کد مدرسه

پایه

۱۲

دفترچه شماره ۱

پیش آزمون

۸

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ پیش آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

عـــلوم تجـــربی

تعداد سؤال: ۴۵ | مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	—	نیمسال اول

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی

۱- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، به غشای یاخته متصل ..... »

الف) نیست، در هر فام‌تن (کروموزوم)، جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی به وجود می‌آید.

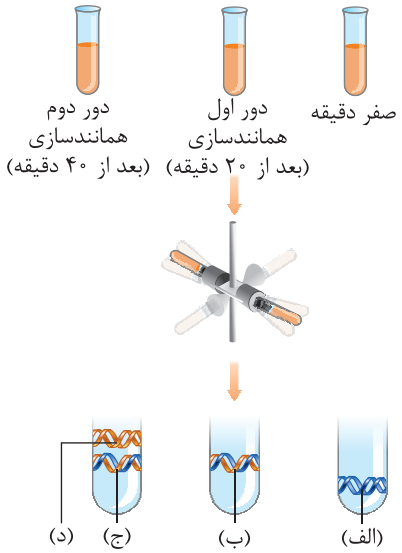
ب) است، در بین هر کدام از واحدهای تکرارشوندهٔ هر رشتهٔ دنا (DNA)ی آنها، پیوند فسفودی‌استری وجود دارد.

ج) است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA)، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می‌شود.

د) نیست، بعضی آنزیم‌های دورکنندهٔ دو رشته دنا (DNA) از یکدیگر، می‌توانند نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- شکل زیر در ارتباط با آزمایش مزلسون و استال است، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟



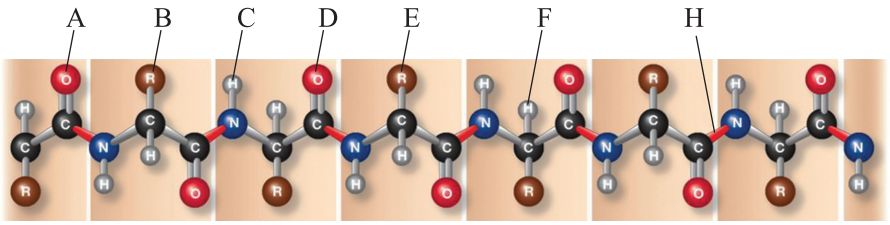
۱) در نوار «د» همهٔ رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنای معمولی‌اند.

۲) در نوار «ج» نیمی از هر رشتهٔ دنا نوکلئوتید نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.

۳) در نوار «ب» نیمی از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی از نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.

۴) در نوار «الف» همهٔ رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دارای نوکلئوتیدهای با ایزوتوپ سنگین نیتروژن‌اند.

۳- کدام گزینه در مورد شکل زیر نادرست است؟



۱) برای تشکیل یک نمونه معروف ساختار دوم، A می‌تواند با C پیوند دهد.

۲) برای ایجاد ساختار سوم، B می‌تواند با E پیوند دهد.

۳) H فقط در حین تشکیل ساختار اول پدید می‌آید.

۴) برای ایجاد ساختار چهارم، D با F پیوند می‌دهد.

۴- کدام گزینه وجه متمایز جانداری که ژن‌های تولیدکنندهٔ بسیاری از مواد برای ساخت پلاستیک‌های قابل تجزیه را به طور طبیعی دارد، با جانداری است که ژن‌های این مواد را دریافت کرده است؟

۱) mRNAهای تازه ساخته‌شده تنها پس از گذراندن فرایند پیرایش، قابل ترجمه‌اند.

۲) آنزیم‌های رونویسی‌کنندهٔ از روی یک ژن نمی‌توانند با آنزیم‌های رونویسی‌کنندهٔ از روی ژن دیگر متفاوت باشند.

۳) در یاخته‌های آن سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد که موجب طولانی‌تر شدن عمر mRNA پیش از تجزیه می‌شود.

۴) اگر در حین رونویسی دو ژن بر روی یک دنا، جهت حرکت آنزیم‌ها مخالف هم باشد، الزاماً رشته‌های رمزگذار این ژن‌ها متعلق به یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاختهٔ یوکاریوتی، چند مورد درست است؟

الف) در زمانی‌که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، به طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.

ب) در زمانی‌که tRNAای در جایگاه E قرار می‌گیرد، به طور حتم، tRNA حاملِ توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.

ج) بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به طور حتم، بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.

د) قبل از اینکه tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به طور حتم، tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی تغییر محیط کشت باکتری اِشرشیاکُلای، از محیطی که تنها قند آن ..... است به محیطی که تنها قند آن ..... است و به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری ..... .»

۱) قند شیر ـ گلوکز ـ تغییر در ساختار فعال‌کننده به‌وجود می‌آید.

۲) قند شیر ـ قند جوانهٔ جو ـ به غیر از رنابسپاراز، انواعی پروتئین به توالی‌های دنا متصل می‌شوند.

۳) قند جوانهٔ جو ـ قند شیر ـ مهارکننده مانع از اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود می‌شود.

۴) گلوکز ـ قند شیر ـ رنابسپاراز ابتدا بر روی توالی نوکلئوتیدی دنایی مجاور راه‌انداز قرار می‌گیرد.

۷- کدام موارد برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب‌اند؟

«همهٔ پروتئین‌های نام برده‌شده در فصل ۲ کتاب زیست دوازدهم که سبب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند، ..... »

الف) می‌توانند روی تنظیم بیان ژن در شروع رونویسی مؤثر باشند.

ب) ابتدا به نواحی خاصی در خارج از ژن متصل می‌شوند.

ج) در سیتوپلاسم تولید و وارد هسته می‌شوند.

د) مستقیماً به رنابسپاراز متصل می‌شوند.

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

۸- در سطح کتاب درسی کدام فرآیند می‌تواند، وجه متمایز گونرا با جاندار همزیست در دمبرگ آن باشد؟

۱) تغییر طول عمر رنا (RNA)

۲) تجمع رناتن‌ها و تشکیل ساختار تسبیح‌مانند

۳)آغاز فرآیند ترجمه پیش از پایان فعالیت رنابسپاراز

۴) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای‌پیک در حال ترجمه توسط شبکهٔ آندوپلاسمی زبر

۹- در سطح کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟

الف) هر بیماری نهفتهٔ ژنی به دلیل خاموشی نوعی ژن بروز می‌یابد.

ب) بروز شکل هر بیماری نهفتهٔ ژنی، در افراد ناخالص غیرممکن است.

ج) هر بیماری نهفتهٔ ژنی، تنها در غیاب دگرهٔ بارز ژن آن صفت بروز می‌کند.

د) هر والد بیمار ژنی، دارای توانایی انتقال ژن آن بیماری، به هر یک از فرزندان خود است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰- کدام گزینه جملهٔ زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«فقط برای بعضی از شکل‌های صفت ABO ..... شکل‌های صفت Rh ..... »

۱) همانند ـ بیش از یک ژن نمود وجود دارد.

۲) برخلاف ـ دو ژن همزمان بیان می‌شود.

۳) همانند ـ دو دگره کنار هم قرار می‌گیرند.

۴) برخلاف ـ در حالت ناخالص، یکی از ژن‌ها روشن است.

۱۱- با توجه به بیماری‌های هموفیلی و فنیل کتونوری، در صورت ازدواج هر زن بیماری با مرد سالم، تولد چند فرزند زیر ممکن است؟

الف) پسری بیمار و ناخالص
ب) دختری سالم و ناخالص
ج) پسری سالم و خالص
د) دختری بیمار و خالص

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲- **کدام مورد جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

«حاصل از آمیزش دو گل میمونی با ..... ، هرگز نمی‌تواند موجب پیدایش دانه‌ای با ..... باشد.»

۱) رخ‌نمود یکسان ـ آندوسپرم دارای ژن نمود RRW
۲) ژن‌نمود خالص ـ پوسته‌ای دارای ژن‌نمود WW
۳) ژن‌نمود ناخالص ـ پوسته‌ای دارای ژن‌نمود RR
۴) رخ‌نمود متفاوت ـ آندوسپرم دارای ژن‌نمود WWW

۱۳- **ذرتی که برای صفت رنگ، همهٔ انواع دگره‌های نهفته را دارد، در مقایسه با ذرتی که .....**

۱) همهٔ انواع این دگره‌های بارز را دارد، قطعاً قرمزتر است.
۲) در هر جایگاه ژنی خود خالص است، قطعاً فراوانی بیشتری دارد.
۳) در دو جایگاه ژنی خود خالص بارز است، قطعاً ژن‌های کمتری برای بروز رنگ قرمز دارد.
۴) فقط در یک جایگاه ژنی خود خالص نهفته است، قطعاً به یکی از آستانه‌های طیف رنگی نزدیک‌تر است.

۱۴- **کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

«در ارتباط با سطوح متفاوت حیات، می‌توان گفت بلافاصله پس از سطح ..... »

۱) چهارم، افرادی از یک گونه در یک جا زندگی می‌کنند.
۲) پنجم، عوامل زنده و غیرزنده محیط روی هم تأثیر می‌گذارند.
۳) هفتم، بوم‌سازگان‌هایی حضور دارند که از نظر آب و هوا و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
۴) ششم، می‌توان طی یک جهش پلی‌پلوئیدی (چندلادی) انتظار گونه‌زایی هم‌میهنی داشت.

۱۵- **خطای کاستمانی از نوع چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن در تقسیم میوز ۲ ..... میوز ۱، منجر به تولید گامت‌هایی می‌شود که اگر با گامت‌های سالم آمیزش کنند، زاده‌هایی .....**

۱) همانند ـ که بیشترین فام‌تن را دارند نسبت به فرزندان دیگر فراوانی بیشتری دارند.
۲) برخلاف ـ که فقط از یک والد فام‌تن دریافت کردند، کمترین فراوانی را دارند.
۳) همانند ـ که طبیعی‌اند نیمی از فراوانی فرزندان را شامل می‌شوند.
۴) برخلاف ـ که از هر دو والد فام‌تن دریافت کردند، نازا هستند.

۱۶- **کدام مورد جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

«در هر انسان بالغ و سالم، قطعاً هر خطایی که منجر به تغییر در تعداد فام‌تن‌ها می‌شود، ..... »

۱) اگر با عدم جدا شدن فامینک‌های خواهری در آنافاز۲ ایجاد شود، منجر به جهش‌های بزرگ می‌شود.
۲) اگر با عدم جدا شدن یک یا چند فام‌تن همتا همراه باشد، منجر به پلی‌پلوئیدی می‌شود.
۳) اگر در مرحلهٔ آنافاز رشتمان یاختهٔ زاینده رخ دهد، به نسل بعد منتقل خواهد شد.
۴) اگر در مرحلهٔ آنافاز۱ هر نوع یاخته‌ای رخ دهد، به نسل بعد منتقل خواهد شد.

۱۷- **پیدایش گامتی با دگره‌های ..... در فردی که پدری با گروه خونی O^- و مادر با گروه خونی B^+ (ژن‌نمود خالص)دارد، قطعاً نشان‌دهندهٔ ..... است.**

۱) I^B و D ـ گوناگونی دگره‌ای درگامت‌ها
۲) i و D ـ گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها
۳) I^B و d ـ نوترکیبی
۴) i و d ـ نوترکیبی

۱۸- **در گیاه لوبیا، ژن‌نمود (ژنوتیپ) آندوسپرم دانه، BAB است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس و پوستهٔ دانه و لپه‌ها که در تشکیل این دانه شرکت داشته، غیرمحتمل است؟**

۱) AB، AA و AB
۲) AB، BB و AB
۳) AB، AB و AB
۴) AA، AB و AB

۱۹- **با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی که در کتاب درسی آمده است، چند مورد زیر درست است؟**

الف) در تنظیم منفی همانند تنظیم مثبت، هر پروتئینی که جایگاهی برای اتصال به قند دارد، به توالی مجاور راه‌انداز متصل می‌شود.

ب) در نوعی تنظیم، در صورت اتصال دو پروتئین غیرهم‌اندازه به آنزیم رنابسپاراز، رونویسی تسریع می‌شود.

ج) در نوعی تنظیم، با اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای‌پیک، رنای‌پیک پس از مدتی تجزیه می‌شود.

د) در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، برای رونویسی پروتئین‌های بیشتری به دنا (DNA) متصل می‌شوند.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰- **در ارتباط با ساختار چهارم پروتئین‌ها، کدام مورد در سطح کتاب درسی نادرست است؟**

۱) امکان قرارگیری بخشی از ساختار مارپیچ یک زیرواحد درون ساختار صفحه‌ای یک زیرواحد دیگر وجود دارد.

۲) امکان قرارگیری دو ساختار خطی و بدون تاخوردگی از دو زیرواحد متفاوت در کنار هم وجود دارد.

۳) امکان قرارگیری دو ساختار صفحه‌ای از دو زیرواحد متفاوت در کنار هم وجود دارد.

۴) امکان قرارگیری دو ساختار مارپیچ از دو زیرواحد متفاوت در کنار هم وجود دارد.

۲۱- **در اوایل دههٔ ۱۹۰۰ دانشمندی به نام هوگودووری متوجه شد یکی از گل‌های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد، کدام گزینه در مورد گل مغربی‌های متفاوت با این گل مغربی صحیح است؟**

۱) گامت‌های این گیاهان بدون درنظر گرفتن خطای کاستمانی، دارای ۷ فام‌تن غیرهمتا خواهد بود.

۲) اگر گامت‌های این گیاهان با گامت‌های گیاهان طبیعی، آمیزش کنند، زادهٔ جدید نازا خواهد بود.

۳) این گیاهان به جای ۱۴ مجموعه فام‌تن، ۲۸ مجموعه فام‌تن دارند.

۴) نمونه‌ای از گونه‌زایی به روش دگرمیهنی‌اند.

۲۲- **با توجه به بیماری‌های داسی شدن گلبول‌های قرمز و عدم انعقاد خون در انسان، کدام مورد برای همهٔ حالات، محتمل است؟**

۱) تولد دختری حساس به کمبود اکسیژن با توانایی تشکیل فیبرین از مادری مقاوم به مالاریا و فاقد دگرهٔ H

۲) تولد پسری فاقد توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین از مادری غیرمقاوم به مالاریا و فاقد دگرهٔ h

۳) تولد دختری غیرمقاوم به مالاریا و فاقد دگره h از مادری غیرمقاوم به مالاریا و فاقد دگرهٔ h

۴) تولد پسری با گویچه‌های قرمز داسی‌شکل که در سنین پایین می‌میرد از مادری مقاوم به مالاریا

۲۳- **بعضی ژن‌ها، مانند ژن سازندهٔ رنای رناتنی (rRNA) در یاخته‌های مورولا بسیار فعال‌اند، کدام مورد در ارتباط با این ژن‌ها نادرست است؟**

۱) در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازهٔ رناهای در حال ساخت، متفاوت دیده می‌شود.

۲) توالی نوکلئوتیدی یکی از رشته‌های این ژن، مشابه همهٔ رناهای ساخته‌شده از روی آن است.

۳) رنابسپاراز (پلی‌مراز)های نوع ۱ هر کدام به تنهایی پس از پیوستن به راه‌انداز، فقط یک rRNA می‌سازند.

۴) به طور حتم، جهت رونویسی از روی این ژن‌ها از سمت رناهای کوتاه‌تر به سمت رناهای بلندتر در حال ساخت است.

۲۴- **در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاختهٔ یوکاریوتی، چند مورد درست است؟**

الف) در زمانی که حداکثر بین ۲ رمزه (کدون) و ۲ پادرمزه (آنتی‌کدون)، پیوند هیدروژنی وجود دارد، به طور حتم، tRNAای حاملِ توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.

ب) در زمانی که فقط بین یک رمزه (کدون) و یک پادرمزه (آنتی‌کدون)، پیوند هیدروژنی وجود دارد، به طور حتم، فقط یک آمینواسید به tRNA متصل است.

ج) قبل از اینکه tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شود، به طور حتم، رناتن به سمت رمزهٔ (کدون) UAG به اندازهٔ ۳ نوکلئوتید جابه‌جا می‌شود.

د) بعد از اینکه tRNA حامل آمینواسید متیونین در جایگاه A مستقر می‌شود، به طور حتم، tRNA از جایگاه E خارج خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵- **از آمیزش گیاهی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) AABBCC با گیاهی با ژن‌نمود aabbcc، زاده‌هایی حاصل می‌شوند، با فرض مستقل بودن ژن‌ها (قرار داشتن جایگاه‌های ژنی در فام‌تن‌های غیرهمتا) از خودلقاحی افراد نسل اول، پیدایش کدام زاده نشان‌دهندهٔ قطعی لقاح گامت‌هایی است که به دنبال پدیدهٔ گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها تشکیل شده‌اند؟**

۱) AaBbCc ۲) AaBbCC ۳) aaBBcc ۴) aaBbcc

۲۶- **باتوجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چند جایگاهی، رخ‌نمود (فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمود (فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

«همهٔ ذرت‌هایی که فقط ..... دارند، قطعاً از لحاظ رنگ با ذرت‌هایی که در ..... »

۱) سه جایگاه ژنی ناخالص ـ یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته، یکسان‌اند.

۲) سه جایگاه ژنی خالص ـ یک جایگاه ژنی خالص نهفته و دو جایگاه ژنی ناخالص‌اند، متفاوت‌اند.

۳) یک جایگاه ژنی ناخالص ـ دو جایگاه ژنی ناخالص‌اند می‌توانند، یکسان باشند.

۴) دو جایگاه ژنی خالص ـ سه جایگاه ژنی ناخالص‌اند، متفاوت‌اند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۷- **نوکلئوتیدها در کدام مورد نمی‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند؟**

۱) بخش‌هایی که در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند.

۲) تعداد بخشی که با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند اشتراکی دارد.

۳) نوع بخشی که با باز آلی نیتروژن‌دار پیوند اشتراکی دارد.

۴) نوع بخشی که ساختار دوحلقه‌ای دارد.

۲۸- **در محل پایان همانندسازی دوجهتی اغلب باکتری‌ها، به ترتیب کدام آنزیم‌ها و چند عدد به هم می‌رسند؟**

۱) یک هلیکاز ـ دو دنابسپاراز (دناپلیمراز) ۲) دو دنابسپاراز (دناپلیمراز) ـ یک هلیکاز

۳) دو هلیکاز ـ چهار دنابسپاراز (دناپلیمراز) ۴) چهار دنابسپاراز (دناپلیمراز) ـ دو هلیکاز

۲۹- **نوعی یاختهٔ بافت پیوندی توسط درشت‌خوارهای کبد و طحال تجزیه می‌شود. کدام گزینه در مورد پروتئینی که سیتوپلاسم این یاخته‌ها را پر می‌کند، نادرست است؟**

۱) بعضی زنجیره‌های آن، از نظر نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها یکسان هستند.

۲) بعضی ساختارهای کروی آهن‌دار آن، در یکی از دو انتهای زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن قرار دارند.

۳) در هر زنجیرهٔ آن، پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل با هیدروژن عامل آمینی دیده می‌شود.

۴) در هر زنجیرهٔ آن، مجموعه‌ای از نیروها، قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به‌هم‌پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند.

۳۰- **کدام موارد، ویژگی مشترک همهٔ طرح‌های مختلف پیشنهاد شده در کتاب درسی، برای مدل همانندسازی دنا است؟**

الف) دو رشتهٔ دنای اولیه در پایان همانندسازی، دست‌نخورده باقی می‌مانند.

ب) در هر یک از دناهای حاصل، فقط یکی از دو رشته دنای قبلی وجود دارد.

ج) دو دنای حاصل از لحاظ نوع، تعداد و ترتیب نوکلئوتیدها یکسان خواهند بود.

د) هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را دارند.

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

۳۱- **چند مورد برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟**

«هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی بدن انسان نمی‌توانند ..... »

الف) در تشکیل و شکستن یک نوع پیوند اشتراکی دخالت داشته باشند.

ب) با قرار گرفتن ماده سمی در جایگاه فعال خود، فراورده تولید کنند.

ج) واکنش‌های خارج از اولین سطح سازمان‌یابی حیات را سرعت ببخشند.

د) در جابه‌جایی مواد در عرض غشای یاخته نقش داشته باشند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) صفر

۳۲- **کدام مورد با مدل واتسون و کریک در ارتباط با دنا صحیح است؟**

۱) پیوند بین پله‌ها و ستون‌ها از نوع هیدروژنی است.

۲) پیوند اشتراکی بین قندها در ستون‌ها از نوع فسفودی‌استر است.

۳) بین A و T نسبت به C و G، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

۴) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی که به دور محور فرضی می‌پیچند، یکسان‌اند.

۳۳- **کدام گزینه در حالت طبیعی برای یاخته‌هایی با دنای حلقوی، همواره صادق است؟**

۱) همهٔ ژن‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز، رونویسی می‌شوند.

۲) هیچ‌گاه اطلاعات رشتهٔ رمزگذار ژن، رونویسی نمی‌شود.

۳) ژن‌های یک دنا همواره، رشتهٔ الگوی یکسانی دارند.

۴) هر راه‌انداز، در روشن شدن یک ژن نقش دارد.

۳۴- **کدام گزینه در حالت طبیعی صحیح نیست؟**

۱) در فرآیند پیرایش، پیوند فسفودی‌استر بین رونوشت‌های بیانه (اگزون) و میانه (اینترون) می‌شکند.

۲) در محل توالی‌های پایان، رنابسپاراز از دنا و رنای تازه‌ساخت جدا و دو رشتهٔ دنا به هم متصل می‌شوند.

۳) مواد اولیهٔ مصرفی در ترجمه، برای اتصال به توالی پادرمزه‌ای اختصاصی خود به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.

۴) در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی، در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از محل باز شدن دو رشتهٔ دنا، رنا از دنا جدا می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۵- چند مورد به طور طبیعی برای یاخته‌های تازه تقسیم شدهٔ حاصل از یاختهٔ تخم صحیح است؟

الف) پروتئین‌های رناتنی ساخته شده و فرآورده رنابسپارازهای ۱، در کنار هم دو زیرواحد غیرهم‌اندازه تشکیل می‌دهند.

ب) طی فرآیند ترجمه، جدا کردن هر آمینواسید از رنای ناقل خود، نیازمند نوعی آنزیم غیرپروتئینی است.

ج) طی فرآیند ترجمه، اتصال هر آمینواسیدی به رنای ناقل خود پس از شناسایی پادرمزه امکان‌پذیر است.

د) جدا شدن هر آمینواسیدی از رنای ناقل خود در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟

«برای ساخت یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، در مرحلهٔ ..... »

۱) آغاز ترجمه، فقط در جایگاه P رناتن، رمزه وجود دارد.

۲) طویل شدن، فقط به جایگاه P رناتن، رناهای ناقل حاوی توالی آمینواسیدی وارد می‌شود.

۳) طویل شدن، tRNA فاقد آمینواسید قبل از جابه‌جایی رناتن، از جایگاه P به E وارد می‌شود.

۴) پایان ترجمه، فقط در جایگاه A رناتن، زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از رنای ناقل خود جدا می‌شود.

۳۷- کدام مورد با تنظیم بیان ژن یوکاریوتی در مراحل غیررونویسی مطابقت ندارد؟

۱) به دنبال اتصال رنای کوچک به رنای پیک، رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.

۲) افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش دفعات ترجمه در نتیجه افزایش محصول خواهد شد.

۳) یاخته می‌تواند با تغییر تعداد نوکلئوزوم (هسته‌تن)ها، دسترسی رنابسپاراز به یک ژن را تنظیم کند.

۴) با پیوستن پروتئین‌ها به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند.

۳۸- کدام موارد برای تکمیل جملهٔ زیر نامناسب است؟

«در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی که قبل از شروع رونویسی به دنا متصل می‌شوند، همگی ..... »

الف) در شناسایی راه‌انداز به رنابسپاراز نقش دارند.

ب) سرعت رونویسی و مقدار رونویسی را افزایش می‌دهند.

ج) پس از ساخت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد شده‌اند.

د) هم‌اندازه بوده و توانایی شناسایی توالی‌های تنظیمی ژن را دارند.

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

۳۹- با توجه به بیماریِ هموفیلی و گروه خونی ABO، در صورت ازدواج زنی سالم دارای گروه خونی O با مرد بیمار و گروه خونی A، تولد کدام فرزندان ممکن است؟

الف) پسری فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A

ب) دختری دارای فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A

ج) پسری دارای فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A

د) دختری فاقد فاکتور انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات A

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

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟

«صفات تک جایگاه ژنی ..... صفات چند جایگاه ژنی ..... »

۱) برخلاف ـ صفاتی هستند که یک جایگاه ژن در فام‌تن دارند.

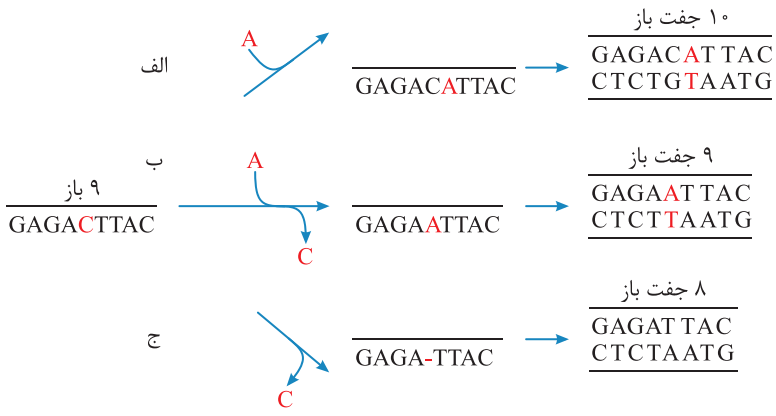
۲) برخلاف ـ دارای دگره‌های با رابطهٔ بارز و نهفتگی‌اند.

۳) همانند ـ برای هر جایگاه فقط دو دگره دارند.

۴) همانند ـ رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۱- با توجه به طرح زیر، اگر این جهش‌ها مربوط به یک ژن پروتئین‌ساز باشد، به ترتیب کدام مورد منجر به جهش تغییر چارچوب و کدام منجر به جهش دگرمعنا می‌شود؟



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

۴۲- کدام نمی‌تواند گامت‌های نوترکیب فردی با ژن‌های ($\frac{aBC}{Abc}$) باشد؟

۱) aBc ۲) ABC ۳) AbC ۴) aBC

۴۳- کدام فرآیند می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد؟

۱) خزانهٔ ژنی نسل بعد دستخوش تغییر شده است و به سازش انجامیده است.
۲) شارش ژن رخ داده و با تغییر فراوانی ژن‌نمودها، جمعیت از تعادل خارج شده است.
۳) با افزوده شدن دگره‌های جدید، خزانهٔ ژنی غنی‌تر و گوناگونی افراد افزایش یافته است.
۴) فراوانی دگره‌ها تغییر یافته است اما این تغییر ارتباطی با سازگاری آنها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد.

۴۴- کدام مورد جملهٔ زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«ساختارهای آنالوگ ..... ساختارهای ..... »

۱) برخلاف ـ وستیجیال، ساختارهایی‌اند که علی‌رغم داشتن کارهای متفاوت، طرح ساختاری یکسان دارند.
۲) برخلاف ـ وستیجیال، ساختارهایی کوچک، ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند.
۳) همانند ـ همتا، ساختارهایی‌اند که زیست‌شناسان برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند.
۴) همانند ـ همتا، با مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر، تعیین می‌شوند.

۴۵- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در باکتری E.coli، برای مرحلهٔ آغاز تنظیم ..... رونویسی، نیاز است ..... »

الف) مثبت ـ نوعی کربوهیدرات به آنزیم کاتالیزکنندهٔ رونویسی متصل شود.
ب) مثبت ـ نوعی پروتئین چسبیده به کربوهیدارت، به راه‌انداز متصل شود.
ج) منفی ـ نوعی پروتئین متصل شونده به اپراتور تغییر شکل دهد.
د) منفی ـ آنزیم رنابسپاراز به بخشی از دنا متصل شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کد مدرسه

پایه

۱۲

دفترچه شماره ۲

پیش آزمون

۸

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ پیش آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

عـــلوم تجـــربی

تعداد سؤال: ۶۵ | مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	ــ	ــ	نیمسال اول
شیمی	ــ	ــ	نیمسال اول

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

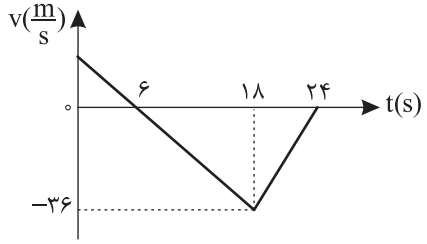
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک

۴۶- متحرکی بر مسیر مستقیمی در حال حرکت است. اگر $\frac{۱}{۳}$ مسیر را با تندی ثابت $۳۰\frac{m}{s}$ و سپس مابقی مسیر را با تندی ثابت $۶۰\frac{m}{s}$ بپیماید و در نهایت $\frac{۱}{۴}$ از طول مسیر رفت را با تندی ثابت $۲۲/۵\frac{m}{s}$ برگردد، تندی متوسط متحرک در این مدت چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

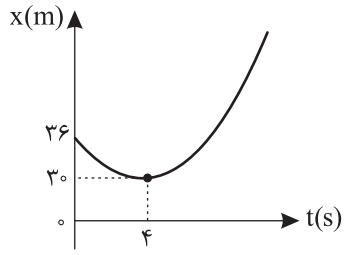
۱) ۳۷/۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۷۵ ۴) ۶۷/۵

۴۷- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۶s$ تا $t_۲ = ۲۲s$ چند واحد SI است؟



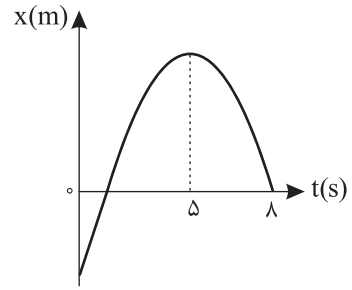
۱) ۱۸/۵
۲) ۱۹/۵
۳) ۱۷/۵
۴) ۲۰/۵

۴۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر می‌باشد. در لحظه‌ای که متحرک در مکان $x = ۵۴m$ قرار دارد، تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟



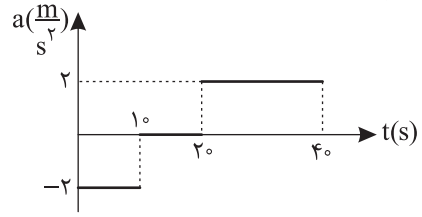
۱) ۳
۲) ۴/۵
۳) ۶
۴) ۸

۴۹- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر در یک بازهٔ زمانی ۴ ثانیه‌ای دلخواه، مقدار تندی متوسط حداقل و برابر با $۱/۵\frac{m}{s}$ باشد. بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰s$ چند واحد SI است؟



۱) −۴
۲) −۸
۳) −۶
۴) −۱۲

۵۰- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که با سرعت اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$، بر روی خط راست از مکان $x_۰ = -۱۰۰m$ در جهت مثبت محور xها شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ۴۰ ثانیهٔ اول شتاب متوسط و تندی متوسط از چپ به راست چند واحد SI هستند؟



۱) ۰/۵ ـ ۱۲/۵
۲) ۱ ـ ۱۲/۵
۳) ۰/۵ ـ ۲۵
۴) ۱ ـ ۲۵

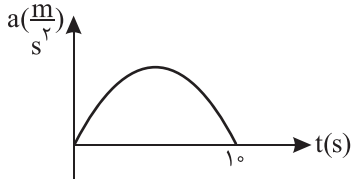
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۱- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $\vec{a} = (۳\frac{m}{s^۲})\vec{i}$ بر خط راست به حرکت درمی‌آید. از لحظهٔ $t = ۴s$ به مدت ۴s با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. از لحظهٔ $t = ۸s$ این متحرک با شتاب ثابت $۶\frac{m}{s^۲}$، سرعت خود را کم می‌کند تا متوقف شود. سرعت متوسط این متحرک در سه ثانیهٔ سوم حرکت چند واحد SI است؟

۱) ۱۴ ۲) ۳۳ ۳) ۱۱ ۴) ۴۲

۵۲- با توجه به نمودار شتاب ـ زمان زیر، اگر متحرک بر روی محور x حرکت خود را با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ و خلاف جهت محور آغاز کند و مساحت زیر نمودار در ۱۰ ثانیهٔ اول ۲۰ واحد SI باشد، نوع حرکت متحرک ..... و شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول ..... متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) تندشونده ـ ۴
۲) تندشونده ـ ۲
۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده ـ ۲
۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده ـ ۴

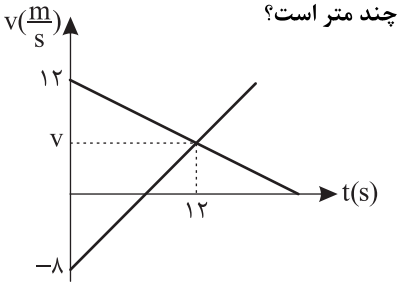
۵۳- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند. اگر تندی متحرک در لحظه‌های $t_۱ = ۰$ و $t_۲ = ۶s$ برابر $۴\frac{m}{s}$ باشد. مسافت طی شده در ۹ ثانیهٔ اول چند متر است؟

۱) ۱۵ ۲) ۴۰ ۳) ۱۸ ۴) ۳۰

۵۴- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در SI به صورت $x = -۲t^۲ + ۸t - ۱۶$ است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت متحرک درست نیست؟

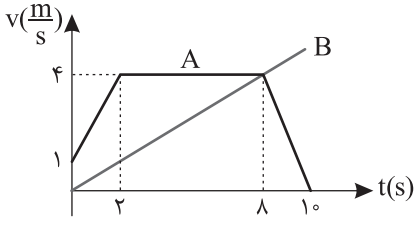
۱) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
۲) متحرک در $t = ۲s$ جهت حرکتش تغییر کرده است.
۳) شتاب متحرک همواره در جهت محور x است.
۴) متحرک ابتدا در جهت محور x و سپس در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

۵۵- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، در شکل زیر رسم شده است دو متحرک در مبدأ زمان از $x = ۲m$ عبور می‌کنند. فاصلهٔ آنها از یکدیگر در لحظه‌ای که سرعتشان برابر می‌شود، چند متر است؟



۱) ۹۶
۲) ۱۲۰
۳) ۱۸۰
۴) ۱۰۶

۵۶- شکل زیر نمودار سرعت ـ زمان مربوط به دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، را نشان می‌دهد. اگر دقیقاً در لحظهٔ توقف متحرک A، این دو متحرک به هم برسند، کدام گزینه صحیح است؟



۱) در لحظهٔ $t = ۰$ دو متحرک باید از یک نقطه شروع به حرکت کنند.
۲) در لحظهٔ $t = ۰$ متحرک A، ۸ متر عقب‌تر از متحرک B است.
۳) در لحظهٔ $t = ۰$، متحرک A، ۵ متر عقب‌تر از متحرک B است.
۴) در لحظهٔ $t = ۰$، متحرک B، ۸ متر عقب‌تر از متحرک A است.

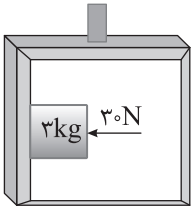
محل انجام محاسبات

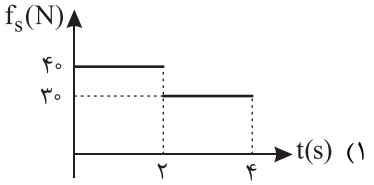
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

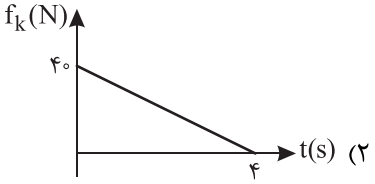
۵۷- توپی به جرم m با سرعت v به یک دیوار برخورد می‌کند. در کدام‌یک از شرایط زیر اندازهٔ تغییر تکانه توپ در برخورد با دیوار ۳ برابر مقدار تکانهٔ اولیه می‌شود؟

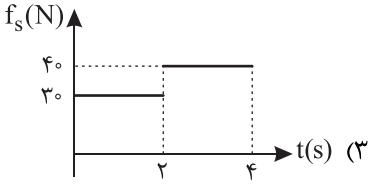
۱) توپ با سرعت $2v$ خلاف جهت اولیه برگردد.
۲) توپ با سرعت $4v$ در خلاف جهت اولیه برگردد.
۳) توپ با سرعت $\frac{v}{2}$ خلاف جهت اولیه برگردد.
۴) توپ با سرعت $2v$ و با انحراف 90° نسبت به سرعت اولیه برگردد.

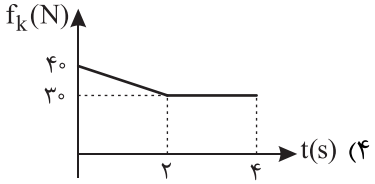
۵۸- شخصی درون آسانسور کتابی به جرم ۳ کیلوگرم را مطابق شکل با نیروی افقی ۳۰ نیوتون به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب همواره نسبت به آسانسور ساکن فرض می‌شود. اگر در ۲ ثانیهٔ اول حرکت، شتاب آسانسور $\frac{10}{3}\frac{m}{s^2}$ و رو به بالا باشد و در ۲ ثانیهٔ بعدی آسانسور با تندی ثابت به حرکت خود ادامه دهد، کدام گزینه نمودار نیروی اصطکاک بین کتاب و دیوار آسانسور را در این ۴ ثانیه به درستی نشان می‌دهد؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱)


۲)


۳)


۴)


۵۹- در چه ارتفاعی از سطح زمین، وزن یک شخص به ۵۰ درصد کمتر از وزن آن در سطح زمین می‌رسد؟ (شعاع زمین را R_e فرض کرده و $\sqrt{2} = 1/4$ است.)

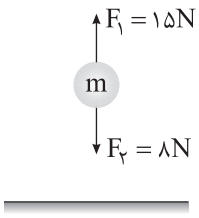
۱) $0/4R_e$ ۲) $2/4R_e$ ۳) $2R_e$ ۴) $0/5R_e$

۶۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر برگرفته از مفهوم قانون اول نیوتون است؟

الف) وقتی شما با پا یک ضربه به سنگ بزرگی می‌زنید، پای شما درد می‌گیرد.
ب) قایقران برای راندن قایق به سمت جلو، پارو را به سمت عقب می‌راند.
ج) اگر اتوبوس ساکن باشد و ناگهان شروع به حرکت کند، به طرف عقب به صندلی خود فشرده می‌شوید.
د) اگر مقوای روی یک لیوان را به سرعت و ناگهانی بکشیم، سکه روی مقوا داخل لیوان می‌افتد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱- به جسمی به جرم ۰/۵ کیلوگرم در مجاورت سطح زمین، نیروهایی قائم مطابق شکل وارد می‌شود. کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10\frac{N}{kg}$ است.)

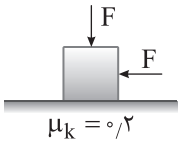


۱) بردار شتاب این حرکت رو به بالاست.
۲) با شتاب $4\frac{m}{s^2}$ و تندشونده رو به بالا حرکت می‌کند.
۳) با شتاب $4\frac{m}{s^2}$ و کندشونده رو به پایین حرکت می‌کند.
۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

محل انجام محاسبات

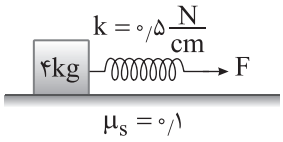
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- دو نیروی یکسان F به صورت افقی و قائم مطابق شکل زیر به جسمی ساکن به جرم ۵ کیلوگرم وارد می‌شود و جسم با شتاب ثابت $۱\frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی‌آید. مقدار نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱) ۶/۲۵
۲) ۱۲/۵
۳) ۱۸/۷۵
۴) ۳۷/۵

۶۳- مطابق شکل زیر، با اعمال نیروی افقی F جسم با جرم $m = ۴kg$ بر روی یک سطح افقی در آستانهٔ لغزش قرار دارد. تغییر طول فنر سبک متصل به جسم نسبت به طول طبیعی آن چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

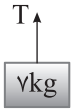


۱) ۱۰
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۸

۶۴- در یک آسانسور، جسمی به جرم $m = ۶kg$ به انتهای نیروسنجی متصل بوده و نیروسنج از سقف آسانسور آویزان شده است. اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالای $\frac{a}{۲}$ به سمت پایین رود، نیروسنج مقدار F و اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالای $۳a$ به سمت بالا برود، نیروسنج مقدار $۲F$ را نشان می‌دهد. بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) ۱۵
۲) ۳۰
۳) ۴۵
۴) ۷۵

۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۷kg$ به وسیلهٔ طنابی با جرم ناچیز با شتاب ثابت $۳\frac{m}{s^۲}$ به صورت کندشونده به سمت بالا حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم، ۰/۲ نیروی وزن جسم باشد، اندازهٔ نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

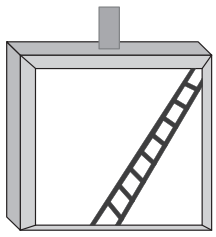


۱) ۷۰
۲) ۳۵
۳) ۱۰۵
۴) ۶۳

۶۶- اگر بردار نیروی خالص وارد بر یک جسم با جرم مشخص، ثابت و مخالف صفر باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح خواهد بود؟

۱) حرکت جسم بر خط راست است.
۲) سرعت جسم ثابت می‌ماند.
۳) شتاب جسم ثابت می‌ماند.
۴) تندی جسم ثابت می‌ماند.

۶۷- مطابق شکل، نردبانی به جرم $m = ۱۲kg$ درون یک آسانسور که دیوارهٔ آن بدون اصطکاک است و با شتاب ثابت رو به بالای $۲\frac{m}{s^۲}$ به سمت بالا می‌رود، به دیوار قائم آسانسور تکیه داده شده است و نردبان در آستانهٔ لغزش قرار دارد. بزرگی نیرویی که دیوار قائم آسانسور به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون می‌باشد؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و ضریب اصطکاک ایستایی کف آسانسور و پای نردبان $\mu_s = ۰/۴$ است.)



۱) ۴۸
۲) ۵۲/۶
۳) ۵۷/۶
۴) ۳۸/۴

۶۸- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگری که دارای حرکت هماهنگ ساده است، در SI به صورت $x = A\cos(۲۰\pi t)$ می‌باشد. از $t_۱ = \frac{۱}{۱۲۰}s$ تا $t_۲ = \frac{۱}{۱۲}s$، چند ثانیه فاصلهٔ نوسانگر از وضع تعادل در حال کاهش است؟

۱) $\frac{۱}{۲۴}$
۲) $\frac{۱}{۲۰}$
۳) $\frac{۱}{۶۰}$
۴) $\frac{۱}{۴۸}$

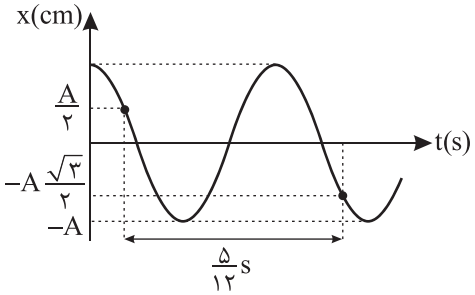
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹- نوسانگر جرم ـ فنری روی سطح افقی بدون اصطکاک روی پاره‌خطی به طول $8cm$ نوسان می‌کند. اگر در لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، بزرگی شتاب آن $16\pi^2 \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط نوسانگر در بازهٔ زمانی $(\frac{1}{15}s , \frac{1}{40}s)$ چند واحد SI است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۱/۴۴ ۲) ۰/۷۲ ۳) ۰/۳۶ ۴) ۰/۱۸

۷۰- نمودار مکان ـ زمان نوسانگر جرم ـ فنری که دارای حرکت هماهنگ ساده است، در SI مطابق شکل زیر می‌باشد. بسامد حرکت این نوسانگر چند هرتز است؟

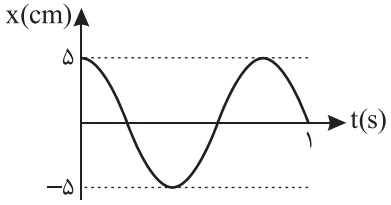


۱) ۳
۲) ۱/۳
۳) ۲/۲
۴) ۵/۱۱

۷۱- دو آونگ ساده به طول‌های l_1 و l_2 با دامنهٔ کم در یک محل حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند. اگر طول آونگ l_1، ۴۴ درصد بیشتر از طول آونگ l_2 باشد، به ازای هر ۲۰ مرتبه‌ای که آونگ l_1 طول پاره‌خط نوسان خود را می‌پیماید. آونگ l_2 چند مرتبه طول پاره‌خط نوسان خود را طی خواهد کرد؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۲۴

۷۲- نمودار مکان ـ زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر مطابق شکل زیر است. به ترتیب اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط نوسانگر در بازهٔ $t_1 = 0/2s$ تا $t_2 = 1/4s$ چند $\frac{cm}{s}$ است؟



۱) ۱۰ ـ ۲۵
۲) صفر ـ ۲۵
۳) صفر ـ ۳۰
۴) ۱۰ ـ ۳۰

۷۳- نوسانگر ساده‌ای در مدت ۱ ثانیه، ۴ بار پاره‌خطی به طول $8cm$ را طی می‌کند. در مکانی که انرژی جنبشی نوسانگر ۹ برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی نوسانگر چند $\frac{cm}{s}$ است؟ $(\pi \simeq \sqrt{10})$

۱) ۱۶ ۲) ۴۸ ۳) ۳۲ ۴) ۵۴

۷۴- معادلهٔ مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0/02\cos(10\pi t)$ داده شده است. تندی متوسط این نوسانگر در ۰/۱ ثانیهٔ اول حرکت چند واحد SI است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸

۷۵- طول تعدادی آونگ ساده که از میله‌ای افقی آویزان‌اند، عبارتند از:
$(l_A = 0/4m , l_B = 0/8m , l_C = 1/2m , l_D = 2/8m , l_E = 3/5m)$
اگر میله ارتعاش‌هایی با بسامد زاویه‌ای در گسترهٔ $4\frac{rad}{s} \le \omega_{میله} \le 2\frac{rad}{s}$ انجام دهد، در کدام آونگ‌ها تشدید رخ می‌دهد؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) A و D ۲) B و C ۳) B و D ۴) A و C

شیمی

۷۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- لکه عسل به راحتی با آب شسته می‌شود. زیرا عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه عاملی موجود در جوهر سرکه دارد.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره، با نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در آن یکسان است.
- اتیلن گلیکول هیدروکربنی قطبی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- مولکول‌های روغن زیتون و سدیم کلرید توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را بین مولکول‌های خود ندارند.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷- مخلوط A پایدار است و مخلوط B نور را پخش می‌کند. کدام مطلب به یقین درست است؟

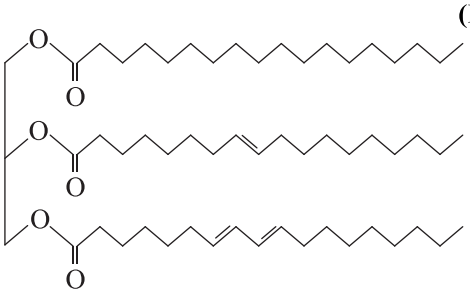
۱) مخلوط A نور را پخش می‌کند.
۲) مخلوط B پایدار است.
۳) اندازهٔ ذرات سازندهٔ مخلوط B بزرگ‌تر از A است.
۴) مخلوط B ناهمگن است.

۷۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

● واکنش « $R-C_6H_4-SO_3Na + MgCl_2 \rightarrow$ » فقط به شرطی با تشکیل رسوب همراه نیست که نمک‌های فسفات‌دار نیز اضافه شود.
● یکی از برتری‌های پاک‌کننده‌های غیرصابونی نسبت به صابون این است که می‌تواند رسوب تشکیل دهنده روی دیواره کتری‌ها و لوله‌ها را بزداید.
● در بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
● حداقل ۲ مورد از اتم‌های C موجود در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟ ($H = 1\ g.mol^{-1}$)



آ) از آبکافت کامل هر مول از این ترکیب ۴ نوع فراورده تولید می‌شود.
ب) تفاوت جرم مولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین صابون تولیدی از آن ۴ گرم است.
پ) فرمول مولکولی آن مانند فرمول مولکولی روغن زیتون است.
ت) در واکنش آن با سدیم هیدروکسید می‌توان صابونی جامد با فرمول $C_{17}H_{33}COONa$ تهیه کرد.

۱) آ و ت ۲) ب، پ و ت ۳) آ و ب ۴) آ، ب و پ

۸۰- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در نمونه‌ای آب شور به ترتیب برابر ۱۶۰ppm و ۹۶ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر با $1/25\ g.mL^{-1}$ باشد، ۱/۲۲۴ کیلوگرم از صابون جامد با زنجیرهٔ هیدروکربنی سیرشده دارای ۱۷ اتم کربن، با چند متر مکعب از این آب واکنش داده و تمام آن به رسوب تبدیل می‌شود؟ ($Ca = 40 , C = 12 , O = 16 , Na = 23 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

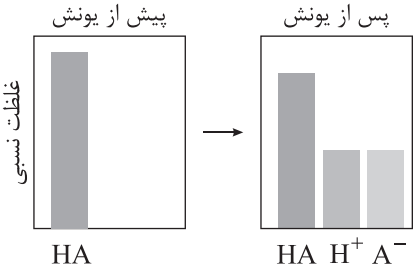
۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۸۱- با توجه به معادلهٔ یونش اسیدهای HA و HB کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

یونش اسید HA : $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$

یونش اسید HB : $HB(aq) \rightarrow H^+(aq) + B^-(aq)$

۱) نمودار تغییرات غلظت گونه‌ها در محلول HA می‌تواند به صورت زیر باشد.



۲) در دمای یکسان، سرعت واکنش فلز با محلول HB همواره بیشتر از محلول HA است.
۳) اگر pH محلول ۲ اسید با هم برابر باشد، آنگاه حجم گاز هیدروژن تولیدشده در واکنش فلز منیزیم با آنها در محلول HA بیشتر از HB است.
۴) A و B می‌توانند عنصرهای دوره‌های سوم و چهارم از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲- **اگر در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلولی از اسید HA ($K_a = ۲/۵\times۱۰^{-۶}$) بیشتر از محلولی از اسید HB ($K_a = ۱/۵\times۱۰^{-۳}$) باشد، کدام مورد زیر به یقین درست است؟**

۱) سرعت آغازین واکنش تکه‌ای از نوار منیزیم در محلول اسید HB بیشتر است.

۲) غلظت مولکول‌های یونیده نشده در محلول اسید HA بیشتر از HB است.

۳) نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ در محلول HB بیشتر از محلول HA است.

۴) حجم گاز هیدروژن تولیدشده از واکنش تکه‌ای نوار منیزیم با محلول اسید HB بیشتر از اسید HA است.

۸۳- **چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟**

آ) با افزودن یک محلول اسیدی به سامانه‌ای خنثی همان مقدار که به غلظت $[H^+]$ افزوده می‌شود، از غلظت $[OH^-]$ کاسته می‌شود.

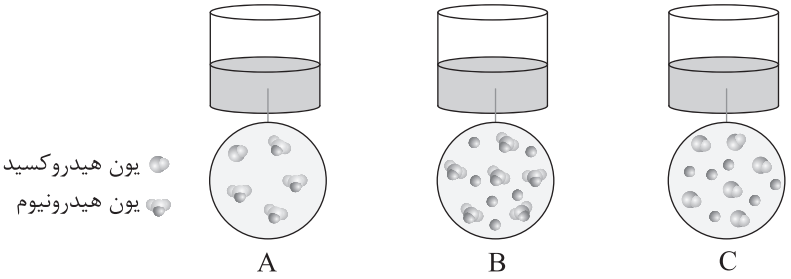
ب) اگر در غلظت یکسان، دمای سامانه را افزایش دهیم، pH محلول قطعاً زیاد می‌شود.

پ) مقایسهٔ غلظت مولی گونه‌های موجود در هیدروفلوئوریک اسید به صورت $[OH^-] < [F^-] < [HF]$ است.

ت) اسید موجود در باران‌های معمولی همانند اسیدهای موجود در باران اسیدی، ثابت یونش بزرگی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۴- **با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به چند محلول اسیدی یا بازی است، کدام عبارت‌ها نادرست است؟ (هر ذره نشان‌دهنده در شکل‌ها را معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید.)**



آ) با استفاده از مدل آرنیوس نمی‌توان تفاوت رنگ کاغذ pH بین محلول‌های A و C را توجیه کرد.

ب) شکل B می‌تواند مربوط به نمای ذره‌ای گونه‌های حاصل از انحلال ۰/۰۳ مول دی‌نیتروژن پنتااکسید باشد.

پ) شکل C نمای ذره‌ای گونه‌های موجود در محلول باریم اکسید در آب را نشان می‌دهد.

ت) شکل B می‌تواند مربوط به وضعیت انحلال سولفوریک اسید و نیتریک اسید در آب باشد. (فرض کنید سولفوریک اسید هر ۲ هیدروژن اسیدی خود را در یک مرحله از دست می‌دهد.)

۱) آ و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) ب، پ و ت

۸۵- **کدام عبارت زیر نادرست است؟**

۱) مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری‌های معده می‌شود.

۲) در واکنش میان جوهر نمک و محلول لوله بازکن، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ دست‌نخورده باقی می‌مانند.

۳) در محلول شیشه پاک‌کن، $[H^+] > [OH^-]$ است.

۴) داروهای ضداسید معده، ترکیب‌های مولکولی و بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آنها را خنثی می‌کنند.

۸۶- **کدام عبارت درست است؟**

۱) با تغییر دما اختلاف pH محلول‌های $HCl(aq)$ و $HF(aq)$ تغییر نمی‌کند.

۲) اگر با افزودن آب، حجم محلول حاوی یک اسید n برابر شود، pH آن به اندازهٔ $\frac{۱}{۲}\log n$ تغییر می‌کند.

۳) در شرایطی که حجم و pH دو محلول آبی جداگانه از نیتریک اسید و نیترواسید با هم برابر باشد شمار گونه‌های موجود در محلول نیتریک اسید کمتر است.

۴) بر پایهٔ مدل آرنیوس می‌توان تفاوت رسانایی الکتریکی دو محلول HF و NaOH را توجیه کرد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷- برای ۳ برابر شدن درجهٔ یونش اسید HA با غلظت $\frac{mol}{L}$ ۰/۲ و $K_a = 10^{-6}$ چه حجمی از آن را باید تا حجم ۱۳۵۰mL رقیق کرد؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۹۰۰

۸۸- ۳۲ گرم اسید قوی HA و xg اسید ضعیف HB را به طور مجزا و هر کدام در ۵۰۰mL آب خالص در دمای اتاق حل می‌کنیم. اگر pH محلول HB به اندازهٔ ۳/۶ واحد بیشتر از pH محلول HA باشد، x کدام است؟

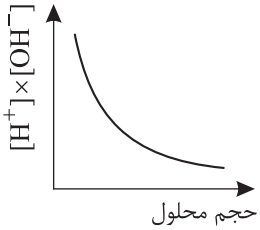
$(K_a(HB) = 2\times10^{-6}\ ,\ A = 127\ ,\ B = 59\ ,\ H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۷۲ ۲) ۰/۱۳۲ ۳) ۰/۲۳۴ ۴) ۰/۶۶۵

۸۹- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) pH محلول‌های اسیدی در شرایط STP در گسترهٔ بین صفر تا ۷ بیان می‌شود.

۲) نمودار زیر رابطهٔ بین $[H^+]\times[OH^-]$ در یک محلول با حجم آن محلول را نشان می‌دهد.



۳) مقدار pH خون موجود در بدن انسان از مقدار pH رودهٔ کوچک کمتر و از مقدار pH معده بزرگ‌تر است.

۴) محلول آبی که $[H^+]$ در آن 4×10^{-7} مولار است، در برخورد با کاغذ pH حتماً رنگ آن را قرمز می‌کند.

۹۰- کدام موارد زیر نادرست‌اند؟

آ) در دمای ۲۵°C، pH محلول ۰/۱ مولار هر کدام از اسیدهای قوی برابر ۱ است.

ب) در هر گسترهٔ زمانی معین شمار مولکول‌های اسید ضعیف HA که یونیده می‌شوند کمتر از شمار مولکول‌های HA است که از پیوستن یون‌های A^- و H^+ به یکدیگر پدید می‌آیند.

پ) در دمای اتاق مقدار ثابت یونش نیتریک اسید از هیدروکلریک اسید کمتر است.

ت) اگر برای محلول ۲ مولار یک اسید، pH در گسترهٔ صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید ضعیف‌تر است.

۱) آ و پ ۲) ب و ت ۳) آ، ب و پ ۴) آ و ب

۹۱- کدام گزینه درست است؟

۱) در شرایط کاملاً یکسان (از نظر غلظت و حجم محلول) شمار مولکول‌ها در محلول HCl بیشتر از محلول HF است.

۲) چنانچه در محلول یک اسید، غلظت آنیون مربوط به اسید با غلظت یون هیدرونیوم برابر باشد، اسید موردنظر یک اسید قوی به شمار می‌رود.

۳) در سامانهٔ $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ برابر بودن سرعت مصرف $CH_3COOH(aq)$ و سرعت مصرف $H_3O^+(aq)$ بیانگر برابر بودن غلظت‌ها و در نتیجه برقراری تعادل است.

۴) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار آلومینیم سولفات بیشتر از محلول ۰/۳ مولار کلسیم کلرید است.

۹۲- در دمای اتاق، ۹۰۰mL محلول هیدروکلریک اسید با pH > ۰/۵ را به ۶۰۰mL محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید اضافه می‌کنیم. اگر pH محلول نهایی ۲ برابر pH محلول اولیه باشد، غلظت محلول HCl کدام است و ۵۰۰mL از آن چند میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار باریم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟

۱) ۰/۲ ـ ۵۰۰ ۲) ۰/۲ ـ ۱۰۰۰ ۳) ۰/۱ ـ ۵۰۰ ۴) ۰/۱ ـ ۱۰۰۰

۹۳- یک نمونه داروی ضد اسیدی پودری شامل منیزیم هیدروکسید و آلومینیم هیدروکسید است که نسبت مولی آنها در پودر ۲ به ۱ است. چند میلی‌گرم از این پودر لازم است تا ۷۰۰mL شیرهٔ معده با pH = ۱/۵ را به طور کامل خنثی کند؟

$(H = 1\ ,\ O = 16\ ,\ Mg = 24\ ,\ Al = 27 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۰۵ ۲) ۷۳۸ ۳) ۵۸۲ ۴) ۵۰۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴- چه تعداد از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

آ) رتبه‌بندی فلزها براساس E° آنها در یک جدول سری الکتروشیمیایی نامیده می‌شود.

ب) با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از نیم‌سلول‌های روی و مس آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول مس جریان پیدا می‌کند.

پ) در سلول گالوانی روی ـ هیدروژن با گذشت زمان، pH محلول افزایش می‌یابد.

ت) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد.

۱) ۲ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۴ مورد ۴) ۱ مورد

۹۵- کدام موارد زیر درست است؟

آ) در سلول‌های الکترولیتی دو الکترود درون یک الکترولیت قرار دارند، الکترودهایی که همگی گرافیتی هستند.

ب) به منظور استخراج آلومینیم گاز O_2 به عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

پ) در فرایند برقکافت سدیم کلرید با افزودن $CaCl_2$ به $NaCl$ نقطه ذوب کاهش می‌یابد و فراورده کاتدی تغییر می‌کند.

ت) در حلبی فلز محافظ، قدرت کاهندگی بیشتر و پتانسیل کاهشی استاندارد کمتری از فلز آهن دارد.

۱) همهٔ موارد ۲) آ و ب ۳) آ ۴) پ و ت

۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) هیچ‌کدام از فلزات دورهٔ سوم جدول تناوبی به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.

۲) اگر تیغه‌ای از جنس فلز مس در محلول روی سولفات قرار گیرد، با گذشت زمان دمای محلول و غلظت یون‌های مس در محلول افزایش می‌یابند.

۳) در رابطه با سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن براساس معادلهٔ موازنه شده شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این سلول نصف شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی متان ـ اکسیژن است.

۴) در ارتباط با برقکافت آب در قطب مثبت آن نیم‌واکنش اکسایش آب انجام می‌شود.

۹۷- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز عبارت .....

$$E^\circ(Zn-Zn^{2+}) = -0/76V \;,\; E^\circ(Cu-Cu^{2+}) = +0/34V \;,\; E^\circ(Ag-Ag^{+}) = +0/8V$$

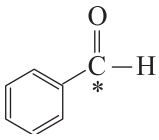
۱) ولتاژ ایجادشده در سلول گالوانی استاندارد «روی ـ مس» بیش از دو برابر ولتاژ ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «مس ـ نقره» است.

۲) در فرایند آبکاری یک قاشق فولادی توسط نقره واکنش کلی سلول به صورت: $Ag(s\ ,\ \text{آند}) \rightarrow Ag(s\ ,\ \text{کاتد})$ نمایش داده می‌شود.

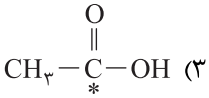
۳) تولید قوطی‌های آلومینیمی از قوطی‌های کهنه به ۹۳٪ انرژی کمتر برای تهیهٔ همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

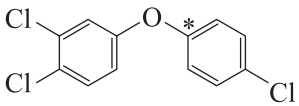
۴) در فرایند استخراج منیزیم از برقکافت منیزیم کلرید مذاب اتم‌های منیزیم کاهش و منیزیم به صورت مذاب استخراج می‌شود.

۹۸- عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در کدام گزینه بیشتر است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۹۹- چه تعداد از گزینه‌های زیر درست است؟

آ) در باتری‌های مختلف با انجام شدن نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.

ب) E° فلز لیتیم از دیگر عناصر هم‌گروه خود بیشتر و کمترین چگالی را دارد.

پ) چراغ خورشیدی شامل لامپ LED سلول خورشیدی و باتری غیرقابل شارژ است.

ت) در باتری‌های روی ـ نقره فلز روی و ترکیب نقره اکسید به فلز نقره و ترکیب روی اکسید تبدیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

آ) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست طراحی و ابداع شده است.

ب) تنها راه اقتصادی برای تولید گاز هیدروژن، برقکافت آب می‌باشد.

پ) عدد اکسایش تمامی عنصرها به جز فلوئور می‌تواند مثبت باشد.

ت) یون I^- می‌تواند گاز کلر را به یون کلرید، اکسید کند و طی آن مولکول ید تولید می‌شود.

۱) آ و ب ۲) ب و ت ۳) آ و پ ۴) پ و ت

۱۰۱- کدام عبارت نادرست است؟

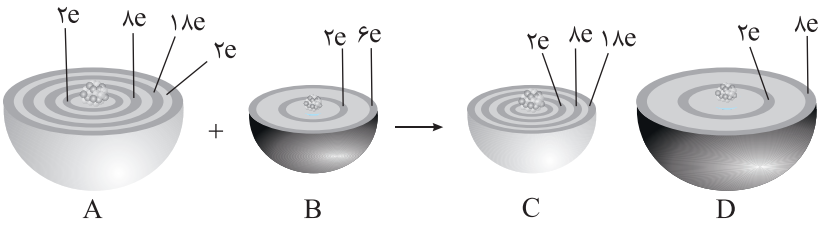
۱) در استخراج فلز منیزیم از آب دریا گاز کلر تولیدی جهت استفاده، جمع‌آوری می‌شود.

۲) در ارتباط با سلول الکترولیتی در این سلول‌ها انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.

۳) در سلول‌های سوختی پیوسته سوخت در شرایط کنترل شده مصرف و جریان الکتریکی برقرار می‌شود.

۴) پلاتین جزء فلزهای نجیب بوده و فقط در محیط اسیدی اکسایش می‌یابد.

۱۰۲- با در نظر گرفتن شکل زیر چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟



آ) A مربوط به اتم اکسیژن است و کاهش می‌یابد.

ب) گونه‌ای که شعاع آن کاهش یافته در لایهٔ ظرفیت خود ۱۲ الکترون دارد.

پ) تغییر شعاع برای گونه‌های A و B در جریان واکنش مشابه هم است.

ت) در فرایند سوختن هر مول منیزیم چهار مول الکترون بین گونهٔ اکسنده و کاهنده جابه‌جا می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۰۳- مقدار ۳۲/۲۵ گرم از یک آلیاژ مس و روی، در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است. اگر در پایان واکنش ۵/۶ لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، شمار اتم‌های مس موجود در این آلیاژ چند برابر شمار اتم‌های روی بوده و گاز H_2 حاصل از این فرایند با چند گرم گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ $(Cu = 64 , Zn = 65 , O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) $2 \frac{1}{4}$ ۲) ۱ ـ ۴ ۳) $4 \frac{1}{4}$ ۴) ۱ ـ ۲

۱۰۴- اگر تعداد الکترون مبادله شده بین اکسنده و کاهنده در واکنش (I) به ازای واکنش ۸/۹۶g کاهنده، دو برابر تعداد الکترون مبادله شده در واکنش (II) باشد، به تقریب چند گرم اکسنده در واکنش (II) مصرف شده است؟ $(Fe = 56 , Au = 197 : g.mol^{-1})$

I) $2Fe^{3+}(aq) + Fe(s) \rightarrow 3Fe^{2+}(aq)$

II) $Au^{3+}(aq) + 3Fe^{2+}(aq) \rightarrow Au(s) + 3Fe^{3+}(aq)$

۱) ۱۰/۵ ۲) ۲/۹۸ ۳) ۵/۲۵۳ ۴) ۱۵/۷۵

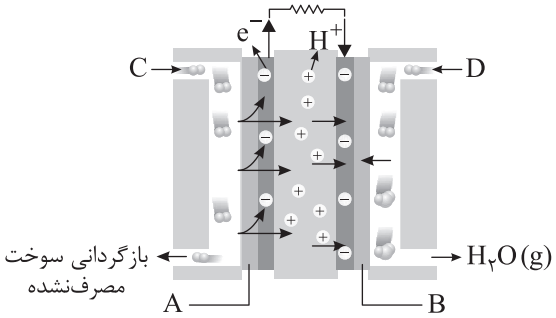
۱۰۵- با مصرف الکترون‌های آزاد شده از اکسایش چند گرم فلز در نیم‌واکنش آندی واکنش $Al + Zn^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Zn$ ، در نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب، ۱/۱۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که دما ۲۷۳K و فشار ۱atm می‌باشد آزاد می‌شود و در واکنش داده شده چند مول فلز تولید می‌شود؟ $(Al = 27 , Zn = 65 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۸ ـ ۰/۱ ۲) ۰/۹ ـ ۰/۰۵ ۳) ۱/۸ ـ ۰/۰۵ ۴) ۰/۹ ـ ۰/۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶- با توجه به شکل داده شده کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



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

ب) A گاز اکسیژن و B گاز هیدروژن است.

پ) emf این سلول برابر با E° نیم‌واکنش $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ می‌باشد.

ت) نیم‌واکنش آندی سلول به صورت $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + e^-$ می‌باشد.

۱) آ، ب و ت ۲) ب، ت و پ ۳) همهٔ موارد ۴) آ، ب و پ

۱۰۷- در کدام گزینه‌ها عدد اکسایش اتم اکسیژن برابر با ۲- است؟

آ) $HCOO^-$ ب) پتاسیم کربنات پ) HOF ت) BaO_2

۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) آ و پ ۴) همهٔ موارد

۱۰۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنهٔ آنها چند مورد از موارد زیر درست است؟

I) $ClF_3(g) + NH_3(g) \rightarrow HF(g) + N_2(g) + Cl_2(g)$

II) $PCl_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HCl(aq) + H_2(g)$

- عدد اکسایش گونهٔ کاهنده در واکنش (I) برابر با ۱- می‌باشد.
- ضریب استوکیومتری گونهٔ اکسنده در واکنش (II) با ضریب استوکیومتری HF در واکنش (I) برابر است.
- ضریب استوکیومتری گونه‌های کاهش یافته و اکسایش یافته در واکنش (I) با هم برابر است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۹- اگر در سلول گالوانی A ـ B الکترود A را با الکترود C جایگزین کنیم، مقدار emf سلول موردنظر به اندازهٔ ..... میلی‌ولت تغییر کرده و در سلول نهایی ایجاد شده ..... سلول اولیه، الکترون‌های موجود در مدار خارجی ..... .

$(E^\circ(C^+ / C) = +0/8V \ , \ E^\circ(B^{2+} / B) = +0/34V \ , \ E^\circ(A^{2+} / A) = -0/76V)$

۱) ۸۸۰ ـ برخلاف ـ از نیم‌سلول B خارج می‌شوند. ۲) ۸۸۰ ـ همانند ـ به نیم‌سلول B وارد می‌شوند.

۳) ۶۴۰ ـ برخلاف ـ از نیم‌سلول B خارج می‌شوند. ۴) ۶۴۰ ـ همانند ـ به نیم‌سلول B وارد می‌شوند.

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های زیر، پتانسیل سلول به دست آمده، چند ولت است و برای تولید ۳۷/۵ گرم زنگ آهن طبق معادلهٔ کلی زنگ زدن آهن (موازنه شود) $Fe + H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_3$، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف می‌شود؟

$(Fe = 56 \ , \ O = 16 \ , \ H = 1 : g.mol^{-1})$

$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \ , \ E^\circ = -0/44V$

$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \ , \ E^\circ = 0/4V$

۱) ۰/۸۴ ـ ۳/۴۱ ۲) ۰/۸۴ ـ ۵/۸۸۷ ۳) ۰/۴ ـ ۳/۴۱ ۴) ۰/۴ ـ ۵/۸۸۷

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کد مدرسه

پایه

۱۲

دفترچه شماره ۳

پیش‌آزمون

۸

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ پیش‌آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۳

پیش‌آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

علوم تجربی

تعداد سؤال: ۳۰ | مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	—	نیمسال اول

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامهٔ کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

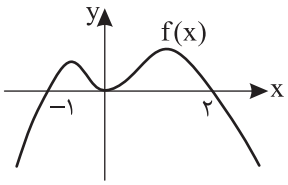
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی

۱۱۱- نمودار $y=|x+1|$ را نسبت به محور xها قرینه کرده و دو واحد در راستای محور عرض‌ها به سمت بالا انتقال می‌دهیم. مساحت محدود به نمودار حاصل و نمودار تابع $f(x)=x+|x+1|$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۱۲- نمودار تابع f به صورت زیر است. دامنهٔ تابع $y=\sqrt{\frac{f(x-1)}{f(2-x)}}$ چند عدد صحیح را شامل نمی‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۱۳- اگر $f^{-1}(x+1)=2x-1$ و $gof(x)=4x^2+12x$ باشد، ضابطهٔ $g(x)$ کدام است؟

۱) $12x^2-20x$ ۲) $8x^2-16x$ ۳) $4x^2-12x$ ۴) $16x^2-24x$

۱۱۴- فرض کنید $f(x)=\begin{cases}2x & x\geq 1\\ x+1 & x<1\end{cases}$ باشد. دامنهٔ تابع $y=\sqrt{f^{-1}(3x)-x}$ کدام است؟

۱) $[-2\ ,\ 1]$ ۲) $[-1\ ,\ \infty)$ ۳) $[\frac{1}{2}\ ,\ \infty)$ ۴) $[-\frac{1}{2}\ ,\ 2]$

۱۱۵- تابع $f(x)=x^2+4x$ مفروض است. اگر تابع $y=1-2f(\frac{1-x}{3})$ در بازهٔ $(-\infty\ ,\ a]$ وارون‌پذیر باشد، حداکثر a کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۵

۱۱۶- با فرض $f(x)=2x+3$ معادلهٔ $\frac{f}{f^{-1}}+\frac{f^{-1}}{f}=2$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۱۷- اگر $f(x)=x(x^2-3x+3)$ باشد، مجموعه جواب نامعادلهٔ $-1\leq f^{-1}(2x-1)\leq 1$ کدام است؟

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

۱۱۸- تابع $f(x)=\frac{3}{2^x}-\frac{12}{2^{x+k}}$ اکیداً نزولی است. کمترین مقدار ممکن و صحیح k کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۹- فرض کنید $f(x)=2x^2+3x+2$ باشد. مجموع همهٔ مقادیر x که به ازای آنها $f(f(x))=f(x+5)$ است، کدام است؟

۱) -1 ۲) -2 ۳) -3 ۴) $-\frac{3}{2}$

۱۲۰- اگر خط $y=2$ بر نمودار تابع $f(x)=2a+1+a\sin 3\pi x$ مماس باشد، کدام خط می‌تواند بر این تابع مماس باشد؟

۱) $y=3$ ۲) $y=\frac{3}{4}$ ۳) $y=4$ ۴) $y=\frac{5}{3}$

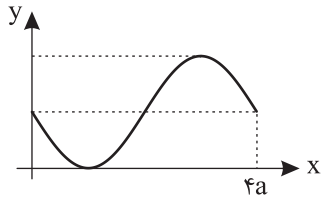
۱۲۱- در تابع $y=2\sin^2 x+3$ مقدار ماکزیمم، مینیمم و دورهٔ تناوب به ترتیب برابر M، m و T است. مقدار $(M-m)T$ کدام است؟

۱) 3π ۲) 4π ۳) π ۴) 2π

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲- نمودار تابع $f(x)=2a(1+\sin \pi x)$ شکل زیر است. مقدار $f(\frac{19}{6})$ چه عددی است؟



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

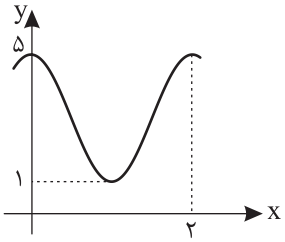
۱۲۳- چند عدد صحیح در دامنهٔ تابع $y=\tan(\frac{\pi}{x+3})$ قرار <u>ندارد</u>؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۴- دورهٔ تناوب تابع با ضابطهٔ $y=(\sin x+\cos x)^2+\sin 2x$ کدام است؟

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

۱۲۵- قسمتی از نمودار تابع $y=a\cos bx+c$ به صورت زیر است. مقدار $ac-\frac{|b|}{\pi}$ کدام است؟



۱) ۷
۲) ۵
۳) -۷
۴) -۵

۱۲۶- اگر $\sin \alpha=1+\tan \alpha$، مقدار $\sin 2\alpha$ کدام است؟

۱) $2-\sqrt{2}$ ۲) $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$ ۳) $2-\sqrt{5}$ ۴) $2-\sqrt{8}$

۱۲۷- در معادلهٔ $\sin x\cos x=\cos^2 x-\frac{1}{2}$ مجموع ریشه‌های متعلق به بازهٔ $[0\ ,\ 2\pi]$ کدام است؟

۱) 3π ۲) $\frac{7\pi}{2}$ ۳) 2π ۴) $\frac{5\pi}{2}$

۱۲۸- چند عضو از مجموعهٔ جواب‌های معادلهٔ $2\cos x+\cos 2x+\cos 4x=0$ در بازهٔ $[0\ ,\ 2\pi]$ قرار دارند؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۲۹- حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty}(\sqrt{x^3}(\sqrt{x+1}+\sqrt{x-1}-2\sqrt{x}))$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{4}$ ۲) -1 ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۱

۱۳۰- حاصل $\lim\limits_{x\to-2}\frac{2x^3+3x^2+4}{x^3+8}$ و $\lim\limits_{x\to3^-}\frac{[x]-3}{x-3}$ به ترتیب کدام است؟

۱) ۱ و $+\infty$ ۲) ۱ و صفر ۳) ۲ و $+\infty$ ۴) ۲ و صفر

۱۳۱- اگر $\lim\limits_{x\to-2}\frac{[x]+a}{x+2}=+\infty$ باشد، حاصل عبارت $[a^2+4a+3]$ چند مقدار <u>متفاوت</u> می‌تواند داشته باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲- اگر $\lim\limits_{x\to 0}\frac{2x}{\sqrt{ax+b}-5}=\frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{a\sqrt{2x}+2\sqrt[3]{4x}}{2b\sqrt{x+1}-5\sqrt[4]{8x}}$ کدام است؟

۱) $(0/4)\sqrt{2}$ ۲) $(0/6)\sqrt{2}$ ۳) $(0/8)\sqrt{2}$ ۴) $(1/2)\sqrt{2}$

۱۳۳- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{[x^{\frac{n}{3}}[x]]}{x}$ در $x=0$ حد دارد. n کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۶ ۲) صفر ۳) ۱۵ ۴) ۹-

۱۳۴- مقدار $\lim\limits_{x\to 1}\frac{\sqrt[3]{x}\sqrt{x+3}-2}{x-1}$ کدام است؟

۱) $\frac{5}{6}$ ۲) $\frac{11}{12}$ ۳) $\frac{7}{6}$ ۴) $\frac{13}{12}$

۱۳۵- نمودار تابع $f(x)=\frac{x-2}{3\sqrt{2x+7}-x-8}$، در یک همسایگی محذوف نقطهٔ $x=1$ به کدام صورت است؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

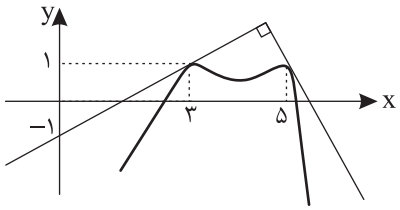
۱۳۶- اگر $f(x)=\frac{x^3+x^2(|x|+4)}{-2x^2+6x+1}$، مقدار $\lim\limits_{x\to+\infty}(fof)(x)$ کدام است؟

۱) ۱- ۲) ۲- ۳) $+\infty$ ۴) $-\infty$

۱۳۷- اگر $f(x)=\frac{3x^3+5x^2}{x^2+1}$ و $g(x)=\frac{ax^3+bx^2}{x^2-1}$ و $\lim\limits_{x\to+\infty}(f-g)(x)=2$، مقدار ab کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۱۳۸- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f'(5)-f'(3)$ کدام است؟



۱) $-\frac{13}{6}$
۲) $-\frac{11}{6}$
۳) $-\frac{7}{3}$
۴) $-\frac{5}{3}$

۱۳۹- اگر $f(x)=\frac{x^2+ax-4-2a}{a+\sqrt{x^2+5}}$ و $f'(2)=2$، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱- ۴) ۲-

۱۴۰- اگر $f(x)=\frac{x^2-1}{x^2+1}$، مقدار $f'(1)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۲- ۳) ۱ ۴) ۱-

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

دوازدهم تجربی

پیش‌آزمون شماره ۸
دی‌ماه ۱۴۰۳

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	امیرحسین بهروزی‌فرد ـ محمدصادق روستا آبتین زارع‌حسینی ـ مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی ـ معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمدرضا خادمی ـ محمدمهدی شریفی	محمدرضا خادمی ـ ارسلان کریمی
۳	شیمی	مسعود جعفری	جواد پرتوی ـ محمد عظیمیان‌زواره	ارسلان کریمی ـ کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	کاظم اجلالی ـ حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان ـ عباس نعمتی‌فر	محمد منتظران ـ نیکا موسوی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی ـ امیرعلی الماسی ـ مبینا بهرامی ـ معین‌الدین تقی‌زاده ـ پریا رحیمی ـ مهرداد شمسی ـ راضیه صالحی ـ انسیه مرزبان

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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 رشتهٔ جدید، از نوکلئوتید آزاد دو فسفات جدا می‌شود نه رشتهٔ درحال 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 دنای معمولی در ساختار خود نوکلئوتید نوع N^{14} دارد.

۳) دِنای 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 دِنای آنها چگالی متوسط داشت.

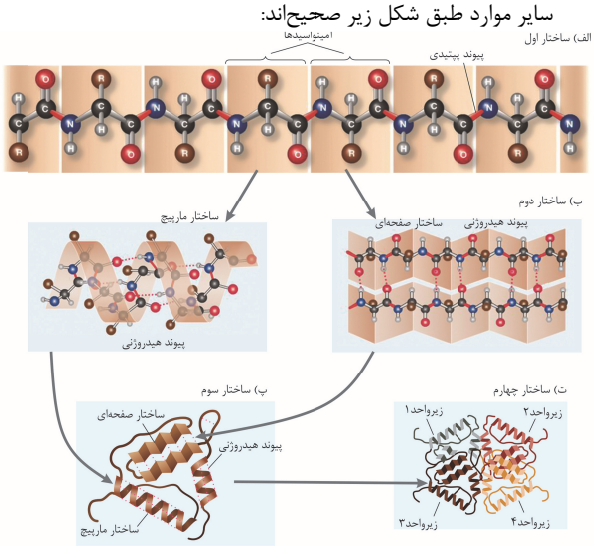
۴) دِنای باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دِنای آنها N^{15} و چگالی سنگینی داشت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحهٔ 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 باکتری‌ها 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:

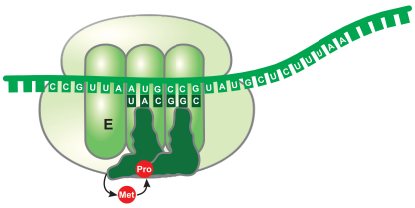
موارد (۱) و (۳) ویژگی یوکاریوت‌هاست و گزینهٔ ۴ بین پروکاریوت و یوکاریوت مشترک است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۲)

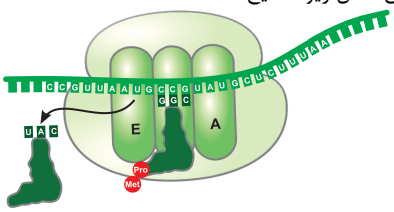
۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند.

الف) طبق شکل زیر صحیح است:

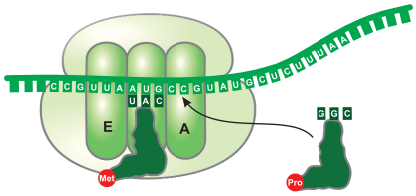


ب) طبق شکل زیر صحیح است:



ج) بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به طور حتم، بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود نادرست است زیرا ممکن است در جایگاه A یکی از رمزهای پایان قرار گیرد.

د) اگر اول مرحلهٔ طویل 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 جوانهٔ جو (مالتوز) می‌شود، مهار کننده به اپراتور و فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) تغییر در ساختار مهارکننده به وجود می‌آید نه فعال کننده!

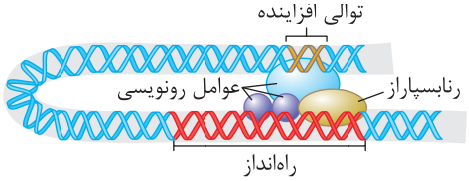
۳) مهار کننده و فعال کننده به هم متصل نمی‌شوند!

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.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحهٔ ۳۵)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

گونرا با سیانوباکتری همزیستی دارد باکتری شبکهٔ 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)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹. گزینه ۱ صحیح است.

همهٔ موارد نادرست‌اند:

الف) برای کم‌خونی داسی شکل ژن بیان می‌شود، ولی محصول آن ناقص است.

ب و ج) برای افراد ناخالص که در شرایط کمبود اکسیژن قرار می‌گیرند صحیح نیست.

د) مثلاً در مورد هموفیلی اگر مرد بیمار باشد، ژن بیماری را تنها به دختر خود منتقل می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۵۶)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

برای صفات گروه خونی دو دگره برای هر شکل صفت Rh (مثبت و منفی) یا شکل صفت‌های ABO (O, AB, B, A) وجود دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) اشاره به گروه خونی A یا B و Rh مثبت دارد که دو نوع ژن‌نمود می‌توانند داشته باشند.

۲) مثل گروه خونی AB

۴) مثلاً برای سه گروه خونی ناخالص AB,BO,AO برای AO و BO صادق است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های 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:

ژن‌نمود مرد	ژن‌نمود زن
$PP\ X^HY$ $P_p\ X^HY$	$_{pp}\ X^HX^H$ $_{pp}\ X^HX^h$ $PP\ X^hX^h$ $P_P\ X^hX^h$ $_{PP}\ X^hX^h$

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

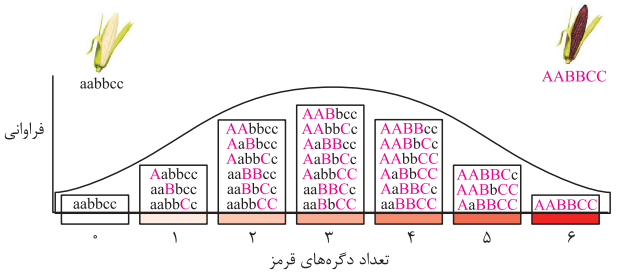
۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

چون پوستهٔ دانه همان پوشش تخمک است اگر ژن‌نمود گیاه مادر ناخالص باشد، ژن‌نمود پوسته نمی‌تواند خالص باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحهٔ ۴۱)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

صورت تست اشاره به طیف‌های رنگی ۳ تا ۰ شکل زیر دارد در حالی که گزینهٔ ۳ به ستون‌های ۴ و ۵ اشاره دارد. برای رد گزینهٔ ۱ می‌توانیم ذرت AaBbCc مثال بزنیم. برای رد گزینهٔ ۲ می‌توانیم ذرت aabbcc مثال بزنیم که کمترین فراوانی را دارد. و برای رد گزینهٔ ۴ هم می‌توانیم ذرت AABbcc مثال بزنیم که در میانه طیف قرار دارد.



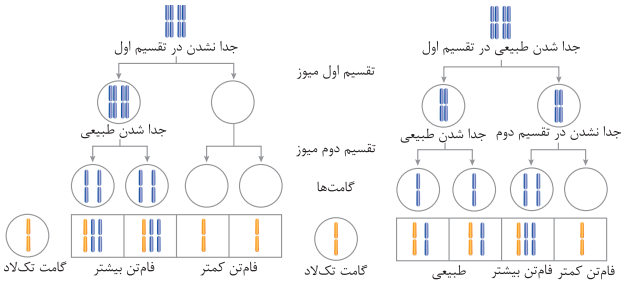
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل ۳ صفحهٔ ۸ زیست‌شناسی دهم: ۱ـ یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همهٔ جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند. ۲ـ تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می‌آورند. ۳ـ هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می‌شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان داده شده است. ۴ـ هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است. ۵ـ جانداری مانند این گوزن، فردی از جمعیت گوزن‌هاست. ۶ـ افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند. ۷ـ جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند. ۸ـ عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند. ۹ـ زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. ۱۰ـ زیست‌کره شامل همهٔ زیست‌بوم‌های زمین است.

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینهٔ ۲ صحیح می‌باشد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحهٔ ۶۱)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

جهش‌های عددی از نوع جهش‌های بزرگ هستند.تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) اشاره به جهش با هم ماندن دارد نه پلی‌پلوئیدی!

۳ و ۴) اگر زن باشد امکان دارد جهش به گویچه‌های قطبی منتقل شود!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۶۱)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ژن‌نمود فرد (BODd) که دگره‌های B و D را از مادر و O و d را از پدر دریافت می‌کند از طرفی این دگره‌ها روی فام‌تن‌ها ۱ و ۹ قرار دارند پیدایش گامتی با دگره‌های i و D نشانه آرایش تترادی در متافاز ۱ و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است. برای نوترکیبی نیاز است که این دگره‌ها روی یک جفت فام‌تن همتا باشند و کراسینگ‌اور رخ دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۵ و ۵۶)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

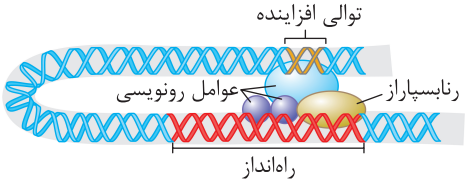
اگر ژن‌نمود آندوسپرم BAB باشد ژن A برای اسپرم و ژن‌های BB برای یاختهٔ دوهسته‌ای است از آنجایی‌که پوستهٔ دانه همان پوشش تخمک است لذا پوشش دانه باید ژن B را داشته باشد!

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

به غیر از مورد (ج) سایر موارد صحیح‌اند.

الف) مهارکننده به اپراتور و فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود قبل از راه‌انداز متصل می‌شود.

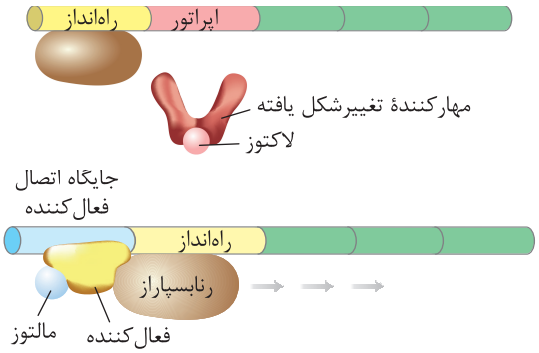
ب)



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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

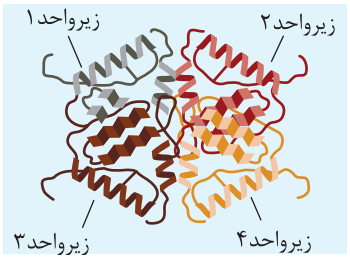
د)



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

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



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحهٔ ۱۶)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

سوال در پایان به گل‌مغربی‌های طبیعی (دیپلوئید) یعنی $2n = 14$ اشاره دارد نه گل‌مغربی تتراپلوئید! بنابراین پاسخ گزینهٔ ۱ صحیح خواهد بود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

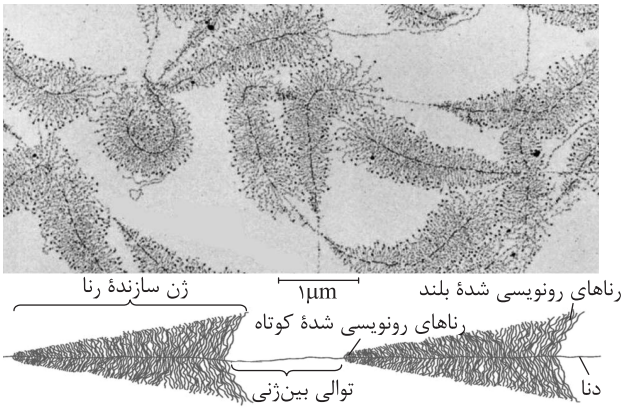
تبدیل فیبرینوژن به فیبرین فقط مربوط به فاکتور انعقادی ۸ نیست می‌تواند در ارتباط با سایر عوامل مثل کلسیم و ویتامین K هم باشد!

(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 می‌کنند، 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)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) صحیح است. دقت داشته باشید هر AUG رمزهٔ آغاز نیست و در یک mRNA می‌توان بیش از یک رمزهٔ آغاز داشته باشیم لذا بعد از اینکه tRNA حامل آمینواسید متیونین در جایگاه A مستقر می‌شود، به طور حتم، tRNAای از جایگاه E خارج خواهد شد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

الف) اگر در مرحلهٔ شروع طویل شدن باشد فقط یک آمینواسید به tRNA متصل است نه توالی از آمینواسیدها!

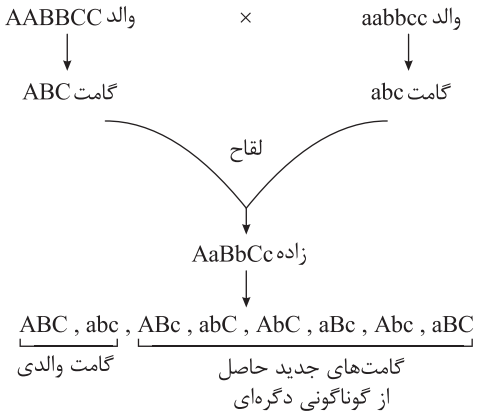
ب) اگر در مرحلهٔ پایان باشد می‌تواند توالی از آمینواسیدها به tRNA متصل باشد.

ج) شاید رمزهٔ پایان UAG نباشد رمزهای پایان دیگری باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

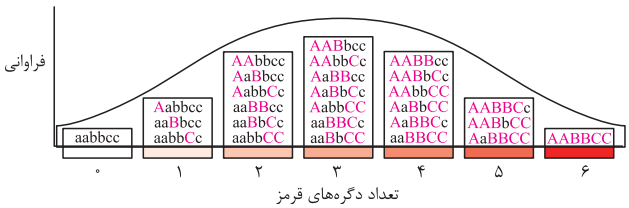
به غیر از گزینهٔ ۳ که می‌تواند از لقاح گامت‌های کاملاً جدید حاصل شود در بقیه موارد گامت والدی نقش دارد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل برای ستون شمارهٔ 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 ۴اند.

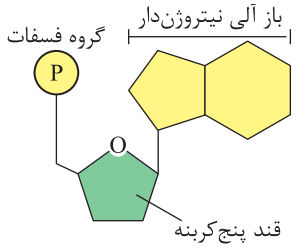
۴) دو جایگاه ژنی خالص را می‌توان در ستون‌های ۱، ۳ و ۵ مشاهده کرد.

(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 نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



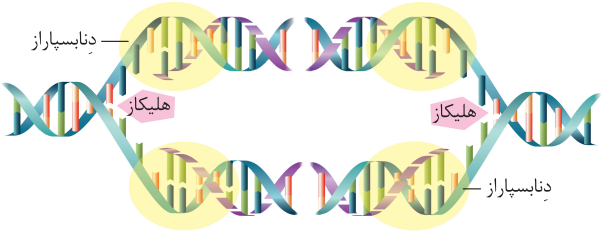
شکل ۳ـ اجزای یک نوکلئوتید

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 گزینهٔ ۱ با نوع قند ریبوز و دئوکسی‌ریبوز نوکلئوتیدها می‌توانند متفاوت باشند. گزینهٔ ۳ نیز به قند اشاره دارد نوکلئوتیدها از نظر تعداد قند با هم تفاوتی ندارند ولی از نظر نوع قند تفاوت دارند. گزینهٔ ۴ به باز آلی پورین اشاره دارد نوکلئوتیدهای پورین‌دار با آدنین یا گوانین می‌توانند متفاوت باشند.

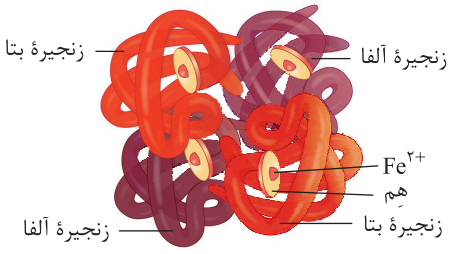
۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

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 هِم 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 زنجیرهٔ آلفا و دو زنجیرهٔ 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 دنای قدیمی، دنای جدید ساخته می‌شود.

د) فقط برای مدل پراکنده (غیرحفاظتی) صادق است.

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرست‌اند.

الف) با آنزیم دنا بسپاراز 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 ـ 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 رشتهٔ الگو برای رونویسی به کار می‌رود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای یاخته‌های یوکاریوتی که در راکیزه و دیسهٔ خود دنای حلقوی دارند صحیح نیست.

۳) رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

۴) برای ژن‌های مربوط به تجزیهٔ 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 رنای ناقل (نه به توالی پادرمزهای اختصاصی) به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در رنای نابالغ یا اولیه با حذف رونوشت‌های میانه از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های رونوشت بیانه به هم، رنای بالغ ساخته می‌شود.

۲) در مرحلهٔ پایان رونویسی توالی‌های ویژه‌ای به نام توالی‌های پایان وجود دارند که در این محل رنابسپاراز از دنا و رنای تازه‌ساخت جدا و دو رشتهٔ 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 مرحلهٔ پایان ترجمه این کار توسط عوامل پروتئینی آزادکننده انجام می‌شود.

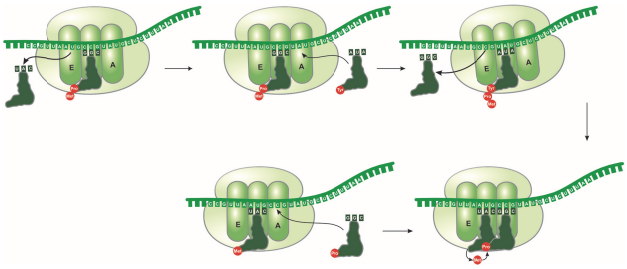
ج) اتصال آمینواسید به رنای ناقل خود قبل از شروع فرآیند ترجمه رخ می‌دهد.

د) جدا شدن هر آمینواسید از رنای ناقل خود در مراحل طویل شدن و پایان ترجمه و در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

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



تشریح سایر گزینه‌ها:

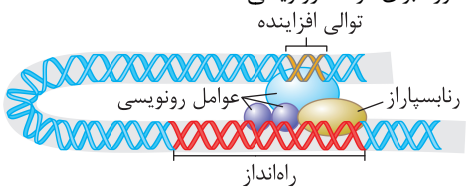
۱) در جایگاه A هم رمزه وجود دارد.

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 مرحلهٔ 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 همهٔ موارد وجود دارد.

ژن‌نمود زن	ژن‌نمود مرد
OO XHXH	AA XhY
OO XHXh	AO XhY

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 جانشینی می‌توانند منجر به جهش دگرمعنا 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 و abc تولید کند.

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

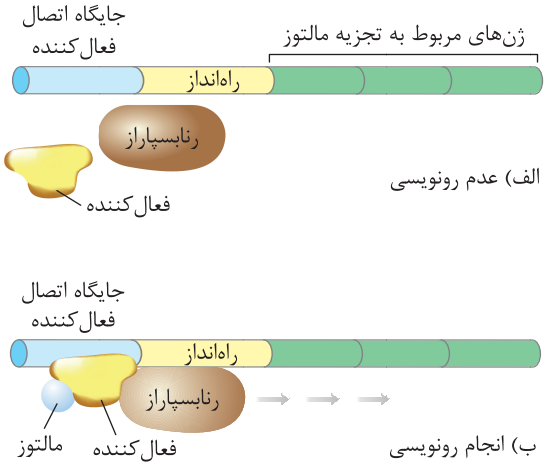
اگر انتخاب طبیعی علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد، در انتخاب طبیعی خزانهٔ ژنی نسل بعد دستخوش تغییر شده و به سازش می‌انجامد.

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

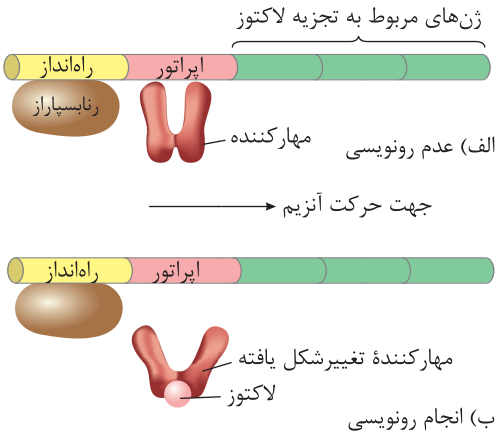
در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف مقایسه می‌شوند، اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، همتا بوده و برای رده‌بندی استفاده می‌شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده و نشان می‌دهد خویشاوند نیستند و از راه‌های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



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه مسیر حرکت تقسیم‌بندی شده است، زمان هر قسمت را برحسب طول مسیر طی شده و تندی آن قسمت محاسبه می‌کنیم و در رابطهٔ $S_{av}=\frac{l_1+l_2+\cdots}{\Delta t_1+\Delta t_2+\cdots}$ 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:

$$\Rightarrow S_{av}=\frac{\frac{d}{3}+\frac{2d}{3}+\frac{d}{4}}{\frac{d}{30}+\frac{2d}{60}+\frac{d}{22/5}}=\frac{\frac{5}{4}d}{\frac{d}{90}+\frac{d}{90}+\frac{d}{90}}=\frac{\frac{5}{4}d}{\frac{d}{30}}=\frac{150}{4}$$

$$\Rightarrow S_{av}=37/5\,\frac{m}{s}$$

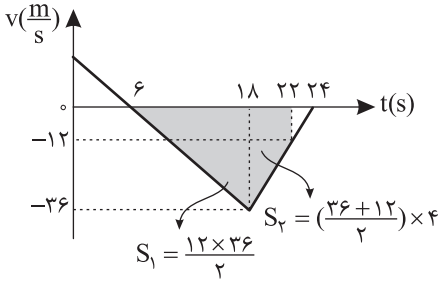
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۶)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

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

شیب خط دوم : $\frac{36}{6}=6$

$$v_{22}=v_{18}+6\times4\Rightarrow v_{22}=-36+24=-12\,\frac{m}{s}$$



$$S_1=36\times6=216$$

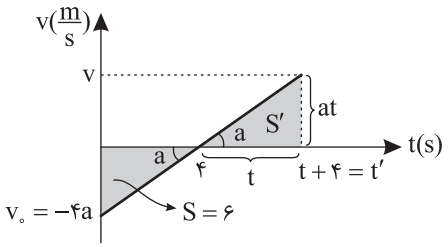
$$S_2=48\times2=96\ ,\ l=S_1+S_2\Rightarrow l=312m$$

$$s_{av}=\frac{l}{\Delta t}\Rightarrow s_{av_{(6s\ ,\ 22s)}}=\frac{216+96}{16}=\frac{312m}{16s}=19/5\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

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



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

$$\frac{S'}{S}=(\frac{t}{4})^2\Rightarrow\frac{24}{6}=4=(\frac{t}{4})^2\Rightarrow2=\frac{t}{4}\Rightarrow t=8s$$

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

روش اول:

$$S=6\Rightarrow\frac{4a\times4}{2}=6\Rightarrow a=\frac{3}{4}\,\frac{m}{s^2}\Rightarrow v_0=-3\,\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v=at+v_0\Rightarrow v=\frac{3}{4}\times12-3=6\,\frac{m}{s}$$

روش دوم:

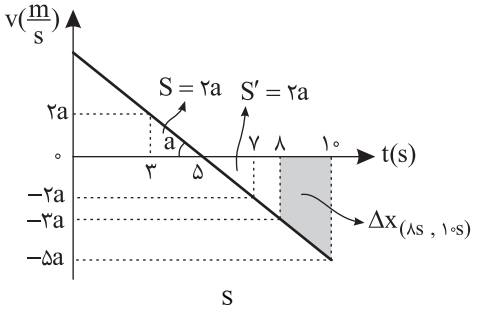
$$S'=24\Rightarrow\frac{v\times8}{2}=24\Rightarrow v=6\,\frac{m}{s}$$

(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 بازهٔ زمانی مذکور متحرک حتماً دور زده باشد، یعنی سرعت آن صفر شده باشد. پس این بازهٔ زمانی برابر است با $(3s\ ,\ 7s)$، چون متحرک در $t=5s$ جهت حرکتش تغییر کرده و دور زده است.

اکنون نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می کنیم. (a، اندازه و یا بزرگی شتاب حرکت است.)



$$S_{av_{(3s\ ,\ 7s)}}=\frac{l}{\Delta t}=\frac{S+S'}{4}=1/5$$

$$2S=6\Rightarrow2\times2a=6\Rightarrow a=1/5\,\frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_{(8s\ ,\ 10s)}=\frac{-8a}{2}\times2=-8a\xrightarrow{a=1/5}\Delta x_{(8s\ ,\ 10s)}=-12m$$

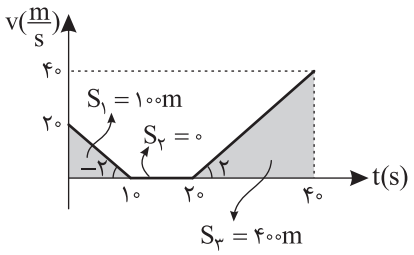
$$\Rightarrow x_{10}-x_8=-12\Rightarrow\vec{x}_{10}=(-12m)\vec{i}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

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

بنابراین داریم:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$L = S_۱ + S_۲ + S_۳ = ۱۰۰ + ۴۰۰ = ۵۰۰$

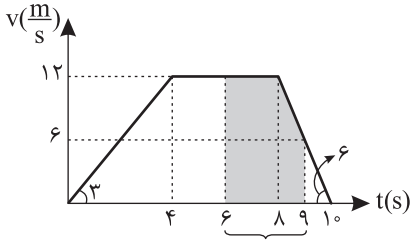
$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{۵۰۰}{۴۰} = ۱۲/۵ \frac{m}{s}$

$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۴۰ - ۲۰}{۴۰} = ۰/۵ \frac{m}{s^۲}$

(فیزیک دوازدهم، صفحهٔ ۲۱)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده، نمودار $v - t$ متحرک را از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ توقف آن ترسیم می‌کنیم. چون مسیر حرکت چندبخشی است، استفاده از نمودار $v - t$ حل مسئله را آسان‌تر می‌کند.



سه ثانیهٔ سوم

سطح محصور نمودار $v - t$ با محور زمان برابر است با اندازهٔ جابه‌جایی متحرک.

$v_۹ = -۶ \times ۱ + ۱۲ = ۶ \frac{m}{s}$

$S_{(۶s\ ,\ ۹s)} = ۱۲ \times ۲ + (\frac{۱۲+۶}{۲}) \times ۱ = ۲۴ + ۹ = ۳۳$

$\Rightarrow \Delta x_{(۶s\ ,\ ۹s)} = ۳۳m$

$v_{av_{(۶s\ ,\ ۹s)}} = \frac{\Delta x_{(۶s\ ,\ ۹s)}}{\Delta t} = \frac{۳۳m}{۳s} = ۱۱ \frac{m}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

سطح زیر نمودار شتاب ـ زمان معرف Δv است.

$t = ۰$ (کش) $t = ۱۰s$ (تش)

$v = -۱۰ \quad v = ۰ \quad v = ۱۰ \frac{m}{s}$

$v_{(t=۱۰)} - v_{(t=۰)} = \Delta v \Rightarrow v_{(t=۱۰)} - (-۱۰) = ۲۰$

$\Rightarrow v_{(t=۱۰)} = ۱۰ \frac{m}{s}$

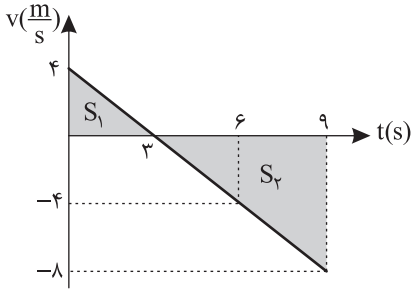
با توجه به تغییر علامت سرعت در ۱۰ ثانیه اول، حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۲۰}{۱۰ - ۰} = ۲ \frac{m}{s^۲}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

به علت تقارن در حرکت شتاب ثابت، سرعت در لحظه‌های $t_۱ = ۰$ و $t_۲ = ۶s$ قرینهٔ یکدیگرند. اگر $v_۰ > ۰$ فرض کنیم سرعت در $t_۱ = ۰$ برابر $+۴ \frac{m}{s}$ و در $t_۲ = ۶s$ برابر $-۴ \frac{m}{s}$ است. برای محاسبهٔ مسافت بهتر از سطح زیر نمودار $(v - t)$ استفاده نماییم.



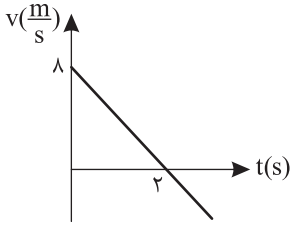
$l = S_۱ + S_۲ \Rightarrow l = \frac{۳ \times ۴}{۲} + \frac{۶ \times ۸}{۲} = ۶ + ۲۴ = ۳۰m$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

با رسم نمودار $(v - t)$ برای این متحرک می‌توان به راحتی گزینهٔ مناسب را پیدا کرد. $x = -۲t^۲ + ۸t - ۱۶ \Rightarrow v = -۴t + ۸$

نوع حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.



متحرک در لحظهٔ $t = ۲s$ 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، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

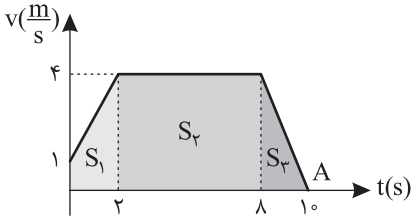
$|\Delta x_۲ - \Delta x_۱| = |\frac{۱۲ + v}{۲}(۱۲) - \frac{v + (-۸)}{۲}(۱۲)|$

$= |۷۲ + ۶v - ۶v + ۴۸| = ۱۲۰m$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

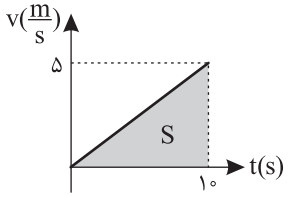
۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

از سطح زیر نمودار $(v - t)$، جابه‌جایی دو متحرک را تا $t = ۱۰s$ که متحرک A می‌ایستد به دست می‌آوریم:



$\Delta x_A = S_۱ + S_۲ + S_۳ = \frac{(۱+۴)}{۲} \times ۲ + (۴ \times ۶) + \frac{(۴ \times ۲)}{۲}$

$= ۵ + ۲۴ + ۴ = ۳۳m$



$\Delta x_B = S = \frac{۵ \times ۱۰}{۲} = ۲۵m$

$\Rightarrow \Delta x_A - \Delta x_B = ۸m$

بنابراین برای آنکه در لحظهٔ $t = ۱۰s$، این دو متحرک دقیقاً به هم برسند، باید متحرک A، در $(t = ۰)$ ۸ متر از متحرک B عقب‌تر باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

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

$\begin{cases} \vec{P_۱} = mv\vec{i} \\ \vec{\Delta P} = -۳mv\vec{i} \end{cases}$

در واقع: $|\Delta P| = ۳P_۱$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی اصطکاک حتماً از جنس ایستایی است. زیرا کتاب نسبت به دیوار ساکن است. در ۲ ثانیهٔ 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:



$$F_{net} = ma \Rightarrow f_s - mg = ma \Rightarrow f_s - ۳۰ = ۳(\frac{۱۰}{۳})$$
$$f_s = ۴۰N$$

در ۲ ثانیهٔ 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.

$$F_{net} = ۰ \Rightarrow f_s - mg = ۰ \Rightarrow f_s = mg = ۳۰N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{W_h}{W_g} = (\frac{R_e}{R_e + h})^۲ \quad \begin{matrix}(\text{وزن در } h \text{ متر بالاتر از سطح زمین})\\(\text{وزن در سطح زمین})\end{matrix}$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} = (\frac{R_e}{R_e + h})^۲ \Rightarrow R_e + h = \sqrt{۲}R_e \Rightarrow h = (\sqrt{۲} - ۱)R_e$$
$$h = (۱/۴ - ۱)R_e = ۰/۴R_e$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

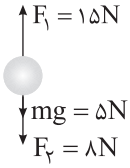
۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

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.



۱) $F_{net} = ma \Rightarrow F_۱ - (F_۲ + mg) = ma$

$$\Rightarrow ۱۵ - ۱۳ = ۰/۵a \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^۲}$$

اگر رو به بالا حرکت می‌کند، حرکتش تندشونده و شتابش $۴\frac{m}{s^۲}$ است.

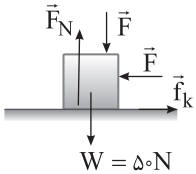
۲) $F_{net} = ma \Rightarrow ۸ - ۱۰ = ۰/۵a \Rightarrow a = -۴\frac{m}{s^۲}$

اگر رو به پایین حرکت می‌کند، حرکتش کندشونده و بزرگی شتابش $۴\frac{m}{s^۲}$ 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.

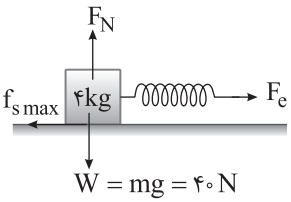


$$\begin{cases}(F_{net})_y = ۰ \Rightarrow F_N = F + W \Rightarrow F_N = F + ۵۰\\(F_{net})_x = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma\end{cases}$$
$$\Rightarrow F - ۰/۲(F + ۵۰) = ۵ \times ۱$$
$$\Rightarrow ۰/۸F - ۱۰ = ۵ \Rightarrow ۰/۸F = ۱۵ \Rightarrow F = ۱۸/۷۵N$$

(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 بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی را محاسبه می‌کنیم.



$$f_{s\,max} = \mu_s . F_N = ۰/۱ \times ۴۰ = ۴N$$

پس نیروی فنر می‌بایست بزرگ‌تر از ۴N باشد.

$$F_e > ۴N \Rightarrow kx > ۴N \Rightarrow ۰/۵\frac{N}{cm} \times x > ۴N \Rightarrow x > ۸cm$$

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:

(۱) حالت : $F - mg = m(\frac{a}{۲}) \Rightarrow F - ۶۰ = ۶(\frac{a}{۲}) \Rightarrow F - ۶۰ = ۳a$

(۲) حالت : $۲F - mg = m(۳a) \Rightarrow ۲F - ۶۰ = ۱۸a \Rightarrow F - ۳۰ = ۹a$

از حل دو معادله دو مجهولی بالا داریم:

$$۳۰ = ۶a \Rightarrow a = ۵\frac{m}{s^۲}$$

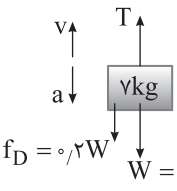
بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول برابر است با:

$$|F_{net}| = ma \Rightarrow |F_{net}| = |m(\frac{a}{۲})| = ۶ \times \frac{۵}{۲} = ۱۵N$$

(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.



$$F_{net} = m.a \Rightarrow W + f_D - T = ma$$
$$۷۰ + ۰/۲ \times ۷۰ - T = ۷ \times ۳ \Rightarrow T = ۸۴ - ۲۱ = ۶۳N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

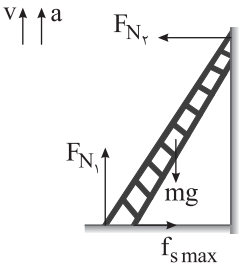
۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق قانون دوم نیوتون $(\vec{F}_{net} = m.\vec{a})$ در صورتی‌که 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 آستانهٔ لغزش بودن نردبان، قانون دوم نیوتون را یک مرتبه در راستای افقی و بار دیگر در راستای عمودی می‌نویسیم:



$$F_{N_1} = m(g+a)$$
$$F_{N_1} = ۱۲\times ۱۲ = ۱۴۴N$$
$$F_{N_2} = f_{s\,max_1} = \mu_s.F_{N_1}$$
$$F_{N_2} = ۰/۴\times ۱۴۴ = ۵۷/۶N$$
$$\Rightarrow F_{R_2} = F_{N_2} = ۵۷/۶N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک معادلهٔ مکان داده شده، دورهٔ تناوب نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

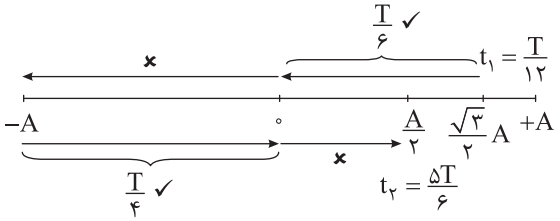
$$T = \frac{۲\pi}{\omega} = \frac{۲\pi}{۲۰\pi} = ۰/۱s$$

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

$$x_1 = A\cos(۲۰\pi\times\frac{۱}{۱۲۰}) = A\cos\frac{\pi}{۶} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}A\ ,\ t_1 = \frac{T}{۱۲}$$

$$x_2 = A\cos(۲۰\pi\times\frac{۱}{۱۲}) = A\cos\frac{۵\pi}{۳} = \frac{A}{۲}\ ,\ t_2 = \frac{۵T}{۶}$$

هرگاه نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک شود، یعنی دارای حرکت تندشونده باشد، فاصلهٔ 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:

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{T}{۶} + \frac{T}{۴} = \frac{۵T}{۱۲} = \frac{۱}{۲۴}s$$

(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، دامنهٔ نوسان برابر با نصف طول پاره‌خط نوسان است. پس:

$$x = \pm A \Rightarrow v = ۰ \Rightarrow a = \mp a_{max}\ ,\ |a_{max}| = A\omega^2$$

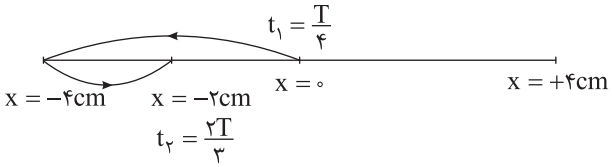
بنابراین داریم:

$$A\omega^2 = ۱۶\pi^2 \xrightarrow{A=۴cm} ۴\times ۱۰^{-۲}\times\omega^2 = ۱۶\pi^2$$
$$\Rightarrow \omega = ۲۰\pi\frac{rad}{s}\ ,\ T = \frac{۲\pi}{\omega} = \frac{۲\pi}{۲۰\pi}$$
$$T = ۰/۱s$$

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

$$n_1 = \frac{t_1}{T} = \frac{\frac{۱}{۴۰}}{\frac{۱}{۱۰}} = \frac{۱}{۴}\ ,\ n_2 = \frac{t_2}{T} = \frac{\frac{۱}{۱۵}}{\frac{۱}{۱۰}} = \frac{۲}{۳}$$

یعنی: $t_1 = \frac{T}{۴}$ و $t_2 = \frac{۲T}{۳}$ است. پس با توجه به پاره‌خط نوسان مقدار مسافت طی شده و تندی متوسط آن را محاسبه می‌کنیم.



$$l = ۴cm + ۲cm = ۶cm \Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۶\times ۱۰^{-۲}m}{\frac{۵}{۱۲۰}s}$$

$$\Rightarrow s_{av} = ۱/۴۴\frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک معادلهٔ مکان ــ زمان، مقادیر t_1 و t_2 را برحسب دورهٔ تناوب نوسانگر به دست می‌آوریم:

$$x_1 = A\cos(\frac{۲\pi}{T}t_1) \Rightarrow \frac{A}{۲} = A\cos(\frac{۲\pi}{T}\times t_1)$$
$$\Rightarrow \cos(\frac{۲\pi}{T}t_1) = \cos\frac{\pi}{۳} \Rightarrow \frac{۲\pi}{T}t_1 = \frac{\pi}{۳} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{۶} = \frac{۲T}{۱۲}$$
$$x_2 = A\cos(\frac{۲\pi}{T}t_2) \Rightarrow -A\frac{\sqrt{۳}}{۲} = A\cos(\frac{۲\pi}{T}t_2)$$
$$\Rightarrow \cos(\frac{۲\pi}{T}t_2) = \cos(۲\pi + \frac{۵\pi}{۶}) \Rightarrow \frac{۲\pi}{T}\times t_2 = \frac{۱۷\pi}{۶} \Rightarrow t_2 = \frac{۱۷T}{۱۲}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\Delta t = \frac{۵}{۱۲}s \Rightarrow \frac{۱۷T}{۱۲} - \frac{۲T}{۱۲} = \frac{۵}{۱۲}$$
$$\Rightarrow T = \frac{۱}{۳}s \Rightarrow f = ۳Hz$$

این نوسانگر در هر ثانیه، ۳ نوسان انجام می‌دهد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{۱۴۴}{۱۰۰}$$

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، منظورش 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:

$$n = \frac{\Delta t}{T}\ ,\ \Delta t_1 = \Delta t_2 \Rightarrow n_1T_1 = n_2T_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ و در یک محل: $g_۱ = g_۲ \Rightarrow \frac{T_۱}{T_۲} = \sqrt{\frac{l_۱}{l_۲}}$

$\Rightarrow \frac{n_۲}{n_۱} = \sqrt{\frac{l_۱}{l_۲}} \Rightarrow \frac{n_۲}{۱۰} = \sqrt{۱/۴۴} = ۱/۲ \Rightarrow n_۲ = ۱۲$

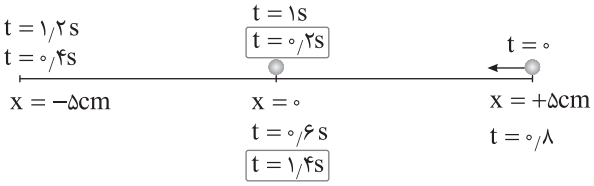
در مدت زمان مشابه، آونگ $l_۲$، ۲۴ مرتبه، طول پاره‌خط نوسان را طی می‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

از روی نمودار $\Rightarrow \begin{cases} A = ۵cm \\ \frac{۵T}{۴} = ۱ \Rightarrow T = ۰/۸s \end{cases}$, $\frac{T}{۴} = ۰/۲s$

پاره‌خط نوسان:



نوسانگر در لحظه‌های $t = ۰/۲s$ و $t = ۱/۴s$ در نقطهٔ تعادل قرار دارد پس جابه‌جایی آن صفر است. اما در این مدت ۱/۵ دور معادل $۶A$ مسافت طی کرده است.

$\Rightarrow \begin{cases} \Delta x = ۰ \Rightarrow v_{av} = ۰ \\ l = ۴A + ۲A = ۶A = ۳۰cm \end{cases}$

$\Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۳۰}{۱/۴ - ۰/۲} = ۲۵\frac{cm}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

طی کردن ۴ طول پاره‌خط یعنی دو نوسان کامل

$\begin{cases} f = \frac{n}{t} = \frac{۲}{۱} = ۲Hz \\ A = \frac{۸}{۲} = ۴cm \end{cases}$

$\Rightarrow v_{max} = A\omega = A(۲\pi f) = ۴\times۱۰^{-۲}\times۲\pi\times۲ = ۰/۱۶\pi\frac{m}{s}$

$\begin{cases} E = U + K \\ K = ۹U \end{cases} \Rightarrow E = \frac{K}{۹} + K \Rightarrow \begin{cases} E = \frac{۱۰}{۹}K \\ E = K_{max} \end{cases} \Rightarrow \frac{K}{K_{max}} = \frac{۹}{۱۰}$

$\Rightarrow \frac{\frac{۱}{۲}mv^۲}{\frac{۱}{۲}mv_{max}^۲} = \frac{۹}{۱۰} \Rightarrow (\frac{v}{v_{max}})^۲ = \frac{۹}{۱۰}$

$\Rightarrow \frac{v}{v_{max}} = \frac{۳}{\sqrt{۱۰}} \Rightarrow v = \frac{۳}{\sqrt{۱۰}}v_{max}$

$\Rightarrow v = \frac{۳}{\sqrt{۱۰}}\times(۰/۱۶\times\sqrt{۱۰}) = ۰/۴۸\frac{m}{s} = ۴۸\frac{cm}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

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

بنابراین داریم:

$T = \frac{۲\pi}{\omega} = \frac{۲\pi}{۱۰\pi} = ۰/۲s$

$\Delta t = ۰/۱s \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{۲}$

می‌دانیم که در یک حرکت هماهنگ ساده، در هر نیم‌دوره، نوسانگر (۲A) مسافت طی می‌کند.

$\Rightarrow l = ۲A = ۲(۰/۰۲) = ۰/۰۴\frac{m}{s}$

$\Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۰/۰۴}{۰/۱} = ۰/۴\frac{m}{s}$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا به ساکن به کمک رابطهٔ $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$، بسامد زاویه‌ای هر یک از آونگ‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$\omega_A = \sqrt{\frac{۱۰}{۰/۴}} = \sqrt{۲۵} = ۵\frac{rad}{s}$

$\omega_B = \sqrt{\frac{۱۰}{۰/۸}} = \sqrt{۱۲/۵} \simeq ۳/۵\frac{rad}{s}$

$\omega_C = \sqrt{\frac{۱۰}{۱/۲}} = \sqrt{\frac{۲۵}{۳}} \simeq ۲/۹\frac{rad}{s}$

$\omega_D = \sqrt{\frac{۱۰}{۲/۸}} = \sqrt{\frac{۲۵}{۷}} \simeq ۱/۹\frac{rad}{s}$

$\omega_E = \sqrt{\frac{۱۰}{۳/۵}} = \sqrt{\frac{۲۰}{۷}} \simeq ۱/۷\frac{rad}{s}$

مشاهده می‌کنیم تنها بسامد زاویه‌ای آونگ‌های B و C در گسترهٔ بسامد زاویه‌ای میله می‌باشند که دچار پدیدهٔ تشدید خواهند شد و با دامنهٔ بزرگ‌تری به نوسان درمی‌آیند.

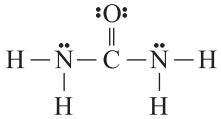
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

مورد اول: نادرست، لکهٔ عسل حاوی گروه هیدروکسیل است اما جوهر سرکه استیک اسید می‌باشد.

مورد دوم: درست



اوره $\rightarrow CO(NH_۲)_۲$

$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{۸}{۴} = ۲$

$\frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{شمار عناصر}} = \frac{۸}{۴} = ۲$

مورد سوم: نادرست، اتیلن گلیکول هیدروکربن نیست.

مورد چهارم: نادرست، سدیم کلرید مولکول نمی‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

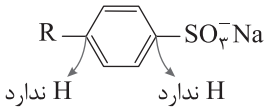
مخلوط A ← محلول / کلوئید
مخلوط B ← کلوئید / سوسپانسیون

۱) نادرست، محلول نور را پخش نمی‌کند.
۲) نادرست، سوسپانسیون ناپایدار است.
۳) نادرست، اگر هر ۲ مخلوط کلوئید باشند، اندازهٔ ذرات مشابهی دارند.
۴) درست، هم کلوئید و هم سوسپانسیون ناهمگن هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۷)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

۱) نادرست، پاک‌کنندهٔ غیرصابونی رسوب تشکیل نمی‌دهد و نیازی به نمک فسفات ندارد.
۲) نادرست، پاک‌کنندهٔ غیرصابونی توانایی پاک کردن رسوبات دیوارهٔ کتری را ندارد.
۳) نادرست، بخش قطبی پاک‌کنندهٔ 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 سیرشده 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.

$$۲C_{۱۷}H_{۳۵}COONa + Mg^{۲+} \rightarrow (C_{۱۷}H_{۳۵}COO)_۲Mg + ۲Na^+$$
$$۲C_{۱۷}H_{۳۵}COONa + Ca^{۲+} \rightarrow (C_{۱۷}H_{۳۵}COO)_۲Ca + ۲Na^+$$

مقدار $Mg^{۲+}$ و $Ca^{۲+}$ موجود در آب را به ترتیب برابر $x\,mol$ و $y\,mol$ در نظر می‌گیریم و سپس مقدار صابونی که با هر یک از آنها واکنش می‌دهد را به دست می‌آوریم.

$$x\,mol\,Mg^{۲+} \times \frac{۲mol\,\text{صابون}}{۱mol\,Mg^{۲+}} \times \frac{۳۰۶g\,\text{صابون}}{۱mol\,\text{صابون}} = (۶۱۲x)\,g\ \text{صابون}$$

$$y\,mol\,Ca^{۲+} \times \frac{۲mol\,\text{صابون}}{۱mol\,Ca^{۲+}} \times \frac{۳۰۶g\,\text{صابون}}{۱mol\,\text{صابون}} = (۶۱۲y)\,g\ \text{صابون}$$

$$\Rightarrow ۶۱۲x + ۶۱۲y = ۱۲۲۴g \Rightarrow x + y = ۲mol$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ppm\,Mg^{۲+} = \frac{x\,mol \times ۲۴}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = ۹۶ \\ ppm\,Ca^{۲+} = \frac{y\,mol \times ۴۰}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = ۱۶۰ \end{cases}$$

$$\frac{ppm\,Mg^{۲+}}{ppm\,Ca^{۲+}} = \frac{۹۶}{۱۶۰} = \frac{x \times ۲۴}{y \times ۴۰} \Rightarrow x = y \Rightarrow x + y = ۲$$

$$\xrightarrow{x=y} x = ۱mol\ ,\ y = ۱mol$$

$$ppm\,Ca^{۲+} = ۱۶۰ = \frac{۱mol \times ۴۰}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow \text{جرم محلول} = ۲۵۰۰۰g$$

$$\xrightarrow{\rho = ۱/۲۵ \frac{g}{mL}} \text{حجم محلول} = ۲۰۰۰۰mL = ۰/۲m^۳$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ 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 $[H^+]$ بستگی دارد. لزوماً اسیدی که قوی‌تر است $[H^+]$ بیشتری ندارد.

۳) درست، چون pH ۲ محلول برابر است پس غلظت اولیهٔ HA بیشتر از HB می‌باشد. حجم گاز $H_۲$ تولیدی به غلظت اولیه اسید بستگی دارد. پس حجم گاز $H_۲$ تولیدی در ۲ واکنش برابر نمی‌باشد و در اسید HA بیشتر است.

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴، ۱۷ و ۱۸)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

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

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

۲) درست، غلظت مولکول‌های یونیده نشده از رابطهٔ $M(۱-\alpha)$ به دست می‌آید.

$$\begin{cases} \alpha_B > \alpha_A \\ M_B < M_A \end{cases} \Rightarrow (۱-\alpha)_B < (۱-\alpha)_A$$
$$\Rightarrow M_B(۱-\alpha)_B < M_A(۱-\alpha)_A$$

۳) نادرست

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

۴) نادرست، حجم گاز $H_۲$ تولیدی به مقدار M بستگی دارد. پس حجم گاز $H_۲$ تولیدی در اسید HA بیشتر از HB است.

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

آ) 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.

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

ب) درست

$$\underbrace{N_2O_5}_{0/03mol} + H_2O \rightarrow \underbrace{2H^+}_{0/06mol} + 2NO_3^-$$

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

$$BaO + H_2O \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$$

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

$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

۱) درست

۲) درست

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\xrightarrow{\text{حذف یون ناظر}} OH^- + H^+ \rightarrow H_2O$$

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 اندازهٔ $\log n$ تغییر می‌کند و در اسیدهای ضعیف به اندازهٔ $\frac{1}{2}\log n$ تغییر می‌کند.

۳) درست

$$\text{قدرت}: HNO_3 > HNO_2 \Rightarrow M_{\text{اولیه}\,HNO_3} < M_{\text{اولیه}\,HNO_2}$$
$$[H^+]_{HNO_3} = [H^+]_{HNO_2}$$

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.

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

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

$$\xrightarrow{\text{رقیق کردن}} M_1V_1 = M_2V_2 \xrightarrow{M_1=9M_2} \underbrace{V_2}_{1350} = 9V_1$$

$$\Rightarrow V_1 = 150mL$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

$$\Rightarrow \frac{[H^+]_A}{[H^+]_B} = 10^{3/6} = 10^3 \times \frac{10^{0/6}}{4} = 4\times10^3$$

سپس غلظت HA را به دست می‌آوریم:

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

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

$$[H^+]_{HA} = M_{HA} = \frac{1}{2}\frac{mol}{L} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}[H^+]_A}{[H^+]_B} = 4\times10^3$$

$$\Rightarrow [H^+]_B = \frac{1}{8}\times10^{-3}$$

$$K_{HB} = 2\times10^{-6} = \frac{[H^+]_B^2}{M_{HB}} \Rightarrow M_{HB} = \frac{\frac{1}{64}\times10^{-6}}{2\times10^{-6}} = \frac{1}{128}\frac{mol}{L}$$

$$g_{HB} \Rightarrow \frac{1}{128}\frac{mol}{L}\times\frac{1}{2}L\times\frac{60g\,HB}{1mol\,HB} \simeq 0/234g$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۳۴)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

۱) نادرست، دمای شرایط STP صفر درجه سانتی‌گراد است در حالی‌که در دمای اتاق (25°C) محدودهٔ pH اسیدی در بازهٔ 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°C درست است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

آ) نادرست، فقط در اسیدهای قوی تک‌پروتون‌دار درست است.

ب) نادرست، قبل از اتمام یونش تعداد اسید HA که یونیده می‌شود، بیشتر از تعداد H^+ و A^- است که تبدیل به HA می‌شود و بعد از برابر شدن سرعت واکنش رفت با برگشت و رسیدن به تعادل، مقدار آنها برابر می‌شود.

پ) درست

ت) درست، اگر ضعیف‌تر از HBr نباشد، پس α آن برابر ۱ است.

$$[H^+] = M\alpha = ۲ \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log(۲) = -۰/۳$$

پس pH در محدودهٔ ۰ تا ۷ نمی‌باشد. بنابراین از HBr ضعیف‌تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۵)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

۱) نادرست، مقدار HCl به صفر می‌رسد.

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

۳) نادرست، با برابر شدن سرعت واکنش‌های رفت و برگشت غلظت‌ها برابر نمی‌شوند. بلکه ثابت می‌شوند.

۴) درست، چون غلظت یون‌ها در $Al_۲(SO_۴)_۳$ بیشتر است، پس رسانایی آن بیشتر است.

$$\underbrace{Al_۲(SO_۴)_۳}_{۰/۲\frac{mol}{L}} \rightarrow \underbrace{۲Al^{۳+} + ۳SO_۴^{۲-}}_{۱\frac{mol}{L}}$$

$$\underbrace{CaCl_۲}_{۰/۳\frac{mol}{L}} \rightarrow \underbrace{Ca^{۲+} + ۲Cl^-}_{۰/۹\frac{mol}{L}}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۲۳)

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

در اثر خنثی شدن ناقص اسید و باز قوی می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

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

$$pH_{\text{باقیمانده}} = ۲pH_{HCl} \Rightarrow [H^+]_{\text{باقیمانده}} = [H^+]^۲_{HCl}$$

$$\xrightarrow{[H^+]_{HCl}=M_{HCl}} [H^+]_{\text{باقیمانده}} = M^۲_{HCl}$$

$$\Rightarrow M^۲_{HCl} = \frac{M_{HCl}\times ۰/۹\times ۱ - ۰/۲\times ۰/۶\times ۱}{۱/۵}$$

$$\Rightarrow ۱/۵M^۲_{HCl} - ۰/۹M_{HCl} + ۰/۱۲ = ۰$$

$$\xrightarrow{\div ۱/۵} M^۲_{HCl} - ۰/۶M_{HCl} + ۰/۰۸ = ۰$$

$$\Rightarrow (M_{HCl} - ۰/۲)(M_{HCl} - ۰/۴) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M_{HCl} = ۰/۲ \Rightarrow pH = ۰/۷ & ✓ \\ M_{HCl} = ۰/۴ \Rightarrow pH = ۰/۴ & ✗ \end{cases}$$

در اثر خنثی شدن کامل می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$M_۱V_۱n_۱ = M_۲V_۲n_۲$$

$$\Rightarrow ۰/۲\times ۰/۵\times ۱ = ۰/۱\times V\times ۲ \Rightarrow V_{\text{باز}} = ۰/۵L = ۵۰۰mL$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۵)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$Mg(OH)_۲ + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + ۲H_۲O$$

$$Al(OH)_۳ + ۳HCl \rightarrow AlCl_۳ + ۳H_۲O$$

$$pH_{HCl} = ۱/۵ \Rightarrow [H^+]_{HCl} = ۱۰^{-۱/۵} = ۳\times ۱۰^{-۲}$$

$$\xrightarrow{\text{اسید قوی HCl}} M_{HCl} = ۳\times ۱۰^{-۲}\frac{mol}{L}$$

$$\text{مصرفی در ۲ واکنش } mol\,HCl = ۳\times ۱۰^{-۲}\frac{mol}{L}\times ۰/۷L$$

$$= ۲۱\times ۱۰^{-۳} mol$$

مول $Al(OH)_۳$ را x و $Mg(OH)_۲$ را ۲x فرض می‌کنیم. سپس HCl مصرفی در هر واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} ۲x\,mol\,Mg(OH)_۲ \times \frac{۲\,mol\,HCl}{۱\,mol\,Mg(OH)_۲} = ۴x\,mol\,HCl \\ x\,mol\,Al(OH)_۳ \times \frac{۳\,mol\,HCl}{۱\,mol\,Al(OH)_۳} = ۳x\,mol \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۷x = ۲۱\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow x = ۳\times ۱۰^{-۳} mol$$

$$Mg(OH)_۲ \Rightarrow ۶\times ۱۰^{-۳} mol \times \frac{۵۸g\,Mg(OH)_۲}{۱\,mol\,Mg(OH)_۲} \times \frac{۱۰۰۰mg}{۱g}$$

$$= ۳۴۸\,mg$$

$$Al(OH)_۳ \rightarrow ۳\times ۱۰^{-۳} mol \times \frac{۷۸g}{۱\,mol} \times \frac{۱۰۰۰mg}{۱g} = ۲۳۴\,mg$$

$$\text{جرم پودر} = ۳۴۸\,mg + ۲۳۴mg = ۵۸۲\,mg$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۳۲)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (ب) نادرست است.

آ) درست

ب) در سلول گالوانی روی ـ مس، مس کاتد و روی آند است. آنیون‌ها هم در یک سلول گالوانی از کاتد به سمت آند حرکت می‌کنند که آند روی است نه مس.

پ) در سلول گالوانی روی ـ هیدروژن، نیم‌سلول هیدروژن کاتد است و واکنش زیر انجام می‌شود که در آن H^+ مصرف می‌شود، در نتیجه pH افزایش می‌یابد.

$$۲H^+(aq) + ۲e^- \rightarrow H_۲(g)$$

ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

ب) در استخراج آلومینیم گاز $CO_۲$ به عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

پ) با افزودن $CaCl_۲$ به NaCl نقطهٔ ذوب آن کاهش می‌یابد. در کاتد $Ca^{۲+}$ و Na^+ داریم که برندهٔ رقابت کاتدی Na^+ است. در نتیجه فراورده کاتدی تغییر نمی‌کند.

ت) فلزات سازندهٔ حلبی، قلع و آهن هستند که فلز محافظ، قلع می‌باشد و قدرت کاهندگی کمتر و پتانسیل کاهشی استاندارد بیشتری دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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)

$$\overset{\circ}{2H_2} + O_2 \rightarrow \overset{+1}{2H_2O} \sim 4e^-$$: سلول سوختی هیدروژن

$$\overset{-4}{CH_4} + 2O_2 \rightarrow \overset{+4}{CO_2} + 2H_2O \sim 8e^-$$: سلول سوختی متان

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 ـ مس برابر با $1/1V$ و در سلول گالوانی مس ـ نقره برابر $0/46V$ 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) E° 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: $Zn + Ag_2^{O} \rightarrow ZnO + 2Ag$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و 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.

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

$$Zn = {}_{18}[Ar]3d^{10}4s^2$$

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

ت) ۲ مول e^- مبادله می‌شود.

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow MgO(s) \sim 4e^-$$

$$0/5 mol\,Mg \times \frac{4 mol\,e^-}{2 mol\,Mg} = 2 mol\,e^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۴۰)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\overset{32/25g}{\boxed{\begin{matrix}Cu\\Zn\end{matrix}}} + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$5/6 L\,H_2 \times \frac{1 mol\,H_2}{22/4 L\,H_2} \times \frac{1 mol\,Zn}{1 mol\,H_2} \times \frac{65 g\,Zn}{1 mol\,Zn} = 16/25 g$$

$$g_{Cu} = 32/25 - 16/25 = 16 g$$

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

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

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$5/6 L\,H_2 \times \frac{1 mol\,H_2}{22/4 L\,H_2} \times \frac{1 mol\,O_2}{2 mol\,H_2} \times \frac{32 g\,O_2}{1 mol\,O_2} = 4 g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۴۴)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$2Fe^{3+} + Fe \rightarrow 3Fe^{2+} \sim 2e^-$$

$$Au^{3+} + 3Fe^{2+} \rightarrow Au + 3Fe^{3+} \sim 3e^-$$

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

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

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

(شیمی دوازدهم، صفحهٔ ۴۲)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\underset{x\,g}{2Al} + 3Zn^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + \underset{y\,mol}{3Zn} \sim 6e^-$$

$$2H_2O + 2e^- \rightarrow \underset{1/12 L}{H_2} + 2OH^-$$

$$1/12 L\,H_2 \times \frac{1 mol\,H_2}{22/4 L\,H_2} \times \frac{2 mol\,e^-}{1 mol\,H_2} = 0/1 mol\,e^-$$

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

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۳ و ۵۴)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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 تیغهٔ آند و B تیغهٔ 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، صفحهٔ ۵۱)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

آ) $HCOO^- \rightarrow -2$

ب) پتاسیم کربنات : $K_2CO_3 \rightarrow -2$

پ) $HOF \rightarrow -1$

ت) $BaO_2 \rightarrow -1$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\overset{+3}{I)\ 2ClF_3(g)} + 2\overset{-3}{NH_3(g)} \rightarrow 6HF(g) + \overset{0}{1N_2(g)} + \overset{0}{1Cl_2(g)}$$

$$\overset{+3}{II)\ 1PCl_3(g)} + 4H_2O(l) \rightarrow 1\overset{+5}{H_3PO_4}(aq) + 3HCl(aq) + \overset{0}{1H_2(g)}$$

۱) گونهٔ کاهنده در واکنش (I) عدد اکسایشی برابر با -3 دارد.

۲) گونهٔ 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، گونهٔ کاهش یافته ClF_3 می‌باشد و گونهٔ 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.

$$\begin{cases} E^\circ_{A-B\ \text{سلول}} = E^\circ_B - E^\circ_A = 1/1 \\ E^\circ_{C-B\ \text{سلول}} = E^\circ_C - E^\circ_B = 0/46 \end{cases} \Rightarrow \Delta E^\circ = 0/64V = 640mV$$

در سلول $C-B$ نیم‌سلول B آند است و e^- از آن خارج می‌شود. در حالی‌که 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.

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

$$4Fe + 6H_2O + \underset{x\,L}{3O_2} \rightarrow \underset{37/5g}{4Fe(OH)_3}$$

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

$$\times \frac{22/4L\,O_2}{1mol\,O_2} \simeq 5/887L\,O_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

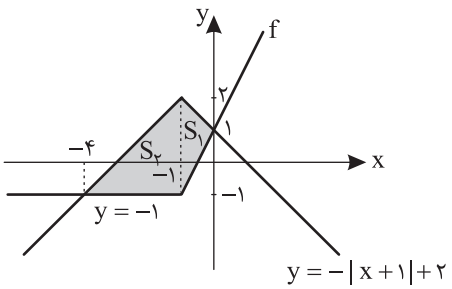
ریاضی

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = |x+1| \xrightarrow[\text{محور xها}]{\text{قرینه نسبت به}} y = -|x+1| \xrightarrow[\text{به بالا}]{\text{۲ واحد انتقال}}$$

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

نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم:



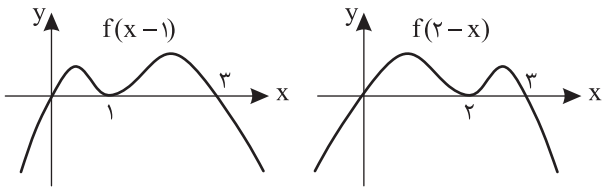
$$f(x) = x + |x+1| = \begin{cases} 2x+1 & x \geq -1 \\ -1 & x < -1 \end{cases}$$

$$S_1 = \frac{3\times1}{2},\ S_2 = \frac{3\times3}{2} \Rightarrow S_1 + S_2 = 6$$

(ریاضی دهم، صفحهٔ 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	+	۰	+		+	۰	−
$f(2-x)$	−	۰	+		+	۰	+	۰	−
تقسیم	+		+	۰	+	ت‌ن	+		+
			م					م	

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:

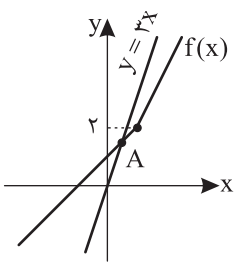
$$go\underbrace{f(f^{-1}(x))}_{x} = 4(f^{-1}(x))^2 + 12(f^{-1}(x))$$

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

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

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار $y = f(x)$ به صورت زیر است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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:

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

(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 $f(\frac{1-x}{3})$ نقطهٔ 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.

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

تابع f اکیداً صعودی است. پس:

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

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

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که:

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

از طرف دیگر تابع $y=(\frac{1}{2})^x$ 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 قرینهٔ 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.

در این سؤال داریم:

$$f(f(x))=f(x+5) \Rightarrow \begin{cases} f(x)=x+5 \\ \text{یا} \\ f(x)+x+5=-\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2+3x+2=x+5 \\ 2x^2+4x+7=-\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2+2x-3=0 \xrightarrow{\Delta>0} x_1+x_2=-1 \\ 2x^2+4x+8/5=0 \Rightarrow \Delta<0 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۲۳)

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

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

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

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

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

۱۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

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

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

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

۱۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

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

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

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

۱۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$y=\tan(\frac{\pi}{x+3})=(fog)(x)$$

بنابراین:

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

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

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:

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$۲k+۱=۲ \Rightarrow k=\frac{۱}{۲}$ غ‌ق‌ق

$۲k+۱=-۲ \Rightarrow k=-\frac{۳}{۲}$ ق‌ق

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

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$y=۱+\sin ۲x+\sin ۲x=۱+۲\sin ۲x \Rightarrow T=\frac{۲\pi}{۲}=\pi$$

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases}|a|+c=۵\\ -|a|+c=۱\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}|a|=۲ \xrightarrow{a>۰} a=۲\\ c=۳\end{cases}$$

$$T=\frac{۲\pi}{|b|}=۲ \Rightarrow |b|=\pi \Rightarrow ac-\frac{|b|}{\pi}=۶-۱=۵$$

۱۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

تساوی داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\sin\alpha=۱+\tan\alpha \Rightarrow \sin\alpha=۱+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

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

$$\Rightarrow (\sin\alpha\cos\alpha)^۲=(\cos\alpha+\sin\alpha)^۲$$

$$\Rightarrow (\sin\alpha\cos\alpha)^۲=\cos^۲\alpha+\sin^۲\alpha+۲\sin\alpha\cos\alpha$$

$$\Rightarrow (\frac{۱}{۲}\sin ۲\alpha)^۲=۱+\sin ۲\alpha$$

اگر فرض کنیم $t=\sin ۲\alpha$ تساوی داده شده به صورت زیر درمی‌آید:

$$(\frac{۱}{۲}t)^۲=۱+t \Rightarrow \frac{t^۲}{۴}=۱+t \Rightarrow t^۲-۴t-۴=۰$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \begin{cases}t=۲+\sqrt{۸}\\ t=۲-\sqrt{۸}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}\sin ۲\alpha=۲+\sqrt{۸}\\ \sin ۲\alpha=۲-\sqrt{۸}\end{cases}$$ غ‌ق‌ق

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۴۳)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\xrightarrow{\times ۲} \sin ۲x=\cos ۲x \Rightarrow \tan ۲x=۱ \Rightarrow ۲x=k\pi+\frac{\pi}{۴}$$

$$\Rightarrow x=\frac{k\pi}{۲}+\frac{\pi}{۸} \xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]} x=\frac{\pi}{۸},\frac{۵\pi}{۸},\frac{۹\pi}{۸},\frac{۱۳\pi}{۸}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها}=\frac{۲۸\pi}{۸}=\frac{۷\pi}{۲}$$

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\cos ۴x+\cos ۲x+۲\cos x=۰$$

$$\Rightarrow ۲\cos^۲ ۲x-۱+\cos ۲x+۲\cos x=۰$$

$$\Rightarrow ۲(۲\cos^۲ x-۱)^۲-۱+۲\cos^۲ x-۱+۲\cos x=۰$$

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

$$۲(۲t^۲-۱)^۲-۱+۲t^۲-۱+۲t=۰$$

$$\Rightarrow ۸t^۴-۸t^۲+۲-۲+۲t^۲+۲t=۰$$

$$\Rightarrow ۸t^۴-۶t^۲+۲t=۰ \Rightarrow ۲t(۴t^۳-۳t+۱)=۰$$

$$\Rightarrow ۲t(t+۱)(۴t^۲-۴t+۱)=۰ \Rightarrow t(t+۱)(۲t-۱)^۲=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases}t=۰ \Rightarrow \cos x=۰ \xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]} x=\frac{\pi}{۲},\frac{۳\pi}{۲}\\ t=-۱ \Rightarrow \cos x=-۱ \xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]} x=\pi\\ t=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \cos x=\frac{۱}{۲} \xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]} x=\frac{\pi}{۳},\frac{۵\pi}{۳}\end{cases}$$

بنابراین معادلهٔ مورد نظر پنج جواب در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۸)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای تشخیص پرتوان ابتدا باید عبارت داخل پرانتز را در مزدوجش ضرب کنیم.

$$\sqrt{x^۳}(\sqrt{x+۱}+\sqrt{x-۱}-۲\sqrt{x})$$

$$=\frac{\sqrt{x^۳}((\sqrt{x+۱}+\sqrt{x-۱})^۲-۴x)}{\sqrt{x+۱}+\sqrt{x-۱}+۲\sqrt{x}}$$

$$=\frac{\sqrt{x^۳}(-۲x+۲\sqrt{x^۲-۱})}{\underbrace{\sqrt{x}+\sqrt{x}+۲\sqrt{x}}_{\text{پرتوان در مخرج}}}=\frac{۲x\sqrt{x}(\sqrt{x^۲-۱}-x)}{۴\sqrt{x}}$$

$$\xrightarrow{\text{مزدوج صورت}} \frac{۲x\sqrt{x}(x^۲-۱-x^۲)}{۴\sqrt{x}(\sqrt{x^۲-۱}+x)}=\frac{-۲x\sqrt{x}}{۴\sqrt{x}(x+x)}$$

$$=\frac{-۲x\sqrt{x}}{۸x\sqrt{x}}=-\frac{۱}{۴}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۶۴)

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x\to -۲}\frac{۲x^۳+۳x^۲+۴}{x^۳+۸}=\frac{۰}{۰}$$ مبهم

با تقسیم صورت کسر بر $(x+۲)$، آن را تجزیه می‌کنیم:

$$\begin{array}{r|l}۲x^۳+۳x^۲+۴ & x+۲\\ \hline ۲x^۳+۴x^۲ & ۲x^۲-x+۲\\ \hline -x^۲+۴ & \\ -x^۲-۲x & \\ \hline ۲x+۴ & \\ ۲x+۴ & \\ \hline ۰ & \end{array}$$

بنابراین داریم: $۲x^۳+۳x^۲+۴=(x+۲)(۲x^۲-x+۲)$ و در نتیجه حاصل حد به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\lim_{x\to -۲}\frac{۲x^۳+۳x^۲+۴}{x^۳+۸}=\lim_{x\to -۲}\frac{(x+۲)(۲x^۲-x+۲)}{(x+۲)(x^۲-۲x+۴)}$$

$$=\lim_{x\to -۲}\frac{۲x^۲-x+۲}{x^۲-۲x+۴}=\frac{۱۲}{۱۲}=۱$$

$$\lim_{x\to ۳^-}\frac{[x]-۳}{x-۳}=\frac{[۳^-]-۳}{۳^--۳}=\frac{۲-۳}{۰^-}=\frac{-۱}{۰^-}=+\infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۷)

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

باید هم حد راست و هم حد چپ تابع در $x=-۲$ برابر با $+\infty$ باشد، بنابراین داریم:

$$f(x)=\frac{[x]+a}{x+۲} \Rightarrow \lim_{x\to(-۲)^+}f(x)=\lim_{x\to(-۲)^+}\frac{[x]+a}{x+۲}$$

$$=\frac{-۲+a}{۰^+}=+\infty \Rightarrow \text{باید } a-۲>۰ \Rightarrow a>۲ \quad (۱)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\lim_{x\to(-۲)^-} f(x)=\lim_{x\to(-۲)^-}\frac{[x]+a}{x+۲}=\frac{-۳+a}{۰^-}=+\infty\Rightarrow$$

باید $a-۳<۰\Rightarrow a<۳$ (۲)

(۱) , (۲) $\xrightarrow{\text{اشتراک}}$ $۲<a<۳$

$$[a^۲+۴a+۳]=[a^۲+۴a+۴-۱]=[(a+۲)^۲-۱]$$

$$۲<a<۳\Rightarrow ۴<a+۲<۵\Rightarrow ۱۶<(a+۲)^۲<۲۵$$

$$\Rightarrow ۱۵<(a+۲)^۲-۱<۲۴$$

$$\Rightarrow [(a+۲)^۲-۱]=۱۵\ ,\ ۱۶\ ,\ ۱۷\ ,\ ۱۸\ ,\ \dots\ ,\ ۲۳$$

بنابراین ۹ مقدار برای حاصل عبارت مطلوب وجود دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۵۷)

۱۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

چون طبق فرض $\lim_{x\to۰}\frac{۲x}{\sqrt{ax+b}-۵}=\frac{۱}{۳}$ و حد صورت کسر در $x=۰$ برابر صفر است و حاصل حد مخالف صفر شده است، پس باید حد مخرج هم در $x=۰$ برابر صفر باشد تا به حالت مبهم $\frac{۰}{۰}$ تبدیل شود و پس از رفع ابهام، حاصل حد بتواند برابر $\frac{۱}{۳}$ شود. بنابراین داریم:

$$\lim_{x\to۰}\sqrt{ax+b}-۵=۰\Rightarrow\sqrt{b}-۵=۰\Rightarrow b=۲۵$$

$$\lim_{x\to۰}\frac{۲x}{\sqrt{ax+۲۵}-۵}=\lim_{x\to۰}\frac{۲x}{\sqrt{ax+۲۵}-۵}\times\frac{\sqrt{ax+۲۵}+۵}{\sqrt{ax+۲۵}+۵}$$

$$=\lim_{x\to۰}\frac{۲x(\sqrt{ax+۲۵}+۵)}{ax+۲۵-۲۵}=\lim_{x\to۰}\frac{۲x(\sqrt{ax+۲۵}+۵)}{ax}$$

$$=\lim_{x\to۰}\frac{۲(\sqrt{ax+۲۵}+۵)}{a}=\frac{۲۰}{a}\Rightarrow\frac{۲۰}{a}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow a=۶۰$$

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{a\sqrt{۲x}+۲\sqrt[۳]{۴x}}{۲b\sqrt{x+۱}-۵\sqrt[۴]{۸x}}\overset{\text{قاعدهٔ پرتوان}}{=\!=}\lim_{x\to+\infty}\frac{۶۰\sqrt{۲x}}{۵۰\sqrt{x+۱}}$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{۶\sqrt{۲}\times\sqrt{x}}{۵\sqrt{x}}=\frac{۶\sqrt{۲}}{۵}=(۱/۲)\sqrt{۲}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۵۲)

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

می‌بایست حد چپ و حد راست تابع f در $x=۰$ برابر باشند:

$$\lim_{x\to۰^+}\frac{[x^{\frac{n}{۳}}[x]]}{x}=\lim_{x\to۰^+}\frac{۰}{x}=۰$$

بنابراین می‌بایست $\lim_{x\to۰^-}f(x)=۰$:

$$\lim_{x\to۰^-}\frac{[x^{\frac{n}{۳}}[x]]}{x}=\lim_{x\to۰^-}\frac{[-x^{\frac{n}{۳}}]}{x}$$

توجه داشته باشید در همسایگی چپ صفر، $x<۰$. بنابراین می‌بایست $\frac{n}{۳}$ عددی مثبت باشد. در غیر این صورت، f یا حد ندارد یا $x^{\frac{n}{۳}}$ تعریف نشده است. حال اگر $\frac{n}{۳}$ عددی زوج باشد، آنگاه:

$$\lim_{x\to۰^-}[-x^{\frac{n}{۳}}]=-۱\Rightarrow\lim_{x\to۰^-}f(x)=\frac{-۱}{x}$$: وجود ندارد

ولی اگر $\frac{n}{۳}$ عددی فرد باشد، یعنی $k\in\mathbb{N}$ و $\frac{n}{۳}=۲k-۱$، آنگاه:

$$\lim_{x\to۰^-}[-x^{\frac{n}{۳}}]=\lim_{x\to۰^+}[x]=۰\Rightarrow\lim_{x\to۰^-}f(x)=\lim_{x\to۰^-}\frac{۰}{x}=۰$$

بنابراین اگر $f(x)\ ,\ n=۶k-۳$ در $x=۰$ حد دارد، که در بین گزینه‌ها عدد ۱۵ به ازای $k=۳$ درست است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحهٔ ۱۳۶)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

اگر فرض کنیم $t=\sqrt[۳]{x}$ آنگاه $x=t^۳$ و $t\to۱$ و حد موردنظر به صورت زیر درمی‌آید:

$$\lim_{x\to۱}\frac{\sqrt[۳]{x}\sqrt{x+۳}-۲}{x-۱}=\lim_{t\to۱}\frac{t\sqrt{t^۳+۳}-۲}{t^۳-۱}$$

$$=\lim_{t\to۱}\frac{t\sqrt{t^۳+۳}-۲}{t^۳-۱}\times\lim_{t\to۱}\frac{t\sqrt{t^۳+۳}+۲}{t\sqrt{t^۳+۳}+۲}$$

$$=\lim_{t\to۱}\frac{t^۲(t^۳+۳)-۴}{t^۳-۱}\times\lim_{t\to۱}\frac{۱}{t\sqrt{t^۳+۳}+۲}$$

$$=\lim_{t\to۱}\frac{t^۵+۳t^۲-۴}{t^۳-۱}\times\frac{۱}{۲+۲}=\frac{۱}{۴}\lim_{t\to۱}\frac{t^۵-t^۲+۴t^۲-۴}{t^۳-۱}$$

$$=\frac{۱}{۴}\lim_{t\to۱}(\frac{t^۲\cancel{(t^۳-۱)}}{\cancel{t^۳-۱}}+\frac{۴\cancel{(t-۱)}(t+۱)}{\cancel{(t-۱)}(t^۲+t+۱)})$$

$$=\frac{۱}{۴}\lim_{t\to۱}(t^۲+\frac{۴(t+۱)}{t^۲+t+۱})=\frac{۱}{۴}(۱+\frac{۴\times۲}{۳})=\frac{۱۱}{۱۲}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۵۲)

۱۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا توجه کنید که

$$۳\sqrt{۲x+۷}-x-۸<۰\Leftrightarrow ۳\sqrt{۲x+۷}<x+۸$$

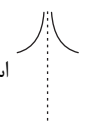
$$\Leftrightarrow ۹(۲x+۷)<x^۲+۱۶x+۶۴\Leftrightarrow x^۲-۲x+۱>۰$$

$$\Leftrightarrow (x-۱)^۲>۰\Leftrightarrow x\neq۱$$

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

$$\lim_{x\to۱}f(x)=\lim_{x\to۱}\frac{x-۲}{۳\sqrt{۲x+۷}-x-۸}=\frac{-۱}{۰^-}=+\infty$$

بنابراین نمودار تابع f در یک همسایگی محذوف نقطهٔ $x=۱$ به صورت



است.

۱۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\lim_{x\to+\infty}f(x)=\lim_{x\to+\infty}\frac{x^۳+x^۲|x|+۴x^۲}{-۲x^۲}=\lim_{x\to+\infty}\frac{۲x^۳}{-۲x^۲}$$

$$=\lim_{x\to+\infty}-x=-\infty$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بنابراین:

$$\lim_{x\to+\infty}(fof)(x)=\lim_{x\to+\infty}f(f(x))=\lim_{t\to-\infty}f(t)$$

$$=\lim_{t\to-\infty}\frac{t^3+t^2|t|+4t^2}{-2t^2+6t+1}=\lim_{t\to-\infty}\frac{t^3-t^3+4t^2}{-2t^2}$$

$$=\lim_{t\to-\infty}\frac{4t^2}{-2t^2}=-2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که:

$$(f-g)(x)=\frac{3x^3+5x^2}{x^2+1}-\frac{ax^3+bx^2}{x^2-1}$$

$$=\frac{3x^5-3x^3+5x^4-5x^2-ax^5-bx^4-ax^3-bx^2}{(x^2+1)(x^2-1)}$$

$$=\frac{(3-a)x^5+(5-b)x^4-(3+a)x^3-(5+b)x^2}{x^4-1}$$

بنابراین:

$$\lim_{x\to+\infty}(f-g)(x)=2\Rightarrow\begin{cases}3-a=0\Rightarrow a=3\\ \frac{5-b}{1}=2\Rightarrow b=3\end{cases}\Rightarrow ab=9$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۶۳)

۱۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

شیب خطی که از نقاط $(1,3)$ و $(-1,0)$ عبور می‌کند، برابر است با:

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

این خط بر نمودار تابع f در نقطهٔ $(1,3)$ 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

$$f'(5)=-\frac{3}{2}.$$

بنابراین:

$$f'(5)-f'(3)=-\frac{3}{2}-\frac{2}{3}=-\frac{13}{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۷۶)

۱۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$f'(2)=\lim_{x\to2}\frac{f(x)-f(2)}{x-2}=\lim_{x\to2}\frac{\frac{x^2+ax-4-2a}{a+\sqrt{x^2+5}}-0}{x-2}$$

$$=\lim_{x\to2}\frac{(x-2)(x+2+a)}{(x-2)(a+\sqrt{x^2+5})}=\lim_{x\to2}\frac{x+2+a}{a+\sqrt{x^2+5}}=\frac{4+a}{a+3}$$

بنابراین:

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحهٔ ۷۲)

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$f'(1)=\lim_{x\to1}\frac{\frac{x^2-1}{x^2+1}-0}{x-1}=\lim_{x\to1}\frac{x+1}{x^2+1}=1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir