

توجه داشته باشید در همسایگی چپ صفر، $x < 0$. بنابراین می‌بایست

$\frac{n}{3}$ عددی مثبت باشد. در غیر این صورت، f یا حد ندارد یا $x^{\frac{n}{3}}$ تعریف

نشده است. حال اگر $\frac{n}{3}$ عددی زوج باشد، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} [-x^{\frac{n}{3}}] = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \frac{-1}{x} \quad \text{وجود ندارد}$$



۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

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

بنابراین:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} (f \circ f)(x) &= \lim_{x \rightarrow +\infty} f(f(x)) = \lim_{t \rightarrow -\infty} f(t) \\ &= \lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{t^3 + t^2 |t| + 4t^2}{-2t^2 + 6t + 1} = \lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{t^3 - t^3 + 4t^2}{-2t^2} \\ &= \lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{4t^2}{-2t^2} = -2 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\begin{aligned} (f-g)(x) &= \frac{3x^3 + \Delta x^2}{x^2 + 1} - \frac{ax^3 + bx^2}{x^2 - 1} \\ &= \frac{3x^5 - 3x^3 + \Delta x^4 - \Delta x^2 - ax^5 - bx^4 - ax^3 - bx^2}{(x^2 + 1)(x^2 - 1)} \\ &= \frac{(3-a)x^5 + (\Delta - b)x^4 - (3+a)x^3 - (\Delta + b)x^2}{x^4 - 1} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f-g)(x) = 2 \Rightarrow \begin{cases} 3-a=0 \Rightarrow a=3 \\ \frac{\Delta-b}{1} = 2 \Rightarrow b=3 \Rightarrow ab=9 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۳)

۱۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

شیب خطی که از نقاط (۳, ۱) و (۰, -۱) عبور می‌کند، برابر است با:

$$m = \frac{1+1}{3-0} = \frac{2}{3}$$

این خط بر نمودار تابع f در نقطه (۳, ۱) مماس است، پس:

$$f'(3) = \frac{2}{3}$$

از طرف دیگر خطی که بر نمودار تابع f در نقطه‌ای به طول ۵ مماس

است، بر خط بالا عمود است، پس شیب آن برابر $-\frac{3}{2}$ است و در نتیجه

$$f'(\Delta) = -\frac{3}{2}$$

بنابراین:

$$f'(\Delta) - f'(3) = -\frac{3}{2} - \frac{2}{3} = -\frac{13}{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۶)

۱۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\begin{aligned} f'(2) &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax - 4 - 2a}{x - 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2+a)}{(x-2)(a + \sqrt{x^2 + \Delta})} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2+a}{a + \sqrt{x^2 + \Delta}} = \frac{4+a}{a+3} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\frac{4+a}{a+3} = 2 \Rightarrow 4+a = 2a+6 \Rightarrow a = -2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۲)