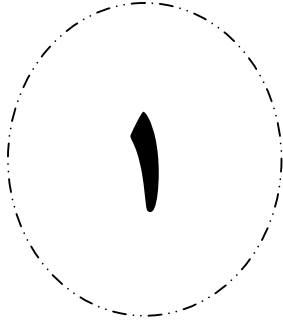


آزمون ۱۷ آذرماه دوازدهم تجربی



چند از ۱۰ درس زیست شناسی در کنکورهای ۵ سال اخیر				
سال کنکور	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون
کنکور سال ۱۳۹۸	۷۰۰۰	۶۲۵۰	۵۵۰۰	۴۷۵۰
کنکور سال ۱۳۹۹	۸	۷	۵	۳
کنکور سال ۱۴۰۰	۶	۵	۳	۱
کنکور سال ۱۴۰۱	۶	۴	۲	۲
کنکور سال ۱۴۰۲	۷	۵	۳	۲

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
زیست شناسی ۳	۳۰	۵۰ دقیقه
زیست شناسی پایه	۲۰	

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)	
<p>زیست شناسی</p> <p>عباس آرایش - فرزاد اسماعیلی لو - سبحان بهاری - محمدحسن بیگی - رضا پورقاسم - محمد جاوید - علی جوهری - رامین حاجی موسائی - امیر حسین پور - حامد حسین پور - محمدرضا دانشمندی محمد زارع - وحید زارع - اشکان زرنندی - علیرضا زمانی - حسن علی ساقی - مریم سهپی - نیما شکورزاده - احمدرضا فرح بخش - حمیدرضا فیض آبادی - سجاد قائدی - مهین قربانی - وحید کریمزاده - علی محمدپور - نیما محمدی - علی اصغر مشکلی - کاوه ندیمی - محسن نوائی - پیام هاشمزاده - پژمان یعقوبی - شاهین رضیان - محمد رضاییان</p>	

گروه علمی تولید آزمون							
نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علیرضا دیانی - ملیکا باطنی - فراز حضرتی پور	دیاکو فاروقی	محمدحسن کریمی فرد	امیرمحمد طباطبایی

گروه اجرایی تولید آزمون			
مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرحسین منفرد	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ	
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - زینب باور نگین - مهدی اسفندیاری

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

مولکول‌های اطلاعاتی + جریان اطلاعات در یاخته + انتقال اطلاعات در نسل‌ها (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۴۶)

- ۱- در ارتباط با نخستین پروتئینی که ساختار آن کشف شد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در سطحی از سطوح ساختاری که به‌طور حتم»
- ساختارهای دیگر به آن وابسته هستند - هر آمینواسید با دو پیوند اشتراکی در زنجیره پلی‌پپتیدی قرار می‌گیرد.
 - زنجیره‌ها نقشی کلیدی در این ساختار پروتئین ایفا می‌کنند - امکان ایجاد پیوند هیدروژنی در هر زنجیره وجود دارد.
 - با تشکیل پیوندهای اشتراکی به ثبات نسبی می‌رسد - بر اثر تغییر حتی یک نوع آمینواسید عملکرد آن به شدت تغییر می‌کند.
 - با تاخوردگی بیشتر زنجیره پلی‌پپتیدی همراه است - گروه‌های R گروهی از آمینواسیدها در بروز برهم‌کنش‌های آبگریز نقش دارند.
- ۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خصوص کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، کدام مورد درست است؟
- آنزیم تجزیه‌کننده دیواره یاخته گیاهی، می‌تواند ضمن تأثیر بر روی کاهش آلودگی هوا، به بهبود سوخت‌های فسیلی کمک کند.
 - آنزیم‌های به‌دست آمده از آخرین قسمت معده در نوزاد شیرخوار گاو، در دلمه کردن لاکتوز و تبدیل آن به پنیر مؤثر هستند.
 - در صنایع شوینده، به منظور پاک کردن لکه‌های پروتئینی لباس، از پروتئازهای مترشحه از یاخته‌های اصلی معده استفاده می‌شود.
 - در روش‌های نوین تولید مایه‌پنیر، آنزیم‌ها به‌طور قطع می‌تواند در ساختاری مشابه با نخ و تسبیح در سیتوپلاسم تولید شود.
- ۳- کدام گزینه از مهم‌ترین عوامل مؤثر در فرایند همانندسازی دنا نیست؟
- بسپاری دارای پیوند فسفودی‌استر
 - کاتالیزورهای زیستی جداکننده پروتئین‌های همراه از فامینه
 - نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه‌فسفاته
 - آنزیم‌های ساخته شده توسط زئان‌های آزاد
- ۴- در رابطه با جاندارانی که ممکن است پروتئین‌سازی آن‌ها به علت اندک بودن طول عمر رنای بیک، پیش از پایان رونویسی از روی دنا اصلی شروع شود، کدام گزینه صحیح است؟
- امکان مشاهده نوعی اسیدنوکلئیک با دو انتهای متفاوت در آنها وجود ندارد.
 - رناسپاراز می‌تواند به تنهایی، نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژه شروع رونویسی را شناسایی کند.
 - قبل از همانندسازی، پروتئین‌های همراه دنا از جمله هیستون‌ها باید جدا شوند.
 - انواعی از رناسپاراز، ساخت رناهای (RNA) مختلف را انجام می‌دهند.
- ۵- به‌طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از بسپارهای (پلیمرهای) تشکیل شده از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید در یک موش، درست است؟
- نوعی مولکول مرتبط با ژن است و در ابتدای همانندسازی، با باز شدن پیچ‌وتاب آن، هیستون‌ها از آن جدا می‌شوند.
 - به‌صورت خطی در هسته قرار دارد و حلقه پنج‌کربنی قند واحدهای سازنده آن با یک پیوند اشتراکی به بازهای آلی نیتروژن دار متصل است.
 - در حالت طبیعی فاقد نقش آنزیمی می‌باشد و در یک انتهای هر رشته از نوع خطی آن، گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر آن فسفات قرار دارد.
 - اطلاعات اولیه در مورد آن، از فعالیت و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به‌دست آمده است و هر مونومر موجود در ساختار آن نسبت به مونومر موجود در ساختار بسپار دیگر، دارای اتم‌های اکسیژن کمتری است.
- ۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در ارتباط با آزمایش مزلسون و استال، در هر مرحله‌ای که همه مولکول‌های دنا (DNA) چگالی یکسانی با یکدیگر داشتند،»
- مرحله‌ای که در آن گروهی از دناهایی که در لوله حضور داشتند، فقط دارای ^{14}N بودند،»
- نسبت به - نوار کمتری در میانه لوله تشکیل می‌شود.
 - برخلاف - رشته‌های فقط با نوکلئوتیدهای ^{14}N در لوله مشاهده نمی‌شود.
 - برخلاف - مولکول‌های دنا (DNA) با بیشترین چگالی در لوله مشاهده شدند.
 - همانند - ممکن است نوعی پیوند که نوکلئوتیدهای یک رشته دنا (DNA) را کنار هم نگه می‌دارد، بین نوکلئوتیدهایی با ^{15}N مشاهده شود.
- ۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«در ارتباط با مرحله از آزمایش می‌توان بیان کرد که»
- سومین - گریفیت برخلاف مرحله بعد از آن - موش‌ها زنده ماندند و از پوشینه به عنوان علت بیماری‌زایی این پستاندار، یاد شد.
 - اولین - ایوری و همکارانش همانند آخرین مرحله آزمایش - عصاره تزریق شده به پستاندار مورد آزمایش، فاقد متنوع‌ترین مولکول زیستی در خود می‌باشد.
 - سومین - ایوری و همکارانش برخلاف مرحله قبل از آن - عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما تهیه شد و انتقال صفت تنها در یک بخش صورت پذیرفت.
 - دومین - گریفیت همانند مرحله‌ای که انتقال صفت قابل مشاهده بود - دستگاه ایمنی موش نسبت به باکتری‌های تزریق شده واکنش نشان داد و سبب از بین رفتن نوعی از آنها شد.
- ۸- در ارتباط با هر جاندار که بیش از یک جایگاه آغاز فعالیت آنزیم‌های هلیکاز در دنا اصلی خود دارد، کدام عبارت صحیح است؟
- انواع توالی‌های مشابهی در همه بخش‌های رنای ناقل (tRNA) آن‌ها وجود دارد.
 - حداکثر ۶۴ نوع توالی آنتی‌کدونی مختلف در فرایند تولید پلی‌پپتیدها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - اتصال آمینواسید مناسب به نوعی نوکلئیک‌اسید در حد فاصل غشای یاخته تا هسته آن انجام می‌شود.
 - به‌وسیله توالی‌های آمینواسیدی خاصی در هر پروتئین، آن پروتئین به محل فعالیت خود هدایت می‌شود.

- ۹- در ارتباط با پروتئین سازی یک یاخته یوکاریوتی چند مورد درست است؟
 (الف) هر tRNA که در مرحله طویل شدن در جایگاه A استقرار می یابد، به طور حتم از جایگاه E ریبوزوم خارج می شود.
 (ب) در زمانی که پیوند کووالانسی tRNA با توالی آمینواسیدها شکسته می شود، به طور حتم tRNA متصل به آمینواسید در جایگاه A مستقر است.
 (ج) هر tRNA که به توالی از آمینواسیدها متصل است، به طور حتم در مرحله طویل شدن به درون ریبوزوم وارد شده است.
 (د) بعد از اینکه tRNA حامل یک نوع آمینواسید در جایگاه A استقرار می یابد، به طور حتم به طول رشته پلی پپتیدی افزوده می شود.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در انسان، ساختارهای تاخوردۀ اولیه و سه بعدی در RNA ناقل، از نظر با یکدیگر دارند.
 (۱) عدم تشکیل پیوند هیدروژنی توسط نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو سوی توالی پادرمزهای - شباهت
 (۲) قرارگیری توالی پادرمزهای و جایگاه اتصال آمینواسید در دورترین فاصله از هم - تفاوت
 (۳) توانایی تشکیل نوعی پیوند اشتراکی با گروه NH نوعی آمینواسید - تفاوت
 (۴) قرارگیری بازوهای میانی ساختار آن در مجاورت با هم - شباهت
- ۱۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در ارتباط با فرایندی که اساس آن شبیه همانندسازی است و در نوعی جاندار که در آزمایشات گریفیت سبب ایجاد بیماری سینه پهلوی در موش می شود، انجام می شود، انجام مرحله آن،»
 (الف) پس از - اولین - مرحله ای است که بخش عمدۀ تشکیل RNA توسط آنزیم رنابسپاراز ۲، در آن رخ می دهد.
 (ب) پس از - دومین - توالی (های) ژنی، توانایی آنزیم رنابسپاراز در اتصال به مولکول DNA را تحت تأثیر قرار می دهند.
 (ج) پیش از - دومین - دنوکسی ریبونوکلئوتیدهای فسفاتۀ در سمت داخل رشته الگو، زنجیرۀ کوتاهی از RNA را می سازند.
 (د) پیش از - سومین - مرحله ای است که در تمام مدت آن، آنزیم رنابسپاراز به توالی ای از DNA که جزء ژن است متصل می باشد.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۲- فرض می کنیم در قطعه ای از مولکول DNA یک یاخته زنده و فعال، دو ژن سازندۀ RNA پیک (mRNA) بدون هیچ توالی جداکنندۀ ای در مجاورت یکدیگر قرار دارند. در صورتی که رشته مورد رونویسی هر دو ژن یکسان باشد، کدام مورد زیر به طور حتم درست است؟
 (۱) راه اندازهای این دو ژن در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
 (۲) انواع mRNAهای ساخته شده دستور ساخت دو نوع پلی پپتید را می دهند.
 (۳) هر دو ژن یک راه انداز دارند و جهت رونویسی در هر دو ژن یکسان است.
 (۴) رشته رمزگذار یک ژن با رشته رمزگذار ژن دیگر، متفاوت است.
- ۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟
 «طی فرایند رونویسی از روی ژن پروتئین ذخیره کننده اکسیژن در تارهای ماهیچه ای، مرحله آغاز بلافاصله از مرحله ای انجام می گیرد که»
 (۱) شکست پیوند هیدروژنی بین بخشی از رشته الگو و RNA - بعد - هیچ پیوندی بین دو رشته DNA تشکیل نمی شود.
 (۲) شکست نوعی پیوند بین بیش تر نوکلئوتیدهای راه انداز - بعد - آنزیم رنابسپاراز برای اولین بار هر دو رشته باز شده DNA را در بر می گیرد.
 (۳) تشکیل پیوندهای فسفودی استر - قبل - تشکیل و تخریب پیوندهای هیدروژنی بین رشته های DNA دیده می شود.
 (۴) بازگشت بخشی از رشته مولکول DNA به حالت طبیعی خود - قبل - جدا شدن RNA از DNA قبل از جدا شدن رنابسپاراز رخ می دهد.
- ۱۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، وجه مشترک دو تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی کدام است؟
 (۱) در صورت اتصال پروتئین تنظیمی به قند، آنزیم رنابسپاراز شروع به رونویسی می کند.
 (۲) در پی پیوستن هر پروتئین به توالی نوکلئوتیدی، بلافاصله اطلاعات سه ژن در RNA پیک سبب ساخته شدن سه نوع پلی پپتید می شود.
 (۳) تمایل پیوستن پروتئین ها به بخشی از مولکول دیگر، تحت تأثیر عواملی تغییر می کند.
 (۴) هر پروتئینی که در تنظیم بیان ژن مؤثر است، در تولید RNA نابالغ نقش دارد.
- ۱۵- با توجه به فرایندهای تنظیم رونویسی مطرح شده در کتاب درسی، گزینه مناسب برای تکمیل عبارت زیر کدام است؟
 «به طور معمول، انواع پروتئین هایی که»
 (۱) همه - قادر به اتصال به توالی راه انداز هستند، جایگاهی اختصاصی برای قرارگیری نوکلئوتیدهای ریبوزدار دارند.
 (۲) همه - در تماس با آنزیم رنابسپاراز قرار می گیرند، در پی اتصال به نوعی قند، پیوند خود را با DNA سست می کنند.
 (۳) فقط بعضی از - می توانند ضمن اتصال به راه انداز با عوامل رونویسی تماس داشته باشند، فقط یکی از انواع RNA را تولید خواهند کرد.
 (۴) فقط بعضی از - به نوعی توالی ویژه نوکلئوتیدی در مجاورت راه انداز متصل می شوند، برای شروع عمل رونویسی لازم است ابتدا از DNA جدا شوند.
- ۱۶- چند مورد از عبارت های زیر در رابطه با تنظیم بیان ژن ها در جانداران نادرست است؟
 (الف) مولکول فعال کننده در باکتری E.coli می تواند به بیش از یک نوع مولکولی که مونوساکارید در تشکیل آن مصرف شده است، متصل شود.
 (ب) تعداد نوکلئوتیدهای شرکت کننده در ساختار توالی افزاینده می تواند نسبت به نوکلئوتیدهای راه انداز کمتر باشد.
 (ج) گروهی از ژن های یوکاریوتی تنها به دنبال ایجاد خمیدگی در مولکول DNA امکان رونویسی شدن پیدا می کنند.
 (د) در تنظیم منفی رونویسی E.coli به دنبال اتصال مهار کننده به DNA، هیچ بخشی از فرایند رونویسی انجام نمی شود.
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۷- در رابطه با دختری با گروه خونی O^- و درگیر با نوعی عقب‌ماندگی ذهنی و شایع‌ترین نوع هموفیلی چند مورد از موارد زیر را با قاطعیت می‌توان بیان داشت؟

(الف) بر روی هر یک از فام‌تن‌های غیرجنسی مرتبط با این صفات در این فرد، دگره نهفته آن قرار گرفته است.

(ب) بر روی فقط یکی از فام‌تن‌های جنسی آن؛ دگره نهفته بیماری هموفیلی قرار گرفته است.

(ج) با وجود دارا بودن الل مربوط به گروه‌های خونی؛ آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشا را نمی‌سازد.

(د) بر روی یک جفت از بلندترین فام‌تن‌های کاربوتیپ آن، ژن d واقع شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- در خانواده‌ای، دو فرزند پسر و دختری به ترتیب با گروه‌های خونی A^- و AB^+ متولد شده‌اند. در صورتی که فرزند پسر برخلاف دختر دارای الل شایع‌ترین نوع هموفیلی باشد، چند عبارت از عبارات زیر صحیح خواهد بود؟

(الف) حداقل یکی از والدین مبتلا به هموفیلی می‌باشد.

(ب) قطعاً هر دو والد از نظر گروه خونی Rh ناخالص هستند.

(ج) امکان ندارد که هر دو والد به هموفیلی مبتلا باشند.

(د) حداقل یکی از والدین از نظر گروه خونی ABO ناخالص است.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- در یک خانواده از نظر هموفیلی، مادر خالص و یکی از والدین بیمار است، در این صورت تولد فرزندی با کدام ویژگی در این خانواده همواره ممکن است؟

(۱) دختری سالم و ناقل بیماری

(۲) پسر سالم و غیرخالص

(۳) دختر خالص

(۴) پسر بیمار

۲۰- مردی با گروه خونی AB^+ و تنها مبتلا به نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته که در نتیجه آن تجزیه آمینواسید فنیل‌آلانین با اختلال

گسترده مواجه می‌شود، با زنی تنها مبتلا به بیماری که به علت عدم تولید فاکتور انعقادی هشت می‌باشد و گروه خونی B^- دارد، ازدواج کرده است. در صورتی که تولد فرزندی با Rh منفی در این خانواده غیرممکن باشد، تولد کدام فرزند در این خانواده دور از انتظار نیست؟

(۱) پسر هموفیل با گروه خونی A و مبتلا به PKU

(۲) دختر هموفیل با گروه خونی B و سالم از نظر PKU

(۳) پسر ناقل هموفیل با گروه خونی AB و سالم از نظر PKU

(۴) دختر سالم از نظر هموفیل با گروه خونی O و مبتلا به PKU

۲۱- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اگر در خانواده‌ای، فرزندی با متولد شود، ممکن والدین داشته باشند.»

(۱) ژنوتیپ ناخالص برای گروه خونی ABO - است - ژنوتیپ‌های ناخالص

(۲) فنوتیپ نهفته برای گروه خونی Rh - نیست - دو ژنوتیپ خالص متفاوت

(۳) دو الل نهفته برای گروه خونی ABO - است - هر یک حداکثر یک الل بارز و دو فنوتیپ متفاوت با هم

(۴) دو نوع الل برای گروه خونی Rh - نیست - دارای ژنوتیپ خالص و با فنوتیپ‌های متفاوت با هم

۲۲- فردی دارای پروتئین در غشای گویچه‌های قرمز خود است و دارای فقط یک نوع آنزیم برای اضافه کردن کربوهیدرات‌های مربوط به ABO

می‌باشد. کدام گزینه الزاماً به درستی بیان شده است؟

(۱) دارای ژن نمود خالص گروه خونی می‌باشد.

(۲) از لحاظ گروه خونی Rh حداقل دارای یک D است.

(۳) در کروموزوم شماره ۹ یاخته‌های آن، دگره B یافت می‌شود.

(۴) فاقد ژن مربوط به ساخت پروتئین D در گویچه‌های قرمز خون است.

۲۳- کدام عبارت جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر فرد سالمی با گروه خونی به طور حتم»

(۱) AB^+ که در اغلب سلول‌های قلبی خود دو کروموزوم X دارد - به دنبال یک بار میوز، می‌تواند از نظر اضافه کردن کربوهیدرات به غشای گلبول قرمز، دو نوع گامت را ایجاد کند.

(۲) A^- که سلول‌های جنسی خود را درون حفره شکمی ایجاد می‌کند - به دنبال اولین تقسیم نامساوی سیتوپلاسم و سپس تقسیم هسته، تعداد الل‌های بارز بیشتری به قطبی از سلول می‌رود.

(۳) O^- که امکان تولید دو نوع سلول جنسی از نظر اندازه کروموزوم‌ها را دارد - در برخی از سلول‌های ماهیچه‌ای بدن آن، چهار الل مربوط به عدم تولید پروتئین D مشاهده می‌شود.

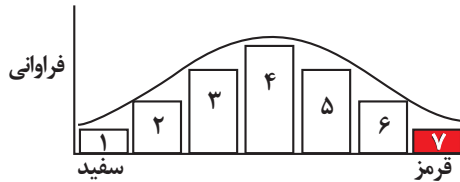
(۴) B^+ که سلول ارتباط‌دهنده بین نسل‌ها را در دمایی متفاوت از سایر قسمت‌های بدنش می‌سازد - پروتئین گروه خونی موجود در سطح غشای گلبول قرمز را در بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع تولید می‌کند.

۲۴- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، از آمیزش ذرت‌هایی که رخ‌نمود(فنتوتیپ) آنها بیشترین فراوانی را در جمعیت دارد با ذرت‌هایی که رخ‌نمود(فنتوتیپ) آنها کمترین فراوانی را دارد، کدام دو ژن‌نمود (ژنوتیپ) به‌طور حتم در بین زاده‌ها مشاهده نمی‌شود؟
 (۱) $aaBbCc$ و $AABbcc$
 (۲) $AABBCC$ و $AaBbCc$
 (۳) $AaBBcc$ و $aaBBCC$
 (۴) $AaBbCc$ و $aaBbCC$

۲۵- با در نظر گرفتن نوعی ذرت که رنگ آن صفتی با سه جایگاه ژنی است، ذرت حاصل از آمیزش کدام گیاهان می‌تواند رنگ قرمزتری داشته باشد؟

(۱) $aabbCC - AAbbCc$
 (۲) $AaBbcc - AaBbCc$
 (۳) $AabbCC - AAbbCC$
 (۴) $AaBbcc - AaBbcc$

۲۶- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چندجایگاهی)، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در صورت آمیزش گیاه ذرتی که دارای است با گیاه ذرتی از ستون گیاهی دارای دانه‌های از دانه‌های ذرت‌های ستون ایجاد شود.»



(۱) سه جایگاه ژنی خالص بارز - ۴، امکان دارد - تیره‌تر - ۴
 (۲) سه جایگاه ژنی ناخالص - ۴، امکان ندارد - تیره‌تر - ۶
 (۳) دو جایگاه ژنی خالص بارز - ۳، امکان دارد - روشن‌تر - ۷
 (۴) دو جایگاه ژنی ناخالص - ۳، امکان ندارد - روشن‌تر - ۱

۲۷- با توجه به مطلب کتاب درسی در خصوص بررسی بیماری‌های ارثی در انسان، کدام گزینه همه موارد صحیح را نشان می‌دهد؟

«در نوعی بیماری، در صورت باشد، این بیماری به‌طور حتم نوعی صفت است.»

(الف) ازدواج هر زن و مرد بیماری، تولد زاده‌ای سالم غیرممکن - نهفته

(ب) بیمار بودن مردی، دختر و مادر او همواره بیمار - وابسته به X بارز

(ج) بیمار بودن زنی، پدر و پسر او همواره بیمار - وابسته به X نهفته

(د) ازدواج هر زن و مرد سالمی، تولد زاده‌ای بیمار غیرممکن - بارز

(۱) «الف»، «ب» و «ج»
 (۲) «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ج» و «د»
 (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲۸- صفتی تک‌جایگاهی وابسته به X و دارای دگره‌های A, B, C و مفروض است. در مورد این صفت آلل A بر آلل B و آلل C بر آلل‌های A و B بارزیت دارد. در مورد این صفت مردی با فنوتیپ A و زنی با فنوتیپ C، دختری با فنوتیپ A دارند. وجود کدام مورد در این خانواده امکان‌پذیر نیست؟

(۱) دختری با داشتن دگره‌ای مشابه با والدین
 (۲) پسری با ژنوتیپ مشابه پدر
 (۳) پسری با فنوتیپ متفاوت با والدین
 (۴) دختری با فنوتیپ متفاوت با والدین

۲۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در مورد یک صفت مستقل از جنس در جاننداری دیپلوئید ممکن است»

(الف) یک ژن‌نمود دارای بیش از دو دگره باشد.

(ب) یک رخ‌نمود دارای ژن‌نمودهای متفاوتی باشد.

(ج) یک ژن‌نمود دارای رخ‌نمودهای متفاوتی باشد.

(د) برای یک رخ‌نمود، یک دگره وجود داشته باشد.

(۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۴

۳۰- در جمعیت ملخ‌ها، ماده‌ها و نرها به ترتیب دارای دو و یک فام‌تن (کروموزوم) X هستند. (تعداد کروموزوم X جنسیت را تعیین می‌کند) در صورتی که نیمی از زاده‌های نر و همه زاده‌های ماده حاصل از آمیزش دو ملخ والد، صفت بارز را نشان دهند، از آمیزش این دو ملخ والد، تولد ملخی ممکن نیست.

(۱) ماده با ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص
 (۲) نر با ژن‌نمود (ژنوتیپ) متفاوت از والدین
 (۳) ماده با رخ‌نمود (فنتوتیپ) نهفته
 (۴) نر با رخ‌نمود (فنتوتیپ) بارز



وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

از یاخته تا گیاه + جذب و انتقال مواد در گیاهان (زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۹۰ تا ۱۱۱)

- ۳۱- کدام مرحله در انتقال شیره خام طی مکش تعرقی، دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟
 (۱) مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به غشای بین یاخته‌ها می‌کشد.
 (۲) مولکول‌های آب ستونی را از ریشه به برگ تشکیل می‌دهد.
 (۳) مکش تعرقی آب را از آوندهای چوبی ریشه به ساقه می‌کشد.
 (۴) آب به‌صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.
- ۳۲- با توجه به آزمایشی از کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ ساختار(هایی) در گیاه که خرطوم شته به آن(ها) وارد می‌شود، درست است؟
 (۱) حرکت مواد آلی درون آن‌ها، می‌تواند در همهٔ جهات انجام گیرد.
 (۲) به علت فقدان پروتوپلاست، نیازمند یاخته‌های همراه هستند.
 (۳) در گیاهان دو لپه، یاخته‌های مرستمی ساقه، این ساختارها را به سمت مرکز ساقه تولید می‌کنند.
 (۴) مواد آلی برخلاف مواد معدنی، می‌توانند از منافذ دیوارهٔ عرضی آن‌ها عبور کنند.
- ۳۳- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با کشاورزان و باغبانان به‌طور حتم صحیح است؟
 (۱) تحت شرایطی، کاهش دادن مقدار مواد موجود در خاک را راهکاری برای جلوگیری از آسیب دیدن گیاه می‌دانند.
 (۲) با کاشت و برداشت با فواصل زیاد نوعی از گیاهان که نمک‌ها را جذب و ذخیره می‌کنند، کیفیت خاک را بهبود می‌دهند.
 (۳) معتقدند، حذف بعضی از گل‌ها، دانه‌ها و یا میوه‌های جوان، به افزایش تعداد میوه‌های درختان نهان‌دانه منجر می‌شود.
 (۴) به تازگی برای افزایش نیتروژن خاک، گیاهانی که گل‌هایی شبیه به پروانه دارند را در زمین‌های خود کشت می‌دهند.
- ۳۴- کدام مورد در خصوص گیاهک (هوموس) نادرست است؟
 (۱) نخستین بخشی است که ساقهٔ ویژه شدهٔ برخی از گیاهان نهان‌دانه با آن تماس پیدا می‌کنند.
 (۲) روند جایگزینی گروهی از یاخته‌ها را در بخشی از گیاه کاهو کاهش می‌دهد.
 (۳) به دلیل داشتن یون‌هایی مانند آمونیوم، از شست‌وشوی یون نترات جلوگیری می‌کند.
 (۴) فعالیت‌های متابولسمی ریشهٔ گیاهان می‌تواند تراکم بخش زیرین آن‌ها را تا حدی افزایش دهد.
- ۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرست کامل می‌کند؟
 «با توجه به اطلاعات کتاب درسی، از ویژگی‌های گیاه است.»
 (۱) داشتن برگ‌های پهن - گونرا
 (۲) استقرار نوعی باکتری با توانایی تولید آمونیوم در گره‌های ریشه - سویا
 (۳) توانایی انجام فتوسنتز با وجود تغذیه از جانداران سازندهٔ گلیکوزن - توبره‌واش
 (۴) تغییر رنگ گلبرگ‌ها از صورتی به آبی، در صورت انتقال گیاه از محیط خنثی به محیط اسیدی - ادزیسی
- ۳۶- با توجه به مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی دهم؛ گیاه توبره‌واش از نظر متفاوت است و از نظر شبیه است.
 (۱) توانایی فتوسنتز با گیاه سس - زندگی در مناطق کم نیتروژن به گیاه گونرا
 (۲) محل زندگی با گیاه آزولا - نحوهٔ تأمین مواد نیتروژن‌دار به گیاه گل جالیز
 (۳) نوع برگ با گیاه جالیز - همزیستی با سیانوباکتری‌ها به گیاه آزولا
 (۴) ایجاد اندام مکنده با گیاه آزولا - توانایی فتوسنتز به گیاه گونرا
- ۳۷- گیاهان برای تأمین نیازهای خود با انواعی از جانداران پرسولولی ارتباط دارند. کدام مورد در ارتباط با همهٔ این جانداران به درستی مطرح شده است؟
 (۱) با هدف دریافت مواد آلی از گیاه، با ریشهٔ آن ارتباط دارند.
 (۲) در تأمین مواد معدنی مورد نیاز گیاه نقش دارند.
 (۳) در برابر سدهای دفاعی فیزیکی یا شیمیایی گیاه سازگار و مقاوم هستند.
 (۴) با مصرف اکسیژن و قند، قادر به تأمین انرژی زیستی هستند.
- ۳۸- با توجه به مطلب کتاب درسی در خصوص تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آنها از خاک، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به‌طور معمول جاندارانی که یون»
 (۱) فقط بعضی از - نیترات تولید می‌کنند، در طی فرآیندهایی از مواد آلی ترکیبات معدنی می‌سازند.
 (۲) همهٔ - نیترات مصرف می‌کنند، به‌وسیلهٔ فتوسنتز، همهٔ مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات را تولید می‌کنند.
 (۳) همهٔ - آمونیوم مصرف می‌کنند، نمی‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را بسته به مراحل رشدونمو خود تنظیم کنند.
 (۴) فقط بعضی از - آمونیوم تولید می‌کنند، در یاخته(های) پیکر آنها، همهٔ گروه‌های مولکول‌های زیستی، با فسفولیپیدهای غشا در تماس است.
- ۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل هفتم زیست دهم، کدام گزینه در خصوص گیاهانی که در تالاب‌های شمال کشور می‌رویند درست است؟
 «گیاهی که بخش عمدهٔ نیتروژن مورد نیاز خود را از جانداران دناى خطی دریافت می‌کند،»
 (۱) دارای - برخلاف نوع دیگر توانایی ساخت آنزیم‌های گوارش دهنده در برگ‌های خود را دارد.
 (۲) فاقد - برخلاف نوع دیگر توانایی ساخت مواد آلی فتوسنتزی را در برگ‌های خود دارد.
 (۳) دارای - همانند نوع دیگر توانایی جذب نیتروژن مولکولی را از یاخته‌های ریشه خود ندارد.
 (۴) فاقد - همانند نوع دیگر توانایی جذب نیتروژن مولکولی از یاخته‌های ساقهٔ خود را دارد.

- ۴۰- موارد مربوط به کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟
«در ریشه گیاهان جوان دولبه فاقده یاخته معبر، یاخته‌های داخلی‌ترین قسمت پوست برخلاف یاخته‌های خارجی‌ترین قسمت استوانه آوندی،»
(الف) از برگشت مواد جذب شده به بیرون ریشه جلوگیری می‌کنند.
(ب) با مصرف انرژی در افزایش فشار اسمزی آوندهای چوبی نقش دارند.
(ج) به همراه تعریق و خواص ویژه آب، جریان توده‌ای را ایجاد می‌کنند.
(د) قطعاً مانع عبور مواد از طریق مسیر آپوپلاستی می‌شوند.
(۱) «الف» و «د» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «ج»

- ۴۱- کدام ویژگی، کامبیوم خارجی تر یک درخت پنج‌ساله را از کامبیوم داخلی تر این درخت، متمایز می‌سازد؟
(۱) به آوند آبکش سال سوم نسبت آوند چوب سال سوم نزدیک‌تر است.
(۲) فقط در یک سمت خود یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج می‌میرند.
(۳) در پی فعالیت خود، فعالیت آوند آبکش نخستین را افزایش می‌دهد.
(۴) به دنبال ساختن بیش از یک نوع یاخته، باعث افزایش ضخامت می‌شود.

- ۴۲- هر گیاه به طور قطع
(۱) دارای مریستم پسین - عمری بیشتر از گیاهان علفی دارد.
(۲) بدون دانه - بدون لقاح ایجاد می‌شود.
(۳) دارای میوه کاذب - فاقد ساختار تخمدان در میوه است.
(۴) گل‌دار تک لپه - نخستین تقسیم تخم اصلی را نابرابر انجام می‌دهد.
۴۳- از تمایز یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی، ۳ نوع یاخته ایجاد می‌شود. کدام گزینه تنها درباره یکی از یاخته‌های غیر ترشحي تمایز یافته در گیاه خرزهره صحیح است؟

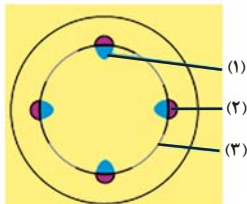
- (۱) با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کند.
(۲) با رشد طولی در پی جذب آب از یاخته‌های تمایزنیافته روپوستی، خمیدگی پیدا می‌کند.
(۳) هر سه مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض‌غشایی، می‌تواند از آن در ریشه آغاز شود.
(۴) بعد از برخورد حشره به نوعی از آن در برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار و بسته شدن برگ، پیام‌هایی راه‌اندازی می‌شود.
۴۴- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به تصاویر مقابل در گیاهانی که ریشه آنها به شکل می‌باشد برخلاف دسته دیگر»



- (۱) «۱» - امکان ندارد ساختارهایی سبب رشد پسین ریشه شود.
(۲) «۲» - آوندها در نزدیکی روپوست ساقه به‌صورت پراکنده آرایش یافته‌اند.
(۳) «۱» - تعداد گلبرگ‌ها سه یا مضرب صحیحی از این عدد می‌باشد.
(۴) «۲» - یاخته‌های آوندی در ساقه در دسته‌هایی با تعداد کم و اندازه‌های بزرگ جای گرفته‌اند.

- ۴۵- با توجه به شکل مقابل که برش عرضی اندامی از گیاهان دولبه را نشان می‌دهد، کدام مورد به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۱) همانند بخش (۲) در شکل دهی ساختار نخستین اندام هوایی فاقد نقش است.
(۲) بخش (۱) نسبت به بخش (۲)، به میزان بیشتری توسط بخش (۳) تولید می‌گردد.
(۳) بخش (۲) همانند بخش (۱)، در انتقال شیره‌های گیاهی تنها به ساقه نقش دارند.
(۴) بخش (۳) برخلاف بخش (۲)، یاخته‌های اصلی فاقد مرکز تنظیم ژنتیک نمی‌باشد.

- ۴۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، از جمله شرایطی است که می‌تواند احتمال تعرق را کاهش و احتمال خروج آب از روزنه‌های آبی را افزایش دهد.»

- (الف) تاریکی
(ب) افزایش رطوبت محیط
(ج) افزایش ناگهانی ورود مواد معدنی به استوانه آوندی در زمان بالا بودن هورمون آبسزیک‌اسید
(د) افزایش دما تا حدی خاص
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

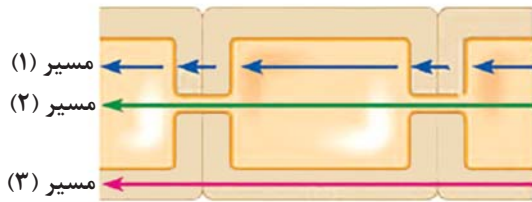
- ۴۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، وضعیت روزنه‌های هوایی موجود در روپوست گیاه تره از لحاظ باز یا بسته بودن در شرایطی که روپوست آن هنگام روشنایی

در محلول قرار گرفته‌اند، با وضعیت روزنه‌های هوایی موجود در یکسان است.»

- (۱) آب نمک ۴ درصد - برگ‌های گیاه سس هنگامی که این گیاه در محیط تاریک قرار می‌گیرد
(۲) ۵ / ۵ درصد KCl - روپوست کاکتوس هنگامی که این گیاه در برابر نور خورشید قرار می‌گیرد
(۳) آب نمک ۴ درصد - برگ گوجه‌فرنگی، هنگامی که میزان انباشت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه آن افزایش می‌یابد
(۴) ۵ / ۵ درصد KCl - روپوست کاهو، هنگامی که خروج یون کلر از برخی یاخته‌های غیرتوسنترکننده آن افزایش می‌یابد

۴۸- با توجه به شکل زیر که بیانگر روش‌های انتقال مواد در عرض ریشه است، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- الف) مسیر (۳) برخلاف مسیر (۱)، ممکن نیست آب و مواد محلول را از یاخته‌های درون پوست نوعی گیاه نهان‌دانه رد کند.
 ب) مسیر (۲) همانند مسیر (۱)، ممکن نیست آب و مواد محلول را از غشای یاخته‌ای عبور دهد.
 ج) در مسیر (۱) نسبت به مسیر (۲)، کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب، نقش بیش‌تری دارند.
 د) در مسیر (۳) نسبت به مسیر (۲)، سرعت و میزان کنترل در انتقال مواد بیش‌تر است.

۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۴۹- عوامل مؤثر بر جریان توده‌ای در آوندهای ضخیم‌تر چه ویژگی دارند؟

- ۱) همه این عوامل می‌توانند در نهایت موجب حرکت مواد معدنی گیاه تنها در سلول‌های دارای پلاسمودسم شوند.
 ۲) همه این عوامل می‌توانند به کمک خواص ویژه مربوط به مایعی که در انواع شیره‌های گیاه وجود دارد، انجام شوند.
 ۳) یکی از این عوامل می‌تواند با عنوان عامل اصلی، با هل دادن، شیره خام را از محل دارای آب بیش‌تر به محل به آب کمتر حرکت دهد.
 ۴) یکی از این عوامل می‌تواند در دماهای پایین نیروی مکشی به گیاه وارد کند که در صورت نبود آوند چوبی به سلامت گیاه ضربه می‌زند.

۵۰- در ارتباط با الگوی جریان فشاری ارائه شده توسط ارنست مونش، کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) بعد از اینکه ترکیبات قندی وارد یاخته آبکشی می‌شوند، مقدار حجم ستون آب، درون آوند چوبی کاهش می‌یابد.
 ۲) در مرحله‌ای از آن، متفاوت بودن جهت حرکت آب در آوندهای آبکشی و چوبی در یک دسته آوندی دور از انتظار نمی‌باشد.
 ۳) در مرحله‌ای که مواد آلی وارد پروتوپلاست یاخته‌های آبکشی شده است، ورود همزمان آب به روش اسمز از دو منبع به پروتوپلاست یاخته آبکشی دور از انتظار نمی‌باشد.
 ۴) در مرحله‌ای که مولکول‌های آب از آوند آبکش به آوند چوبی انتقال می‌یابند، به‌طور قطع یاخته‌های زنده موجود در ریشه، مواد آلی را دریافت می‌کند.

هدف گذاری چند از ۱۰

در کانون هدف‌گذاری بر اساس سیستم ده‌دهی (چند از ۱۰) انجام می‌شود.

شما ۳ ابزار برای هدف‌گذاری چند از ۱۰ دارید:

۱- جدول کلی چند از ۱۰ در بازه‌های ترازوی مختلف

۲- کارنامه هدف‌گذاری (در صفحه شخصی خودتان)

۳- ستون مقایسه با هم‌ترازها (در کارنامه اصلی کانون)

شما می‌توانید با این ۳ ابزار هدف‌گذاری را برای هر درس قبل از شروع آزمون انجام دهید.

آزمون ۱۷ آذرماه دوازدهم تجربی

۲

چند از ۱۰ درس فیزیک در کنکورهای ۵ سال اخیر				
سال کنکور	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون
کنکور سال ۱۳۹۸	۷۰۰۰	۶۲۵۰	۵۵۰۰	۴۷۵۰
کنکور سال ۱۳۹۹	۵	۳	۱	۰
کنکور سال ۱۴۰۰	۶	۴	۲	۱
کنکور سال ۱۴۰۱	۷	۴	۲	۱
کنکور سال ۱۴۰۲	۷	۴	۲	۱

چند از ۱۰ درس شیمی در کنکورهای ۵ سال اخیر				
سال کنکور	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون
کنکور سال ۱۳۹۸	۷۰۰۰	۶۲۵۰	۵۵۰۰	۴۷۵۰
کنکور سال ۱۳۹۹	۸	۶	۴	۲
کنکور سال ۱۴۰۰	۵	۳	۲	۱
کنکور سال ۱۴۰۱	۶	۳	۲	۱
کنکور سال ۱۴۰۲	۵	۴	۲	۱

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
فیزیک ۳	۲۰	۴۵ دقیقه
زوج کتاب فیزیک ۱	۱۰	
زوج کتاب فیزیک ۲		
شیمی ۳	۱۰	۳۰ دقیقه
زوج کتاب شیمی ۱	۲۰	
زوج کتاب شیمی ۲		

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

فیزیک

علیرضا آذری - زهره آقامحمدی - یوسف الیوریدی زاده - عبدالرضا امینی نسب - کاظم بانان - امیرحسین برادران - پژمان بردبار - علی برزگر - میثم برنابی - آزاده حسین نژاد - عطاله شادآباد - مهدی شریفی - مریم شیخ‌ممو - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - محمدصادق مام‌سیده - غلامرضا محبی - امیرمحمد محسن‌زاده - احمد مرادی پور - محمود منصوری - مجید میرزائی - مجتبی نکوئیان - مصطفی وانقی - آرش یوسفی

شیمی

صلاح‌الدین ابراهیمی - عین‌الله ابوالفتحی - رضا احمدی - سیدعلی اشرفی - آرمان اکبری - علی امینی - عامر برزگر - حامد پویان نظر - مسعود جعفری - حسن رحمتی کونکده - علی رحیمی علائی - رسول رزمجویی - علی رضایی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی خیابوی - محمدجواد صادقی - محمدحسین صادقی مقدم - محمد صالحی - امیرحسین طیبی - رسول عبدالبنی زواره - میلاد عزیزی - عرفان علیزاده - احمد عیسوند - سیدمهدی غفوری - محمد فائزیا - فرزاد فتحی پور - میثم کوثری لنگری - آرمین لنگری - پوریا محمدی - کیارش معدنی - مجید معین‌السادات - هادی مهدی‌زاده - حسین نصری‌ثانی - امین نوروزی - سید رحیم هاشمی دهکردی - احمد هیسوند

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	سعید محبی	امیرحسین منفرد - مهدی خوشنویس - مهدی ونکی - امیرحسین پایمزد	نیلگون سپاس	مصطفی کیانی	سید امیر پرپنچی
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن‌زاده مقدم	حسین ربانی‌نیا - امیررضا حکمت‌نیا - مبین مغاللو	نیلگون سپاس	فرزاد نجفی کرمی	کوثر گلیچ

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرحسین منفرد	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

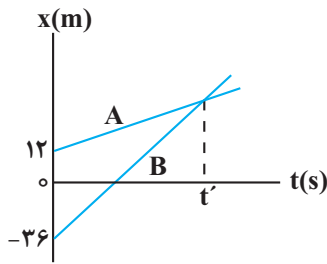
گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محمیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهسانادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری (مسئول درس) - آراس محمدی - احسان صادقی - پوریا عربی
گروه مستندسازی درس شیمی	الهه شهبازی (مسئول درس) - امیرحسین مرتضوی - محسن دستجردی - امیرحسین توحیدی
ناظر چاپ	حمید محمدی



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حرکت بر خط راست + دینامیک
فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۴۴



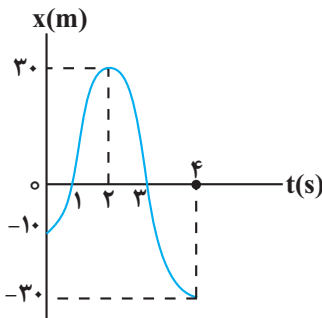
۵۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف تندی این دو

متحرک برابر با $4 \frac{m}{s}$ باشد، در چه ثانیه‌ای متحرک B، ۸ متر از متحرک A جلو می‌افتد؟

- ۱۴ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۸ (۴)

۵۲- متحرکی روی خط راست در بازه زمانی Δt ، دائماً از مبدأ مکان دور می‌شود. کدام گزینه در مورد حرکت این متحرک در این بازه زمانی الزاماً درست است؟

- (۱) بردار سرعت و شتاب متحرک هم‌جهت‌اند.
- (۲) بردار سرعت و شتاب متحرک در خلاف جهت یکدیگرند.
- (۳) بردار مکان و سرعت متحرک هم‌جهت‌اند.
- (۴) بردار مکان و سرعت متحرک در خلاف جهت یکدیگرند.



۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. نسبت مسافت پیموده شده در بازه زمانی صفر تا ۴ ثانیه به اندازه جابه‌جایی در همین مدت زمان کدام است؟

- $\frac{1}{5}$ (۱)
- ۵ (۲)
- $\frac{2}{5}$ (۳)
- $\frac{1}{4}$ (۴)

۵۴- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر $\frac{1}{8}$ ابتدای مسیرش را در مدت زمان t_1 و بقیه مسیرش را

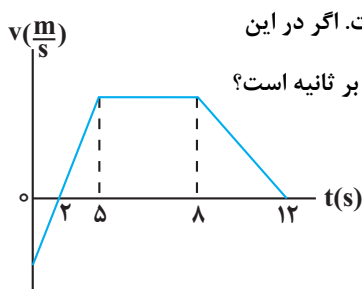
در مدت زمان t_2 طی کند، مقدار $\frac{t_2}{t_1}$ چقدر است؟

- $2\sqrt{2}-1$ (۴)
- $2\sqrt{2}+1$ (۳)
- $\frac{2}{7}$ (۲)
- $\frac{7}{2}$ (۱)

۵۵- متحرک A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در مبدأ زمان از مکان $x = 20m$ با سرعت $8 \frac{m}{s}$ عبور می‌کند، هم‌زمان متحرک B با شتاب ثابت

$6 \frac{m}{s^2}$ از مکان $36m$ - با سرعت $16 \frac{m}{s}$ می‌گذرد، در ۱۵ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه فاصله دو متحرک در حال کاهش است؟

- ۷ (۴)
- ۱۲ (۳)
- ۶ (۲)
- ۸ (۱)



۵۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در این

۱۲s، سرعت متوسط برابر با $5/25 \frac{m}{s}$ باشد، در این بازه زمانی، تندی متوسط چند متر بر ثانیه است؟

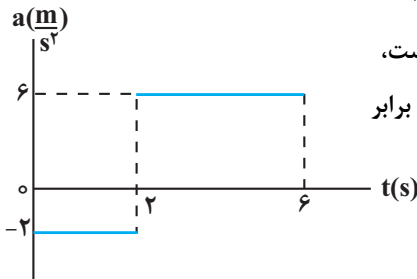
- ۵/۵ (۱)
- ۷/۳ (۲)
- ۶/۴۵ (۳)
- ۵/۷۵ (۴)

۵۷- متحرک A با سرعت ثابت $۷۲ \frac{km}{h}$ حرکت می کند و از یک نقطه عبور می کند. ۳ ثانیه بعد، متحرک B با سرعت اولیه $۵ \frac{m}{s}$ و

شتاب $۳ \frac{m}{s^2}$ به دنبال متحرک A از همان نقطه می گذرد. در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند، تندی متحرک B چند متر

بر ثانیه از تندی متحرک A، بیشتر است؟

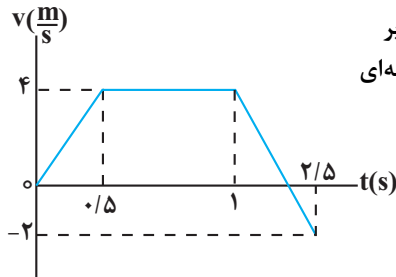
- (۱) $\sqrt{۳۳}$ (۲) $۳\sqrt{۶۵}$ (۳) $۲\sqrt{۳۳}$ (۴) $۲\sqrt{۶۵}$



۵۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بردار سرعت اولیه آن $\vec{v}_0 = (-۲ \frac{m}{s})\vec{i}$ است، مطابق شکل زیر می باشد. در ۶ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط متحرک چند برابر

اندازه سرعت متوسط آن است؟

- (۱) $\frac{۷}{۲۰}$ (۲) $\frac{۱۹}{۸}$ (۳) $\frac{۲۰}{۷}$ (۴) $\frac{۸}{۱۹}$



۵۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر

است. اگر این متحرک در مبدأ زمان از مکان $x = -۴/۵ m$ بگذرد، در چه لحظه ای

برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می کند؟

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) 1 (۴) $2/5$

۶۰- در شکل زیر، اگر نخ (۱) را به آرامی پایین بکشید و به تدریج نیرو را افزایش دهید، نخ

پاره می شود و اگر نخ (۱) را به صورت ضربه ای در یک لحظه پایین بکشیم، نخ

پاره می شود.



- (۱) ۲، ۱ (۲) ۱، ۲ (۳) ۲، ۲ (۴) ۱، ۱

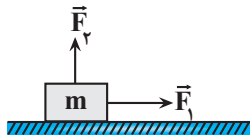
۶۱- به وسیله یک چکش، میخی را در یک قطعه چوب فرو می بریم. اگر چکش نیروی \vec{F}_1 را به میخ و میخ نیروی \vec{F}_2 را به چکش

وارد کند، کدام گزینه درباره نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 نادرست است؟

- (۱) هم نوع اند. (۲) اثر یکدیگر را خنثی می کنند. (۳) خلاف جهت اند. (۴) هم اندازه اند.

۶۲- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m، روی سطح افقی با تندی ثابت روی مسیر مستقیم در حال حرکت

است. اگر در یک لحظه جهت نیروی \vec{F}_2 عکس و رو به پایین شود، بزرگی شتاب حرکت جسم $۴ \frac{m}{s^2}$



می شود؛ در این صورت بزرگی نیروی \vec{F}_2 چند برابر وزن جسم است؟ ($\mu_k = 0/6, g = 10 \frac{N}{kg}$)

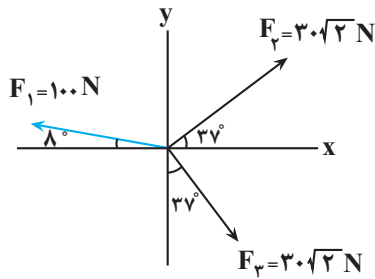
- (۱) $\frac{۲}{۳}$ (۲) $\frac{۱}{۳}$ (۳) $\frac{۵}{۶}$ (۴) $\frac{۳}{۴}$

۶۳- چتربازی از یک بالگرد، خود را رها کرده و پس از مدتی سقوط در آسمان، چتر خود را باز می کند. چنانچه در دو لحظه t_1 و t_2

بزرگی شتاب چتر باز با هم برابر بوده و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر او در این لحظه ها به ترتیب $۱۵۰ N$ و $۱۴۰ N$ باشد،

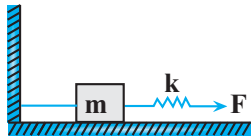
نیروی مقاومت هوا وقتی چتر باز به تندی حدی می رسد، چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۲۵۰ (۲) ۶۲۵ (۳) صفر (۴) ۷۷۵



۶۴- مطابق شکل به جسمی به جرم 4 kg ، سه نیرو اثر کرده و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. سرعت جسم بعد از گذشت 4 s به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۴۰ (۴)



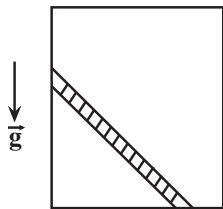
۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد. یک طرف آن توسط یک طناب سبک به دیوار قائم بسته شده است و طرف دیگر آن توسط یک فنر بدون جرم که تحت نیروی \vec{F} کشیده شده است، قرار دارد.

«عکس‌العمل نیرویی که جسم به طناب وارد می‌کند به سمت و عکس‌العمل نیرویی که فنر به جسم وارد می‌کند به سمت است.»

- (۱) راست ، راست (۲) چپ ، راست (۳) راست ، چپ (۴) چپ ، چپ

۶۶- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 12 kg درون یک آسانسور که با شتاب ثابت به سمت پایین در حال حرکت است، قرار دارد. دیواره قائم آسانسور بدون اصطکاک است و نیروی سطح وارد بر نردبان از طرف دیوار قائم آسانسور 36 N می‌باشد. اگر نردبان

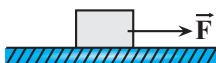
در آستانه لغزیدن باشد، در این صورت بزرگی شتاب حرکت آسانسور و نوع حرکت آن کدام است؟ ($\mu_s = 0.5, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



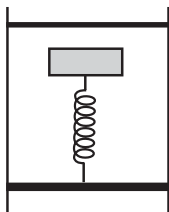
- (۱) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، کندشونده
- (۲) $7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، تندشونده
- (۳) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، تندشونده
- (۴) $7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، کندشونده

۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg روی یک سطح افقی توسط نیروی $F = 34\text{ N}$ به صورت تندشونده در حال حرکت است.

اگر پس از 8 m جابه‌جایی، تندی جسم از $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، نیروی سطح وارد بر جسم چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۷۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۱۰



۶۸- مطابق شکل زیر، فنری با ثابت $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ و طول 30 cm به کف آسانسوری متصل است.

جسمی به جرم 2 kg را روی فنر قرار می‌دهیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت

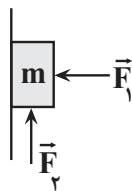
$2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت تندشونده و رو به بالا در حال حرکت باشد، طول فنر به چند

سانتی‌متر خواهد رسید؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۶
- (۳) ۳۴
- (۴) ۳۶

۶۹- مطابق شکل زیر، جسم با جرم m تحت تأثیر دو نیروی افقی و قائم \vec{F}_1 و \vec{F}_2 در آستانه حرکت به

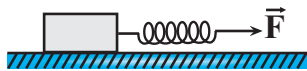
سمت بالا است. اگر زاویه نیروی سطح وارد بر جسم با راستای افقی 37° باشد، با حذف نیروی F_2 جسم و بزرگی نیروی سطح وارد بر آن ($\sin 37^\circ = 0.6, |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$)



- (۱) ساکن می‌ماند، افزایش می‌یابد.
- (۲) در آستانه حرکت قرار می‌گیرد، تغییر نمی‌کند.
- (۳) ساکن می‌ماند، کاهش می‌یابد.
- (۴) در آستانه حرکت قرار می‌گیرد، کاهش می‌یابد.

۷۰- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 6 kg را توسط فنری با ثابت $\frac{3\text{ kN}}{\text{m}}$ روی یک سطح افقی که ضریب اصطکاک ایستایی آن

$\frac{5}{3}$ و ضریب اصطکاک جنبشی آن $\frac{3}{5}$ است، می کشیم. اگر شتاب حرکت جسم $\frac{2}{5}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، طول فنر چند میلی متر



نسبت به حالت عادی افزایش پیدا می کند؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) $0/11$ (۲) $0/11$ (۳) $1/1$ (۴) 11

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

دما و گرما

فیزیک ۱: صفحه های ۹۶ تا ۱۲۰

۷۱- چند مورد از گزاره های زیر درست است؟

(آ) افزایش فشار بر یخ سبب کاهش نقطه ذوب آن می شود.

(ب) افزایش ارتفاع باعث کاهش نقطه جوش آب می شود.

(پ) در هنگام تغییر حالت، دمای جسم تغییر نمی کند.

(ت) تبخیر سطحی تنها در نقطه جوش مایع رخ می دهد.

(ث) افزایش فشار وارد بر آب باعث بالا رفتن نقطه جوش آن می گردد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۷۲- کدام یک از عبارات های زیر درست هستند؟

(آ) در رساناهای فلزی سهم ارتعاش اتمها در رسانش گرما، بیشتر از الکترون های آزاد است.

(ب) در هنگام روز نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل و در شبها نسیمی از سوی ساحل به سمت دریا می وزد که دلیل آن پدیده همرفت است.

(پ) برای آشکارسازی تابش های فرورسرخ از دمانگار استفاده می شود.

(ت) کلم اسکانک توسط تابش امواج فرابنفش، برف اطرافش را در زمستان آب می کند.

- (۱) پ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و ب (۴) آ و ت

۷۳- چه تعداد از گزاره های زیر نادرست است؟

(آ) در روش همرفت، وقتی شاره در تماس با جسمی گرم تر از خود قرار می گیرد نیروی شناوری موجب بالا رفتن آن به دلیل کاهش چگالی می شود.

(ب) تابش گرمایی در دماهای بالای حدود 500°C عمدتاً به صورت فرورسرخ است.

(پ) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دمای آن کاهش می یابد.

(ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ های روشن تابش گرمایی بیشتری در مقایسه با سطوح ناصاف و تیره دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- شخصی 30 g آب 70°C را در یک ظرف آلومینیمی به جرم 120 g که دمای آن 20°C است، می ریزد. دمای نهایی پس از آنکه آب و ظرف به تعادل

برسند، تقریباً چند کلورین است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی شود.) $(\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} = 900, c_{\text{آلومینیم}} = 900, c_{\text{آب}} = 4200)$

- (۱) ۳۲۹ (۲) ۶۵ (۳) ۳۳۹ (۴) ۶۶

۷۵- حداقل چند کیلو ژول گرما باید به 2 kg یخ 10°C - بدهیم تا نیمی از جرم یخ ذوب شود؟ $(L_F = 336\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2/1\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}})$

- (۱) ۴۲۰ (۲) ۳۷۸ (۳) ۳۳۶ (۴) ۲۹۴

۷۶- قطعه یخی به جرم m و دمای $^\circ\text{C}$ در فشار 1 atm درون ظرفی موجود است. اگر به این قطعه یخ 2 kJ گرما بدهیم، مقداری از یخ ذوب می شود. حجم مخلوط آب و یخ موجود در ظرف نسبت به حجم قطعه یخ اولیه چند سانتی متر مکعب کاهش

می یابد؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0/9\rho_{\text{آب}} = 0/9\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, L_F = 336\frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

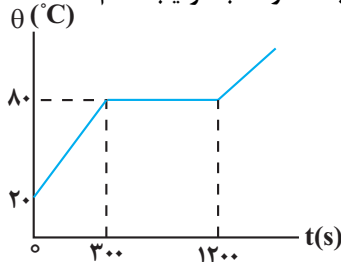
- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵ (۴) ۷۵

۷۷- درون گرماسنج فلزی به جرم ۹۰۰g، مقدار ۲۰۰g آب 30°C به حال تعادل قرار دارد. $5\text{kg}/^{\circ}\text{C}$ یخ به دمای 10°C را درون گرماسنج قرار می‌دهیم. پس از رسیدن به تعادل گرمایی، 400g از یخ باقی می‌ماند. گرمای ویژه گرماسنج در SI کدام است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- ۱) ۳۵۰ ۲) ۷۰۰ ۳) ۱۰۵۰ ۴) ۱۴۰۰

۷۸- نمودار دما برحسب زمان برای یک جسم جامد به جرم ۵g که توسط یک گرمکن ۱۰W گرم شده است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر بازده این گرمکن ۸۰ درصد باشد، گرمای ویژه و گرمای نهان ذوب جسم جامد در SI به ترتیب کدام است؟



- ۱) ۱۴۴۰۰۰ ، ۸۰۰
۲) ۱۴۴۰۰۰ ، ۸۰۰۰
۳) ۱۴۴۰۰۰ ، ۸۰۰
۴) ۱۴۴۰۰۰ ، ۸۰۰۰

۷۹- در چاله کوچکی $1/7\text{kg}$ آب 0°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب

$$\text{یخ‌زده، چند کیلوگرم است؟} (L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_V = 2520 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

- ۱) ۰/۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۰/۸۵ ۴) ۱/۲

۸۰- حداکثر چند گرم بخار آب 100°C را وارد ظرفی سر بسته حاوی 240°C گرم یخ 15°C کنیم تا پس از تعادل گرمایی، تمام بخار آب موجود

$$\text{در ظرف یخ بزند؟ (تلاف گرمایی ناچیز است و } L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

(از تبادل انرژی گرمایی بین سیستم و محیط صرف نظر شود.)

- ۱) ۳ ۲) ۱/۵ ۳) ۵ ۴) ۲/۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

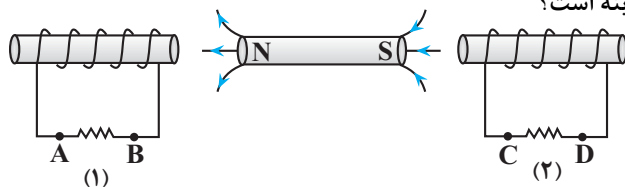
فیزیک ۲: صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۴

۸۱- یکای « ویر » معادل کدام گزینه است؟ (A یکای جریان الکتریکی است.)
هانری

- ۱) A ۲) $\frac{1}{A}$ ۳) A^2 ۴) $\frac{1}{A^2}$

۸۲- با حرکت آهنربا به سمت چپ و راست نیروی محرکه‌ای در پیچه‌ها القا می‌شود. جهت جریان‌های القا شده در مقاومت‌ها هنگامی

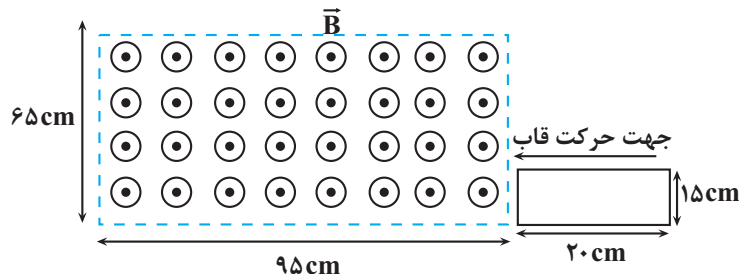
که آهنربا به سمت راست حرکت می‌کند، مطابق کدام گزینه است؟



- ۱) A به B ، C به D
۲) A به B ، D به C
۳) A به B ، C به D
۴) A به B ، D به C

۸۳- مطابق شکل زیر، قاب رسانای مستطیل شکلی با تندی ثابت $17 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در لحظه $t = 0$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

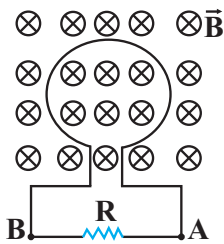
20G می‌شود. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در قاب رسانا در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 6\text{s}$ چند میکروولت است؟



- ۱) صفر
۲) ۶۵
۳) ۳۵
۴) $\frac{160}{3}$

۸۴- شکل زیر، یک حلقه فلزی را که عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی متغیر است، در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر معادله

میدان مغناطیسی در SI به صورت $B = t^2 - 2t - 8$ باشد، جریان القایی در مقاومت R در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4/5$ در کدام جهت است؟ (هنگامی که میدان مغناطیسی منفی است، درون سو و هنگامی که میدان مغناطیسی مثبت است، برون سو است.)



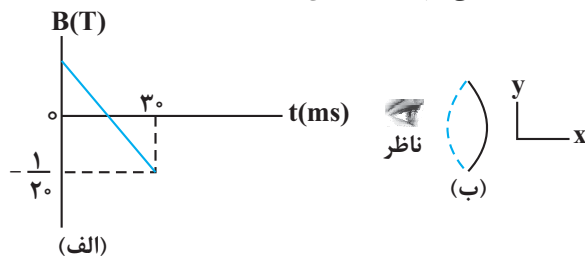
(۱) همواره از A به B

(۲) همواره از B به A

(۳) ابتدا از A به B و سپس از B به A

(۴) ابتدا از B به A و سپس از A به B

۸۵- نمودار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه رسانایی به مساحت $25cm^2$ که در لحظه صفر برابر $\vec{B} = (40 \cdot G)\vec{i}$ است، مطابق شکل (الف) است. در بازه زمانی $5ms$ تا $10ms$ جریان القایی در حلقه چند میلی آمپر و جهت آن از دید ناظر شکل (ب) چگونه است؟ (حلقه عمود بر محور X قرار دارد و مقاومت آن 2Ω است.)



(۱) $3/75$ ساعتگرد

(۲) $3/75$ پادساعتگرد

(۳) $7/5$ ساعتگرد

(۴) $7/5$ پادساعتگرد

۸۶- شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل 50 حلقه است، در SI به صورت $\Phi = 0.02 \cos 50\pi t$ است. بزرگی نیروی محرکه

القایی متوسط در پیچه، در بازه زمانی $t_1 = 0.01s$ تا $t_2 = 0.03s$ چند ولت است؟

(۱) 50 (۲) 25 (۳) 10 (۴) صفر

۸۷- با توجه به موارد زیر، کدام گزینه درست است؟

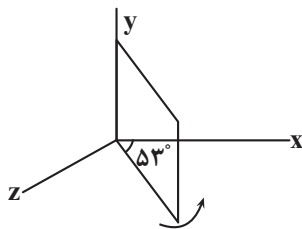
(آ) یکی از مزیت‌های مهم توزیع توان الکتریکی dc بر ac آن است که افزایش و کاهش ولتاژ dc بسیار آسان‌تر از ac است.

(ب) در انتهای مسیر انتقال برق، مبدل‌های کاهنده، جریان را کاهش می‌دهند.

(پ) در مولدهای صنعتی با چرخیدن آهنربای الکتریکی بین پیچه‌ها، جریان متناوب تولید می‌شود.

(ت) برای کاهش اتلاف توان، در خط‌های انتقال برق، تا جایی که امکان دارد از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده می‌شود.

(۱) آ-ب-پ (۲) پ-ت (۳) آ-ت (۴) ب-پ



۸۸- مطابق شکل زیر، یک قاب مستطیل شکلی به ابعاد $15cm \times 10cm$ و مقاومت 5Ω درون

میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.06T$ قرار دارد. قاب را حول ضلعی که منطبق بر محور

y است، در مدت $4ms$ به اندازه 16 درجه در جهت نشان داده شده، دوران می‌دهیم. در این

حالت اندازه جریان القایی ایجاد شده در قاب چند mA است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$) و میدان

مغناطیسی در جهت محور x است.)

(۱) 27 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 9

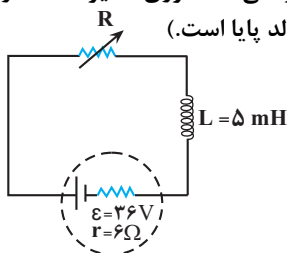
۸۹- بیشینه مقدار جریان و بیشینه مقدار شار مغناطیسی یک مولد جریان متناوب به ترتیب $8A$ و $50Wb$ است. در لحظه‌ای که

شار مغناطیسی، $25Wb$ با بیشینه شار مغناطیسی مولد اختلاف دارد، جریان تولیدی مولد چند آمپر است؟

(۱) 4 (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) 2 (۴) $4\sqrt{3}$

۹۰- در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوستا را 75 درصد کاهش دهیم، توان مصرفی مقاومت R تغییر نمی‌کند. انرژی ذخیره شده در

القاگر چند ژول تغییر می‌کند؟ (مقاومت القاگر ناچیز است و در هر دو حالت جریان عبوری از مولد پایا است.)



(۱) $0/1$

(۲) $0/03$

(۳) $0/3$

(۴) $0/01$



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

مولکول‌ها در خدمت تندرستی + آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۵۰

۹۱- در کدام گزینه بین موارد بیان شده، همواره رابطه مستقیم وجود دارد؟

- (۱) میزان سختی آب - قدرت پاک‌کنندگی صابون
 (۲) تفاوت تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی اسیدهای چرب - انحلال‌پذیری در آب
 (۳) رسانایی الکتریکی محلول یک باز ضعیف - pH
 (۴) pH محلول یک مولار اسید ضعیف - ثابت یونش اسیدی

۹۲- نوعی روغن گیاهی از مخلوط دو ماده آلی با جرم‌های مولی ۲۸۲ و ۸۸۴ گرم بر مول تشکیل شده است. اگر برای تبدیل ۲۰۵ گرم از این روغن به صابون جامد، ۴۰ گرم سود سوزآور با خلوص ۷۰ درصد جرمی مصرف شده باشد. چند درصد مولکول‌های

این روغن را ماده سبک‌تر تشکیل می‌دهد؟ ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۳/۳ (۳) ۵۰ (۴) ۶۶/۷

۹۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

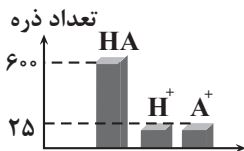
- (۱) در اسیدهای آلی، با افزایش تعداد اتم‌های کربن، ثابت یونش اسیدی و قدرت اسیدی کاهش می‌یابد.
 (۲) در ترکیبات هیدروژن - هالوژن، با افزایش خصلت نافلزاتی اتم هالوژن، ثابت یونش و قدرت اسیدی افزایش می‌یابد.
 (۳) قدرت اسیدی و pH محلول‌های حاصل از انحلال ۱/۰ مول از گازهای SO_2 و CO_2 در حجم برابر آب با هم برابر است.
 (۴) هرگاه به ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول‌های HNO_3 و HNO_2 با غلظت اولیه یکسان، مقدار یکسانی آب اضافه شود، تغییرات pH و ثابت یونش HNO_2 بیشتر است.

۹۴- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در محلول ۰/۱ مولار نیترواسید در دمای اتاق، $[NO_2^-] < ۰/۱ mol.L^{-1}$ است.
- گل ادریسی در خاکی که نسبت غلظت هیدرونیوم به هیدروکسید در آن 4×10^4 است به رنگ آبی شکوفا می‌شود.
- در هر دو محلول شیشه پاک‌کن و لوله‌بازکن می‌توان یونی ۴ اتمی را مشاهده کرد.
- محلول جوش شیرین در آب خاصیت بازی دارد و افزودن آن به شوینده باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها می‌شود.
- در شرایط یکسان دما و غلظت، میزان اسیدی بودن آب گازدار از میزان بازی بودن محلول آمونیاک کم‌تر است.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۵- با توجه به نمودار داده شده که فراوانی نسبی ذرات اسید HA و یون‌های حاصل از آن را نشان



می‌دهد، در صورتی که pH این محلول برابر ۳/۱ باشد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = ۱۲/۳$ به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ (دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.) ($\log 2 \approx 0/3$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰۰

۹۶- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) در غلظت‌های یکسان، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به غلظت یون هیدروکسید در محلول لوله‌بازکن بزرگ‌تر از محلول شیشه‌پاک‌کن است.

(ب) همه داروهای ضداسید در ساختار خود یون هیدروکسید دارند.

(پ) فراورده‌های واکنش میان سدیم هیدروکسید و اسیدهای چرب، نوعی پاک‌کننده و یک گاز خورنده است.

(ت) دیواره داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند.

(ث) در محلول آبی فراورده فرایند هابر، شمار مولکول‌های چهاراتمی بیشتر از مجموع شمار یون‌هاست.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

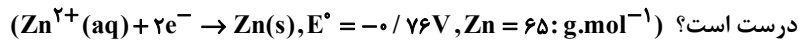
(۱) فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد، می‌تواند با کاتیون‌های مربوط به فلزی که کاهنده ضعیف‌تری است واکنش دهد و آنها را به اتم‌های خنثی تبدیل کند.

(۲) در محلول‌های آبی، در واکنش‌های بین یک فلز و کاتیونی از فلز دیگر که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، علامت Q برای محیط مثبت است.

(۳) میزان تغییر دمای محلول مس (II) سولفات پس از ورود فلز روی به محلول، بیشتر از حالتی است که فلز آهن وارد محلول شود.

(۴) اگر به‌جای فلز منیزیم از نور حاصل از واکنش سوختن سدیم برای تولید نور عکاسی استفاده کنیم، نور تولید شده به‌جای سفید، سرخ است.

۹۸- در یک سلول گالوانی (Zn - Cu) ولت متر اختلاف پتانسیل ۱/۱۰ ولت را نشان می دهد، کدام دو مورد زیر درباره این سلول



(آ) از طریق جدارة متخلخل، یون های Cu^{2+} وارد محلول Zn^{2+} می شوند.

(ب) E° تیغه مسی برابر ۱/۸۶ - ولت است.

(پ) به تدریج از رنگ آبی محلول کاسته می شود.

(ت) با انتقال ۰/۰۵ مول الکترون از آند به کاتد، ۱/۶۲۵ گرم از جرم تیغه روی کم می شود.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) پ، ت (۴) آ، ب

۹۹- تیغهای از جنس فلز روی مطابق شکل درون محلول مس (II) سولفات قرار داده می شود. اگر ۰/۵ مول الکترون میان گونه های

اکسند و کاهنده مبادله شود و ۹۰ درصد رسوب تولید شده بر روی تیغه بنشینند ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱/۸۵ گرم بر جرم تیغه افزوده می شود.

(۲) ۱/۸۵ گرم از جرم تیغه کاسته می شود.

(۳) ۳/۷ گرم از جرم تیغه کاسته می شود.

(۴) ۳/۷ گرم به جرم تیغه افزوده می شود.

۱۰۰- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(آ) در فناوری ساخت باتری های جدید، نقش فلز لیتیم پررنگ است زیرا لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و بیشترین E° را دارد.

(ب) پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی هستند و باید دفن شوند تا محیط زیست را آلوده نکنند.

(پ) در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، گونه کاهنده تر در بالای جدول و در سمت چپ نیم واکنش نوشته می شود.

(ت) در سلول گالوانی «Cu - Ag» جهت حرکت کاتیون های Cu^{2+} از طریق دیواره متخلخل از سمت آند به سمت کاتد می باشد.

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

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

آب، آهنگ زندگی

شیمی ۱: صفحه های: ۹۸ تا ۱۲۲

۱۰۱- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر به ترتیب در کدام گزینه بیان شده است؟

● مقدار عددی گشتاور دوقطبی هگزان به میزان ناچیزی بیشتر از گشتاور دوقطبی بد است.

● ضمن انحلال نقره کلرید در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی سبب شکل گیری یون های آب پوشیده و پراکندگی آنها در محلول می شود.

● با وجود اینکه استون مولکولی قطبی است توانایی حل کردن مواد ناقطبی مانند برخی چربی ها را دارد.

● ضمن انحلال نمک طعام در آب همانند انحلال ید در هگزان، ویژگی های ساختاری مواد حل شونده در محلول دچار تغییر می شود.

● در ترکیب های هیدروژن دار دوتایی گروه ۱۷، از بالا به پایین دمای جوش افزایش می یابد.

(۱) درست - نادرست - درست - نادرست - نادرست

(۲) درست - نادرست - نادرست - درست - نادرست

(۳) نادرست - نادرست - درست - درست - درست

(۴) نادرست - نادرست - نادرست - نادرست - درست

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) نقطه جوش و انحلال پذیری در آب اتانول از استون بیش تر است.

(ب) محلول ید در هگزان $\text{I}_2(\text{aq})$ هم رنگ پراثرزی ترین طول موج مرئی است.

(پ) در حالت مایع، مولکول های آب پیوند هیدروژنی قوی دارند و روی هم می لغزند، اما در حالت جامد در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.

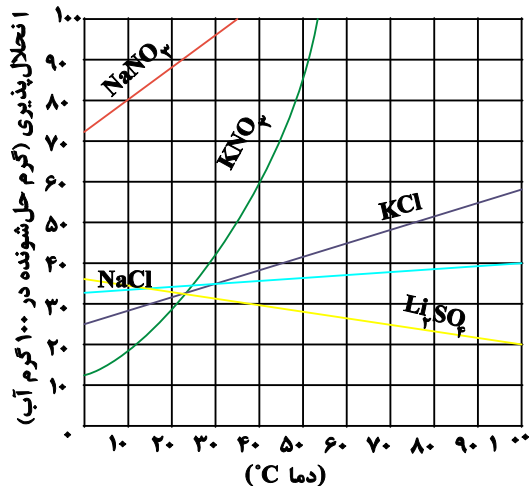
(ت) به جز پیوندهای هیدروژنی، به سایر نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان دروالسی می گویند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- در کدام گزینه رفتار همه مولکول ها در میدان الکتریکی مشابه است؟

(۱) $\text{CS}_2 - \text{N}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S}$ (۲) $\text{COCl}_2 - \text{NO}_2\text{Cl} - \text{SO}_2$

(۳) $\text{CCl}_4\text{H}_2 - \text{NF}_3 - \text{SO}_2$ (۴) $\text{C}_2\text{H}_2 - \text{NOCl} - \text{SO}_2\text{Cl}_2$



۱۰۴- با توجه به نمودار مقابل محلول سیرشده KCl حاوی

۴۸ گرم آب را در دمای 75°C را سرد می‌کنیم. اگر رسوب تشکیل شده برابر با $9/6$ گرم باشد، دمای نهایی محلول چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۲۳
(۲) ۴۵
(۳) ۳۰
(۴) ۱۴

۱۰۵- نمودار انحلال پذیری نمک X خطی بوده و دارای عرض از مبدأ صفر است. در دمای 50° درجه سلسیوس انحلال پذیری نمک برابر 40 گرم در 100 گرم آب است. اگر در 468 گرم از محلول سیرشده این نمک در دمای 70° درجه سلسیوس، 2 مول نمک وجود داشته باشد، جرم مولی نمک چند گرم بر مول است؟

- (۱) ۴۲
(۲) ۸۴
(۳) ۱۲۶
(۴) ۱۶۸

۱۰۶- 40 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر با مقدار کافی کلسیم کربنات واکنش داده و 400 میلی لیتر گاز با چگالی $1/1 \text{ g.L}^{-1}$ تولید شده است. غلظت مولی محلول هیدروکلریک اسید کدام است؟ ($C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) $0/5$
(۲) $0/25$
(۳) 2
(۴) 1

۱۰۷- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(الف) در صورت نصف کردن یک محلول 2 لیتری آب قند به غلظت 1 مولار، دو محلول یک لیتری به غلظت نیم مولار خواهیم داشت.

(ب) بیان غلظت در آزمایشگاه شیمی به صورت g.L^{-1} نسبت به mol.L^{-1} پرکاربردتر است.

(ج) برهم کنش بین مولکول‌ها در حالت گاز به علت سطح پویایی بالاتر، به بیشترین مقدار می‌رسد.

(د) مولکول‌های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند گویی پیوندهای هیدروژنی میان آنها وجود ندارد.

- (۱) الف و ج
(۲) الف و د
(۳) ج و د
(۴) فقط د

۱۰۸- کدام موارد زیر درست‌اند؟

(آ) اندازه‌گیری حجم یک مایع به‌ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از اندازه‌گیری جرم آن است.

(ب) برای بیان غلظت محلول‌ها، می‌توان از غلظت مولی، درصد جرمی و نیز ppm استفاده کرد اما در آزمایشگاه‌های شیمی غلظت مولی از بقیه کاربرد بیشتری دارد.

(پ) انحلال پذیری نمک‌ها به دما بستگی دارد اما به نوع نمک وابسته نیست.

(ت) نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکولی آب، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آب (مانند نقطه جوش بالا و ...) دارد.

(ث) حالت فیزیکی مولکول‌های: F_2 ، Cl_2 ، Br_2 و I_2 در دما و فشار اتاق (به ترتیب از راست به چپ)، گاز - گاز - مایع - گاز می‌باشد.

- (۱) آ، ب، ت
(۲) ب، پ، ت
(۳) آ، ب، ث
(۴) پ، ث

۱۰۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ماده‌ای که در ساخت گچ طبی کاربرد دارد نوعی ماده کم‌محلول محسوب می‌شود.

(۲) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی انحلال پذیری گاز کربن دی‌اکسید از نیتروژن مونوکسید بیشتر است.

(۳) در شرایط یکسان گاز H_2S زودتر از بخار آب به حالت مایع تبدیل می‌شود.

(۴) رابطه انحلال پذیری لیتیم سولفات (Li_2SO_4) و گاز اکسیژن با دما همانند یکدیگر است.

۱۱۰- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) نیروهایی که ذرات سازنده گاز به یکدیگر وارد می‌کنند یا نیروهایی که مولکول‌های مواد به حالت مایع و جامد را در کنار یکدیگر نگه می‌دارند، نیروهای بین‌ذره‌ای هستند.

(ب) نیروهای بین‌مولکولی به حالت فیزیکی ماده، میزان قطبیت و جرم مولکول‌های ماده وابسته است.

(پ) مدل فضاپرکن مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید، برخلاف حالت فیزیکی آن‌ها (در دمای 25°C و فشار یک اتمسفر، مشابه است.

(ت) گشتاور دوقطبی مولکول‌ها را با (D) و یکای آن را با (M) گزارش می‌کنند و کمیتی تجربی می‌باشد.

(ث) گشتاور دوقطبی مولکول‌های O_2 ، CO_2 ، CH_4 و I_2 حدود صفر است.

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

۱۱۱- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

• مولکول‌های آب به واسطه اتم‌های اکسیژن خود، جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موهای خشک می‌گردند.

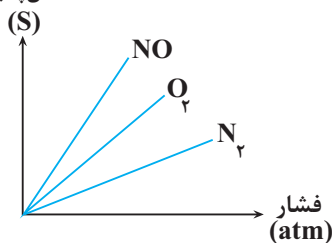
• میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آن، بیش از دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

• بیشتر بودن نقطه جوش اتانول نسبت به استون، از توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب نشأت می‌گیرد.

• در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(انحلال پذیری)



۱۱۲- شکل مقابل مربوط به انحلال پذیری سه گاز نیتروژن، اکسیژن و نیترون مونوکسید با تغییر

فشار در دمای ثابت است. اگر غلظت مولی گاز NO در آب در فشار $\frac{a}{3}$ برابر

0.1 mol.L^{-1} باشد در دمای ثابت و فشار a اتمسفر، با چند گرم NO در ۲۰۰ گرم

آب می‌توان محلول سیرشده ایجاد کرد؟ ($N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۹ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۱۸ (۴) ۰/۱۲

۱۱۳- اگر در یک محلول سیرشده از سدیم هیدروکسید در آب، جرم محلول $1/5$ برابر تفاوت جرم حلال و حل‌شونده باشد؛ کدام

گزینه زیر بیانگر غلظت مولار این محلول می‌باشد؟ (چگالی محلول را در شرایط آزمایش برابر با $1/0 \text{ Ag.mL}^{-1}$ در نظر

بگیرید، ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۵/۵

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان نشده‌اند؟

• گشتاور دوقطبی تمامی هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

• در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع مانند آب و هگزان اجزای مخلوط به میزانی در یکدیگر حل می‌شوند که قابل چشم‌پوشی نمی‌باشد.

• در سه مورد از مخلوط‌های زیر رابطه $A \dots B > \frac{A \dots A + B \dots B}{2}$ برقرار است.

(الف) مخلوط استون و آب (ب) مخلوط ید و هگزان

(پ) مخلوط منیزیم سولفات و آب (ت) باریم سولفات در آب

• در فرایند اسمز در نهایت غلظت حل‌شونده در دو محیط جدا شده با غشای نیمه‌تراوا برابر می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(۱) با استفاده از فرایند اسمز می‌توان آب دریا را تصفیه کرد.

(۲) هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از چند حلال و حل‌شونده تشکیل می‌شوند.

(۳) در حالت مایع با وجود پیوندهای هیدروژنی قوی‌تر در مولکول‌های آب، مولکول‌های آن به روی هم می‌لغزند.

(۴) هنگام انحلال NaCl در آب یون با حجم بیشتر توسط سر مثبت مولکول‌های آب احاطه می‌شود.

۱۱۶- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟ ($S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- اگر محلول‌های A و B دارای پیوند هیدروژنی باشد، نمونه خالص A و B نیز قطعاً دارای پیوند هیدروژنی است.
- نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول کلسیم فسفات در آب، بیشتر از میانگین نیروی پیوند یونی در $Ca_3(PO_4)_2$ و پیوندهای هیدروژنی آب است.
- مخلوطی از آب و هگزان به صورت روبه‌رو می‌باشد.



• نسبت جرم مولی H_2S به آب به تقریب برابر با عکس نسبت گشتاور دوقطبی آنها است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۱۷- به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۳۰۰ میلی‌لیتر آب می‌افزاییم، چنانچه ۱۰ میلی‌لیتر از محلول رقیق با ۲/۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۴ مولار سولفوریک‌اسید (H_2SO_4) به‌طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اولیه پتاسیم هیدروکسید

چند مولار بوده است و در این واکنش چند میلی‌گرم پتاسیم سولفات تولید می‌شود؟ ($K = ۳۹, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)
 (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۱۸- تمام گزینه‌ها درست هستند به‌جز....

- (۱) ضمن افزایش فشار برای نمونه گازهای NO و O_2 ، تغییر انحلال‌پذیری گاز قطبی نسبت به گاز ناقطبی بیشتر است.
- (۲) نیاز بدن یک فرد بالغ به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است.
- (۳) نوشیدن آب شور باعث تشنگی بیشتر انسان می‌شود.
- (۴) اتمام فرایند اسمز زمانی است که عبور مولکول‌های آب از غشاء نیمه‌تراوا متوقف می‌شود.

۱۱۹- اگر به ۲ لیتر محلول منیزیم کلرید با غلظت $۱۹۰ ppm$ ، ۲ لیتر محلول با غلظت ۱۰^{-3} مولار نقره نیترات اضافه شود، غلظت نهایی یون کلرید

در محلول نهایی برابر چند مولار است؟ (چگالی محلول‌ها را برابر $1 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($Cl = ۳۵/۵, Mg = ۲۴ : g.mol^{-1}$)

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲۰- مخلوطی به جرم ۴۵/۶ گرم از آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را در مقداری آب مقطر حل کرده و به حجم ۳ لیتر می‌رسانیم.

اگر غلظت یون‌های نیترات در محلول حاصل برابر با $۲ mol.L^{-1}$ باشد، نسبت جرم منیزیم نیترات حل‌شده به آمونیوم

نیترات حل‌شده برابر با چند می‌باشد؟ ($H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, Mg = ۲۴ : g.mol^{-1}$)

۲ (۴) ۱/۸۵ (۳) ۱۲/۴ (۲) ۰/۵۴ (۱)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

شیمی ۲: صفحه‌های ۹۸ تا ۲۱

۱۲۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) از پنبه در تولید رویه میل و تور ماهیگیری و کلاه ایمنی استفاده می‌شود.
- (۲) در ساختار الیاف سلولز پل‌های اکسیژنی به چشم می‌خورد.
- (۳) هرگاه گاز اتن را در دمای بالا حرارت دهیم جامدی سفیدرنگ به‌دست می‌آید.
- (۴) جرم مولی یک مولکول پلی‌اتن اغلب حدود صد‌ها هزار گرم بر مول است.

۱۲۲- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

- (آ) امروزه کاربرد پشم برای تولید الیاف طبیعی بیشتر از پنبه است.
- (ب) نایلون همانند انسولین یک درشت‌مولکول است و برخلاف آن در طبیعت یافت نمی‌شود.
- (پ) جرم مولی مولکول‌های وازلین، بسیار بیشتر از جرم مولی مولکول‌های نفتالن و تفلون است.
- (ت) امروزه بخش عمده پوشاک از الیافی تهیه می‌شود که بر پایه مواد نفتی تولید می‌شوند.
- (ث) شمار عنصرهای سازنده پلی‌اتن و سلولز بسیار زیاد است. بنابراین جز درشت‌مولکول‌ها محسوب می‌شوند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

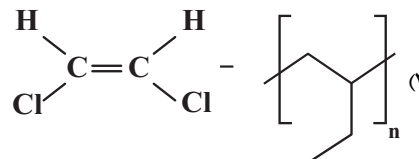
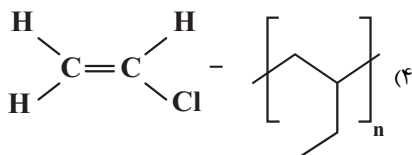
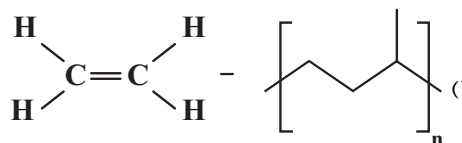
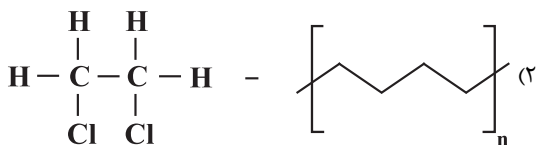
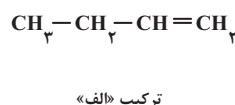
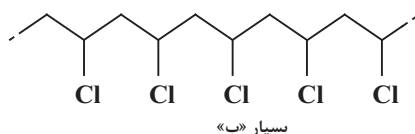


۱۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.
- ۲) پلیمرها در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند.
- ۳) واژه پلیمر از واژه‌ای یونانی به معنای بسیار گرفته شده است.
- ۴) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۱۲۴- کدام گزینه درست است؟

- ۱) در پلی‌اتن شاخه‌دار همانند پلی‌اتن بدون شاخه هر اتم کربن به دو اتم کربن و دو اتم هیدروژن متصل است.
 - ۲) در جرم‌های برابر از پلی‌اتن سبک و سنگین، حجم یک نمونه پلی‌اتن سبک از حجم نمونه‌ای از پلی‌اتن سنگین کم‌تر است.
 - ۳) درصد جرمی هیدروژن در پلی‌اتن شفاف نسبت به درصد جرمی این عنصر در پلی‌اتن کدر کمتر است.
 - ۴) در واکنش تهیه پلی‌اتن، در صورتی که کاتالیزگرهای آلومینیم و تیتانیوم به نسبت مولی ۳ به ۱ به کار روند، پلی‌اتن با بیشترین جرم مولی به دست می‌آید.
- ۱۲۵- ساختار بسیار تشکیل شده از واکنش بسیارش ترکیب «الف» و ساختار تک‌پار سازنده بسیار «ب» به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۱۲۶- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) پلی‌اتن تشکیل‌دهنده لوله‌های پلاستیکی برخلاف پلی‌اتن تشکیل‌دهنده کیسه پلاستیک، کدر و بدون زنجیره‌های شاخه‌دار می‌باشد.
- ب) در پلیمر سازنده پتو برخلاف پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف پیوند سه‌گانه یافت می‌شود.
- ج) تعداد اتم‌های هیدروژن مونومر سازنده سرنگ، ۷۵/۰ برابر تعداد اتم‌های کربن مونومر سازنده پلی‌استیرن می‌باشد.
- د) استحکام پلی‌اتن دارای زنجیره شاخه‌دار بیشتر از پلی‌اتن تشکیل‌دهنده درب بطری است.

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

۱۲۷- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱) اگر در ساختار پلی‌اتن به جای اتم‌های هیدروژن یکی در میان گروه $(-\text{CN})$ قرار دهیم، پلی‌سیانواتن حاصل خواهد شد.
- ۲) تعداد پیوندهای دوگانه در هر واحد تکرارشونده پلی‌استیرن با این تعداد در هر مولکول بنزن برابر است.
- ۳) جرم مولی پلی‌استیرنی که در ساختار آن ۷۵۰ پیوند دوگانه وجود دارد، ۲۶۰۰۰ گرم بر مول است.
- ۴) تفلون نقطه ذوب و واکنش‌پذیری بالایی دارد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

۱۲۸- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی پیوند هیدروژنی و وان‌دروالس وجود دارد.
- انحلال‌پذیری $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$ در چربی، از انحلال‌پذیری $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$ در چربی بیشتر است.
- با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک‌اسیدها قطبیت مولکول همانند انحلال‌پذیری در آب افزایش می‌یابد.
- فورمیک‌اسید نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدهای یک‌عاملی است که در طبیعت یافت نمی‌شود.
- اتانول الکلی دو کربنی، بی‌رنگ و فرار است که تهیه محلول سیرشده از آن ناممکن است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۳

۱۲۹- طی واکنش ۹۲ گرم اتانول با خلوص ۵۰٪ با مقدار کافی از یک کربوکسیلیک اسید یک عاملی خطی و سیر شده، ۱۵۸ گرم استر حاصل شده

است. تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در کربوکسیلیک اسید سازنده این استر کدام است؟ ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۰

۱۳۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) الکل سازنده آناناس همانند الکل سازنده انگور، اتانول می‌باشد.
 - (۲) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید پراثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می‌شود.
 - (۳) ویتامین ث برخلاف الکل دارای ۵ اتم کربن در آب حل می‌شود.
 - (۴) ویتامین موجود در هویج همانند ویتامین موجود در شیر و برخلاف ویتامین موجود در کاهو در چربی حل می‌شود.
- ۱۳۱- در آبکافت یک استر تک‌عاملی با جرم مولی ۱۸۶ گرم بر مول که اسید سازنده آن یک اتم کربن بیشتر از الکل سازنده دارد،

چند مورد از مطالب زیر در رابطه با آن درست است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

- الکل سازنده آن در آب $۲۰^{\circ}C$ محلول است.
 - گروه‌های هیدروکربنی متصل به عامل استری آن یکسان است.
 - شمار گروه‌های CH_3 در آن با شمار گروه‌های CH_2 در نونانوئیک اسید برابر است.
 - در الکل و اسید سازنده آن نیروی وان‌دروالس بر هیدروژنی غلبه می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- کدام گزینه نادرست است؟

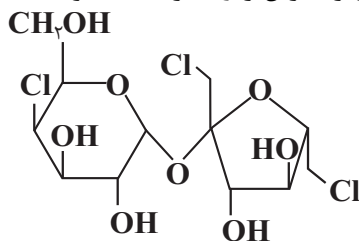
- (۱) شمار اتم‌های سازنده مونومر تفلون و پلی‌وینیل کلرید با هم برابر است.
 - (۲) عامل آمیدی از واکنش بین کربوکسیلیک اسید و آمین به دست می‌آید.
 - (۳) شمار اتم‌های هیدروژن مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید، نصف شمار اتم‌های هیدروژن مونومر سازنده پلی‌پروپین است.
 - (۴) در پلیمر طبیعی پشم گوسفند، گروه عاملی آمینی در طول زنجیره پلیمری تکرار شده است.
- ۱۳۳- در ظرف (۱) از واکنش کامل پنتانوئیک اسید با مقدار اضافی اتانول، m گرم آب و در ظرف (۲) از واکنش کامل میان $7/8$ گرم

۱- پروپانول با مقدار کافی اتانوئیک اسید، n گرم آب تولید شده است. اگر $\frac{n}{m} = \frac{2}{5}$ باشد، درصد جرمی پنتانوئیک اسید در

مخلوط واکنش ظرف (۱) کدام می‌تواند باشد؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۷۸ (۲) ۷۵ (۳) ۷۰ (۴) ۶۵

۱۳۴- سوکرالوز (sucralose)، شیرین‌کننده مصنوعی بدون کالری است که حدود ۶۰۰ برابر شیرین‌تر از شکر است. با توجه به



ساختار این ماده، چه تعداد از عبارات زیر به نادرستی بیان شده است؟

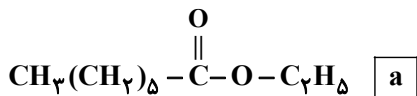
- فرمول مولکولی آن به صورت $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$ است.
- همانند ویتامین آ و کا، دارای دو حلقه در ساختار خود است.
- هر مولکول آن دارای ۵۰ الکترون ناپیوندی در ساختار خود است.
- تعداد گروه‌های هیدروکسیل در ساختار آن با تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار نفتالن برابر است.

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۵- از واکنش بین $4/0$ مول متیل آمین با کربوکسیلیک اسیدی با گروه ناقطبی خطی و سیر شده $29/2$ گرم از یک آمید تولید

می‌شود. تعداد اتم‌های کربن در یک مولکول آمید تولید شده کدام است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۱۳۶- با توجه به ساختارهای a و b چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) نقطه جوش و انحلال پذیری اسید سازنده ترکیب a در آب بیشتر از انحلال پذیری اسید b در آب است.

(ب) بوی سیب و انگور به ترتیب ناشی از ترکیب a و b است.

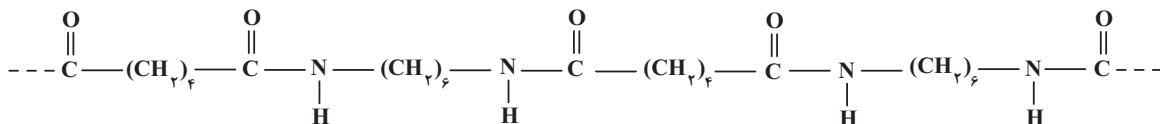
(پ) از واکنش اسید سازنده ترکیب b با دی‌متیل‌آمین ((CH₃)₂NH)، آمیدی با فرمول مولکولی C₆H₁₄NO به دست می‌آید.

(ت) اسید سازنده استر b در واکنش با الکل سازنده استر a، ترکیبی به وجود می‌آورد که عامل بو و طعم آناناس است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷- «پایون ۶۶» نوعی پلیمر با ساختار زیر است که در ساخت الیاف و پارچه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، این پلیمر جزو کدام دسته از پلیمرها

قرار می‌گیرد و تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن چند گرم بر مول است؟ (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



(۱) پلی‌استر - ۲۶ (۲) پلی‌آمید - ۲۶ (۳) پلی‌استر - ۳۰ (۴) پلی‌آمید - ۳۰

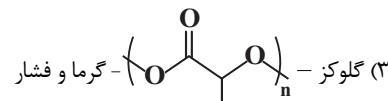
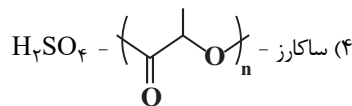
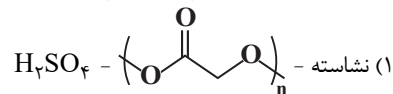
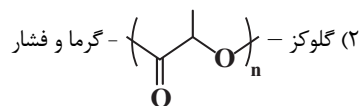
۱۳۸- پاسخ درست پرسش‌های داده شده در کدام گزینه وجود دارد؟

(آ) شیرینی احساس شده پس از جویدن نان، مستقیماً تحت تأثیر کدام کربوهیدرات می‌باشد؟



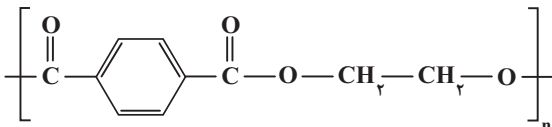
(ب) واحد تکراری پلیمر حاصل از مونومر $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}-\text{OH}$ به کدام صورت است؟

(پ) در واکنش $n\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{x}} (\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_n(\text{s})$ کدام است؟



۱۳۹- «پلی‌اتیلن ترفتالات» پلیمری با ساختار زیر است که در تهیه بطری‌های آب آشامیدنی به کار می‌رود. در صورتی که بازده واکنش

ساخت آن ۸۰ درصد باشد، برای تهیه ۹۶ گرم از آن چند مول کربوکسیلیک‌اسید دو عاملی لازم است؟

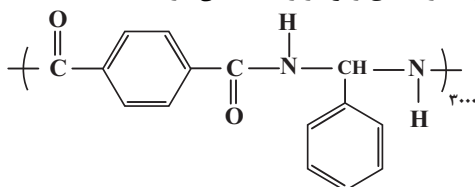


(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

۰/۶۲۵ (۲) ۰/۵ (۱)

۰/۷۵ (۴) ۰/۲۲ (۳)

۱۴۰- بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر به صورت زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با آن درست است؟



(O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)

• شمار اتم‌های مونومرهای سازنده آن برابر است.

• مونومرهای سازنده آن از طریق پیوندهای هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

• هر مول از آن برای سیر شدن به حداقل ۲۴۰۰۰ مول برم نیاز دارد.

• اختلاف جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر با جرم مولی پروپان است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

آزمون ۱۷ آذرماه دوازدهم تجربی



چند از ۱۰ درس ریاضی در کنکورهای ۵ سال اخیر				
سال کنکور	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون	بازه تراز کانون
کنکور سال ۱۳۹۸	۷۰۰۰	۶۲۵۰	۵۵۰۰	۴۷۵۰
کنکور سال ۱۳۹۹	۶	۴	۳	۱
کنکور سال ۱۴۰۰	۴	۲	۱	۰
کنکور سال ۱۴۰۱	۷	۴	۲	۱
کنکور سال ۱۴۰۲	۴	۲	۱	۰

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
ریاضی ۳ + پایه مرتب	۲۰	۵۵ دقیقه
ریاضی پایه مستقل	۱۰	
زمین شناسی	۱۰	۱۰ دقیقه

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

ریاضی

مهرداد استقلالیان - توحید اسدی - محمدحسن سلامی حسینی - عباس اشرفی - عباس الهی - شیوا امینی - هوشنگ انصاری - مهدی براتی - سعید تن آرا - محمد ابراهیم توننده جانی - علی حاجیان - بهرام حلاج سعید رازورز - منوچهر زیرک - سهیل ساسانی - علی اصغر شریفی - یوسف عراز - حمید عزیزاده - رضا علی نواز - احسان غنی زاده - سروش موثینی

زمین شناسی

سید مصطفی دهنوی - گلنوش شمس - فرشید مشعرپور - عرفان هاشمی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	عباس اشرفی	نیکا کلوپانی - مهدی بحر کاظمی - آرمین احمد بابادی - امیرحسین پایمزد	نیلگون سپاس	علی مرشد	نریمان فتح الهی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	فرشید مشعرپور	بهزاد سلطانی	سعید روشنائی	آرین فلاح اسدی	—

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرحسین منفرد	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیازاریان تبریزی (مسئول درس) - امیر قلی پور - آریا کهبانی - امیرمحمد موحدی
گروه مستندسازی درس زمین شناسی	محیا عباسی (مسئول درس) - ماهان بابایی - روزین دروگر - زینب نگین باور
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

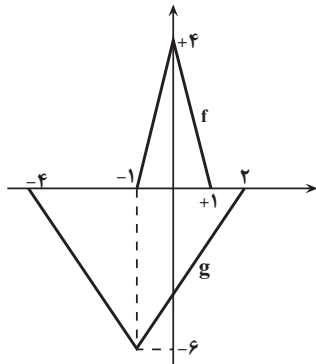


وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

تابع + مثلثات + حد بی نهایت و حد در بی نهایت
ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۵۷ / ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۷۱ تا ۹۴ و ۱۱۹ تا ۱۳۶

۱۴۱- در بازه نزولی تابع $f(x) = 3|x-2| + x|x-2|$ ، چند مقدار متمایز برای $[f(x)]$ وجود دارد؟

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۷ (۴)



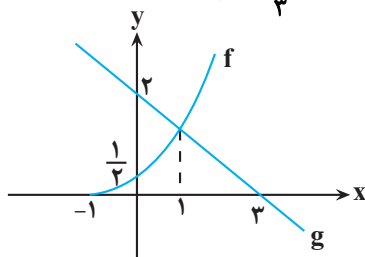
۱۴۲- در شکل زیر، اگر تابع f از روی تابع g ساخته شده باشد، ضابطه تابع f کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}g(-\frac{1}{3}(x-1))$
- (۲) $\frac{2}{3}g(-\frac{1}{3}x-1)$
- (۳) $-\frac{2}{3}g(3(x-1))$
- (۴) $-\frac{2}{3}g(3x-1)$

۱۴۳- اگر ضابطه تابع وارون $f(x) = \log_3(\sqrt{x^2+1}-x)$ به صورت $f^{-1}(x) = a(3^x + \frac{b}{3^x})$ باشد، آنگاه $a^2 + b^2$ کدام است؟

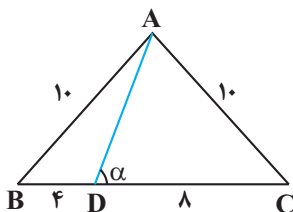
- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{5}{4}$
- (۳) $\frac{9}{4}$
- (۴) $\frac{3}{2}$

۱۴۴- با توجه به نمودارهای f و g در شکل مقابل، مقدار تابع $h(x) = \frac{g \circ f^{-1}(x)}{f \circ f(3x-5)}$ در نقطه‌ای به طول $\frac{4}{3}$ کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲) $\frac{8}{3}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) ۲

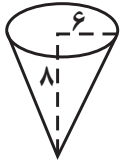
۱۴۵- با توجه به شکل مقابل، مقدار $\cot \alpha$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۱۴۶- اگر مخروط شکل زیر را گسترده نماییم، زاویه قطاع حاصل کدام است؟



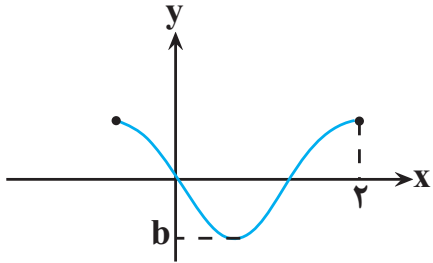
(۱) $\frac{5}{6}\pi$

(۲) $\frac{5}{4}\pi$

(۳) $\frac{4}{5}\pi$

(۴) $\frac{6}{5}\pi$

۱۴۷- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \cos(ax + \frac{1}{4})\pi$ می‌باشد. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟



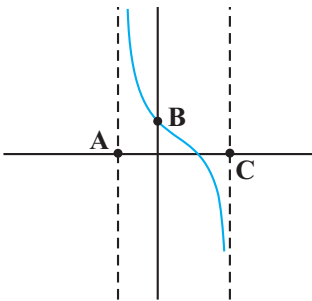
(۱) $-\frac{3}{2}$

(۲) $-\frac{4}{3}$

(۳) $-\frac{4}{3}$

(۴) $-\frac{3}{2}$

۱۴۸- شکل زیر بخشی از نمودار تابع $y = \tan(-2x + \frac{\pi}{4})$ می‌باشد. در این صورت مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) $\frac{\pi}{8}$

(۲) $\frac{\pi}{4}$

(۳) $\frac{3\pi}{8}$

(۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۴۹- نمودار تابع $f(x) = 25\cos(2x) - 4$ خط $y = 3$ را در بازه $(0, 1)$ در نقطه‌ای به طول $x = a$ قطع می‌کند. $\tan a$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۱۵۰- اگر α و β کوچک‌ترین جواب مثبت معادلات $10\sin x = 8$ و $10\sin x = \sqrt{10}$ باشند، حاصل $\tan(\alpha + \beta)$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) ۳

(۴) -۳



١٥١- جواب‌های معادله $\cos^2 x = \cos^2 x + 2 \cos^2 mx + 3 \cos^2 mx$ روی دایره مثلثاتی تشکیل یک چهارضلعی می‌دهد. m کدام است؟

(١) ١

(٢) ٢

(٣) ٣

(٤) ٤

١٥٢- از معادله $\sin^3 x + \cos^2 x = 0$ ، اختلاف بیشترین و کم‌ترین جواب در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

(١) $\frac{7\pi}{5}$ (٢) $\frac{8\pi}{5}$ (٣) $\frac{9\pi}{5}$ (٤) $\frac{6\pi}{5}$

١٥٣- نمودارهای دو تابع $f(x) = \tan^3 x + 1$ و $g(x) = \sqrt{2} \tan x (1 + \cos^2 x) - 1$ در چند نقطه مشترک، محور x ها را

در بازه $[0, \pi]$ قطع می‌کنند؟

(١) صفر

(٢) ١

(٣) ٢

(٤) ٣

١٥٤- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{2 \cos^2 x - 1}{\sin^3 x + \cos^3 x}$ کدام است؟

(١) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (٢) $-\frac{\sqrt{2}}{3}$ (٣) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (٤) $-\frac{2\sqrt{2}}{3}$

١٥٥- حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 7x - 6}{\sqrt{x+1} - 2}$ کدام است؟

(١) صفر

(٢) ٨٠

(٣) ٢٠

(٤) ٤

۱۵۶- اگر $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2}$ و $g(x) = \begin{cases} -x^2 + 2 & x > 1 \\ 2x - 3 & x < 1 \end{cases}$ باشد، تابع $y = f(g(x))$ در چند نقطه از دامنه خود حد ندارد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴) در همه نقاط حد دارد.

۱۵۷- اگر $f(x) = \frac{|ax^2 - 2x - 3|}{|4x^2 - 11x + 6|}$ و $\lim_{x \rightarrow (\frac{3}{4})^+} f(x) = b$ باشد، کدام $a+b$ است؟

۶ (۱)

۱۰ (۲)

-۶ (۳)

-۱۰ (۴)

۱۵۸- اگر $f(x) = |x^2 - 4|$ باشد، به ازای چند مقدار a حاصل $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{f(x)-1}{f(x)-2}$ برابر $+\infty$ است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۵۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{(x^2 + ax + b)(x^2 + bx + a)} = +\infty$ باشد، آنگاه $a+b$ چند مقدار متفاوت می تواند داشته باشد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۶۰- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b+3}{a \sin x - b} = +\infty$ ، چند مقدار صحیح برای a وجود دارد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

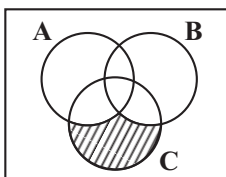
۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله

ریاضی ۱: صفحه‌های: ۲ تا ۲۷

۱۶۱- اگر $A = [-1, +\infty)$ و $B = (3, 11)$ و $C = (-10, 7]$ باشند، مجموعه هاشور خورده در نمایش هندسی زیر، کدام یک از



بازه‌های زیر است؟

(۱) $(-10, -1)$ (۲) $(-10, -1]$ (۳) $(-10, 3)$ (۴) $(-10, 3]$

۱۶۲- در یک کلاس ۵۰ نفره، برای آمارگیری در مورد ورزش مورد علاقه دانش آموزان، نتیجه نهایی به صورت جدول زیر ارائه شد. اگر ۵ نفر به هیچ ورزشی علاقه مند نباشند، چند نفر فقط به یک ورزش علاقه مندند؟

فوتبال	والیبال	بسکتبال	فوتبال و والیبال	فوتبال و بسکتبال	والیبال و بسکتبال
۳۰	۲۵	۲۵	۱۵	۲۰	۱۰

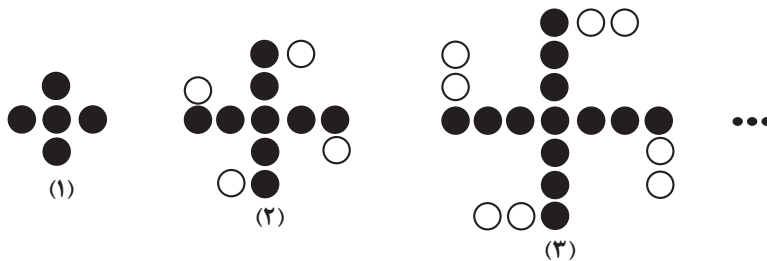
۱۵ (۱)

۲۰ (۲)

۱۰ (۳)

۲۵ (۴)

۱۶۳- در الگوی روبه‌رو، مجموع کل مهره‌ها و مهره‌های رنگی در شکل شماره یازدهم کدام است؟



۱۲۸ (۱)

۱۳۰ (۲)

۱۳۲ (۳)

۱۳۴ (۴)

۱۶۴- جمله سیزدهم دنباله حسابی $\dots, \frac{-5}{2}, \frac{-13}{4}, -4$ چقدر از واسطه حسابی جملات بیست و یکم و چهل و نهم، کمتر است؟

۱۵/۵ (۱)

۱۶ (۲)

۱۶/۵ (۳)

۱۷ (۴)

۱۶۵- در یک دنباله هندسی غیر ثابت با جملات مثبت، اگر جمله دهم مجذور جمله سوم باشد، جمله چندم دنباله مکعب جمله اول است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۶۶- ۱۲۲ قرص نان را بین ۴ نفر چنان تقسیم می‌کنیم که سهم‌های دریافتی تشکیل یک دنباله حسابی بدهند و مجموع سه سهم کوچکتر یک واحد کمتر از دو برابر سهم بزرگ‌تر باشد. کوچک‌ترین سهم؛ چند قرص نان بوده است؟

۷ (۱)

۱۵ (۲)

۴۱ (۳)

۲۰ (۴)

۱۶۷- در یک دنباله حسابی، $\frac{d}{a_1} = \frac{2}{3}$ است. اگر جملات هفتم و دوازدهم این دنباله به ترتیب جملات دوم و سوم یک دنباله هندسی باشند، جمله اول دنباله هندسی، جمله چندم دنباله حسابی است؟ (جمله اول و d قدر نسبت دنباله است).

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۶۸- اعداد طبیعی زوج را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات در هر دسته برابر شماره آن دسته باشد، مانند:

...، (۲)، (۴، ۶)، (۸، ۱۰، ۱۲)، (۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰)، ... مجموع جملات دسته بیستم کدام است؟

۸۰۰۰ (۱)

۸۰۱۰ (۲)

۸۰۲۰ (۳)

۸۰۳۰ (۴)

۱۶۹- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای اگر اضلاع قائمه و ارتفاع وارد بر وتر سه جمله متوالی دنباله هندسی صعودی باشند، آنگاه مربع قدر

نسبت کدام است؟

$$\frac{1+\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{3} \quad (۴)$$

۱۷۰- در جدول زیر اعداد واقع در هر سطر دنباله حسابی و اعداد واقع در هر ستون دنباله هندسی تشکیل می‌دهند. مجموع مقادیر

a	۸	b
c	d	۶
۲۷	e	f

ممکن برای $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۱ (۱)

-۱ (۲)

صفر (۳)

 $\frac{3}{2}$ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی (صفحه‌های: ۵۹ تا ۷۲)

۱۷۱- پایداری محل احداث سازه در برابر حرکات دامنه‌ای از مواردی است که در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، مورد توجه زمین‌شناسان است، کدام

مورد نوعی حرکت دامنه‌ای نمی‌باشد؟



۴) حرکت آبی

۳) لغزش

۲) جریان گلی

۱) خزش

۱۷۲- کدام گزینه در ارتباط با شکل روبه‌رو به درستی بیان شده است؟

۱) به نمونه سنگ‌ها و خاک‌های برداشت شده توسط آن گمانه می‌گویند.

۲) به چال‌های حفر شده توسط آن در محل احداث سازه، مغزه گفته می‌شود.

۳) جهت حرکت دستگاه و جهت خروج مواد (گل حفاری) به سمت پایین می‌باشد.

۴) حاوی یک کانی با ترکیب کربن خالص است که در گوشته تشکیل می‌شود.

۱۷۳- در منطقه زاگرس، شاهد چین‌خوردگی‌های متوالی در سنگ‌ها هستیم. به ترتیب، تنش غالب و رفتار سنگ‌ها در این منطقه چگونه است؟

۱) فشاری - پلاستیک

۲) کششی - پلاستیک

۳) فشاری - الاستیک

۴) کششی - الاستیک

۱۷۴- در ارتباط با سنگ‌های «هورنفلس - ماسه‌سنگ - شیل - گابرو - شیست - کوارتزیت» کدام گزینه درست است؟

۱) دو مورد از این سنگ‌ها در دسته سنگ‌های دگرگونی قرار می‌گیرند.

۲) چهار مورد از این سنگ‌ها دارای مقاومت کافی برای احداث سازه هستند.

۳) دو مورد از این سنگ‌ها، در دسته سنگ‌های آذرین قرار می‌گیرند.

۴) احتمال تشکیل سریع غارهای انحلالی در دو مورد از سنگ‌های ذکر شده وجود دارد.

۱۷۵- کدام سازه در محل مناسب‌تری احداث شده است؟

۱) تونلی با امتداد شرقی - غربی در لایه شیست با امتداد شرقی - غربی

۲) ترانشه‌ای با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی در آبخوانی در جهت شمال غربی - جنوب شرقی

۳) مغاری با امتداد شمالی - جنوبی در منطقه تپه‌به کوارتزیتی در جهت شرقی - غربی

۴) سدی با امتداد شمال شرقی - جنوب غربی در لایه‌هایی با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی

۱۷۶- در کدام محدوده از نمودار زیر، خاک به حالت خمیری در آمده و احتمال روان شدن خاک تحت تأثیر وزن خود بیشتر است؟

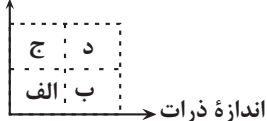
۱) الف

۲) ب

۳) ج

۴) د

درصد رطوبت



۱۷۷- موقعیت لایه زهکش در جاده‌ها و سدهای خاکی به ترتیب در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) بین لایه اساس و مواد پرکننده - بین لایه نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر

۲) بین مواد پرکننده و خاک بستر کوبیده شده - بین خاکریز نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر

۳) بین لایه اساس و مواد پرکننده - بین خاکریز نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر

۴) بین مواد پرکننده و خاک بستر کوبیده شده - بین لایه نفوذپذیر و لایه نفوذناپذیر

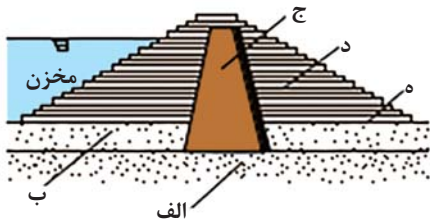
۱۷۸- در شکل مقابل کدام بخش‌ها، از نظر ویژگی نفوذپذیری همانند ذرات با اندازه کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر عمل می‌کنند؟

۱) الف - د

۲) ج - د

۳) ج - ب

۴) الف - ج



۱۷۹- به هنگام حفر ترانشه‌ای برای عبور لوله‌های انتقال گاز از پالایشگاه به محل مصرف، کدام مورد ممکن است سبب مشکل بزرگ‌تری برای

ادامه کار شود؟

۲) قطع کردن آبخوان

۱) شیب زیاد زمین

۴) عبور از بین سنگ‌های سخت

۳) قطع کردن ریل راه‌آهن

۱۸۰- استفاده از کدام روش، برای پایداری دامنه‌های پرشیب، گاهی سبب تأثیر منفی می‌شود؟

۴) میخ‌کوبی

۳) دیوار حائل

۲) گابیون

۱) پوشش گیاهی

زیست‌شناسی ۲

۱- گزینه ۴

(پژمان یعقوبی)

نخستین پروتئینی که ساختار آن کشف شد، میوگلوبین است. ساختار سوم این پروتئین ساختار سه‌بعدی آن‌هاست که با تاخوردگی بیشتر ساختار دوم ایجاد می‌شود. این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز ایجاد می‌شود؛ به‌صورتی که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار اول پروتئین‌ها که ساختارهای دیگر به آن وابسته می‌باشد، تمامی آمینواسیدها به‌جز آمینواسیدهای ابتدا و انتهای رشته پلی‌پپتیدی، در دو پیوند اشتراکی شرکت دارند.

گزینه ۲: در ساختار چهارم، هر زنجیره و نحوه آرایش آن تعیین‌کننده شکل نهایی پروتئین‌ها می‌باشد. در ساختار دوم هر زنجیره پیوند هیدروژنی امکان ایجاد دارد. میوگلوبین پروتئینی است که فاقد ساختار چهارم می‌باشد و استفاده از کلمه (زنجیره‌ها) برای این پروتئین صحیح نیست.

گزینه ۳: تغییر شدید ساختار و عملکرد پروتئین بر اثر تغییر یک آمینواسید به‌صورت قطعی رخ نمی‌دهد. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۲- گزینه ۴

(علی اصغر مشکلی)

روش‌های نوین تولید مایه‌پنیر شامل استفاده از گیاهان و میکروارگانیسم‌ها است. ساختار نخ و تسبیح شامل یک رنای پیک (نخ تسبیح) و تعداد زیادی رناتن (دانه‌های تسبیح) بر روی آن است که می‌تواند هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها مشاهده شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی نقشی در بهبود سوخت‌های فسیلی ندارند.

گزینه ۲: آنزیم‌های مؤثر در فرایند تولید پنیر، که با دلمه کردن پروتئین شیر موجب تولید پنیر می‌شوند، از شیردان نوزاد نشخوارکنندگان به‌دست می‌آید. لاکتوز، قند شیر است و پروتئین شیر نیست.

گزینه ۳: به منظور پاک کردن لکه‌های پروتئینی باید از پروتئازها استفاده کرد؛ اما دقت کنید که پروتئاز از معدۀ انسان ترشح نمی‌شود، بلکه پیش‌ساز پروتئازهای معدۀ تحت عنوان پپسینوزن از یاخته‌های اصلی معدۀ ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵، ۹، ۶، ۳۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۰ و ۳۲)

۳- گزینه ۲

(کوه نریمی)

در همانندسازی دنا عوامل متعددی مؤثر هستند از جمله:

۱) مولکول دنا که نوعی بسیار محسوب می‌شود به عنوان الگو (تأیید گزینه ۱)
۲) نوکلئوتیدهای سازنده دنا که به‌صورت آزاد داخل یاخته‌ها وجود دارند و سه‌فسفاته هستند. (تأیید گزینه ۳)

۳) آنزیم‌های لازم برای همانندسازی مانند هلیکاز و دنا‌بسیاراز (DNA پلی‌مراز) که توسط رناتن‌های آزاد ساخته می‌شود (تأیید گزینه ۴)

دقت کنید که باز شدن پیچ‌وناب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های همراه آن (یعنی هیستون‌ها) قبل از همانندسازی انجام می‌شود. (رد گزینه ۲)

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱، ۱۲، ۱۸ و ۳۱)

۴- گزینه ۲

(مهم زارع)

در پروکاریوت‌ها به دلیل کم بودن عمر رنای پیک، پروتئین‌سازی ممکن است پیش از پایان رونویسی آغاز شود. رنابسیاراز در پروکاریوت‌ها به تنهایی می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های پروکاریوتی می‌توان رنا را مشاهده کرد که دارای دو انتهای متفاوت است.

گزینه ۳: در پروکاریوت‌ها نیز جدا شدن پروتئین‌های همراه، مطرح است و این پروتئین‌ها باید جدا شوند تا همانندسازی بتواند آغاز شود اما توجه کنید که هیستون مخصوص جانداران یوکاریوتی است.

گزینه ۴: در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسیاراز وظیفهٔ ساخت انواع رنا را برعهده دارد. در یوکاریوت‌ها، انواعی از رنابسیاراز، ساخت رنای مختلف را انجام می‌دهند؛ مثلاً رنای پیک توسط رنابسیاراز ۲، رنای ناقل توسط رنابسیاراز ۳ و رنای رناتنی توسط رنابسیاراز ۱ ساخته می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۱ تا ۱۳، ۲۳، ۲۴، ۳۳ و ۳۶)

۵- گزینه ۳

(امیرضا فرخ‌بش)

نوکلئیک‌اسیدها که شامل دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (دنا) و ریبونوکلئیک‌اسید (رنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستند. باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که در مورد یکی از این بسپارها صحیح باشد (شبهه‌ساز سؤال ۲۱ سراسری ۱۴۰۲ نوبت تیرماه).

دنا برخلاف رنا، در حالت طبیعی فاقد نقش آنزیمی است و در نوع خطی دنا (نه حلقوی) در یک انتهای هر رشته، گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل قرار دارد.

بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: مولکول‌های مرتبط با ژن شامل دنا (DNA)، رنا (RNA) و پروتئین می‌باشد. قسمت دوم در مورد همانندسازی مولکول دنا می‌باشد اما باید دقت کرد که قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وناب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند.

گزینه ۲: هم دنا و هم رنا به‌صورت خطی در هستهٔ یاخته‌های موش مشاهده می‌شوند، اما قند پنج‌کربنی به‌صورت حلقهٔ پنج‌کربنی نیست؛ زیرا یکی از زوایای حلقهٔ پنج‌ضلعی را اکسیژن اشغال کرده است.

گزینه ۴: اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به‌نام گرفتیت به‌دست آمد. هر نوکلئوتید موجود در ساختار دنا نسبت به هر نوکلئوتید هم‌ارز موجود در ساختار رنا، یک اتم اکسیژن (نه اتم‌های اکسیژن) کمتر دارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱ تا ۵، ۸ و ۱۱)

۶- گزینه ۴

(امیرضا فرخ‌بش)

در لوله حاصل از دنا باکتری اولیه و لولهٔ حاصل از دناهای دور اول همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال، مولکول‌های دنا موجود در ظرف، همگی چگالی یکسانی داشتند و در دور دوم همانندسازی، گروهی از دناهایی که در لوله حضور داشتند، فقط دارای ^{14}N بودند. در هر سه لولهٔ آزمایش، پیوند فسفودی‌استر می‌تواند بین نوکلئوتیدهایی با ^{15}N مشاهده شود. بررسی سایر موارد:

گزینه ۱: در دور اول همانندسازی، یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل می‌شود و در دور دوم همانندسازی یک نوار در میانهٔ لوله و یک نوار در بالای لوله مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، دنا با چگالی متوسط یافت می‌شود ولی رشته با چگالی متوسط یافت نمی‌شود. در دور اول همانندسازی همانند دور دوم همانندسازی رشته‌هایی که فقط دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن هستند، مشاهده می‌شوند.

گزینه ۳: در لولهٔ آزمایش بعد از دور اول همانندسازی، فقط مولکول‌های دنا با چگالی متوسط در لوله مشاهده شد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۷- گزینه ۴

(رامین عابدی‌موسائی)

انتقال صفت در آزمایش چهارم قابل مشاهده بود. در آزمایش دوم، باکتری بدون پوشینه به موش‌ها تزریق شده و واکنش خط ایمنی را در بی داشت به‌طوری‌که دستگاه ایمنی موش می‌تواند باکتری‌های فاقد پوشینه را از بین ببرد. در آزمایش چهارم نیز گروهی از باکتری‌ها فاقد پوشینه می‌باشند. توجه داشته باشید که ممکن است قبل از توقف فعالیت ایمنی موش، گروهی از باکتری‌های فاقد پوشینه را تخریب کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه کنید که در آزمایش اول و دوم، از پوشینه به عنوان عامل بیماری‌زایی باکتری یاد شد نه عامل بیماری‌زایی موش.

گزینه ۲: در آزمایشات ایوری و همکاران، جاندار پستانداری مورد آزمایش قرار نگرفت.

گزینه ۳: در مرحلهٔ سوم آزمایش ایوری و همکاران، عصارهٔ باکتری پوشینه‌دار را تهیه و به چهار قسمت تقسیم کردند. دقت کنید که انتقال در سه قسمت مختلف صورت گرفت و فقط در ظرف فاقد دنا این اتفاق رخ نداد!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۷۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۸)

۸- گزینه ۴

(سپهر بویاری)

منظور از جایگاه آغاز فعالیت هلیکاز، جایگاه آغاز همانندسازی است. یوکاریوت‌ها قطعاً و حتماً بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. از طرفی بعضی از پروکاریوت‌ها نیز دارای بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی هستند. بنابراین صورت سوال هم به یوکاریوت‌ها و هم به پروکاریوت‌ها اشاره دارد.

در کتاب درسی می‌خوانیم که براساس مقصدی که هر پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسید خاصی در آن وجود دارند که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زنده‌های ناقل دارای انواع توالی‌های مشابهی هستند، به‌جز در ناحیه آنتی‌کدون!

گزینه ۲: همانطور که می‌دانید، ۶۴ نوع توالی کدون وجود دارد. اما باید دقت داشته باشید که کدون‌های پایان، هیچ آنتی‌کدونی ندارند و بنابراین تعداد آنتی‌کدون‌های موجود، کم‌تر از ۶۴ نوع خواهد بود.

گزینه ۳: پروکاریوت‌ها فاقد هسته هستند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۱۶ و ۲۷ تا ۲۹)

۹- گزینه ۳

(اشکان زرنری)

موارد ج و د صحیح است. بررسی موارد:

الف) در مرحله پایان tRNA از جایگاه P خارج می‌شود.

ب) در مورد مرحله پایان صحیح نیست. در مرحله پایان، عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار دارند.

ج) هر tRNA که به توالی از آمینواسیدها متصل است، به‌طور حتم در مرحله طویل شدن به درون ریبوزوم وارد شده است. تنها زنجار ناقلی که در مرحله طویل شدن وارد ریبوزوم نمی‌شود، همان زنجار ناقل آغاز گر می‌باشد که در مرحله آغاز زمانی که هنوز ساختار ریبوزوم تکمیل نشده است، در بخش میانی ریبوزوم قرار می‌گیرد. دقت کنید که این زنجار ناقل در طول حضور خود در ریبوزوم تنها به یک عدد آمینواسید متصل می‌باشد و به توالی آمینواسیدی متصل نمی‌باشد.

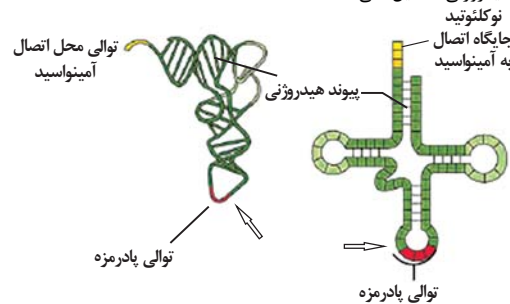
د) در مرحله طویل شدن به دنبال قرارگیری tRNA متصل به یک آمینواسید در جایگاه A با افزوده شدن آمینواسید(های) جایگاه P به آن بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۲۹ تا ۳۱)

۱۰- گزینه ۱

(علی اصغر مشکلی)

با توجه به شکل‌های زیر، نوکلئوتیدهای دو سمت توالی پادرمزه در هر دو ساختار، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ساختار تاخوردۀ اولیه همانند ساختار سه‌بعدی، توالی پادرمزه و جایگاه اتصال آمینواسید بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند.

گزینه ۳: نوکلئوتید ویژه موجود در ساختار زنجار ناقل، با گروه CO (کربوکسیل) آمینواسید پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود.

گزینه ۴: در ساختار سه‌بعدی، بازوها در مجاور هم و در ساختار تاخوردگی اولیه، بازوها دور از هم قرار دارند. (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۲۸ تا ۲۹)

۱۱- گزینه ۲

(احمد رضا فرخ‌بخش)

اساس رونویسی شبیه به همانندسازی است. جاننداری که در آزمایشات گرفتیم، سبب ایجاد بیماری سینه‌پهلوی در موش شده، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار بود. بررسی همه موارد:

الف) در پروکاریوت‌ها، آنزیم رنابسپاراز ۲ وجود ندارد.

ب) در مرحله پایان رونویسی، توالی‌های ویژه‌ای در رشته الگو وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌شوند. این توالی‌ها، توالی ژنی هستند.

ج) در ساختار رنا، ریبونوکلئوتیدها نقش دارند نه دئوکسی ریبونوکلئوتیدها.

د) در تمام مرحله طویل شدن، رنابسپاراز به زنجار متصل می‌باشد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴، ۲۳ و ۲۴)

۱۲- گزینه ۳

(مریم سپهری)

در صورتی که دو یا چند ژن سازنده رنای پیک (mRNA) بدون هیچ توالی جداکننده‌ای در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند و رشته مورد رونویسی در آنها یکسان باشد، قطعاً یک راه‌انداز دارند و جهت رونویسی در همه آنها یکسان است. مانند ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز یا مالتوز در E. coli. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که راه‌اندازهای دو ژن در مجاورت یکدیگر قرار گرفته باشند جهت رونویسی در هر دو ژن متفاوت و رشته مورد رونویسی نیز متفاوت است. مطابق شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم.



گزینه ۲: در صورتی که دو یا چند ژن یک راه‌انداز مشترک داشته باشند از روی آنها فقط یک mRNA ساخته می‌شود و این ویژگی مخصوص دنای حلقوی در پروکاریوت‌هاست.

گزینه ۴: در صورتی که رشته مورد رونویسی هر دو ژن یکسان باشد رشته رمزگذار هر دو ژن هم یکسان می‌باشد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۳ تا ۳۵)

۱۳- گزینه ۲

(مبین قربانی)

با توجه به مراحل رونویسی و با توجه به شکل ۲ صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طی مرحله طویل شدن، بخشی از رشته الگو دنا و رنا از یکدیگر جدا می‌شوند. در مرحله آغاز رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های دنا تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۳: در مرحله آغاز، آغاز تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر مشاهده می‌شود. در مرحله طویل شدن، تخریب و تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا دیده می‌شود.

گزینه ۴: تشکیل نخستین پیوند هیدروژنی بین رشته‌های دنا طی رونویسی در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد. در مرحله پایان رونویسی، ابتدا رنا و رشته الگوی دنا از یکدیگر جدا می‌شوند و سپس آنزیم رنابسپاراز خارج می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۴- گزینه ۳

(مریم سپهری)

در تنظیم مثبت و منفی در پروکاریوت‌ها، قندهای لاکتوز و مالتوز در تغییر تمایل مهارکننده و فعال‌کننده به DNA نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رونویسی در تنظیم منفی رونویسی قبل از اتصال قند به مهارکننده شروع شده است و آنزیم رنابسپاراز راه‌انداز را شناسایی کرده و به آن متصل شده است. اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز جزو مرحله آغاز رونویسی محسوب می‌شود. (نادرست)



(رضا پورقاسم)

۱۸- گزینه «۳»

* فرزند پسر دارای ژنوتیپ $\frac{AA}{AO}ddX^hY$ و فرزند دختر دارای ژنوتیپ $AB\frac{DD}{Dd}X^HX^H$ می‌باشند.

رد مورد الف) والدین در رابطه با هموفیلی به صورت $X^HY \times X^Hx^h$ هستند و هر دو سالم‌اند.

رد مورد ب) می‌توانند در رابطه با گروه خونی Rh به صورت $Dd \times dd$ باشند که در این صورت یکی از والدین ناخالص خواهد بود.

تأیید مورد ج) اگر پدر مبتلا به هموفیلی باشد، قطعاً الل X^h خود را به فرزند دختر خود می‌دهد ولی با توجه به صورت سوال فرزند دختر فاقد این الل است.

تأیید مورد د) با خالص در نظر گرفتن والدین برای گروه خونی ABO، امکان تولد فرزندان با فنوتیپ‌های فوق وجود ندارد. با توجه به گروه خونی دختر، یکی از والدین قطعاً دگره A را دارد و دیگری قطعاً دگره B را دارد همچنین با توجه به گروه خونی پسر و عدم وجود دگره B در ژنوتیپ او، لازم است تا والدی که دگره B دارد؛ ناخالص باشد تا در فرایند آمیزش، دگره ای به غیر از B را به نسل بعد منتقل کند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸۱ تا ۳۸۳)

۱۹- گزینه «۱»

(علی ممبرپر)

برای این سؤال دو حالت مد نظر است.

۱) مادر سالم و خالص X^HX^H و پدر بیمار X^hY که فرزندان حاصل: X^HX^h یا X^HY

۲) مادر بیمار و خالص X^hX^h و پدر سالم X^HY که فرزندان حاصل: X^hY یا X^HX^h

در هر دو حالت X^HX^h (دختر سالم و ناقل بیماری) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای مردان در ارتباط با بیماری‌های وابسته به X از لفظ خالص یا ناخالص استفاده نمی‌کنیم.

گزینه «۳»: امکان تولد دختر خالص در هیچ‌یک از حالات وجود ندارد.

گزینه «۴»: تنها در یک حالت امکان تولد پسر بیمار وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۰- گزینه «۱»

(فرزاد اسماعیلی‌لو)

تولد فرزندی با مشخصات بیان شده در گزینه «۱» دور از انتظار نیست. مرد دارای گروه خونی AB بوده و مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (بیماری که در آن تجزیه فنیل آلانین با اختلال مواجه می‌شود). است. توجه کنید در صورت سوال، مطلبی در مورد شرایط هموفیلی مرد ذکر نشده است. پس از نظر این بیماری سالم است. از آنجایی که تولد فرزندی با Rh منفی در این خانواده ممکن نیست، مرد دارای ژنوتیپ DD است. (هرچند این نکته در حل سوال بی‌تأثیر است!)

زن دارای گروه خونی B بوده و مبتلا به هموفیلی (بیماری که در نتیجه عدم تولید فاکتور انعقادی شماره هشت، انعقاد خون با مشکل مواجه می‌شود). است. زن از نظر فنیل کتونوری سالم است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه مادر هموفیل است، همهٔ پسران این خانواده هموفیل خواهند بود. در صورتی که ژنوتیپ گروه خونی مادر BO باشد، تولد فرزندی با گروه خونی A امکان‌پذیر است. پدر مبتلا به فنیل کتونوری است. در صورتی که مادر ناقل این بیماری باشد، تولد فرزند مبتلا به این بیماری امکان‌پذیر است.

گزینه «۲»: پدر از نظر هموفیل سالم است. لذا همهٔ دختران این خانواده از نظر این بیماری سالم خواهند بود.

گزینه «۳»: ناقل، فردی سالم ناخالص و دارای الل بیماری است. در بیماری‌های وابسته به X نهفته، مردها نمی‌توانند ناقل باشند.

گزینه «۴»: با توجه به اینکه پدر AB است، امکان تولد فرزندی با گروه خونی O در این خانواده وجود ندارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸۱ تا ۳۸۳ و ۳۸۴)

گزینه «۲»: در تنظیم منفی در صورت پیوستن پروتئین مهارکننده (نه هر پروتئین) به اپراتور (توالی نوکلئوتیدی) رونویسی آغاز می‌شود ولی به طور کامل صورت نمی‌گیرد. (نادرست)

گزینه «۴»: تولید رنا نابالغ و تبدیل آن به رنا بالغ مخصوص یوکاریوت‌هاست. (نادرست)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۵ و ۳۳۳ تا ۳۵)

۱۵- گزینه «۳»

(سپان بھاری)

عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها حضور دارند. هم گروهی از عوامل رونویسی و هم آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز چسبیده‌اند و با چند عامل رونویسی در تماس‌اند. دقت داشته باشید رنابسپاراز که روی یک ژن یوکاریوتی فعالیت می‌کند، همواره فقط یک نوع رنا تولید خواهد کرد. اگر رنابسپاراز ۱ باشد، رنا رناتنی، اگر رنابسپاراز ۲ باشد رنا پیک و اگر رنابسپاراز ۳ باشد رنا ناقل می‌سازد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علاوه بر آنزیم رنابسپاراز، برخی عوامل رونویسی نیز می‌تواند به راه‌انداز و دیگر عوامل رونویسی متصل شوند. جایگاهی اختصاصی برای ریبونوکلئوتیدها، ویژگی آنزیم رنابسپاراز است؛ توجه کنید منظور از جایگاه اختصاصی، همان جایگاه فعال آنزیم‌هاست.

گزینه «۲»: می‌دانیم مهارکننده از جمله پروتئین‌هایی است که سد راه آنزیم رنابسپاراز می‌شود. هم چنین عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز نیز می‌توانند در تماس با آنزیم رنابسپاراز قرار بگیرند که این مورد برای آن‌ها صدق نمی‌کند.

گزینه «۴»: توالی‌های مجاور راه‌انداز، اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده هستند که به ترتیب به مهارکننده و فعال‌کننده وصل می‌شوند. دقت داشته باشید برای شروع عمل رونویسی در تنظیم منفی، هیچ نیازی به جدا شدن مهارکننده از دنا نیست! چرا

که آنزیم رنابسپاراز به خودی خود می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند و به آن وصل شود که این رویداد، مربوط به مرحله آغاز رونویسی است! پس رونویسی شروع می‌شود، اما به علت فرارگیری مهارکننده در جلوی آنزیم، از ادامه آن جلوگیری خواهد شد. (بریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۲۴ و ۳۵)

۱۶- گزینه «۱»

(حسن علی‌ساقی)

موارد د) و د) نادرست هستند.

الف) مولکول‌های فعال‌کننده در باکتری E.coli می‌توانند به مالتوز (دارای گلوزک) و دنا (دارای دنوکسی‌ریبوز) متصل شوند.

ب) با توجه به شکل ۱۸ و ۱۹ فصل ۲، توالی افزایشده نسبت به راه‌انداز طول کمتری دارد و در نتیجه تعداد نوکلئوتیدهای آن کمتر است.

ج) ایجاد خمیدگی در دنا مربوط به ژن‌هایی است که به کمک توالی افزایشده و عوامل رونویسی متصل به آن، رونویسی خود را تقویت می‌کنند. توجه داشته باشید که این موضوع تنها بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.

د) در تنظیم منفی رونویسی، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز رخ می‌دهد. همانطور که می‌دانید بخشی از مرحله آغاز رونویسی همان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز است؛ پس در این حالت بخش بسیار کمی از فرایند رونویسی رخ داده است.

(تربیلی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۳۳۳ تا ۳۳۶)

۱۷- گزینه «۲»

(منسن نوائی)

این دختر با وجود داشتن دگره ۱؛ آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه‌های خونی به غشا یعنی (A و B) را نمی‌سازد. (تأیید ج). چون گروه خونی‌اش منفی است؛ ژنوتیپ dd دارد؛ بنابراین روی فام‌تن شماره ۱ و همتایش (پس یک جفت)؛ ژن d را دارا می‌باشد. (تأیید مورد د). دلایل نادرستی سایر موارد:

الف) عقب‌ماندگی ذهنی در سندروم‌داون؛ بیماری فنیل کتونوریا و فقدان هورمون T_۲ رخ می‌دهد؛ عقب‌ماندگی ذهنی در سندروم‌داون ناشی از کروموزوم ۲۱ است نه به علت وجود دگرهٔ نهفته.

ب) دختر هموفیل ژنوتیپ X^hX^h دارد بنابراین روی هر دو نوع فام‌تن جنسی‌اش دگرهٔ نهفته این بیماری را دارد نه یکی از آنها!

(تربیلی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۸۱ و ۹۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸۱ تا ۳۸۳ و ۳۸۴)



۲۱- گزینه «۴»

(رها، پورقاسم)
گزینه «۴» به نادرستی کامل می کند چرا که فرزند دارای ژنوتیپ Dd خواهد بود و می تواند دارای والدینی با ژنوتیپهای DD×dd باشد. بررسی گزینهها:
گزینه «۱»: ممکن است فرزند با ژنوتیپ AB، دارای والدینی با ژنوتیپهای AO×BO باشد.
گزینه «۲»: فرزند دارای ژنوتیپ dd امکان ندارد دارای والدینی با ژنوتیپهای DD×dd باشد.
گزینه «۳»: فرزند با ژنوتیپ OO می تواند از والدینی با ژنوتیپهای AO×BO متولد شود.

(انتقال اطلاعات در نسلها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۳)

۲۲- گزینه «۴»

(مهمرباویز)
گویچه قرمزی که در خون دیده می شود، بالغ است و هسته و بیشتر اندامکهای خود را از دست داده است و بنابراین فاقد ژن هسته ای (کروموزوم ۱) می باشد. بررسی سایر گزینهها:
گزینه «۱»: ممکن است گروه خونی این فرد، AO باشد.
گزینه «۲»: در غشای گویچه قرمز می توان پروتئین مشاهده کرد؛ این پروتئینها می توانند سایر پروتئینهای غشایی یا پروتئین D باشند پس الزاماً داشتن نوعی پروتئین در غشا نشانه وجود پروتئین D و Rh⁺ نیست.
گزینه «۳»: شاید گروه خونی آن A باشد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

۲۳- گزینه «۳»

(علی پوهری)
بررسی سایر گزینهها:
گزینه «۱»: فردی که در بیشتر سلولهای ماهیچه قلبی خودش (تک هسته ای)، دو کروموزوم X داشته باشد، مؤنث است. زن ها به دنبال هر بار میوز یک عدد گامت تولید می کنند.
گزینه «۲»: در فرد ماده، سلولهای جنسی در حفره شکمی تولید می شود. پس از پایان میوز ۱، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم برای اولین بار مشاهده می شود. بعد از میوز ۱، میوز ۲ رخ می دهد که در میوز ۲ نمی توانیم مشاهده کنیم الل های بارز بیشتر به یک سمت سلول بروند زیرا در این تقسیم، کروماتیدهای خواری از هم جدا می شوند که دارای اللها یکسان هستند بنابراین در دو قطب هر سلول، الل های بارز به تعداد برابر قرار دارند.
گزینه «۳»: در جنس نر، دو نوع گامت از نظر اندازه کروموزومها تولید می شود. هر دو نوع گامت از نظر اندازه کروموزومهای غیرجنسی با هم یکسان هستند اما کروموزومهای جنسی X و Y اندازه برابری ندارند. در برخی سلولهای ماهیچه قلبی این فرد، دو هسته وجود دارد که در این صورت، چهار الل d در این سلولها مشاهده می شود.

گزینه «۴»: در جنس نر، گامتها در بیضه ها که دمایی پایین تر نسبت به سایر بخشهای بدن دارند، تولید می شود. پروتئین گروه خونی (D) در مغز استخوان تولید می شود، نه خون.

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵ و ۵) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹۸، ۹۹، ۱۰۱ و ۱۰۲)

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

۲۴- گزینه «۳»

(عمیرضا فیض آباری)
همانطور که در شکل صفحه ۹ صفحه ۴۵ کتاب درسی زیست شناسی ۳ مشاهده می کنید، ذرت هایی که در ژن نمود خود دارای ۳ الل بارز باشند، دارای بیشترین فراوانی در جمعیت و ذرت هایی که صفر و یا ۶ الل بارز در ژن نمود دارند، دارای کمترین فراوانی در جمعیت می باشند. در این سوال با دو آمیزش مختلف مواجه هستیم.

الف) آمیزش بین ذرت هایی با سه الل بارز در ژن نمود و ذرت هایی که صفر الل بارز در ژن نمود خود دارند ← زاده های حاصل می توانند دارای صفر، ۱، ۲ و یا ۳ الل بارز در ژن نمود باشند.

ب) آمیزش بین ذرت هایی با سه الل بارز در ژن نمود و ذرت هایی که ۶ الل بارز در ژن نمود خود دارند ← زاده های حاصل می توانند دارای ۳، ۴، ۵ و یا ۶ الل بارز در ژن نمود باشند. اما از این آمیزشها، امکان تشکیل ژن نمودهای زیر در بین زادهها وجود ندارد:

AAbbCc AABbcc aabbCC aaBBcc AAbbcc
AABBcc aaBbCC aaBBCc AabbCC AaBBcc
aaBBCC AAbbCC

علت: برای مثال ژن نمود AAbbCC را در نظر بگیرید، با توجه به جایگاه اول که هر دو A است پس آمیزش نوع ب صورت گرفته است. پس دیگر نمی تواند در جایگاه دوم هر دو الل b باشد. چون یک کدام از این جایگاهها برای نوعی ذرت آستانه است و چون ذرت آستانه ما نوع ب هست اصلاً الل کوچک (نهفته) ندارد.

تمامی موارد با همین استدلال قابل بررسی می باشند.
بررسی سایر گزینهها:
گزینه «۱»: aaBbCC در بین زادهها دیده می شود.
گزینه «۲»: AABbCC و AaBBCC هر دو در بین زادهها دیده می شود.
گزینه «۴»: AABbCc در بین زادهها دیده می شود.

(انتقال اطلاعات در نسلها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۰، ۴۴ و ۴۵)

۲۵- گزینه «۲»

(علی مهمربور)
بررسی گزینهها:
گزینه «۱»: زاده ای با ژنوتیپ AabbCC بیشترین الل بارز حاصل از این آمیزش را دارد. (۳ الل بارز)
گزینه «۲»: زاده ای با ژنوتیپ AABbCC بیشترین الل بارز حاصل از این آمیزش را دارد. (۵ الل بارز)
گزینه «۳»: زاده ای با ژنوتیپ AAbbCC بیشترین الل بارز حاصل از این آمیزش را دارد. (۴ الل بارز)
گزینه «۴»: زاده ای با ژنوتیپ AABbCc بیشترین الل بارز حاصل از این آمیزش را دارد. (۴ الل بارز)

(انتقال اطلاعات در نسلها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۲۶- گزینه «۲»

(سپار قادری)
در صورت آمیزش گیاه ذرت با سه جایگاه ژنی ناخالص (AaBbCc) با یکی از ذرت های ستون ۴ به عنوان مثال (AaBbCc) ذرتی با ژنوتیپ (AABbCC) می تواند ایجاد شود که از دانه های ذرت های ستون ۶ تیره تر است.

(انتقال اطلاعات در نسلها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۲۷- گزینه «۴»

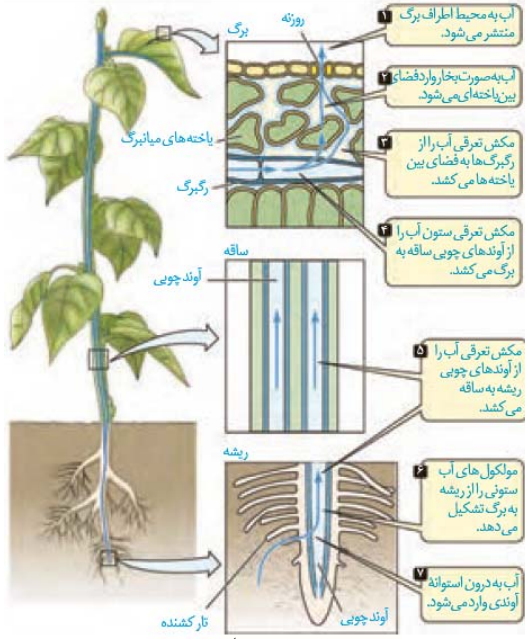
(عمیرضا فیض آباری)
همه موارد به درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:
الف) اگر بیماری بارز باشد ممکن است پدر و مادر با ژنوتیپ Aa بیمار باشند و بچه ای با ژنوتیپ aa به دنیا آورند که سالم است.
ب) در بیماری وابسته به X بارز، مرد بیمار قطعاً مادر و دختر بیمار دارد.
ج) در بیماری وابسته به X نهفته، زن بیمار قطعاً پدر و پسر بیمار دارد.
د) اگر بیماری نهفته باشد، ممکن است پدر و مادر Aa سالم باشند و بچه ای با ژنوتیپ aa به دنیا آورند که بیمار است.

(انتقال اطلاعات در نسلها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

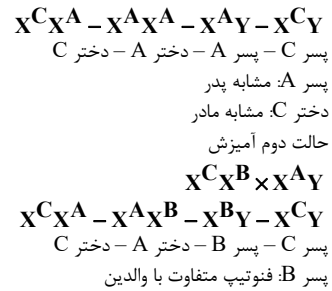
۲۸- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)
مرد با فنوتیپ A فقط می تواند ژنوتیپ X^AY داشته باشد.
چون دختری با فنوتیپ A می تواند دارای دو نوع ژنوتیپ X^AX^A یا X^AX^B باشد پس در این سوال ژنوتیپ مادر را دو حالت X^AX^C یا X^BX^C باید در نظر گرفت.

حالت اول آمیزش X^CX^A × X^AY



(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۸۱)



(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲ تا ۴۴)

۲۹- گزینه ۲

(سایر قانری)

تنها مورد «د» نادرست است. بررسی همه موارد:
مورد الف) در صفات چندجایگاهی یک ژن نمود می‌تواند بیش از دو دگره داشته باشد.
مورد ب) به عنوان مثال اگر رابطه بین آلل‌ها بارز و نهفتگی باشد دو ژن نمود خالص و ناخالص می‌توانند یک رخ نمود داشته باشند.
مورد ج) در صفات وابسته به محیط یک ژن نمود ممکن است چند رخ نمود داشته باشد مثل رنگ گل گیاه ادریسی.
مورد د) این مورد در رابطه با صفات وابسته به جنس درست می‌باشد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۳۰- گزینه ۳

(نیما شکورزاده)

با توجه به توضیحات صورت سوال متوجه می‌شویم که ملخ‌های نر دارای ژن نمود XO (O را به عنوان نمود کروموزوم در نظر بگیرد) و ملخ‌های ماده دارای ژن نمود XX می‌باشند. از آنجایی که نحوه بروز صفت در فرزندان با توجه به جنسیت آنها متفاوت است، (نرها رخ نمود متفاوتی را نشان می‌دهند. در حالی که ماده‌ها همگی یک رخ نمود دارند) در می‌یابیم که صفت مطرح شده نوعی صفت وابسته به جنس است. از آنجایی که نیمی از زاده‌های نر صفت بارز و نیمی دیگر صفت نهفته را نشان می‌دهد نتیجه می‌گیریم که والد ماده آنها ژن نمود $X^A X^a$ داشته است. از طرف دیگر چون هیچ زاده ماده‌ای رخ نمود نهفته نداشته متوجه می‌شویم که والد نر دارای ژن نمود $X^A O$ بوده است. حال که ژن نمود والدین را به دست آوریم، ژن نمود زاده‌ها را تعیین می‌کنیم. زاده‌های نر ژن نمودهای $X^A O$ و $X^a O$ داشته و زاده‌های ماده دارای ژن نمودهای $X^A X^A$ و $X^A X^a$ هستند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همان طور که بالا اشاره شد ملخ‌های ماده با ژنوتیپ $X^A X^A$ و $X^A X^a$ می‌توانند متولد شوند. ژنوتیپ $X^A X^A$ خالص می‌باشد.
گزینه «۲»: در طی آمیزش دو ملخ والد به ژنوتیپ‌های $X^A O$ و $X^A X^a$ احتمال تولد ملخ ماده با ژنوتیپ $X^A X^A$ و تولد ملخ نر ژنوتیپ $X^A O$ وجود دارد. که در این صورت ژنوتیپ ملخ‌های والد متفاوت از فرزندان است.
گزینه «۳»: زاده‌های ماده دارای ژن نمودهای $X^A X^A$ و $X^A X^a$ هستند هیچکدام فنوتیپ نهفته نخواهد داشت.

گزینه «۴»: امکان تولد ملخ نر با ژنوتیپ $X^A O$ هست که فنوتیپ بارز خواهد داشت.
(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۴)

زیست‌شناسی پایه

۳۱- گزینه ۲

(مهمرضا دانشمندی)

به مراحل مکش تعرقی در شکل زیر دقت کنید.

۳۲- گزینه ۱
از خرطوم شته برای تعیین ترکیب شیرۀ پرورده استفاده می‌شود که در این آزمایش، خرطوم به آوند آبکش وارد می‌شود. حرکت شیرۀ پرورده در این آوندها در همه جهات می‌تواند رخ دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: آوندهای آبکش هسته ندارند اما زنده هستند (پروتوپلاست دارند).
گزینه «۳»: کامبیوم آوندساز، آوندهای آبکش پسین را به سمت خارج (نه داخل!) ساقه می‌سازد.
گزینه «۴»: آوندهای آبکش می‌توانند با جابه‌جایی مواد آلی شیرۀ پرورده، مولکول‌های آب را نیز جابه‌جا کنند.
(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۱۰۰ و ۱۱۰)

۳۳- گزینه ۱
فزونی بیش از حد بعضی مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع از رشد گیاهان شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: بعضی گیاهان با جذب و ذخیره نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند. با کشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی‌درپی (نه با فواصل زیاد) می‌توان باعث کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد.
گزینه «۳»: حذف بعضی از گل‌ها، دانه‌ها و یا میوه‌های جوان منجر به تولید میوه‌های درشت‌تر می‌شود.
گزینه «۴»: از گذشته، برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد که در آن گیاهان زراعی مانند گیاهان تیره پروانه‌واران (که گل‌های آنها شبیه به پروانه است)، مورد استفاده قرار می‌گرفتند.
(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۳)

۳۴- گزینه ۳
گیاهخاک با داشتن بارهای منفی یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد. در حالی که آمونیم نوعی یون مثبت و نیترات نوعی یون منفی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: گیاهخاک لایه سطحی خاک است. گیاهانی مانند توت‌فرنگی ساقه رونده دارند که به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاهان توت‌فرنگی جدیدی در محل کره‌ها، ایجاد می‌شوند.
گزینه «۲»: کلاهیک ریشه، مریستم نزدیک به نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی، حفظ می‌کند. یاخته‌های سطح بیرونی کلاهیک به‌طور مداوم می‌ریزند و با یاخته‌های جدید، جانشین می‌شوند. گیاهخاک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. هر چه کیفیت خاک مناسب‌تر باشد (حالت اسفنجی)، آسیب به یاخته‌های کلاهیک و از بین رفتن آن‌ها کم‌تر می‌شود و به دنبال آن جایگزینی نیز کم‌تر رخ می‌دهد. گزینه «۴»: ذرات غیرآلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. اسیدهای تولید شده در ریشه گیاهان هم می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۹۰ و ۹۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۳۵- گزینه ۲»

(عالم مسین پور)

ریزوبیوم در گرهک (نه گرهما) ریشه ساکن است. گرما محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درسی، برگ‌های گونا بسیار پهن هستند.
گزینه ۲: توبره‌ها نوعی گیاه حشره‌خوار است. این گیاهان فتوسنتزکننده هستند. جانوران می‌توانند گلیکوژن بسازند.
گزینه ۳: گل‌های آدریسی در محیط اسیدی و خنثی به ترتیب آبی و صورتی‌رنگ هستند. (بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰، ۹ و ۱۰۰ تا ۱۰۴)

۳۶- گزینه ۱»

(شاهین رضاییان)

گیاه حشره‌خوار توبره‌ها فتوسنتز دارد ولی گیاه انگل سس فاقد این توانایی است. گیاه توبره‌ها و گونا هر دو در مناطق کم‌نیترژن زندگی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: محل زندگی گیاه توبره‌ها و آزولا تالاب‌های شمال کشور است.
گزینه ۳: گیاه توبره‌ها با سیانوباکتری‌ها همزیستی ندارد.
گزینه ۴: نه گیاه توبره‌ها و نه گیاه آزولا توانایی تولید اندام مکنده ندارند. (بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۳۷- گزینه ۴»

(مهمم رضاییان)

با توجه به کلمه (پرسولوی)، دقت کنید باکتری‌های هم‌زیست با گیاهان مورد نظر نیستند و در محدوده کتاب باید قارچ‌ها (در قارچ ریشه‌ای)، حشرات (برای گیاهان حشره‌خوار)، و گیاهان میزبان (برای گیاهان انگل) را بررسی کرد. گزینه ۴ در رابطه با هر موجود زنده هواری صدق می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: قارچ‌ها بله اما گیاه سس یا حشرات خیر.
گزینه ۲: گیاهان انگل اینگونه نیستند و از گیاه میزبان استفاده یک‌طرفه می‌برند.
گزینه ۳: حشرات که ارتباط شکار و شکارچی با گیاهان حشره‌خوار دارند، اتفاقاً درگیر سد فیزیکی این گیاهان می‌شوند.

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۰) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۳ و ۱۲ تا ۱۰۴) (تربیتی)

۳۸- گزینه ۴»

(عمیرضا فیض‌آبادی)

گیاهان و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیترژن و آمونیاک‌ساز می‌توانند آمونیم تولید کنند. فقط در پروکاریوت‌ها چون دنا به غشا چسبیده است، تمامی انواع مولکول‌های زیستی، با فسفولیپیدهای غشا در تماس است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های نیتراژن‌ساز نیترات تولید می‌کنند. طی فرایندهای یاخته‌ای مثلاً تجزیه ATP (نوعی ماده آلی) می‌توان از ترکیبات آلی مواد معدنی (P آزاد) تولید کرد. همه باکتری‌های نیتراژن‌ساز می‌توانند در طی فرایندهایی از مواد آلی ترکیبات معدنی بسازند.

گزینه ۲: گیاهان در ریشه خود نیترات را مصرف می‌کنند، اما بیشتر گیاهان می‌توانند به‌وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات را تولید بکنند.

گزینه ۳: گیاه همانند باکتری نیتراژن‌ساز، آمونیم را مصرف می‌کند. می‌دانید که شکل قابل استفاده (قابل مصرف) نیترژن برای گیاه آمونیم است گیاهان یوکاریوت هستند و می‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم کنند. (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰، ۱۲، ۳۳، ۹۷، ۹۹ و ۱۰۳) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳) (تربیتی)

۳۹- گزینه ۳»

(علیرضا زمانی)

مطابق متن کتاب درسی گیاه آزولا و توبره‌ها در تالاب‌های شمال کشور می‌رویند. گیاه آزولا نیترژن مورد نیاز خود را به کمک سیانو باکتری‌ها (فقط دناهای حلقوی دارند) تأمین می‌کند و گیاه توبره‌ها نیترژن مورد نیاز خود را به کمک حشرات (که دارای دناهای خطی در هسته و دناهای حلقوی در میتوکندری‌اند) تأمین می‌کند.

یاخته‌های ریشه و ساقه در هیچ کدام از گیاهان نهان‌دانه توانایی جذب نیترژن مولکولی را ندارند بلکه یاخته‌های ریشه آن را به شکل ترکیب‌های یونی گوناگون مثل آمونیم و نیترات جذب می‌کنند. (تأیید گزینه ۳ و رد گزینه ۴). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاه توبره‌ها در برگ‌های کوزه مانند خود آنزیم‌های لازم برای گوارش حشرات و ... را می‌سازد اما دقت کنید در یاخته‌های برگ‌های سایر گیاهان نیز امکان

ساخت انواعی از آنزیم‌های گوارش‌دهنده وجود دارد. برای مثال آنزیم‌های قطع‌کننده ارتباط یاخته آلوده به ویروس با سایر یاخته‌ها و ...

گزینه ۲: هر دو گیاه آزولا و توبره‌ها فتوسنتز نیز دارند اما چون در مناطق فقیر از نیترژن زندگی می‌کنند بخشی از مواد مورد نیاز خود را از سایر جانداران تأمین می‌کنند.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۴) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۲ و ۱۳)

۴۰- گزینه ۱»

(پيام هاشم‌زاده)

موارد «الف» و «د» عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند. داخلی‌ترین قسمت پوست، درون پوست (آندودرم) است و خارجی‌ترین قسمت استوانه آوندی لایه ریشه‌ها است. بررسی موارد:

الف) آندودرم از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.
ب) هر دو می‌توانند با انتقال فعال و با صرف انرژی، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل کنند که با تجمع آب و یون‌ها در نهایت فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند.

ج) جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق (نه تعریق) و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.

د) در آندودرم به دلیل وجود نوار کاسپاری، آب و مواد محلول نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد استوانه آوندی شوند.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۴۱- گزینه ۲»

(عمیرضا فیض‌آبادی)

منظور صورت سوال ویژگی‌ای است که در کامبیوم چوب پنبه‌ساز وجود دارد (کامبیوم خارجی‌تر) و در کامبیوم آوندساز (داخلی‌تر) وجود ندارد.

کامبیوم چوب پنبه‌ساز فقط به سمت خارج یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج می‌میرند. (چوب‌پنبه) اما کامبیوم آوندساز در هر دو طرف علاوه بر آوندهای یک طرف آبکش و طرف دیگر چوب، فیبر و یاخته همراه نیز می‌سازد. فیبر نیز نوعی یاخته اسکلرانشیم مرده است که در هر دو طرف کامبیوم آوندساز وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو کامبیوم به آوند آبکش سال سوم نسبت به آوند چوب سال سوم نزدیک‌تر هستند. دقت کنید مقدار بافت آوند چوبی‌ای که مریستم آوندساز می‌سازد به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است که می‌سازد پس این مریستم به آوند آبکش سال سوم نسبت به آوند چوب سال سوم نزدیک‌تر است.

گزینه ۳: در یک گیاه پنج‌ساله، آوند آبکش نخستین فعال نیست.

گزینه ۴: کامبیوم آوندساز با ساختن آوندهای آبکش، چوب، فیبر و یاخته همراه و کامبیوم چوب پنبه‌ساز با ساختن چوب‌پنبه و پارانشیم باعث افزایش ضخامت می‌شود.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹ تا ۹۴)

۴۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در نهان‌دانگان پس از تشکیل تخم اصلی، نخستین تقسیم همراه با تقسیم نابرابر سیتوپلاسم انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: معمولاً طول عمر درخت‌ها که مریستم پسین دارند از گیاهان علفی (غیردرختی) بیشتر است.

گزینه ۲: در برخی از گیاهان بدون دانه، لقاح انجام می‌شود اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.

گزینه ۳: به شکل ۱۶ صفحه ۱۳۲ کتاب درسی نگاه کنید. سبب میوه‌ای است که از رشد نهیج ایجاد شده و کاذب است ولی دارای تخمدان در وسط خود می‌باشد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۴۳- گزینه ۱»

(عباس آرایش)

با توجه به شکل ۲۴ صفحه ۹۴ کتاب درسی فرورفتگی‌های غار مانند در خرزهره، یاخته‌های نگهبان روزنه و کرک مدنظر صورت سوال است. کرک‌ها با به دام‌انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی، در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.

گزینه «۳»: محلول آب نمک ۴ درصد منجر به بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. در حالی که در گیاهان، هنگامی که ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه انباشته می‌شود، روزنه‌های هوایی باز می‌شود.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۴۸- گزینه «۱»

(عمیدرضا فیض آباری)

مسیر ۱: عرض غشایی

مسیر ۲: سیمپلاستی

مسیر ۳: آپوپلاستی

فقط مورد «ج» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) مسیر ۳ همان مسیر آپوپلاستی می‌باشد. در ریشه گیاهان تک لپه که سلول‌های معبر حضور دارند، آب و مواد محلول می‌توانند در مسیر آپوپلاستی از بعضی یاخته‌های درون پوست (معبر) عبور کنند.

ب) برای مسیر عرض غشایی نادرست است.

ج) مسیر یک چون هم از غشای یاخته‌ای رد می‌شود و هم از غشای واکنش‌دهنده کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب، در آن نقش بیشتری دارند.

د) در مسیر (۳) نسبت به مسیر (۲)، سرعت در انتقال مواد بیشتر و میزان کنترل کمتر است. (به‌خاطر همین هم در درون پوست اجازه عبور مواد به این روش داده نمی‌شود).

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۴۹- گزینه «۲»

(امیر مسین‌پور)

آوندهای چوبی که آب و مواد معدنی را در گیاه جابه‌جا می‌کنند، ضخامت بیشتری دارند و عوامل فشار ریشه‌ای و تعرق در جریان توده‌ای آنها نقش دارند.

همه این عوامل با همراهی خواص ویژه آب که در شیره‌های خام و پرورده گیاه وجود دارد، اثر خود را می‌گذارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلاسمودسم تنها در سلول‌های زنده وجود دارد و سلول‌های آوند چوبی بالغ مرده هستند.

گزینه «۳»: تعرق به عنوان عامل اصلی با مکش شیره خام (نه هل دادن!) آب را از محل دارای آب بیشتر به محل دارای آب کمتر هدایت می‌کند.

گزینه «۴»: تعرق در دماهای بالا و روزهای گرم می‌تواند نیروی مکشی وارد کند که در صورت نبود آوند چوبی مستحکم گیاه له می‌شود.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۸، ۸۹ و ۱۰۶ تا ۱۰۹)

۵۰- گزینه «۴»

(وفید زارع)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله اول الگوی جریان فشاری، قند و مواد آلی در محل منبع به روش انتقال فعال، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند. به این عمل، بارگیری آبکشی می‌گویند. بلافاصله بعد از آن با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. در نتیجه مقدار حجم ستون آب درون آوند چوبی کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: در سومین مرحله الگوی جریان فشاری، فشار در یاخته‌های آبکشی افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد به‌سوی محلی دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت در می‌آید. همانطور که در شکل می‌بینید در آوندهای آبکشی و چوبی جهت حرکت آب عکس یکدیگر است.

گزینه «۳»: در مرحله دوم الگوی جریان فشاری، با افزایش ورود ترکیبات آلی به آوند آبکشی، فشار اسمزی آوند آبکشی افزایش یافته و آب از یاخته‌های مجاور وارد پروتوپلاست آوند آبکشی می‌شود. در این مرحله آب از یاخته‌های زنده (یاخته‌های محل منبع) و یاخته‌های مرده (یاخته‌های آوند چوبی) وارد آوند آبکشی می‌شود.

گزینه «۴»: در مرحله چهارم الگوی جریان فشاری، پس از انتقال مواد به محل مصرف پتانسیل آب درون آوند آبکشی افزایش یافته و این آب وارد آوند چوبی می‌شود. در این مرحله، ترکیبات آلی وارد محل مصرف می‌شوند. محل مصرف لزوماً ریشه نیست. برای مثال میوه‌ها هم محل مصرف هستند.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۱۱۱)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته‌های نگهبان روزنه، به هنگام جذب آب و تورژسانس، گسترش طولی (نه رشد طولی) می‌کنند و سپس خمیدگی پیدا می‌کنند.

گزینه «۳»: این گزینه در ارتباط با تار کشنده صحیح است. تار کشنده از یاخته‌های روپوستی تمایز یافته ریشه است.

گزینه «۴»: این گزینه به علت عدم رعایت تقدم و تأخر نادرست است. «برگ تله‌مانند گیاه گوش‌تخور کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازد که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.»

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۴، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۰۸) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۱۴)

۴۴- گزینه «۲»

(مهم‌رسان بیک)

شکل ۱ گیاه دولپه و شکل ۲ گیاه تک‌لپه را نشان می‌دهد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ریشه گیاهان دولپه‌ای ممکن است کامبیوم وجود داشته باشد که سبب رشد پسین ریشه در این گیاهان شود.

گزینه «۲»: در ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای آوندها در نزدیکی روپوست با تراکم زیاد و به‌صورت پراکنده قرار گرفته‌اند.

گزینه «۳»: تعداد گلبرگ‌ها در گیاهان تک‌لپه مضرب سه و در گیاهان دولپه مضرب از چهار یا پنج می‌باشد.

گزینه «۴»: دسته‌های آوندی در ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای در تعداد زیاد و انداز‌های کوچک قرار گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۲۴)

۴۵- گزینه «۴»

(نیم مهم‌ری)

بخش‌های (۱) تا (۳)، به ترتیب آوندهای چوب نخستین، آوندهای آبکش نخستین و کامبیوم چوب آبکش هستند. دقت کنید یاخته‌های مریستمی، هسته دارند در حالی که یاخته‌های آوند آبکش هسته خود را از دست داده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آوند چوب نخستین خودش جزئی از ساختار نخستین گیاه است.

گزینه «۲»: دقت کنید کامبیوم آوندساز در ایجاد آوندهای نخستین نقشی ندارد.

گزینه «۳»: اندام اشاره شده خودش ساقه است و این آوندها در انتقال شیره‌های گیاهی به همه بخش‌های گیاه نقش دارند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲ و ۸۸ تا ۹۳)

۴۶- گزینه «۲»

(عالم مسین‌پور)

فقط مورد (د) نادرست است. سوال در مورد شرایطی است که با کاهش تعرق و افزایش تعریق همراه است. بررسی همه موارد:

الف و ب) در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، آب می‌تواند به‌صورت قطراتی از روزنه‌های آبی خارج شود.

ج) افزایش ورود مواد معدنی به آوندها، منجر به افزایش فشار اسمزی، در آنها شده و نهایتاً منجر به افزایش ورود آب به این استوانه می‌شود که نتیجه این اتفاق، همان افزایش فشار ریشه‌ای است. تعریق، نشانه فشار ریشه‌ای است و با افزایش فشار ریشه‌ای، احتمال وقوع تعریق بیشتر می‌شود.

د) افزایش دما تا حدی خاص، منجر به باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود (افزایش احتمال تعرق).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۱۴)

۴۷- گزینه «۴»

(وفید کریم‌زاده)

قرار گرفتن روپوست در محلول ۵/۰ درصد KCl منجر به باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. در هنگام باز شدن روزنه‌های هوایی گیاهان، یون کلر و یون پتاسیم از یاخته‌های (غیرپوست‌کننده) مجاور نگهبان روزنه خارج شده و به یاخته‌های نگهبان روزنه منتقل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

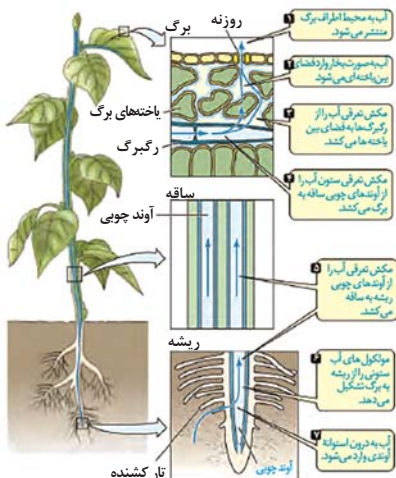
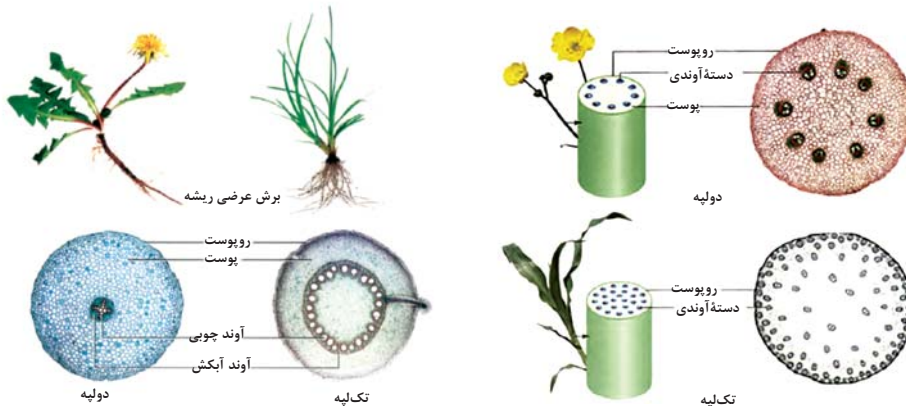
گزینه «۱»: گیاه سس فاقد برگ است.

گزینه «۲»: محلول ۵/۰ درصد KCl منجر به باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. در حالی که این روزنه‌ها در هنگام روز بسته هستند.

ترجمه	هماندسازی	رونویسی	محصول فرآیند
زنجیر پروتئینی	رشته DNA	رشته RNA	آنزیمها
rRNA	دنا بسپاراز - هلیکاز و آنزیمهای دیگر	رنا بسپاراز	رشته الگو
RNA	DNA	DNA	تعداد در هر چرخه یاخته‌ای
مستقل از چرخه یاخته‌ای می‌باشد.	فقط در مرحله S (هماندسازی)	مستقل از چرخه یاخته‌ای می‌باشد.	بازهای آلی نیتروژن دار مورد استفاده
AGCU	AGCT	AGCU	

آغاز	طول شدن	پایان	رونویسی
اشتراکی (P-P) هیدروژنی	اشتراکی (P-P) هیدروژنی	اشتراکی (P-P) هیدروژنی	نوع پیوندهایی که می‌شکند.
فسفودی استر هیدروژنی	فسفودی استر هیدروژنی	فسفودی استر هیدروژنی	نوع پیوندهایی که تشکیل می‌شود.
× (سلیقه)	✓	✓	حرکت رنا بسپاراز
×	×	✓	جدایی رنا بسپاراز
✓	✓	✓	افزایش طول رنا
✓	✓	✓	تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی
✓	✓	✓	تشکیل پیوند فسفودی استر
✓	✓	✓	شکست پیوند اشتراکی

دولپه	تک‌لپه
اعضای گل مضرب ۴ یا ۵	اعضای گل مضرب ۳
ریشه مستقیم	ریشه پراکنده (منشعب)
برگ دارای دم‌برگ و پهنک	برگ فاقد دم‌برگ و پهنک
برگ پهن با رگ‌برگ منشعب	برگ باریک با رگ‌برگ موازی
در قسمت ریشه دستجات آوندی به صورت متمرکز در مرکز قرار گرفته‌اند.	در قسمت ریشه دستجات آوندی به صورت یک دایره که آوندهای آبکش به سمت بیرون و آوندهای چوبی به سمت داخل قرار گرفته‌اند.
در قسمت ریشه فاقد مغز پاراننشیم می‌باشند.	در قسمت ریشه حاوی مغز پاراننشیم می‌باشند.
روپوست ریشه قطورتری نسبت به گیاه تک‌لپه‌ای دارند.	روپوست ریشه نازک‌تری از گیاه دولپه‌ای دارند.
در قسمت ساقه دستجات آوندی به صورت دایره فرضی قرار گرفته‌اند به صورتی که آوندهای چوبی به سمت داخل و آوندهای آبکش به سمت بیرون قرار گرفته‌اند.	در قسمت ساقه دستجات آوندی به صورت پراکنده قرار گرفته‌اند و به سمت روپوست تعداد این دستجات بیشتر می‌شود.
حاوی مغز پاراننشیم و پوست می‌باشد.	فاقد مغز پاراننشیم و پوست می‌باشد.



ترتیب مراحل حرکت شیره خام

- ۱) آب به محیط اطراف برگ منتشر می‌شود.
 - ۲) آب به صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.
 - ۳) مکش تعرقی آب را از رگ‌برگ به فضای بین یاخته‌ای می‌کشد.
 - ۴) مکش تعرقی ستون آب را از آوندهای چوبی ساقه به برگ می‌کشد.
 - ۵) مکش تعرقی آب را از آوندهای چوبی ریشه به ساقه می‌کشد.
 - ۶) مولکول‌های آب ستونی را از ریشه به برگ تشکیل می‌دهند.
 - ۷) آب به درون استوانه آوندی وارد می‌شود.
- * دقت کنید این مراحل تقدم و تأخرشان مهم است!



فیزیک ۳

۵۱- گزینه ۱

(مصفی و اتقی)

نمودار داده شده مربوط به دو متحرکی است که با سرعت ثابت در حال حرکت‌اند. بنابراین، ابتدا معادله حرکت آن‌ها را می‌نویسیم. دقت کنید، چون شیب نمودار B بزرگتر از شیب نمودار A است، بنابراین $v_B > v_A$ می‌باشد، لذا $v_B - v_A = \frac{4}{s}$ است.

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_{0A} = 12m \rightarrow x_A = v_A t + 12 \\ x_{0B} = -26m \rightarrow x_B = v_B t - 26 \end{cases}$$

با توجه به این که متحرک B، $1m$ از متحرک A جلو می‌افتد، می‌توان نوشت:

$$x_B - x_A = 1 \Rightarrow v_B t - 26 - v_A t - 12 = 1$$

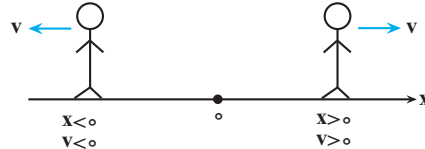
$$\Rightarrow (v_B - v_A)t - 38 = 1 \Rightarrow \frac{v_B - v_A = \frac{4}{s}}{4t} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = 14s$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۵۲- گزینه ۳

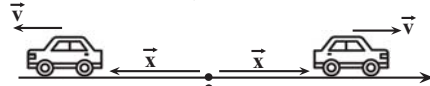
(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر هرگاه متحرک در مکان مثبت باشد و در جهت محور حرکت کند، از مبدأ مکان دور می‌شود و هرگاه در مکان منفی باشد و در خلاف جهت محور حرکت کند، دوباره از مبدأ مکان دور می‌شود. بنابراین گزینه «۳» صحیح است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر متحرک به صورت حرکت شتابدار کندشونده از مبدأ مکان دور شود، بردارهای سرعت و شتاب در خلاف جهت یکدیگرند. (نادرست)
گزینه «۲»: اگر متحرک به صورت حرکت شتابدار تندشونده از مبدأ مکان دور شود، بردارهای سرعت و شتاب هم‌جهت‌اند. (نادرست)
گزینه «۳»: وقتی متحرک از مبدأ مکان دور می‌شود (تندشونده، کندشونده و یا با سرعت ثابت) همواره بردارهای سرعت و مکان هم‌جهت‌اند. (درست)

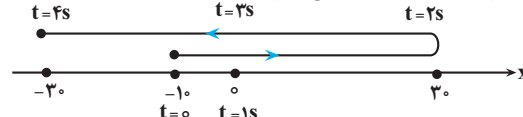


گزینه «۴»: مطابق آن چه در گزینه «۳» گفته شده، نادرست است. (حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۵۳- گزینه ۲

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به نمودار داده شده، متحرک در لحظه $t = 0s$ از مکان $x = -10m$ در جهت مثبت محور شروع به حرکت نموده و در لحظه $t = 2s$ و در مکان $x = 30m$ تغییر جهت می‌دهد و در نهایت در لحظه $t = 4s$ به مکان $x = -30m$ می‌رسد. بنابراین، با رسم مسیر حرکت متحرک به صورت زیر، مسافت طی شده و جابه‌جایی آن را می‌یابیم و نسبت آنها را به‌دست می‌آوریم.



$$l = |30 - (-10)| + |-30 - 30| = 40 + 60 = 100m$$

$$\Delta x = x_{fs} - x_0 = \frac{x_{fs} = -30m}{x_0 = -10m} \rightarrow \Delta x = -30 - (-10) = -20m$$

$$\Rightarrow |\Delta x| = 20m$$

در آخر داریم:

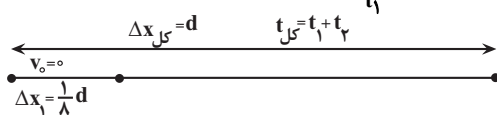
$$\frac{l}{|\Delta x|} = \frac{100}{20} = 5$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۳ و ۶)

۵۴- گزینه ۴

(معمور منصوری)

رابطه $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ را یک‌بار برای $\frac{1}{\lambda}$ اولیه مسیر و بار دیگر، برای کل مسیر به‌کار می‌بریم و نسبت $\frac{t_2}{t_1}$ را می‌یابیم.



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \begin{cases} \Delta x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \\ \Delta x_{\text{کل}} = \frac{1}{2}at_{\text{کل}}^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_{\text{کل}}} = \frac{\frac{1}{2}at_1^2}{\frac{1}{2}at_{\text{کل}}^2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{t_1^2}{(t_1 + t_2)^2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذری می‌گیریم}} \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \Rightarrow \sqrt{\lambda}t_1 = t_1 + t_2$$

$$\Rightarrow \sqrt{\lambda}t_1 - t_1 = t_2 \Rightarrow (\sqrt{\lambda} - 1)t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \sqrt{\lambda} - 1$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۹)

۵۵- گزینه ۱

(امیرحسین برادران)

در ابتدا دو متحرک از هم دور می‌شوند پس از لحظه‌ای که سرعت دو متحرک با هم برابر می‌شوند، به هم نزدیک می‌شوند و پس از سبقت متحرک B از متحرک A، فاصله دو متحرک پیوسته زیاد می‌شود. با نوشتن معادله سرعت - زمان - مکان - زمان دو متحرک این دو لحظه را به‌دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{\begin{matrix} a_A = \frac{2}{s^2}, a_B = \frac{6}{s^2}, x_{0A} = 20m \\ v_{0A} = \frac{m}{s}, v_{0B} = -16\frac{m}{s}, x_{0B} = -26m \end{matrix}}$$

$$\begin{cases} x_A = t^2 + 18t + 20 \\ x_B = 3t^2 - 16t - 26 \end{cases} \xrightarrow{x_A = x_B} t^2 + 18t + 20 = 3t^2 - 16t - 26$$

$$\Rightarrow 2t^2 - 24t - 46 = 0 \Rightarrow 2(t - 14)(t + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -2 \text{ غلط} \\ t = 14s \end{cases}$$

اکنون لحظه‌ای که سرعت دو متحرک با هم برابر می‌شود را به‌دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{\begin{matrix} v_A = 2t + 18 \\ v_B = 6t - 16 \end{matrix}} \xrightarrow{v_A = v_B}$$



$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t=12s} s_{av} = \frac{77/4}{12} = 6/45 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۰)

(اشهر مراری پر)

۵۷- گزینه «۲»

چون هر دو متحرک از یک نقطه شروع به حرکت نموده‌اند، جابه‌جایی آن‌ها تا لحظه‌ای که هم رسیدن، یکسان است. بنابراین، با توجه به این‌که حرکت متحرک A با سرعت ثابت و حرکت متحرک B شتاب‌دار تندشونده است، می‌توان نوشت:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_A t = \frac{1}{2} a_B (t-3)^2 + v_{0B} (t-3)$$

$$v_A = 72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3.6} = 20 \frac{m}{s}$$

$$a_B = 2 \frac{m}{s^2}, v_{0B} = 5 \frac{m}{s}$$

$$20t = \frac{1}{2} \times 2(t^2 - 6t + 9) + 5(t-3)$$

$$\Rightarrow 40t = 2(t^2 - 6t + 9) + 10(t-3)$$

$$\Rightarrow 40t = 2t^2 - 12t + 18 + 10t - 30 \Rightarrow 3t^2 - 48t - 3 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 16t - 1 = 0$$

اکنون سرعت متحرک B را پیدا می‌کنیم:

$$t = \frac{16 \pm \sqrt{64+1}}{1} \Rightarrow t_1 = 16 + \sqrt{65}, t_2 = 16 - \sqrt{65}$$

$$t > 0 \rightarrow t = 16 + \sqrt{65}$$

$$v_B = a_B(t-3) + v_{0B} = 2 \times (16 + \sqrt{65} - 3) + 5 = (20 + 2\sqrt{65}) \frac{m}{s}$$

در آخر داریم:

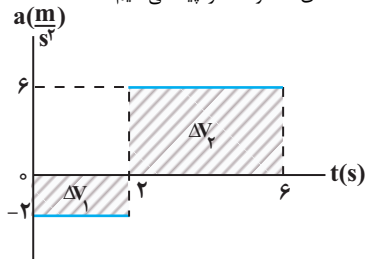
$$v_B - v_A = 20 + 2\sqrt{65} - 20 = 2\sqrt{65} \frac{m}{s}$$

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

(آرش یوسفی)

۵۸- گزینه «۲»

می‌دانیم که مساحت سطح بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر تغییرات سرعت متحرک است. بنابراین، ابتدا با محاسبه Δv در بازه‌های زمانی صفر تا ۲s و ۲s تا ۶s، سرعت در لحظه‌های ۲s و ۶s را پیدا می‌کنیم.



$$\Delta v_1 = -2 \times 2 = -4 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_2 = 6 \times (6-2) = 24 \frac{m}{s}$$

$$v_{2s} = v_0 + \Delta v_1 \xrightarrow{v_0 = -2 \frac{m}{s}} v_{2s} = -2 - 4 = -6 \frac{m}{s}$$

$$2t' + 8 = 6t' - 16 \Rightarrow t' = \frac{24}{4} = 6s$$

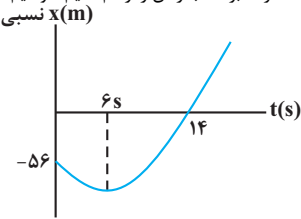
۱۵ ثانیه اول حرکت در بازه زمانی ۰ تا ۶s و ۱۴s تا ۱۵s، فاصله دو متحرک از هم زیاد می‌شود. بنابراین در بازه زمانی ۶s تا ۱۴s فاصله دو متحرک از هم کم می‌شود. راه دوم: اگر معادله حرکت نسبی دو متحرک را بنویسیم داریم:

$$x_{B/A} = \frac{1}{2} a_{B/A} t^2 + v_{0B/A} t + x_{0B/A}$$

$$\begin{aligned} a_{B/A} &= 6 - 2 = 4 \frac{m}{s^2}, v_{0B/A} = -16 - 8 = -24 \frac{m}{s} \\ x_{0B/A} &= -36 - 20 = -56m \end{aligned}$$

$$x_{B/A} = 2t^2 - 24t - 56$$

اگر نمودار حرکت دو متحرک بر حسب زمان را رسم کنیم خواهیم داشت:



مطابق نمودار در بازه زمانی ۶s تا ۱۴s فاصله دو متحرک کاهش می‌یابد.

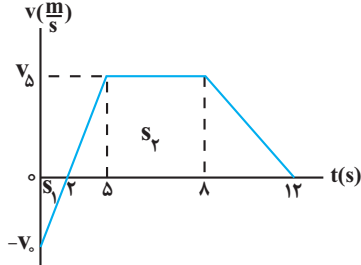
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۵۶- گزینه «۳»

(مصطفی واتقی)

ابتدا با استفاده از تشابه مثلث‌ها، سرعت در لحظه $t = 5s$ را بر حسب v_0 می‌یابیم:

$$\frac{|-v_0|}{2-0} = \frac{v_5}{5-2} \Rightarrow v_5 = \frac{3v_0}{2}$$



با توجه به این‌که مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t برابر جابه‌جایی متحرک است، جابه‌جایی کل متحرک را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x = -s_1 + s_2 = \frac{-v_0 \times 2}{2} + \frac{(12-2) + (5-2)}{2} \times v_5 \xrightarrow{v_5 = \frac{3}{2}v_0}$$

$$\Delta x = -v_0 + \frac{13}{2} \times \frac{3}{2} v_0 = \frac{25}{4} v_0$$

اکنون با استفاده از رابطه سرعت متوسط، v_0 را می‌یابیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{v_{av} = 5/25 \frac{m}{s}} \frac{25}{4} v_0}{12} \Rightarrow v_0 = 7/2 \frac{m}{s}$$

با داشتن v_0 مسافت طی شده و به دنبال آن تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \ell &= s_1 + s_2 = \left| \frac{-v_0 \times 2}{2} \right| + \frac{13}{2} \times \frac{3}{2} v_0 \Rightarrow \ell = 7/2 + \frac{39}{4} \times 7/2 \\ &= 77/4 m \end{aligned}$$



در این قسمت مساحت سطح بین نمودار $v-t$ و محور t را برای بازه زمانی $0s$ تا $1s$ می‌یابیم.

$$\Delta x(1s \text{ تا } 0s) = s_1 + s_2 = \frac{0/\Delta \times 4}{2} + (1-0/\Delta) \times 4 = 1+2 = 3m$$

اکنون جابه‌جایی در بازه زمانی $t=0$ تا $t=2s$ را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta x(2s \text{ تا } 0s) = \frac{t + (1-0/\Delta)}{2} \times 4 - t = 2s \rightarrow$$

$$\Delta x(2s \text{ تا } 0s) = \frac{2+0/\Delta}{2} \times 4 = 5m$$

چون جابه‌جایی در بازه صفر تا $t=2s$ برابر $5m$ و بیشتر از جابه‌جایی تا لحظه مورد نظر (که برابر $4/\Delta m$ است) می‌باشد، باید لحظه مورد نظر بین $t=2s$ و $t=1s$ باشد. اگر این لحظه را t' فرض کنیم، باید جابه‌جایی در بازه زمانی صفر تا t' برابر $4/\Delta m$ باشد. در این حالت می‌توان نوشت:

$$\Delta x = s_1 + s_2 + s_3 \xrightarrow{\Delta x = 4/\Delta m} 4/\Delta = \left(\frac{0/\Delta \times 4}{2}\right) + (4 \times 0/\Delta) + \left(\frac{4+v'}{2}\right)(t'-1) \Rightarrow 4/\Delta = 1+2 + \frac{(4+v')(t'-1)}{2}$$

$$\Rightarrow (4+v')(t'-1) = 2 \quad (I)$$

از طرف دیگر، با استفاده از تشابه مثلث‌ها داریم:

$$\frac{4}{v'} = \frac{2-1}{2-t'} \Rightarrow v' = 8-4t' \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow (4+8-4t')(t'-1) = 2 \Rightarrow 12t' - 4t'^2 - 12 + 4t' = 2$$

$$\Rightarrow 4t'^2 - 16t' + 15 = 0$$

$$t' = \frac{8 \pm \sqrt{64-60}}{4} = \frac{8 \pm 2}{4} \Rightarrow \begin{cases} t' = 1/\Delta s \text{ (اولین بار)} \\ t' = 2/\Delta s \text{ (دومین بار)} \end{cases}$$

(مرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۶۰- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

در حالت اول، نخ (۲)، هم نیروی وزن جسم و هم نیروی کشش را تحمل می‌کند. بنابراین، نیروی کشش در نخ (۲) بزرگتر از نیروی کشش در نخ (۱) است، لذا نخ (۲) پاره می‌شود.

در حالت دوم، چون به‌صورت ضربه‌ای در یک لحظه نخ (۱) را پایین می‌کشیم، طبق قانون اول نیوتن و خاصیت لختی، جسم تمایل دارد که حالت سکون خود را حفظ کند، لذا نیرویی به نخ (۲) منتقل نمی‌شود، بنابراین نخ (۱) پاره خواهد شد.

(زیانک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۶۱- گزینه «۲»

(مصطفی کیان)

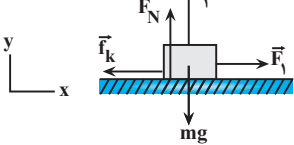
طبق قانون سوم نیوتن، نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 ، هم‌اندازه، هم‌نوع، هم‌راستا و در جهت مخالف یکدیگرند. این دو نیرو، چون بر دو جسم وارد می‌شوند، نمی‌توانند آن‌ها را به‌دست آورد، لذا اثر یکدیگر را نمی‌توانند خنثی کنند.

(زیانک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۶۲- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

در حالت اول که جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، بر ایند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است.



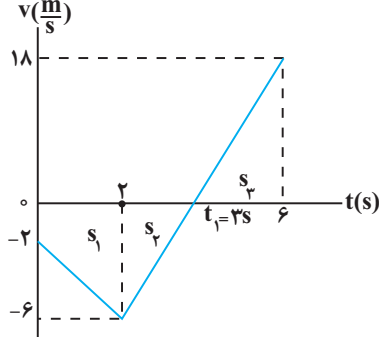
$$\sum F_x = 0$$

$$\Rightarrow F_1 = f_k$$

$$v_{6s} = v_{2s} + \Delta v = -6 + 24 = 18 \frac{m}{s}$$

اکنون نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. دقت کنید، در ۲ ثانیه اول شتاب ثابت و منفی و در بازه زمانی $2s$ تا $6s$ شتاب ثابت و مثبت است.

با توجه به نمودارهای رسم شده، با استفاده از تشابه مثلث‌ها لحظه t_1 را پیدا می‌کنیم:



$$\frac{6}{t_1 - 2} = \frac{18}{6 - t_1} \Rightarrow 18t_1 - 36 = 36 - 6t_1$$

$$t_1 - 2 = 6 - t_1 \Rightarrow 24t_1 = 12 \Rightarrow t_1 = 3s$$

در این مرحله جابه‌جایی و مسافت طی شده را با استفاده از مساحت سطح بین نمودار $v-t$ می‌یابیم:

$$\Delta x = -s_1 - s_2 + s_3 = \frac{-2 + (-6)}{2} \times 2 + \frac{-6 \times (3-2)}{2} + \frac{18 \times (6-3)}{2} = -8 - 3 + 27 = 16m$$

$$l = (-s_1) + (-s_2) + s_3 = 8 + 3 + 27 = 38m$$

در آخر نسبت تندی متوسط به اندازه سرعت متوسط را حساب می‌کنیم:

$$\frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{\Delta t_1}{\Delta x} \xrightarrow{\Delta t_1 = \Delta t_2} \frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{l}{\Delta x} = \frac{38}{16} = \frac{19}{8}$$

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

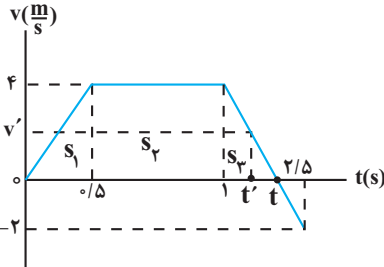
۵۹- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

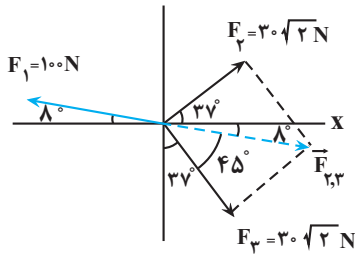
ابتدا جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $t_0 = 0s$ تا لحظه مورد نظر را می‌یابیم:

$$\Delta x = x - x_1 \xrightarrow{x_0 = -4/\Delta m, x=0} \Delta x = 0 - (-4/\Delta) = 4/\Delta m$$

اکنون با استفاده از تشابه مثلث‌ها، لحظه t را حساب می‌کنیم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$\frac{4}{2} = \frac{t-1}{2/\Delta - t} \Rightarrow 10 - 4t = 2t - 2 \Rightarrow 6t = 12 \Rightarrow t = 2s$$



$$F_{2,x} = \sqrt{F_2^2 + F_2^2} - F_1 = F_2 \rightarrow F_{2,x} = \sqrt{F_2^2 + F_2^2} = \sqrt{2}F_2$$

$$F_{2,x} = F_2 \sqrt{2} - F_1 = 30 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} - 100 \rightarrow F_{2,x} = 30 \cdot 2 - 100 = 60 - 100 = -40 \text{ N}$$

اکنون برابند نیروهای \vec{F}_1 و $\vec{F}_{2,x}$ را که هم راستا و مخالف جهت یکدیگرند، می یابیم:

$$F_{\text{net}} = F_1 - F_{2,x} = 100 - 60 = 40 \text{ N}$$

در این قسمت، با استفاده از قانون دوم نیوتن، شتاب حرکت جسم را پیدا می کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow \frac{F_{\text{net}} = 40 \text{ N}}{m = 4 \text{ kg}} \rightarrow 40 = 4a \rightarrow a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در آخر سرعت جسم برابر است با:

$$v = at + v_0 \rightarrow v_0 = 0, t = 4 \text{ s} \rightarrow v = 10 \times 4 + 0 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۲۸ تا ۳۲)

۶۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

طناب یا نخ تنها می تواند نیروی کشش را تحمل کنند، (در اثر نیروی فشاری نخ جمع می شود). بنابراین جهت نیرویی که از طرف جسم و دیوار قائم به طناب وارد می شود به ترتیب به سمت راست و به سمت چپ است. لذا عکس العمل نیرویی که جسم به طناب وارد می کند نیرویی است که طناب به جسم وارد می کند که مطابق قانون سوم نیوتون به سمت چپ است.



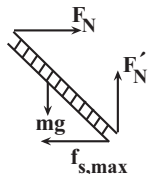
از طرفی چون فنر کشیده شده است، بنابراین نیرویی که فنر به جسم وارد می کند در جهتی است که فنر به طول عادی آن برسد، بنابراین نیرو به سمت راست به جسم وارد می شود و عکس العمل آن نیرویی است که جسم به فنر وارد می کند و مطابق قانون سوم نیوتن به سمت چپ به فنر وارد می شود.

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۲)

۶۶- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

آسانسور با شتاب ثابت در حال حرکت است و نردبان در آستانه لغزش است. بنابراین با توجه به این که دیوار قائم بدون اصطکاک است بنابراین نیروی اصطکاک با نیروی سطح دیوار قائم وارد بر نردبان برابر است:

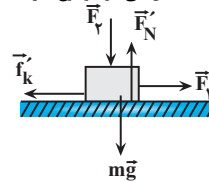


$$f_{s,\text{max}} = F_N' \mu_s \rightarrow \frac{f_{s,\text{max}} = F_N = 36 \text{ N}}{f_{s,\text{max}} = F_N = 36 \text{ N}} \rightarrow F_N' = \frac{36}{0.5} = 72 \text{ N}$$

از آن جا که $F_N' < W$ بنابراین شتاب حرکت آسانسور به سمت پایین است. با نوشتن قانون دوم نیوتن برای نردبان در راستای قائم داریم: (جهت پایین را مثبت فرض می کنیم)

$$\begin{aligned} f_k &= \mu_k F_N \rightarrow F_1 = \mu_k (mg - F_2) \\ F_N &= mg - F_2 \end{aligned}$$

در حالت دوم جهت نیروی \vec{F}_2 عکس می شود و نوع حرکت جسم کندشونده می شود.



$$\Sigma F_x = ma \Rightarrow -f_k + F_1 = ma$$

$$F_1 = \mu_k (mg - F_2), F_N' = mg + F_2$$

$$f_k' = \mu_k F_N', a = -\frac{m}{s}$$

$$-\mu_k (mg + F_2) + \mu_k (mg - F_2) = -fm$$

$$\Rightarrow -2\mu_k F_2 = -fm \Rightarrow \frac{F_2}{mg} = \frac{f}{2\mu_k g}$$

$$\mu_k = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \rightarrow \frac{F_2}{mg} = \frac{f}{12} = \frac{1}{3}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۵ تا ۴۰)

۶۳- گزینه «۴»

(عطاله شاریار)

چون در مسیر حرکت چتر باز دوبار اندازه شتاب چتر باز با هم برابر بوده است، این لحظه ها یکبار قبل از باز شدن چتر و بار دیگر بعد از باز شدن چتر خواهد بود. بنابراین، با توجه به این که قبل از باز شدن چتر $mg > f_D$ و بعد از باز شدن چتر $mg < f_D$ است، با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow \begin{cases} W - f_D = ma \\ f_D' - W = ma \end{cases}$$

$$\Rightarrow W - f_D = f_D' - W \rightarrow \frac{f_D = 150 \text{ N}}{f_D' = 1400 \text{ N}}$$

$$W - 150 = 1400 - W \Rightarrow 2W = 1550$$

$$\Rightarrow W = 775 \text{ N}$$



در حالتی که چتر باز با تندی حدى پایین می رود نیروی خالص وارد بر چتر باز صفر است. در این حالت داریم:

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow W - f_D'' = 0 \Rightarrow f_D'' = W = 775 \text{ N}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

۶۴- گزینه «۴»

(مهمصارق مام سیره)

ابتدا برابند دو نیروی \vec{F}_2 و \vec{F}_3 را به دست می آوریم. این برابند در راستای نیروی \vec{F}_1 و در جهت مخالف آن است. با توجه به شکل، نیروهای \vec{F}_2 و \vec{F}_3 بر هم عمودند.

بنابراین داریم:



$$k\Delta x - mg = ma \quad \begin{matrix} k=400 \frac{N}{m}, m=2kg \\ a=\frac{m}{s^2} \end{matrix}$$

$$400\Delta x - 2 \times 10 = 2 \times 2 \Rightarrow 400\Delta x = 24 \Rightarrow \Delta x = 0.06m = 6cm$$

اکنون طول فنر را می‌یابیم. دقت کنید، چون نیروی فنر رو به بالا به جسم وارد می‌شود، واکنش آن رو به پایین بر فنر وارد خواهد شد، لذا فنر را فشرده نموده و تغییر طول آن منفی می‌شود.

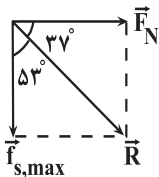
$$\Delta x = L_2 - L_1 \quad \begin{matrix} \Delta x = -6cm \\ L_1 = 30cm \end{matrix} \Rightarrow -6 = L_2 - 30 \Rightarrow L_2 = 24cm$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ و ۳۹ تا ۴۳، ۴۴ و ۴۱)

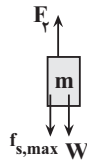
۶۶- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

نیروی سطح برآیند نیروی اصطکاک و نیروی عمودی سطح است. چون جسم در آستانه حرکت به سمت بالا است بنابراین نیروی اصطکاک وارد بر جسم به سمت پایین است. از طرفی چون جسم در آستانه حرکت به سمت بالا است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است.



$$\begin{cases} \tan 53^\circ = \frac{F_N}{f_{s,max}} \\ F_y = f_{s,max} + W \Rightarrow f_{s,max} = F_y - W \\ F_N = F_x \end{cases}$$



$$\tan 53^\circ = \frac{f}{3} \rightarrow \frac{f}{3} = \frac{F_x}{F_x - W} \Rightarrow F_x = 4W$$

$$\Rightarrow F_x = 4W \quad \begin{matrix} f_{s,max} = F_y - W \\ F_x = F_y \end{matrix}$$

$$f_{s,max} = 4W - W = 3W$$

وقتی نیروی F_y حذف می‌شود، در این صورت جهت نیروی اصطکاک تغییر می‌کند و به سمت بالا می‌شود. در این حالت نیروی وزن به سمت پایین به جسم وارد می‌شود و چون $W < f_{s,max} = 3W$ بنابراین جسم ساکن می‌ماند.

در این حالت نیروی سطح به واسطه آنکه نیروی اصطکاک وارد بر جسم کم می‌شود، کاهش می‌یابد.

$$R' = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} \quad \begin{matrix} f_s = W, F_N = F_x \\ f_{s,max} = 3W \end{matrix} \rightarrow R' < R$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ و ۳۵ تا ۴۰)

$$mg - F'_N = ma \quad \begin{matrix} F'_N = 72N \\ m = 12kg, g = 10 \frac{N}{kg} \end{matrix}$$

$$120 - 72 = 12a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

چون آسانسور به سمت پایین در حال حرکت است و جهت شتاب آن نیز به سمت پایین است، بنابراین نوع حرکت آسانسور تندشونده است.

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ و ۳۹ تا ۴۳، ۴۴)

۶۷- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

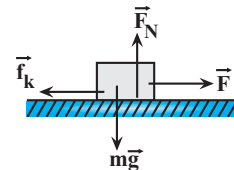
ابتدا با استفاده از رابطه سرعت - مکان (مستقل از زمان) شتاب حرکت جسم را می‌یابیم:

$$v_1^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \quad \begin{matrix} v_1 = 3 \frac{m}{s}, \Delta x = 8m \\ v_0^2 = v_1^2 + 2a\Delta x \end{matrix} \rightarrow 25 = 9 + 2a \times 8$$

$$v_1 = \frac{\Delta v}{s}$$

$$\Rightarrow 16 = 16a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

اکنون نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم و با استفاده از قانون دوم نیوتون \vec{F}_N و \vec{f}_k را به دست می‌آوریم:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \quad \begin{matrix} m = 4kg \\ F_N = 4 \times 10 = 40N \end{matrix}$$

$$F_{net,x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \quad \begin{matrix} a = 1 \frac{m}{s^2}, m = 4kg \\ F = 34N \end{matrix}$$

$$34 - f_k = 4 \times 1 \Rightarrow f_k = 30N$$

در آخر، نیروی سطح وارد بر جسم را که برابر برآیند دو نیروی \vec{F}_N و \vec{f}_k می‌باشد، پیدا می‌کنیم:

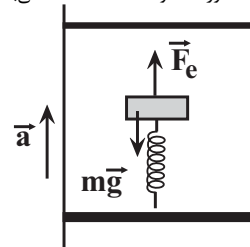
$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50N$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۳۰ و ۳۱)

۶۸- گزینه «۱»

(آزاده عسین نژاد)

مطابق شکل زیر، بر جسم نیروی کشسانی فنر رو به بالا و نیروی وزن جسم رو به پایین وارد می‌شود. بنابراین ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتن، تغییر طول فنر را می‌یابیم. دقت کنید، چون حرکت آسانسور تندشونده است، $a > 0$ می‌باشد.



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \quad \begin{matrix} F_e = k\Delta x \end{matrix}$$



(کنکور، خارج از کشور، ۱۳۰۲)

۷۴- گزینه «۳»

با توجه به رابطه تعادل گرمایی داریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آلومینیوم}} = 0 \Rightarrow \frac{Q = mc\Delta\theta}{\theta_e = \text{دمای تعادل}}$$

$$m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - \theta_1) + m_{\text{آلومینیوم}}c_{\text{آلومینیوم}}(\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\theta_1 = 70^\circ\text{C}, \theta_2 = 20^\circ\text{C}, m_{\text{آب}} = 30\text{g}, c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{آلومینیوم}} = 120\text{g}, c_{\text{آلومینیوم}} = 900\text{J/kg}^\circ\text{C}$$

$$30 \times 4200 \times (70 - \theta_e) = 120 \times 900 \times (\theta_e - 20)$$

$$\Rightarrow \frac{70 - \theta_e}{\theta_e - 20} = \frac{12 \times 9}{30 \times 42} = \frac{6}{70} \Rightarrow 4900 - 70\theta_e = 6\theta_e - 120$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{5020}{76} = 66^\circ\text{C} \xrightarrow{T = \theta + 273} T = 66 + 273 = 339\text{K}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ۹۸ تا ۱۰۰)

(غلامرضا مصین)

۷۵- گزینه «۲»

گرما داده شده به یخ، باید ابتدا یخ 1°C را به یخ 0°C تبدیل کند و سپس نیمی از جرم یخ 0°C را ذوب کند. بنابراین، با توجه به طرح‌واره زیر می‌توان نوشت:

$$-1^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1 = mc \Delta\theta} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2 = m' L_F} \text{آب } 0^\circ\text{C}$$

$$m' = \frac{1}{2}m$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = mc \Delta\theta + m' L_F \xrightarrow{m' = \frac{1}{2}m = \frac{1}{2} \times 2 = 1\text{kg}}$$

$$m = 2\text{kg}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q_{\text{کل}} = 2 \times 2 / 1 \times (0 - (-10)) + 1 \times 336 = 378\text{kJ}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ۹۸ تا ۱۰۵)

(مبین برتانی)

۷۶- گزینه «۱»

ابتدا جرمی از یخ را که در اثر گرفتن $Q = 151 / 2\text{kJ}$ گرما، ذوب می‌شود، می‌یابیم:

$$Q = m' L_F \xrightarrow{Q = 151 / 2\text{kJ}} 151 / 2 = m' \times 336$$

$$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\Rightarrow m' = 0 / 45\text{kg} = 450\text{g}$$

می‌بینیم 450g از یخ ذوب می‌شود که تبدیل به آب می‌گردد. بنابراین، اختلاف حجم مخلوط آب و یخ موجود در ظرف و یخ اولیه برابر اختلاف حجم آب حاصل از ذوب یخ و حجم یخ اولیه می‌باشد. با توجه به این که جرم یخ ذوب شده و جرم آب حاصل از آن یکسان است، می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V_{\text{آب}} - V_{\text{یخ}} \xrightarrow{V = \frac{m'}{\rho}} \Delta V = \frac{m'}{\rho_{\text{آب}}} - \frac{m'}{\rho_{\text{یخ}}}$$

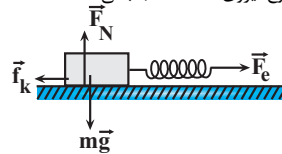
$$\xrightarrow{m' = 450\text{g}} \frac{m'}{\rho_{\text{آب}}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0 / 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Delta V = \frac{450}{1} - \frac{450}{0 / 9} = 450 - 500 = -50\text{cm}^3$$

(علی بزرگر)

۷۰- گزینه «۴»

مطابق شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم را رسم نموده و با استفاده از قانون دوم نیوتون تغییر طول فنر را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، چون جسم در حال حرکت است، نیروی اصطکاک وارد بر آن از نوع نیروی اصطکاک جنبشی است.



$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \xrightarrow{m = 6\text{kg}} F_N = 6 \times 10 = 60\text{N}$$

$$f_k = \mu_k \times F_N \xrightarrow{\mu_k = 0 / 3} f_k = 0 / 3 \times 60 = 18\text{N}$$

$$F_{\text{net},x} = ma \Rightarrow F_e - f_k = ma \xrightarrow{F_e = k\Delta x}$$

$$a = 2 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, m = 6\text{kg}$$

$$k\Delta x - f_k = ma \xrightarrow{f_k = 18\text{N}, k = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 3000 \frac{\text{N}}{\text{m}}}$$

$$3000 \Delta x - 18 = 6 \times 2 / 5 \Rightarrow 3000 \Delta x = 33$$

$$\Rightarrow \Delta x = 0 / 011\text{m} \xrightarrow{1\text{m} = 1000\text{mm}} \Delta x = 0 / 011 \times 1000 = 11\text{mm}$$

(زینامیک) (فیزیک، ۳، صفحه‌های ۸، ۲ تا ۳، ۳۰، ۳۱ و ۳۱)

فیزیک ۱

(علیرضا آذری)

۷۱- گزینه «۱»

موارد «الف»، «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:
الف) در برخی مواد مانند یخ، افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد.
ب) افزایش ارتفاع با کاهش فشار هوا همراه است و کاهش فشار وارد بر سطح مایع سبب پایین آمدن نقطه جوش آن می‌شود.
پ) در هنگام تغییر حالت، دمای ماده ثابت می‌ماند.
ت) تا پیش از رسیدن به نقطه جوش، تبخیر سطحی به‌طور پیوسته رخ می‌دهد.
ث) افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود.
(رما و کرما) (فیزیک، ۱۰۲ تا ۱۰۹)

(کاظم پاتان)

۷۲- گزینه «۲»

عبارت‌های ب و پ درست است.
بررسی موارد نادرست:
الف) بیشترین سهم در رسانش گرما در رساناهای فلزی برای الکترون‌های آزاد است.
ت) کلم اسکانک توسط تابش فرسوخ برف اطراف خود را آب می‌کند.
(رما و کرما) (فیزیک، ۱۱۳، ۱۱۳ و ۱۱۶)

(یوسف الوهیری زاده)

۷۳- گزینه «۲»

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.
تابش گرمایی در دماهای زیر حدود 500°C عمدتاً به‌صورت فرسوخ است.
به علاوه سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند.
گزینه‌های «الف» و «پ» با توجه به متن کتاب درسی درست هستند.
(رما و کرما) (فیزیک، ۱۰۶ تا ۱۱۷)



$$Q = mL_F \xrightarrow{Q=Pt} Pt = mL_F \xrightarrow{t=1200-300=900s} P=\lambda W, m=5 \times 10^{-3} kg$$

$$8 \times 900 = 5 \times 10^{-3} \times L_F \Rightarrow L_F = 144000 \frac{J}{kg}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۵)

۷۹- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

انرژی گرمایی مورد نیاز برای تبخیر سطحی قسمتی از آب از طریق گرمایی که بقیه آب از دست می‌دهد تا به یخ $0^\circ C$ تبدیل گردد، تأمین می‌شود. بنابراین با توجه به طرح‌واره زیر می‌توان نوشت:

$$\boxed{0^\circ C \text{ یخ}} \xleftarrow{Q_1 = -m' L_F} \boxed{0^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_2 = mL_V} \boxed{\text{بخار آب } 0^\circ C}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -m' L_F + mL_V = 0 \Rightarrow m' L_F = mL_V$$

$$L_V = 2520 \frac{J}{kg} \rightarrow m' \times 236 = m \times 2520 \Rightarrow m' = 7 / \Delta m$$

$$L_F = 236 \frac{J}{kg}$$

از طرف دیگر مجموع جرم آب یخ و جرم آب تبخیر شده برابر $1 / 7 kg$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$m' + m = 1 / 7 \xrightarrow{m' = 7 / \Delta m} 7 / \Delta m + m = 1 / 7$$

$$\Rightarrow 8 / \Delta m = 1 / 7 \Rightarrow m = 0 / 2 kg$$

$$\Rightarrow m' = 7 / 5 \times 0 / 2 = 1 / \Delta kg$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۸۰- گزینه «۴»

(امیرحسین برارن)

حداکثر مقدار بخار آب وارد شده به ظرف مربوط به حالتی است که دمای تعادل برابر $0^\circ C$ شود و در ظرف فقط یخ $0^\circ C$ داشته باشیم.

$$\boxed{100^\circ C \text{ بخار آب}} \xrightarrow{Q_1} \boxed{100^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_2} \boxed{0^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_3} \boxed{\text{یخ } 0^\circ C}$$

$$\boxed{\text{یخ } 15^\circ C} \xrightarrow{Q_4} \boxed{0^\circ C \text{ یخ}}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q_4 \xrightarrow{Q_1 = mL_V, Q_2 = mc_{\text{آب}} \Delta \theta, Q_3 = mL_F} Q_4 = m' c_{\text{یخ}} \Delta \theta'}$$

$$mL_V + mc_{\text{آب}} \Delta \theta + mL_F = m' c_{\text{یخ}} \Delta \theta'$$

$$c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}}, L_F = 80 c_{\text{آب}}, m' = 240 g$$

$$L_V = 540 c_{\text{آب}}, \Delta \theta = 100^\circ C, \Delta \theta' = 15^\circ C$$

$$mc_{\text{آب}} (540 + 100 + 80) = 240 \times \frac{c_{\text{آب}}}{2} \times 15$$

$$\Rightarrow m = \frac{240 \times 15}{2 \times 720} = 2 / 5 g$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۴ تا ۱۰۹)

می‌بینیم، حجم مخلوط آب و یخ موجود در ظرف نسبت به حجم قطعه یخ اولیه، $50 cm^3$ کاهش می‌یابد.

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۷۷- گزینه «۲»

(امیرمهدی مسس‌زاده)

چون در گرماسنج یخ باقی می‌ماند، دمای تعادل $0^\circ C$ است. بنابراین، با استفاده از شرط تعادل گرمایی و با توجه به طرح‌واره زیر می‌توان نوشت:

$$\boxed{20^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_{\text{آب}}} \boxed{0^\circ C \text{ آب}}$$

$$\boxed{\text{گرماسنج فلزی } 20^\circ C} \xrightarrow{Q_{\text{گرماسنج}}} \boxed{0^\circ C \text{ گرماسنج فلزی}}$$

$$\boxed{\text{یخ } 10^\circ C} \xrightarrow{Q_{\text{یخ}}} \boxed{0^\circ C \text{ یخ}} \xrightarrow{Q'_{\text{یخ}} = m' L_F} \boxed{0^\circ C \text{ آب}}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{یخ}} = 0$$

$$m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (\theta - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{گرماسنج}} c_{\text{گرماسنج}} (\theta - \theta_{\text{گرماسنج}}) + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (\theta - \theta_{\text{یخ}}) + m' L_F = 0$$

$$\frac{m_{\text{آب}} = 0 / 2 kg, m_{\text{گرماسنج}} = 0 / 9 kg, \theta = 0^\circ C, L_F = 336000 \frac{J}{kg}}{c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot C}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}, m' = 0 / 5 - 0 / 4 = 0 / 1 kg} \rightarrow$$

$$0 / 2 \times 4200 \times (0 - 20) + 0 / 9 \times c_{\text{گرماسنج}} \times (0 - 20) + 0 / 5 \times 2100 \times (0 - (-10)) + 0 / 1 \times 336000 = 0$$

$$\Rightarrow -25200 - 27c_{\text{گرماسنج}} + 10500 + 336000 = 0$$

$$\Rightarrow c_{\text{گرماسنج}} = 700 \frac{J}{kg \cdot C}$$

(رما و کرما) (فیزیک، مطابق تمرین ۱۳ - صفحه ۱۱۹ و مطابق مثال ۴ و ۹)

۷۸- گزینه «۳»

(اکرام باغان)

ابتدا توان مفید گرمکن را پیدا می‌کنیم:

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \xrightarrow{R_a = \frac{80}{100}} \frac{80}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{100} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 8W$$

با توجه به داده‌های روی نمودار در بازه زمانی $0s$ تا $200s$ ، دمای جسم جامد از

$$P = \frac{Q}{t} \text{ به } T_1 = 20^\circ C \text{ می‌رسد. بنابراین، با استفاده از رابطه‌های } T_2 = 80^\circ C$$

و $Q = mc\Delta T$ می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta T \xrightarrow{Q=Pt} P_{\text{مفید}} t = mc\Delta T \xrightarrow{t=300s, \Delta T=80-20=60^\circ C} \rightarrow \frac{m=50g=5 \times 10^{-2} kg}{m=50g=5 \times 10^{-2} kg}$$

$$8 \times 300 = 50 \times 10^{-3} \times c \times 60 \Rightarrow c = 800 \frac{J}{kg \cdot C} = 800 \frac{J}{kg \cdot K}$$

هم‌چنین برای بازه زمانی $300s$ تا $1200s$ جسم جامد در حال ذوب شدن است. زیرا جسم در این بازه زمانی، ضمن گرفتن گرما، دمای آن تغییر نمی‌کند. بنابراین داریم:



فیزیک ۲

۸۱- گزینه ۱

(مسئله چندپله)

ابتدا با استفاده از رابطه نیروی محرکه القایی، یکای «وبر» را می‌یابیم:

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \rightarrow \epsilon_{av} = -1 \times \frac{39 \times 10^{-5}}{6} = -6.5 \times 10^{-5} \text{ V}$$

$$\frac{J}{C} = \frac{Wb}{s} \Rightarrow V = \frac{Wb}{C}$$

$$\frac{J}{C} = \frac{Wb}{s} \Rightarrow Wb = \frac{J}{C} \cdot s$$

اکنون با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر یکای «هنری» را می‌یابیم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow J = H \cdot A^2 \Rightarrow H = \frac{J}{A^2}$$

در آخر داریم:

$$\frac{Wb}{H} = \frac{\frac{J}{C} \cdot s}{\frac{J}{A^2}} = \frac{A^2 \cdot s}{C} \quad | C = 1A \cdot s \rightarrow \frac{Wb}{H} = \frac{A^2 \cdot s}{A \cdot s} = A$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۶)

۸۲- گزینه ۳

(برهان برقرار)

میدان مغناطیسی خارجی عبوری از سیم‌لوله‌های (۱) و (۲) به طرف چپ می‌باشد. با حرکت آهنربا به سمت راست، میدان مغناطیسی عبوری از سیم‌لوله (۱) کاهش و سیم‌لوله (۲) افزایش می‌یابد، در نتیجه باعث تغییر شار مغناطیسی در سیم‌لوله‌ها می‌گردد. برای جلوگیری از تغییر شار مغناطیسی، باید میدان مغناطیسی القایی عبوری از سیم‌لوله (۱) هم‌جهت با میدان مغناطیسی خارجی \vec{B} و در سیم‌لوله (۲) در خلاف جهت آن باشد. بنابراین، باتوجه به جهت میدان‌های مغناطیسی القایی، جهت جریان القایی در سیم‌لوله (۱) از B به A و در سیم‌لوله (۲) از C به D باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۸۳- گزینه ۲

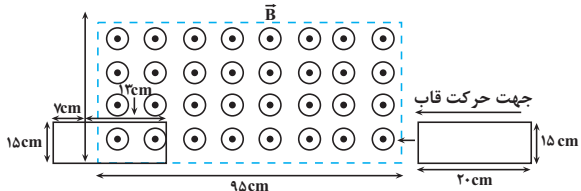
(مبتنی نکوتیان)

ابتدا با استفاده از معادله حرکت با سرعت ثابت جابه‌جایی قاب را در مدت $6s$ می‌یابیم:

$$v = \frac{cm}{s}$$

$$\Delta x = v \Delta t \rightarrow \Delta x = 17 \times 6 = 102 \text{ cm}$$

با توجه به اندازه جابه‌جایی قاب رسانا، موقعیت آن بعد از $6s$ مطابق شکل زیر است:



اکنون طبق رابطه تغییر شار مغناطیسی می‌توان نوشت:

$$A_2 = 15 \times 13 = 195 \text{ cm}^2 = 195 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta\phi = B(\Delta A) \cos\theta = B(A_2 - A_1) \cos\theta$$

$$\frac{B = 200 \text{ G} = 200 \times 10^{-4} \text{ T}}{A_1 = 0, \theta = 0, \cos(0) = 1} \rightarrow \Delta\phi = 200 \times 10^{-4} (195 \times 10^{-4} - 0)$$

$$\times \cos 0 = 39 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

در آخر با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad N=1 \quad \Delta t=6s \rightarrow \epsilon_{av} = -1 \times \frac{39 \times 10^{-5}}{6} = -6.5 \times 10^{-5} \text{ V}$$

$$\frac{1V = 10^6 \mu V}{\epsilon_{av} = -6.5 \times 10^{-5} \times 10^6 \mu V} \Rightarrow |\epsilon_{av}| = 65 \mu V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۸۴- گزینه ۱

(مبتنی نکوتیان)

ابتدا نمودار میدان مغناطیسی را برحسب زمان رسم می‌کنیم:

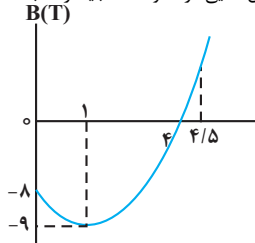
$$B = t^2 - 2t - 8 = (t - 4)(t + 2)$$

$$B=0 \rightarrow 0 = (t - 4)(t + 2) \Rightarrow \begin{cases} t = -2s \\ t = 4s \end{cases}$$

$$\text{رأس سهمی } t = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-2)}{2 \times 1} = 1s$$

$$B = t^2 - 2t - 8 \xrightarrow{t=1s} B = 1 - 2 \times 1 - 8 = -9T$$

مطابق با نمودار میدان مغناطیسی برحسب زمان، ملاحظه می‌شود که اندازه میدان مغناطیسی درون سو در بازه زمانی صفر تا $1s$ ، افزایش می‌یابد، بنابراین، طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی القایی باید برون‌سو باشد، لذا طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در مقاومت R باید از B به A باشد. از طرفی در بازه زمانی $1s$ تا $4s$ ، اندازه میدان مغناطیسی درون سو، در حال کاهش است، در نتیجه طبق قانون لنز، جهت مغناطیسی القایی باید به‌صورت درون‌سو باشد، که طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در مقاومت R باید از A به B باشد. همچنین در بازه زمانی $4s$ تا $4/5s$ ، اندازه میدان مغناطیسی برون‌سو در حال افزایش است که در این حالت طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی القایی باید به‌صورت درون‌سو باشد، در نتیجه طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در مقاومت R باید از A به B باشد.



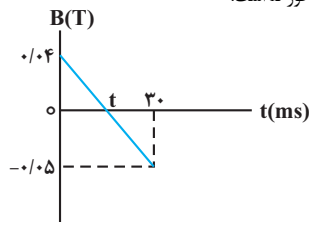
بنابراین جریان القایی همواره از A به طرف B است. (در زمان 1 تا $4/5$ ثانیه) دقت کنید، در بازه زمانی صفر تا $4s$ که $B < 0$ است، میدان مغناطیسی درون سو و بعد از آن برون سو است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۸۵- گزینه ۱

(زهره آقاممدری)

چون در لحظه $t = 0s$ ، $\vec{B} = (400 \text{ G}) \vec{i}$ است، اندازه میدان مغناطیسی 400 G و جهت آن در جهت محور x است:



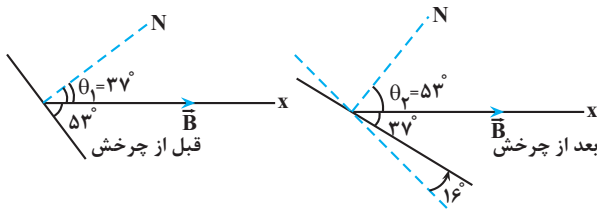
$$B_0 = 400 \text{ G} = 400 \times 10^{-4} \text{ T} = 0.04 \text{ T}$$



(معدری شریفی)

۸۸- گزینه «۴»

ابتدا تغییر شار مغناطیسی را به دست می آوریم. دقت کنید، قبل از چرخش قاب، زاویه بین نیم خط عمود بر سطح و میدان \vec{B} برابر $\theta_1 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$ و بعد از ۱۶ درجه چرخش قاب، زاویه بین نیم خط عمود بر سطح و میدان \vec{B} برابر $\theta_2 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$ خواهند شد.



$$A = 15 \times 10 = 150 \text{ cm}^2 = 150 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta\phi = BA(\cos\theta_2 - \cos\theta_1) \quad \frac{B = 0.6 \text{ T}}{\theta_1 = 37^\circ, \theta_2 = 53^\circ}$$

$$\Delta\phi = 0.6 \times 150 \times 10^{-4} \times (\cos 53^\circ - \cos 37^\circ)$$

$$\frac{\cos 37^\circ = 0.8}{\cos 53^\circ = 0.6} \rightarrow \Delta\phi = 9 \times 10^{-4} \times (0.6 - 0.8) = -1.8 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

اکنون نیروی محرکه القایی متوسط و به دنبال آن جریان القایی را پیدا می کنیم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \frac{N=1, \Delta t = 4 \text{ ms} = 4 \times 10^{-3} \text{ s}}{\Delta\phi = -1.8 \times 10^{-4} \text{ Wb}}$$

$$\varepsilon_{av} = -1 \times \frac{-1.8 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} = \frac{9}{2} \times 10^{-2} \text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon_{av}}{R} \quad \frac{R = 2 \Omega}{I = \frac{9 \times 10^{-2}}{2} = 4.5 \times 10^{-2} \text{ A} = 45 \text{ mA}}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ تا ۹۰)

(مبیر میرزائی)

۸۹- گزینه «۴»

شار مغناطیسی و جریان به ترتیب از رابطه های $\phi = BA \cos \frac{2\pi}{T} t$ و

$$I_m = \lambda A \sin \frac{2\pi}{T} t \quad \text{به دست می آیند. از طرف دیگر می دانیم } I_m = \lambda A$$

با اختلاف شار مغناطیسی $\phi_m = BA = 50 \text{ Wb}$ است. بنابراین، چون در لحظه t ، اختلاف شار مغناطیسی با بیشینه مقدار 25 Wb است، داریم:

$$\phi_m - \phi = 25 \quad \phi_m = 50 \text{ Wb} \rightarrow 50 - \phi = 25 \Rightarrow \phi = 25 \text{ Wb}$$

$$\phi = BA \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow 25 = 50 \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \cos \frac{2\pi}{T} t = \frac{1}{2}$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \rightarrow$$

$$\sin^2 \frac{2\pi}{T} t + \cos^2 \frac{2\pi}{T} t = 1 \Rightarrow \sin^2 \frac{2\pi}{T} t + \frac{1}{4} = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 \frac{2\pi}{T} t = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin \frac{2\pi}{T} t = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

از طرف دیگر، چون شیب نمودار ثابت است، ابتدا لحظه t را محاسبه می کنیم:

$$\frac{0.04}{t} = \frac{0.09}{30} \Rightarrow t = \frac{40}{3} \text{ ms} \approx 13.3 \text{ ms}$$

یعنی در بازه ۵ تا ۱۰ میلی ثانیه (قبل از لحظه t) میدان مغناطیسی در حال کاهش و در جهت محور x است. طبق قانون لنز، برای جلوگیری از کاهش میدان و در نتیجه تغییر شار مغناطیسی، جهت میدان مغناطیسی القایی هم جهت میدان مغناطیسی خارجی، یعنی در جهت محور x است. در این حالت با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه از دید ناظر، ساعتگرد خواهد شد.



با توجه به ثابت بودن شیب نمودار، آهنگ تغییرات میدان در هر بازه زمانی دلخواه ثابت است و داریم:

$$\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_2 \times ms \times 0 = \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_1 \times ms \times \Delta s \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{-0.05 - 0.04}{30 \times 10^{-3}}$$

$$= -3 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

برای محاسبه اندازه جریان القایی با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فراده داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \Delta\phi = A(\Delta B) \cos \theta$$

$$\varepsilon_{av} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad \frac{\Delta B}{\Delta t} = -3 \frac{\text{T}}{\text{s}}, \theta = 0^\circ$$

$$A = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2, N = 1$$

$$\varepsilon_{av} = -1 \times 25 \times 10^{-4} \times \cos(0^\circ) \times (-3) = 75 \times 10^{-4} \text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon_{av}}{R} \quad \frac{R = 2 \Omega}{I = \frac{75 \times 10^{-4}}{2} = 3.75 \times 10^{-2} \text{ A}}$$

$$10^{-2} \text{ A} = 10 \text{ mA} \rightarrow I = 3.75 \text{ mA}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ تا ۹۳)

۸۶- گزینه «۴»

با توجه به قانون القای فارادی داریم:

$$(\varepsilon_{av}) = (-N) \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \frac{\Phi = 0.2 \cos 5\pi t}{t_1 = 0.1 \text{ s}, t_2 = 0.3 \text{ s}, N = 50}$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left| 50 \times 0.2 \times \frac{\cos(5\pi \times 0.3) - \cos(5\pi \times 0.1)}{0.3 - 0.1} \right|$$

$$= \left| \frac{\cos \frac{3\pi}{2} - \cos \frac{\pi}{2}}{0.2} \right| = 0$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ تا ۹۰)

۸۷- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

موارد «ب» و «ت» درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) یکی از مزیت های مهم توزیع توان الکتریکی ac بر dc آن است که افزایش و کاهش ولتاژ ac بسیار آسان تر از dc است.

ب) در انتهای مسیر انتقال برق، میدلهای کاهنده، ولتاژ را کاهش می دهند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۹۷ تا ۹۹)



$$\begin{aligned} & 40g \text{ NaOH} \times \frac{40g \text{ NaOH}}{100g \text{ NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40g \text{ NaOH}} \\ & = 0.1 \text{ mol NaOH} \\ & \Rightarrow a + 2b = 0.1 \\ & (a \text{ mol اسید چرب} \times \frac{282g}{1 \text{ mol اسید چرب}}) + (b \text{ mol استر} \times \frac{884g}{1 \text{ mol استر}}) \\ & = 20.5 \\ & 282a + 884b = 20.5 \\ & 282(0.1 - 2b) + 884b = 20.5 \end{aligned}$$

با حل دو معادله دو مجهول داریم:

$$\Rightarrow 38b = 0.1 \Rightarrow b = 0.0026, a = 0.0974 \Rightarrow a + b = 0.1$$

$$(a) \text{ درصد مولی اسید چرب} = \frac{0.0974}{0.1} \times 100 = 97.4\%$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۹۳- گزینه ۱

(مبتم کوثری لنگری)

با توجه به جدول ثابت یونش اسیدی در صفحه ۲۳، با افزایش تعداد اتم‌های کربن در اسیدهای آلی ثابت یونش و قدرت اسیدی کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: F در عناصر گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) بیشترین خصلت نافلزی را دارد. اما HF در بین اسیدهای هیدروهالوژن، ضعیف‌ترین اسید است.

گزینه «۳»: از انحلال CO_2 در آب، اسید ضعیف H_2CO_3 و از انحلال SO_2 در آب، اسید قوی H_2SO_4 تولید می‌شود و با توجه به غلظت یکسان اولیه، غلظت

H^+ در اسید قوی بیشتر بوده و pH آن کمتر می‌شود.

گزینه «۴»: ثابت یونش فقط به دما بستگی دارد و با تغییر غلظت ثابت می‌ماند.

همچنین اندازه تغییرات pH در HNO_3 بیشتر است.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ و ۲۶)

۹۴- گزینه ۱

(مهمربوار صارقی)

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: نیترواسید یک اسید ضعیف است، لذا یونش جزئی دارد و در نتیجه غلظت آنیون حاصل از یونش از غلظت اولیه اسید کمتر است.

مورد دوم: رنگ گل ادریسی در خاکی که خاصیت اسیدی دارد به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 4 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

مورد سوم: در همه محلول‌های آبی یون H_3O^+ قابل ملاحظه است (در شیشه

پاک‌کن یون NH_4^+ ، ۵ اتمی است).

مورد چهارم: طبق متن صفحه ۳۲ درست است.

مورد پنجم: با توجه به نمودار صفحه ۲۷ کتاب درسی غلظت $[\text{H}^+]$ آب گازدار 10^{-4} در حالی که غلظت $[\text{OH}^-]$ آمونیاک 10^{-3} مولار است بنابراین میزان اسیدی بودن آب گازدار از میزان بازی بودن آمونیاک کمتر است.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۷ و ۳۵)

۹۵- گزینه ۲

(مبتم کوثری لنگری)

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

در آخر جریان تولیدی مولد برابر است با:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{I_m = 8A} I = 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2} A$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۹۹)

۹۰- گزینه ۲

(امیرسین برادران)

اگر توان مصرفی مقاومت در هر دو حالت یکسان باشد در این صورت داریم:

$$R_1 R_2 = r^2 \xrightarrow{R_2 = R_1 - \frac{75}{100} R_1 = \frac{R_1}{4}} R_1 \frac{R_1}{4} = r^2 \xrightarrow{r = 6\Omega} R_1 = 12\Omega \Rightarrow R_2 = \frac{R_1}{4} = 3\Omega$$

$$R_1 \frac{R_1}{4} = 6^2 \Rightarrow R_1 = 12\Omega \Rightarrow R_2 = \frac{R_1}{4} = 3\Omega$$

اکنون جریان را در حالت اول و دوم محاسبه می‌کنیم:

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \xrightarrow{R_1 = 12\Omega, r = 6\Omega, \mathcal{E} = 24V} I_1 = \frac{24}{18} = 2A$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r} \xrightarrow{R_2 = 3\Omega, r = 6\Omega, \mathcal{E} = 24V} I_2 = \frac{24}{9} = 4A$$

اکنون با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر تغییر انرژی آن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L (I_2^2 - I_1^2)$$

$$\xrightarrow{I_1 = 2A, L = 5mH = 5 \times 10^{-3} H} \Delta U = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} (4^2 - 2^2) = 0.03J$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۴ و ۹۶)

شیمی ۳

۹۱- گزینه ۳

(مبیرمیرین السارات)

فقط گزینه «۳» همواره درست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها با افزایش سختی آب، کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: تفاوت جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی با افزایش کربن‌ها بیشتر می‌شود و با افزایش طول زنجیر کربنی (بخش ناقطبی)، انحلال‌پذیری اسید چرب کمتر می‌شود.

گزینه «۳»: رسانایی الکتریکی با غلظت یون‌های درون محلول رابطه مستقیم دارد و هر چه غلظت یون هیدروکسید یک محلول آبی بیش‌تر باشد غلظت یون هیدرونیوم کمتر شده و pH بزرگ‌تر می‌شود.

گزینه «۴»: با غلظت یکسان اسید، هر چه ثابت یونش بیشتر باشد pH محلول کمتر خواهد بود، بنابراین رابطه عکس دارند.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳، ۹، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۲۴)

۹۲- گزینه ۲

(مبیرمیرین السارات)

روغن‌ها و چربی‌ها هر کدام مخلوط ۲ نوع ماده آلی (اسید چرب و استر ۳عاملی با زنجیر بلند) هستند پس جرم مولی‌های ۲۸۲ و ۸۸۴ باید به ترتیب مربوط به اسید چرب و استر ۳عاملی باشد.

آب + صابون $\rightarrow \text{NaOH} + \text{اسید چرب}$

آب + ۳ صابون $\rightarrow 3 \text{NaOH} + \text{استر ۳عاملی}$

برای تبدیل a مول اسید چرب به صابون، a مول سود مصرف می‌شود و برای تبدیل b

مول استر ۳عاملی به صابون، ۳b مول سود مصرف خواهد شد. پس:



گزینه «۲»: در واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود. علامت Q برای سامانه واکنشی که انرژی از دست می‌دهد، منفی ($Q < 0$) و برای محیط که انرژی دریافت می‌کند، مثبت ($Q > 0$) است. واکنش میان یک فلز و کاتیونی از فلز دیگر در محیط آبی، که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، نمونه‌ای از واکنش‌های اکسایش - کاهش گرماده است.

گزینه «۳»: واکنش‌پذیری فلز روی از فلز آهن بیشتر است. از این رو، گرمای حاصل از واکنش فلز روی با محلول آبی مس (II) سولفات بیشتر از گرمای حاصل از واکنش فلز آهن با همان محلول مس (II) سولفات است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳ و ۴۴)

۹۸- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی‌دهکردی)

با توجه به قدرت کاهندگی فلزها، فلز روی آند سامانه و فلز مس، کاتد آن است.

بررسی موارد:

(ا) مورد «ا» نادرست است. در سلول گالوانی کاتیون‌ها به سمت کاتد حرکت می‌کنند،

در حالی که محلول Zn^{2+} محلول آندی است.

(ب) $emf = E_{Cu}^{\circ} - E_{Zn}^{\circ} = 0.34V - (-0.76V) = 1.10V$

(پ) مورد «پ» درست است. پدیده کاهش در کاتد رخ می‌دهد، با توجه به نیم‌واکنش

$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$ ، با کاهش یون‌های آبی‌رنگ Cu^{2+} و کم شدن غلظت

آبی‌رنگ

آن‌ها، محلول کمرنگ می‌شود.

(ت) مورد «ت» درست است.

$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$ نیم‌واکنش اکسایش در آند

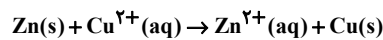
$$\frac{0.5 \text{ mole}^{-} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mole}^{-}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}}}{1} = 16.25 \text{ g Zn}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰)

۹۹- گزینه «۲»

(مسین تاهری‌تانی)

معادله واکنش اکسایش - کاهش انجام‌یافته به شکل زیر است:



جرم فلز روی جدا شده از تیغه:

$$?gZn = 0.5 \text{ mol}(e^{-}) \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol}(e^{-})} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 16.25 \text{ g Zn}$$

جرم رسوب (مس) که بر روی تیغه می‌نشیند:

$$?gCu = 0.5 \text{ mol}(e^{-}) \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol}(e^{-})} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{90}{100} = 14 \text{ g Cu}$$

از آنجاکه جرم روی جدا شده از تیغه از جرم رسوب (مس) که بر روی تیغه می‌نشیند،

بیشتر است بنابراین از جرم تیغه کاسته خواهد شد:

$$16.25 \text{ g} - 14 \text{ g} = 2.25 \text{ g}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۰۰- گزینه «۱»

(مسین رحمتی‌کوکنده)

موارد آ، ب و پ نادرست است. بررسی موارد:

(ا) در فناوری ساخت باتری‌های جدید، نقش فلز لیتیم پررنگ است زیرا لیتیم در میان

فلزها، کمترین چگالی و E° را دارد.

(ب) پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی هستند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند زیرا محیط‌زیست را آلوده می‌کنند.

$$\alpha = \frac{\text{تعداد ذرات یونیده شده}}{\text{تعداد ذرات اولیه}} = \frac{25}{625} = 0.04$$

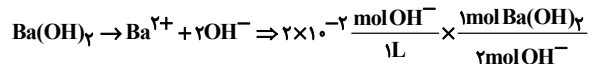
$$\alpha = \frac{[H^{+}]}{[HA]} = 0.04 = \frac{8 \times 10^{-4}}{[HA]} \Rightarrow [HA] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$Ba(OH)_2(aq) : pH = 12/3 \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-12/3} = 10^{-4} \times 10^{-2} = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$= 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

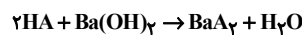
$$[H^{+}][OH^{-}] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

$$\Rightarrow [OH^{-}] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$= 0.01 \text{ mol.L}^{-1} Ba(OH)_2$$

در خنثی شدن اسید ضعیف و باز قوی:



$$0.1 \text{ L} \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol HA}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{2 \text{ mol HA}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L}}{10^{-2} \text{ mol Ba(OH)}_2} = 0.1 \text{ L} = 100 \text{ mL}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۳۰)

۹۶- گزینه «۱»

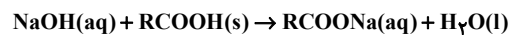
(مسعود پعفری)

فقط عبارت (ث) درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا) محلول لوله‌بازکن حاوی یک باز قوی و محلول شیشه‌پاک‌کن حاوی یک باز ضعیف است، هرچه یک محلول بازی قوی‌تر باشد، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به غلظت یون هیدروکسید در آن کوچک‌تر است.

عبارت (ب) بعضی داروهای ضد اسید مثل $NaHCO_3$ در ساختار خود یون هیدروکسید ندارند.

عبارت (پ) معادله واکنش مورد نظر به‌صورت زیر است:



در این واکنش هیچ گازی تولید نمی‌شود.

عبارت (ت) دیواره داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند.

عبارت (ث) فرآورده فرایند هابر، آمونیاک است، در محلول آبی آمونیاک شمار مولکول‌های چهارتایی (NH_3) یونش‌نیافته بیشتر از مجموع شمار یون‌ها (NH_4^{+} ، OH^{-} و

H_3O^{+}) است، زیرا درجه یونش آمونیاک کم است و شمار کمی از مولکول‌های

آمونیاک یونیده می‌شوند. $[NH_3] >> [NH_4^{+}] = [OH^{-}] > [H_3O^{+}]$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۹، ۳۱ و ۳۲)

۹۷- گزینه «۴»

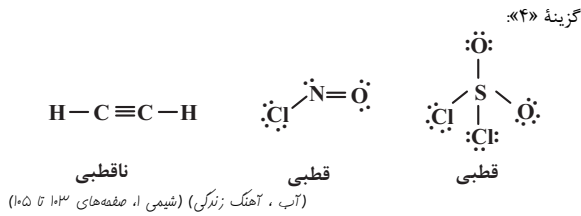
(رها سلیمانی)

نور حاصل از سوختن فلز سدیم، زرد است. از این رو، اگر به‌جای فلز منیزیم از نور

حاصل از واکنش سوختن سدیم برای تولید نور عکاسی استفاده شود، نور تولید شده

به‌جای سفید، زرد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یک واکنش اکسایش - کاهش، فلزی که در سری الکتروشیمیایی در مکان پایین‌تری (کاهنده‌تر) قرار دارد، می‌تواند به کاتیون‌های فلزی که در این سری در مکان بالاتری (اکسنده‌تر) قرار دارد، الکترون دهد و آنها را به اتم‌های خنثی تبدیل کند.



(ممنوعه)

۱۰۴- گزینه «۴»

با توجه به نمودار انحلال پذیری در دمای 75°C برابر با 50 گرم در 100 گرم آب است و در محلول اولیه 48 گرم آب بوده است، پس در محلول اولیه داریم:

$$? \text{gKCl} = 48 \text{gH}_2\text{O} \times \frac{50 \text{gKCl}}{100 \text{gH}_2\text{O}} = 24 \text{gKCl}$$

در نهایت $9/6$ گرم نمک رسوب شده است و اختلاف نمک رسوب کرده با مقدار نمک اولیه برابر با مقدار نمک حل‌شونده در محلول نهایی است، بنابراین در محلول نهایی:

$$14/4 \text{ گرم نمک در } 48 \text{ گرم آب حل شده است با یک تناسب ساده داریم:}$$

$$14/4 \text{ گرم نمک} \sim 48 \text{ گرم آب}$$

$$? \text{ گرم نمک} \sim 100 \text{ گرم آب}$$

با توجه به تناسب مقدار گرم نمک 30 گرم خواهد بود، یعنی در دمای نهایی انحلال پذیری نمک 30 گرم در 100 گرم آب خواهد بود که با توجه به نمودار دمای 14 درجه پاسخ سوال است.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

(عین‌الله ابوالفتی)

۱۰۵- گزینه «۲»

ابتدا شیب منحنی و سپس معادله انحلال پذیری نمک را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{40-0}{50-0} = 0/8 \rightarrow S = 0/8\theta$$

با توجه به معادله در دمای 70 درجه انحلال پذیری 56g می‌شود یعنی 56 گرم نمک را می‌توان در 100 گرم آب حل کرد و 156 گرم محلول سیرشده ساخت بنابراین در 468 گرم محلول سیرشده 168 گرم نمک وجود دارد:

$$468 \text{g محلول} \times \frac{56 \text{g نمک}}{156 \text{g محلول}} = 168 \text{g نمک}$$

این 168 گرم نمک معادل دو مول نمک است پس هر مول نمک 84 گرم جرم دارد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

(ممنوعه صارتی مقدم)

۱۰۶- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش زیر می‌باشد:



روش ۱: ابتدا تعداد مول مصرفی هیدروکلریک‌اسید را به دست می‌آوریم:

$$\text{molHCl} = 400 \text{mLCO}_2 \times \frac{1 \text{LCO}_2}{1000 \text{mLCO}_2} \times \frac{1/1 \text{gCO}_2}{1 \text{LCO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{molCO}_2}{44 \text{gCO}_2} \times \frac{2 \text{molHCl}}{1 \text{molCO}_2} = 0/02 \text{molHCl}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{n(\text{mol})\text{HCl}}{v(\text{L})\text{HCl}} = \frac{0/02}{0/04} = \frac{1}{2} \text{mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

پ) در جدول پتانسیل کاهش استاندارد (کتاب درسی، فصل دوم، جدول ۱) گونه کاهنده‌تر که دارای E° کوچکتر می‌باشد در پایین جدول قرار دارد و طبق قرارداد، نیم‌واکنش‌های این جدول به صورت کاهش نوشته شده‌اند، گونه کاهنده در سمت راست نیم‌واکنش قرار دارد.

ت) در سلول گالوانی «Cu-Ag» فلز Cu نقش آند را دارد و جهت حرکت کاتیون‌ها (Cu^{2+}) از طریق دیواره متخلخل از قطب آند (Cu) به سمت قطب کاتد (Ag) می‌باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۰)

شیمی ۱

۱۰۱- گزینه «۱»

(سید مهدی غفوری)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست - گشتاور دو قطبی هگزان تقریباً برابر صفر ولی گشتاور دو قطبی ید دقیقاً برابر صفر است. (جدول صفحه ۱۱۱)

عبارت دوم: نادرست - نقره کلرید در آب نامحلول است.

عبارت سوم: درست - استون مولکولی قطبی است ولی می‌تواند برخی چربی‌ها و رنگ‌ها و لاک‌ها را حل کند. (جدول صفحه ۱۰۹)

عبارت چهارم: نادرست - انحلال نمک طعام در آب انحلال یونی ولی انحلال ید در هگزان انحلال مولکولی است. در انحلال مولکولی برخلاف انحلال یونی ساختار ماده حل‌شونده دچار تغییر نمی‌شود.

عبارت پنجم: نادرست - دمای جوش HF به دلیل برقراری پیوند هیدروژنی از سایر ترکیبات هیدروژنی این گروه بیشتر است. (جدول صفحه ۱۰۷)

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۱ و ۱۱۳)

۱۰۲- گزینه «۲»

(کیارش معدنی)

موارد الف و ب به نادرستی بیان شده است.

الف) انحلال پذیری اتانول همانند استون بی‌نهایت است و قابل مقایسه نیست.

ب) محلول ید در هگزان همانند پراترزی‌ترین طول موج مرئی بنفش است اما حواسمان باشد نماد (aq) برای محلول‌های آبی است و نه ید در هگزان.

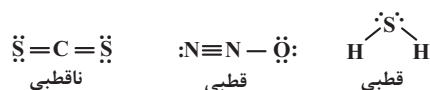
(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۰۳- گزینه «۳»

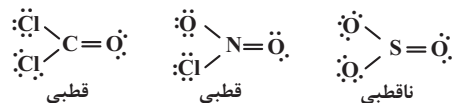
(علی امینی)

بررسی گزینه‌ها:

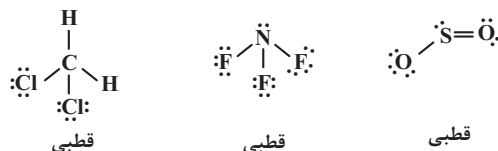
گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



گزینه «۳»:





هیدروژن سولفید



آب

ت گشتاور دوقطبی کمیته تجربی است که آن را با (μ) و یکای آن را با (D) نشان می‌دهند. (نادرست)

ث گشتاور دوقطبی O_2, CO_2, CH_4, I_2 برابر با صفر می‌باشد. (درست)
(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۱۱)

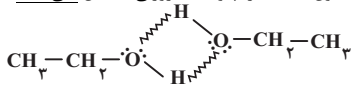
۱۱۱- گزینه «۳»

(علی امینی)

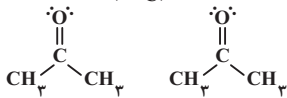
فقط عبارت آخر درست است. بررسی سایر عبارات:
عبارت اول) میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک، دارای بار الکتریکی منفی است؛ لذا با سر مثبت مولکول آب (اتم‌های H) جاذبه برقرار می‌کند.
عبارت دوم) نزدیک به دو برابر (نه بیش از دو برابر!)

$$\mu_{H_2O} = 1 / 85D, \mu_{H_2S} = 0 / 97D$$

عبارت سوم) هم اتانول و هم استون با مولکول آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. تفاوت در این است که مولکول‌های اتانول با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند ولی مولکول‌های استون با یکدیگر، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند!



اتانول - پیوند هیدروژنی
(۷۸°C)



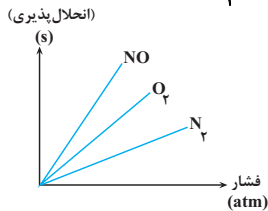
استون - استون: واندرالسی
(۵۶°C)

عبارت چهارم: مطابق متن کتاب درسی درست است.
(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۱۲- گزینه «۳»

(عالم پویان‌نظر)

ابتدا با توجه به نمودار می‌توان مشخص کرد که به‌صورت زیر می‌باشند. پس با تبدیل کردن غلظت مولی در فشار $\frac{a}{3}$ به انحلال‌پذیری می‌توان گفت:



$$\frac{a}{3} \frac{mol}{L} = \text{غلظت مولی در فشار}$$

$$\rightarrow a \frac{mol}{L} = \text{غلظت مولی در فشار}$$

$$?gNO = \frac{0.03 \frac{molNO}{L}}{1} \times \frac{0.2L}{1} \times \frac{30gNO}{1molNO} = 0.18gNO$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۰۷- گزینه «۴»

(آرمان آبروی)

تنها مورد (د) صحیح است. بررسی نادرستی سایر موارد:
الف) می‌دانیم که محلول یک مخلوط همگن است. پس غلظت در سراسر آن یکنواخت است. پس در هر نقطه از محلول غلظت همان یک مولار است. همچنین به رابطه زیر دقت کنید:

$$\text{محلول ثانویه } 2mol = \text{محلول اولیه } 1mol$$

$$\text{محلول اولیه } 1mol = M_1 \times V_1 = 1 \frac{mol}{L} \times 2L = 2mol$$

$$\text{محلول ثانویه } 1mol = M_2 \times V_2 = 0.5 \frac{mol}{L} \times 2L = 1mol$$

ب) استفاده از یکای mol در آزمایشگاه‌های شیمی رایج‌تر است. ج) کمترین برهم‌کنش (پیوندهای بین ذرات) در حالت گاز وجود دارد مثل بخار آب.
(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸، ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۸)

۱۰۸- گزینه «۱»

(عالم برزنگر)

بررسی موارد:
آ) تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری حجم مایع به‌ویژه در آزمایشگاه آسان‌تر از جرم آن است. (درست)
ب) بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر خواهد بود که با مول‌های ماده حل‌شونده و حجم محلول ارتباط داشته باشد. چنین غلظتی را غلظت مولی (مولار) می‌نامند. (درست)
پ) انحلال‌پذیری نمک‌ها به نوع آن‌ها و دما بستگی دارد. (نادرست)
ت) آب ویژگی‌های گوناگونی دارد از جمله: توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد، نقطه جوش بالا و غیره. نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آب دارد. (درست)

ث) در فشار و دمای اتاق (۲۵°C)، مولکول‌های F_2 و Cl_2 به‌صورت گازند. Br_2 مایع و I_2 جامد می‌باشد. (نادرست)
(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۱، ۱۰۳ و ۱۰۵)

۱۰۹- گزینه «۳»

(رسول رزمجوی)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مواد کم‌محلول موادی هستند که انحلال‌پذیری آنها بین یک تا یک صدم گرم است. کلسیم‌سولفات ماده‌ای است که در ساخت گچ طبی کاربرد دارد و انحلال‌پذیری آن $0.23 / 100$ است.
گزینه «۲»: به دلیل اینکه CO_2 با آب واکنش می‌دهد انحلال‌پذیری آن از NO بیشتر است.
گزینه «۳»: بخار آب زودتر از H_2S مایع می‌شود، به دلیل وجود پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آن جاذبه بین مولکول‌های قوی‌تری دارد.
گزینه «۴»: اغلب نمک‌ها انحلال گرماگیر دارند ولی نمک لیتیم‌سولفات انحلال گرماده دارد و با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کم می‌شود؛ انحلال‌پذیری اکسیژن نیز با افزایش دما کاهش می‌یابد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۳۲)

۱۱۰- گزینه «۴»

(عالم برزنگر)

فقط مورد «ت» نادرست است. بررسی موارد:
آ) به برهم‌کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده، نیروهای بین‌مولکولی می‌گویند. جمله داده شده نیز نمونه‌هایی از این برهم‌کنش‌ها را بیان می‌کند. (درست)
ب) مطابق با متن کتاب درسی درست است. اما یادتان باشد که نیروهای بین‌مولکولی به‌طور عمده به میزان قطبیت مولکول‌ها و جرم آن‌ها وابسته است و کمتر به حالت فیزیکی ماده وابسته است. (درست)

پ) حالت فیزیکی آب و H_2S در دما و فشار اتاق به ترتیب مایع و گاز می‌باشد. مدل فضاپرکن هر دو مولکول مشابه و به‌صورت روبه‌رو می‌باشد. (درست)



۱۱۳- گزینه «۳»

(امیرفسین طیبی)

فرض می‌کنیم انحلال‌پذیری این محلول برابر با S باشد. آنگاه S گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم حلال وجود داشته است و (S+۱۰۰) گرم محلول را ساخته است.

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{تفاوت جرم حلال و حل‌شونده}} = \frac{100+S}{100-S} = 1/5$$

برای تبدیل انحلال‌پذیری به غلظت مولار، ابتدا انحلال‌پذیری را به درصد جرمی تبدیل کرده و سپس درصد جرمی را به غلظت مولار تبدیل می‌کنیم:

$$\%a = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow a = \frac{20}{120} \times 100 \Rightarrow a = \frac{100}{6}$$

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M = \frac{10 \times \frac{100}{6} \times 1/0.8}{40} = 4/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۱۱۴- گزینه «۳»

(مادر پویان‌نقر)

بررسی موارد:

عبارت اول) گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است. عبارت دوم) در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع مانند آب و هگزان اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند که قابل چشم‌پوشی است. عبارت سوم) این عبارت بدین معنا است که A و B در یکدیگر حل شوند. در این بین، تنها BaSO₄ در آب حل نمی‌شود.

عبارت چهارم) در فرآیند اسمز الزامی برای برابر شدن غلظت حل‌شونده در دو طرف غشای نیمه‌تراوا نمی‌باشد. (هدف اسمز برابر کردن غلظت است اما لزوماً به این هدف نمی‌رسد.) (آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۱۸)

۱۱۵- گزینه «۴»

(ممد صالحی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» با فرآیند اسمز معکوس آب دریا را تصفیه می‌کند. گزینه «۲» هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل می‌شوند.

گزینه «۳» پیوند هیدروژنی در مولکول‌ها نیست بلکه بین مولکول‌ها است. گزینه «۴» درست است، یون با حجم بیشتر یون کلرید هست که با توجه به شکل کتاب درسی به سر مثبت مولکول‌های آب یعنی هیدروژن‌ها نزدیک است.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۱۶- گزینه «۴»

(آرمین لنگری)

فقط مورد آخر درست است. بررسی موارد:

مورد اول: برای مثال مخلوط آب و استون دارای پیوند هیدروژنی است اما نمونه خالص استون فاقد این پیوند می‌باشد. (نادرست)

مورد دوم: Ca₃(PO₄)₂ در آب نامحلول است در نتیجه جاذبه یون-دوقطبی کمتر از میانگین نیروی پیوند یونی و پیوندهای هیدروژنی آب است. (نادرست)

مورد سوم: چگالی آب از هگزان بیشتر است. (نادرست)

مورد چهارم: درست است.

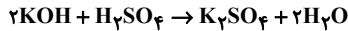
$$\frac{\text{گشتاور دوقطبی H}_2\text{S}}{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0/97}{1/85} \approx 0/5$$

$$\frac{\text{جرم مولی H}_2\text{S}}{\text{جرم مولی آب}} = \frac{34}{18} \approx 2$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۱۷- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)



$$? \text{ mol KOH} = 2 / \Delta \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \times \frac{0/4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 0/0002 \text{ mol KOH}$$

در ۱۰ میلی‌لیتر از محلول رقیق KOH مقدار ۰/۰۰۰۲ مول حل‌شونده وجود دارد. بنابراین در ۵۰۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق ۰/۰۱ مول حل‌شونده وجود دارد.

$$\text{KOH} = \frac{n}{V} = \frac{(\frac{500 \times 0/0002}{1000}) \text{ mol}}{0/2 \text{ L}} = 0/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mg K}_2\text{SO}_4 = 2 / \Delta \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \times \frac{0/4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{174 \text{ g K}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 17/4 \text{ mg K}_2\text{SO}_4$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

۱۱۸- گزینه «۴»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» درست، تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری NO (گاز قطبی) بیشتر از O₂ است. پس ضمن افزایش هر میزان فشاری، افزایش انحلال‌پذیری NO بیشتر از O₂ است.

گزینه «۲» درست، مطابق متن صفحه ۱۱۶.

گزینه «۳» درست، غلظت یون‌ها در آب شور بیشتر از آب بدن است در نتیجه هنگام نوشیدن آب شور، در اثر فرآیند اسمز مقداری از آب بدن جذب آب شور شده و در نتیجه احساس تشنگی بیشتر می‌شود.

گزینه «۴» نادرست - هنگامی که فرآیند اسمز به تمام می‌رسد، عبور مولکول‌های آب از غشاء نیمه‌تراوا متوقف نمی‌شود بلکه تعداد مولکول‌هایی که از سمت راست به سمت چپ منتقل می‌شوند برابر با تعداد مولکول‌های آبی است که از سمت چپ به سمت راست منتقل می‌شوند؛ به همین دلیل در ظاهر فرآیند متوقف می‌شود اما از دید میکروسکوپی فرآیند ادامه دارد. (آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۶ و ۱۱۸)

۱۱۹- گزینه «۴»

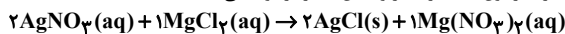
(کپارش معدنی)

ابتدا مقدار منیزیم کلرید را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{x \text{ g}}{2 \times 10^3} \times 10^6 = 190 \rightarrow x = 0/28 \text{ g MgCl}_2$$

$$0/28 \text{ g MgCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{95 \text{ g MgCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol Cl}^-$$

مقداری از یون‌های کلرید در واکنش با نقره رسوب می‌کند:



$$10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol AgNO}_3$$

$$2 \times 10^{-3} \text{ mol AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol AgNO}_3}$$

$$= 10^{-3} \text{ mol MgCl}_2 \rightarrow 2 \times 10^{-3} \text{ mol Cl}^- \text{ مصرف می‌شود.}$$

$$8 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-3} \text{ mol Cl}^- \text{ یون کلرید باقیمانده}$$

$$\text{غلظت مولی یون کلرید} = \frac{6 \times 10^{-3}}{4} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)



۱۲۰- گزینه «۳»

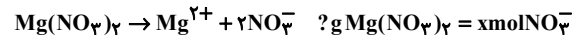
(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

ابتدا از روی مولاریته و حجم محلول، کل مول یون‌های نیترات را به دست می‌آوریم:

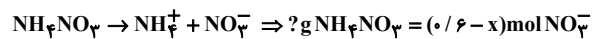
$$\frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{x \text{ mol NO}_3^-}{2\text{L}} \rightarrow 0.2 = \frac{x \text{ mol NO}_3^-}{2\text{L}}$$

غلظت مولی 0.6 mol NO_3^-

در ادامه فرض می‌کنیم x مول از یون نیترات توسط منیزیم نیترات و $0.6 - x$ مول نیز توسط آمونیوم نیترات تأمین شده است. سپس از روی مول یون نیترات به جرم منیزیم نیترات و آمونیوم نیترات رسیده و مجموع جرم این دو ماده را برابر با $45/6$ گرم قرار می‌دهیم تا x به دست آید:



$$\frac{1 \text{ mol Mg}(\text{NO}_3)_2}{2 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{148 \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol Mg}(\text{NO}_3)_2} = 74x \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2$$



$$\frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = (48 - 80x) \text{ g NH}_4\text{NO}_3$$

$$(74x) \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2 + (48 - 80x) \text{ g NH}_4\text{NO}_3 = 45/6$$

$$\rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

حال با جایگذاری x در مقادیر به دست آمده در محاسبات قبلی، گرم آمونیوم نیترات و منیزیم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$g \text{ Mg}(\text{NO}_3)_2 = 74x = 74 \times 0.4 = 29.6 \text{ g Mg}(\text{NO}_3)_2$$

$$g \text{ NH}_4\text{NO}_3 = 48 - 80x = 48 - (80 \times 0.4) = 16 \text{ g NH}_4\text{NO}_3$$

در نهایت نسبت جرم منیزیم نیترات به آمونیوم نیترات را به دست می‌آوریم:

$$\frac{g \text{ Mg}(\text{NO}_3)_2}{g \text{ NH}_4\text{NO}_3} = \frac{29.6 \times 0.4}{16} = 1/85$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۲»

(رضا امیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در ساختار کلاه ایمنی پنبه به هیچ‌وجه وجود ندارد.

گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی مولکول‌های گاز اتن در دمای 500 درجه سانتیگراد و فشار 1000 اتمسفر و در حضور کاتالیزگر مناسب با یکدیگر واکنش داده و به پلی اتن تبدیل می‌شوند.

گزینه «۴»: جرم آن اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۱۲۲- گزینه «۱»

(سید علی اشرفی)

موارد (ب) و (ت) صحیح می‌باشند. بررسی موارد نادرست:

(ا) بیش از نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه می‌باشند.

(پ) تفلون یک پلیمر است بنابراین جرم مولی بسیار بیشتری از وازلین ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) دارد.

(ث) شمار اتم‌ها (نه شمار عنصرهای) سازنده پلی اتن و سلولز بسیار زیاد است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۵)

۱۲۳- گزینه «۱»

(پوریا مغموری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مونومر سازنده سلولز، گلوکز نام دارد.

گزینه «۲»: پلیمرهای طبیعی مانند پنبه وجود دارند.

گزینه «۳»: پلیمر واژه‌ای یونانی است.

گزینه «۴»: هر ترکیب آلی که در زنجیر کربنی خود پیوند دوگانه کربن - کربن داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲ و ۱۰۴)

۱۲۴- گزینه «۴»

(عرفان علیزاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست - اتم‌های کربن در محل شاخه به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر اتصال دارند.

گزینه «۲»: نادرست - با توجه به رابطه عکس چگالی و حجم، در مقایسه دو نوع پلی اتن سبک و سنگین، در جرم‌های یکسان از دو نوع پلیمر، حجم نمونه با چگالی کمتر (پلی اتن سبک) بیشتر است.

گزینه «۳»: نادرست - درصد جرمی عنصرها در پلی اتن‌های شفاف و کدر (شاخه‌دار و بدون شاخه) یکسان و برابر درصد جرمی آنها در مونومر (اتن) است.

گزینه «۴»: درست - با ثابت نگاه داشتن مول تیتانیم و افزایش مول آلومینیم از یک مول، نقطه ذوب پلیمر تولید شده، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد، بیشترین جرم مولی در صورتی است که کاتالیزگر محتوی آلومینیم و تیتانیم با نسبت ۳ به ۱ به کار روند.

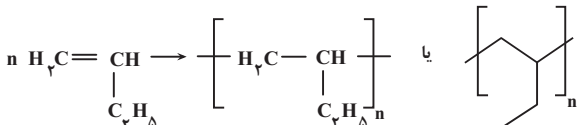
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۲۱)

۱۲۵- گزینه «۴»

(علی رضائی)

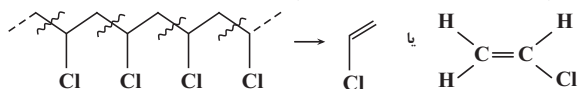
برای تشخیص بسپار ترکیب «الف» باید ابتدا آن را به صورت زیر بازاریابی کنیم سپس

پیوند دوگانه را تبدیل به یگانه کنیم و برکت و n اضافه کنیم:



برای تشخیص تکپار بسپار «ب» باید پیوندهای محور اصلی آن را یک در میان برش

بزنیم و پیوند یگانه را تبدیل به دوگانه کنیم.



(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱)

۱۲۶- گزینه «۳»

(امیر حبیب‌نور)

مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد نادرست: پلی اتن سنگین دارای استحکام بیشتری نسبت به پلی اتن سبک می‌باشد.

پلی اتن دارای زنجیره شاخه‌دار همان پلی اتن سبک می‌باشد.

موارد درست:

(الف) پلی اتن سازنده لوله‌های پلاستیکی، سنگین می‌باشد که ظاهری کدر دارند.

پلی اتن سبک دارای زنجیره‌های شاخه‌دار می‌باشد.

(ب) پلیمر سازنده پتو، پلی سیانواتن می‌باشد که دارای پیوند سه‌گانه است.

(ج) مونومر سازنده سرنگ، پروپن می‌باشد که دارای ۶ اتم هیدروژن و مونومر پلی استیرن دارای ۸ اتم کربن می‌باشد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

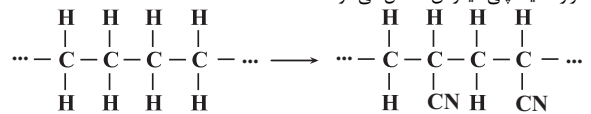


۱۲۷- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر در ساختار پلی‌اتن به جای اتم هیدروژن یکی در میان گروه (-CN) قرار دهید، پلی‌سیانواتن حاصل می‌شود.



گزینه «۲»: در ساختار واحد تکرارشونده پلی‌استیرن همانند بنزن، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

گزینه «۳»: در ساختار هر واحد تکرارشونده پلی‌استیرن ((C₈H₈)_n) ۳ پیوند دوگانه وجود دارد، بنابراین ابتدا شمار واحدهای تکرارشونده را محاسبه و سپس در جرم مولی یک واحد از آن ضرب می‌کنید:

$$\begin{aligned} \text{تعداد پیوندهای دوگانه در پلیمر} &= \frac{\text{تعداد پیوندهای دوگانه در واحد تکرارشونده}}{\text{تعداد پیوندهای دوگانه در واحد تکرارشونده}} \\ &= \frac{750}{3} = 250 \end{aligned}$$

گزینه «۴»: تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

(پوشاک، نیازی پایان نابزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۱۲۸- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک‌اسیدها، قطبیت مولکول همانند انحلال‌پذیری آنها در آب کاهش و انحلال‌پذیری در چربی افزایش می‌یابد.

عبارت چهارم: فورمیک‌اسید (متانوئیک‌اسید) نخستین عضو خانواده‌ی اسیدهای یک‌عاملی است که بر اثر گزش مورچه وارد بدن می‌شود، بنابراین در طبیعت نیز یافت می‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان نابزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۱۲۹- گزینه «۱»

(هاری مهری زاده)

جرم مولی استرهای سیرشده C_nH_{2n}O₂ از رابطه ۱۴n + ۳۲ به دست می‌آید. (n: تعداد اتم‌های کربن موجود در استر)

$$\frac{\text{اتانول } 1 \text{ mol}}{\text{اتانول } 46 \text{ g}} \times \frac{\text{اتانول خالص } 50 \text{ g}}{\text{اتانول ناخالص } 100 \text{ g}} \times \text{اتانول ناخالص } 92 \text{ g} = \text{استر } ? \text{ g}$$

$$n = 9 \Rightarrow \text{استر } 158 \text{ g} = \frac{\text{استر } (14n + 32) \text{ g}}{\text{استر } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{استر } 1 \text{ mol}}{\text{اتانول } 1 \text{ mol}}$$

با توجه به اینکه الکل سازنده استر مورد نظر اتانول است، اسید سازنده آن هیتانوئیک‌اسید خواهد بود.

۱۴ = تعداد اتم‌های هیدروژن ⇒ C₉H₁₈O₂: هیتانوئیک‌اسید
روش دوم:

$$\frac{\frac{P}{100} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{جرم}}{100} \Rightarrow \frac{92 \times 50}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{1 \times 46}$$

$$n = 9 \Rightarrow \frac{158}{1 \times (14n + 32)}$$

(پوشاک، نیازی پایان نابزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹ و ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۳۰- گزینه «۱»

(اسعد عیسونی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

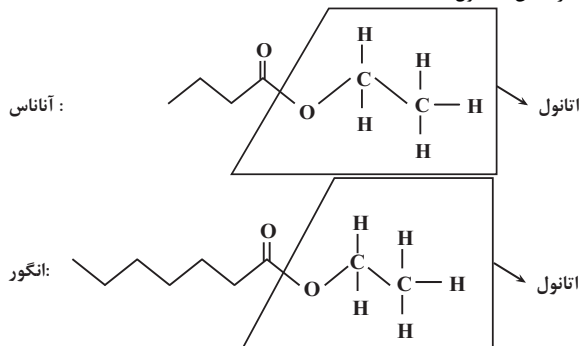
گزینه «۲»: پرکاربردترین اسید اتانوئیک‌اسید می‌باشد در حالی که اسید مورچه سرخ فورمیک‌اسید است.

گزینه «۳»: ویتامین ث همانند الکل دارای ۵ اتم کربن در آب حل می‌شود.

گزینه «۴»: ویتامین A (هویج) و D (شیر) و K (کاهو) به دلیل بیشتر بودن بخش ناقطبی، محلول در چربی هستند.

گزینه درست:

گزینه «۱»: استر آناناس، اتیل بوتانوات و استر انگور اتیل هپتانوات می‌باشد که الکل سازنده آن‌ها، اتانول است.

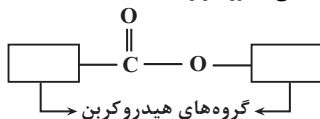


(پوشاک، نیازی پایان نابزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۳۱- گزینه «۲»

(میلاد عزیز)

ساختار یک استر تک‌عاملی به صورت زیر است:



فرمول مولکولی استر تک‌عاملی به شکل C_nH_{2n}O₂ با جرم مولی ۱۴n + ۳۲ است

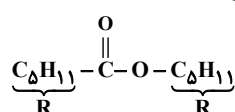
$$14n + 32 = 186 \Rightarrow n = 11$$

و از آن جایی که کربن‌های اسید یکی بیشتر از الکل است، در نتیجه الکل و اسید سازنده آن پنتانول و هگزانوئیک‌اسید خواهد بود.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: درست است. الکل‌های یک‌عاملی تا ۵ اتم کربن در آب ۲۰°C محلول‌اند.

عبارت دوم: درست است، به ساختار استر مورد نظر توجه کنید:



عبارت سوم: نادرست است. در ساختار استر مورد نظر ۸ گروه CH₂ در ساختار نونانوئیک‌اسید CH₃(CH₂)₇COOH وجود دارد.

عبارت چهارم: نادرست است. در الکل و کربوکسیلیک‌اسیدهای تک‌عاملی تا ۵ کربن که در آب حل می‌شوند، نیروی هیدروژنی بر نیروی وان‌دروالسی غلبه می‌کند و با افزایش کربن نیروی وان‌دروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند. (در پنتانول برخلاف هگزانوئیک‌اسید نیروی هیدروژنی بر وان‌دروالسی غلبه می‌کند.)

(پوشاک، نیازی پایان نابزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)



۱۳۲- گزینه «۴»

(فهرست هفتی پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست - مونومر پلیمر تفلون (C_2F_4) ← ۶ اتم دارد.

پلی‌وینیل‌کلرید (CH_2CHCl) ← ۶ اتم دارد.

گزینه «۲»: درست

گزینه «۳»: درست - شمار اتم‌های هیدروژن وینیل‌کلرید برابر ۳ تا و پروپین (C_3H_6) ۶ تا است.

$$\frac{\text{تعداد اتم هیدروژن مونومر پلی‌وینیل‌کلرید}}{\text{تعداد اتم هیدروژن‌های مونومر پلی‌پروپین}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

گزینه «۴»: نادرست - گروه عامل آمیدی در پشم گوسفند (نه آمینی) (پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۴)

۱۳۳- گزینه «۴»

(معمد خانزیا)

معادله واکنش به صورت زیر می‌باشد:



با توجه به واکنش، اگر X مول پنتانوئیک‌اسید داشته باشیم، آن‌گاه با X مول اتانول واکنش می‌دهد لذا درصد جرمی پنتانوئیک‌اسید در مخلوط واکنش برابر می‌شود با:

$$\frac{\text{جرم پنتانوئیک اسید}}{\text{جرم اتانول} + \text{جرم پنتانوئیک اسید}} \times 100 = \frac{X \times 102}{X \times 102 + X \times 46} \times 100 = \frac{102}{148} = 68.91\%$$

با توجه به اینکه سوال گفته است. پنتانوئیک‌اسید با مقدار اضافی اتانول واکنش می‌دهد، لذا مخرج کسر بزرگ‌تر شده و حاصل کوچک‌تر می‌شود. یعنی درصد جرمی باید عددی کوچک‌تر از ۶۸/۹ باشد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۴)

۱۳۴- گزینه «۲»

(معمد خانزیا)

تنها عبارت دوم به نادرستی بیان شده است.

ویتامین آ برخلاف سوکرالوز و ویتامین ک، دارای یک حلقه در ساختار خود است.

تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن با تعداد الکترون‌های ناپیوندی در لایه ظرفیت اکسیژن و کلر برابر است. لذا:

$$O: 8 \times 4e^- = 32e^-$$

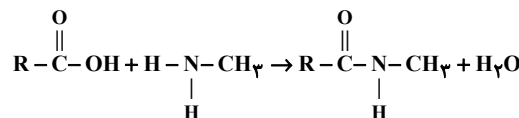
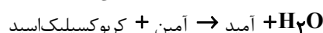
$$Cl: 3 \times 6e^- = 18e^-$$

$$18e^- + 32e^- = 50e^-$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۳۵- گزینه «۲»

(صلاح‌الدین ابراهیمی)



روش اول:

$$\begin{aligned} & \frac{1 \text{ mol } RC_7H_7NO}{1 \text{ mol } NH_2CH_3} \times \frac{(\Delta H + R)g}{1 \text{ mol } RC_7H_7NO} \\ & = 29 / 2g \\ & 0 / 4(\Delta H + R) = 29 / 2 \Rightarrow \Delta H + R = 73 \Rightarrow \text{جرم } R = 15g \\ & \Rightarrow R \rightarrow C_nH_{2n+1} \end{aligned}$$



(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۳۶- گزینه «۳»

(امین نوروزی)

فقط مورد «ت» درست است.

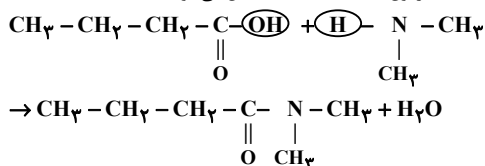
بررسی موارد:

(ا) با افزایش شمار کربن در ترکیبات آلی، نقطه جوش آنها افزایش و انحلال‌پذیری آنها در آب کاهش می‌یابد.

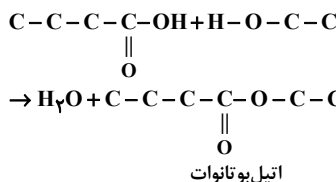
(ب) بوی سیب (متیل‌بوتانوات) و بوی انگور (اتیل‌هپتانوات) به ترتیب ناشی از ترکیبات a و b است.

(پ) اسید سازنده ترکیب b، بوتانوئیک‌اسید (C_4H_7COOH) است که با

دی‌متیل‌آمین، آمید با فرمول $C_6H_{13}NO$ حاصل می‌شود.



(ت) اسید سازنده b، بوتانوئیک‌اسید بوده که با الکل سازنده a (اتانول) واکنش داده و اتیل‌بوتانوات حاصل می‌شود که عامل بو و طعم استر موجود در آناناس است.



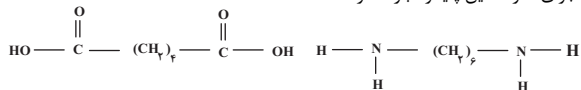
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۳۷- گزینه «۴»

(علی رمضانی)

وجود گروه عاملی آمیدی نشان‌دهنده پلی‌آمید بودن پلیمر است.

اجزای سازنده این پلیمر عبارتند از:



$$\text{جرم مولی دی‌اسید} = C_6H_{10}O_4 = 146 \frac{g}{mol}$$

$$\text{جرم مولی دی‌آمین} = C_6H_{16}N_2 = 116 \frac{g}{mol}$$

$$\text{تفاوت} = 146 - 116 = 30$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۱)

۱۳۸- گزینه «۲»

(علی رضی علائی)

بررسی موارد:

(الف) مزه شیرین احساس شده، ناشی از گلوکز حاصل از تجزیه نشاسته است.

(ب) از آن‌جایی که یک مونومر داریم باید دقت کنیم که در آن هم گروه عاملی الکلی

(OH) و هم اسیدی (COOH) وجود دارد پس پلیمر حاصل، استری به شکل زیر

خواهد بود:

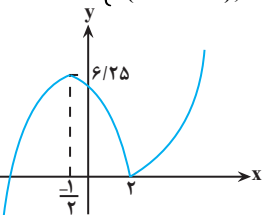
ریاضی ۳ پایه مرتبط

۱۴۱- گزینه «۴»

با ساده‌سازی تابع داریم:

$$f(x) = (x+3) |x-2|$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2 + x - 6, & x \geq 2 \\ -(x^2 + x - 6), & x < 2 \end{cases}$$



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

با رسم تابع چند ضابطه‌ای داریم:

در بازه نزولی تابع یعنی $x \in [-\frac{1}{3}, 2]$

مقادیر متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ برای $f(x)$ موجود است.

۱۴۲- گزینه «۴»

(رضا علینواز)

در گام اول g را یک واحد به سمت راست منتقل می‌کنیم $g(x-1) \leftarrow$

سیس طول نقاط را $\frac{1}{3}$ برابر می‌کنیم $g(3x-1) \leftarrow$

و در نهایت عرض نقاط را $-\frac{2}{3}$ برابر می‌کنیم $-\frac{2}{3}g(3x-1) \leftarrow$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۴۳- گزینه «۲»

(مهمربابراهیم تونزنده‌فانی)

$$y = \log_3(\sqrt{x^2+1}-x) \rightarrow \sqrt{x^2+1}-x = 3^y$$

$$\rightarrow \sqrt{x^2+1} = 3^y + x$$

$$\rightarrow x^2 + 1 = 3^{2y} + x^2 + 2x \times 3^y$$

$$\rightarrow 2x \times 3^y = 1 - 3^{2y} \rightarrow x = \frac{1 - 3^{2y}}{2 \times 3^y} = \frac{-1}{2} \left(3^y - \frac{1}{3^y} \right)$$

$$\rightarrow f^{-1}(y) = \frac{-1}{2} \left(3^y - \frac{1}{3^y} \right) \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-1}{2} \left(3^x - \frac{1}{3^x} \right)$$

$$\frac{-1}{2} \left(3^x - \frac{1}{3^x} \right) = a \left(3^x + \frac{b}{3^x} \right) \rightarrow \begin{cases} a = \frac{-1}{2} \\ b = -1 \end{cases}$$

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

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

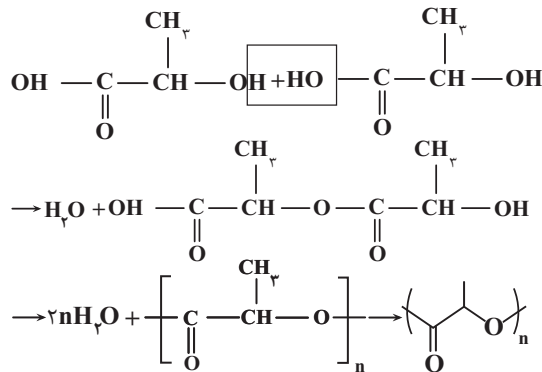
۱۴۴- گزینه «۲»

(عمیر علیزاده)

ابتدا با دانستن شیب خط (M) و عرض از مبدا (h) معادله خط $g(x)$ را می‌نویسیم.

$$m = -\frac{2}{3}, h = 2 \rightarrow g(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \rightarrow g(1) = f(1) = \frac{4}{3} \rightarrow f^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 1$$

$$h(x) = \frac{g(f^{-1}(x))}{f(f^{-1}(x)-\delta)} \quad x = \frac{4}{3} \rightarrow h\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{g\left(f^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)\right)}{f\left(f^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)-\delta\right)}$$



پلیمر نشان داده شده همان پلی‌لاکتیک‌اسید است.

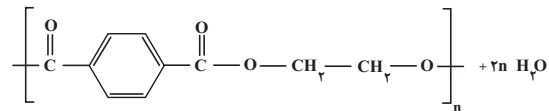
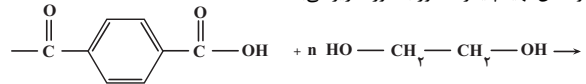
(پ) اگر گاز اتن را در فشار بالا گرم کنیم به پلی‌اتن تبدیل می‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان تاپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۱۸ و ۱۲۱)

۱۳۹- گزینه «۲»

(علی رمشانی)

واکنش تهیه پلیمر مذکور به صورت زیر می‌باشد.



$$\frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$80 = \frac{96}{x} \times 100 \Rightarrow x = 120 \text{g}$$

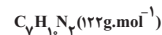
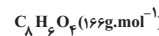
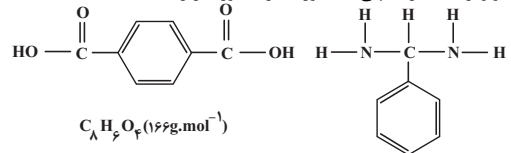
$$\text{دی‌اسید } 625 \text{ mol} / 0 = \frac{\text{دی‌اسید } 1 \text{ mol} \times \text{پلیمر } 192 \text{ g/mol}}{\text{پلیمر } 120 \text{ g} = 12 \text{ mol}} \times \text{دی‌اسید } x \text{ mol}$$

(پوشاک، نیازی پایان تاپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۱)

۱۴۰- گزینه «۱»

(میلاد عزیززی)

مونومرهای سازنده پلی‌آمید مورد نظر به صورت زیر هستند:



عبارت اول: نادرست است. (۱۹ ≠ ۱۸)

عبارت دوم: درست است. دی‌آمین و دی‌اسید سازنده آن با مولکول‌های خود و نیز با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

عبارت سوم: نادرست است. در هر واحد سازنده این پلی‌آمید ۶ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد و برای سیر شدن یک مول از این ترکیب به $3000 \times 6 = 18000 \text{ mol}$ برم (Br_2) نیاز است.

عبارت چهارم: درست است. اختلاف جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده آن برابر ۴۴ گرم بر مول است که معادل جرم مولی پروپان (C_3H_8) است.

(پوشاک، نیازی پایان تاپزیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۱۳ و ۱۱۵)



۱۴۸- گزینه «۲»

(برعکس ملاحظ)

از روی شکل واضح است که اندازه قاعده مثلث یعنی پاره خط AC همان مقدار دوره

$$AC = \frac{\pi}{|-2|} = \frac{\pi}{2}$$

تناوب تابع است که داریم:

$$f(0) = \tan \frac{\pi}{4} = 1$$

$$S = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4}$$

نکته: دوره تناوب تابع $y = \tan(ax)$ به صورت $T = \frac{\pi}{|a|}$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲۷ تا ۳۲۲)

۱۴۹- گزینه «۱»

(سعید ترن آرا)

محل برخورد دو نمودار همان ریشه معادله $25 \cos(2x) - 4 = 3$ می‌باشد. از این تساوی

به دست می‌آوریم: $\cos 2x = \frac{7}{25}$ چون $x = a$ یکی از ریشه‌های معادله می‌باشد لذا

$$\cos 2a = \frac{7}{25} \text{ از طرفی } \cos 2a = 2 \cos^2 a - 1 \text{ و } \cos 2a = 1 - 2 \sin^2 a \text{ لذا:}$$

$$\sin^2 a = \frac{1 - \cos 2a}{2} = \frac{1 - \frac{7}{25}}{2} = \frac{9}{25} \Rightarrow \sin a = \pm \frac{3}{5}$$

$$\cos^2 a = \frac{1 + \cos 2a}{2} = \frac{1 + \frac{7}{25}}{2} = \frac{16}{25} \Rightarrow \cos a = \pm \frac{4}{5}$$

چون $a \in (0, 1)$ پس a در ناحیه اول قرار دارد و لذا $\sin a = \frac{3}{5}$ و $\cos a = \frac{4}{5}$

$$\tan a = \frac{\sin a}{\cos a} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}$$

بنابراین:

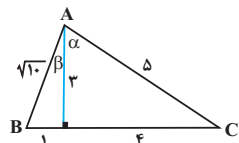
(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه ۳۳)

۱۵۰- گزینه «۳»

(علی‌اصغر شریفی)

با توجه به آن که α و β حاده هستند، پس $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ و $\cos \beta = \frac{3}{\sqrt{10}}$ و به

شکل زیر می‌رسیم:



با توجه به آن که در شکل بالا $AC = BC$ ، پس:

$$\hat{A} = \hat{B} \Rightarrow \tan(\alpha + \beta) = \tan(\hat{B}) = \frac{3}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۵۱- گزینه «۱»

(عباس اشرفی)

با استفاده از فرمول‌های کمان 2α داریم:

$$2 \cos 2mx + 2 \cos^2 x = 2 \cos^2 x - 1$$

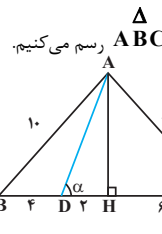
$$\rightarrow 2 \cos 2mx = -1 \rightarrow \cos 2mx = -\frac{1}{2}$$

$$= \frac{g(1)}{f(f(-1))} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{8}{3}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۲ و ۲۹)

۱۴۵- گزینه «۱»

(سعید رازوری)



ارتفاع AH وارد بر ضلع BC را در مثلث متساوی‌الساقین ABC رسم می‌کنیم. بنابراین AH میانه نیز خواهد بود. لذا خواهیم داشت:

$$BH = \frac{BC}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

$$DH = 6 - 4 = 2$$

با توجه به قضیه فیثاغورث در مثلث قائم‌الزاویه ABH خواهیم داشت:

$$AB^2 = BH^2 + AH^2 \Rightarrow 10^2 = 6^2 + AH^2$$

$$\Rightarrow 100 = 36 + AH^2 \Rightarrow AH = 8$$

در نتیجه:

$$\Delta AHD: \cot \alpha = \frac{DH}{AH} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

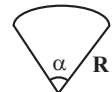
۱۴۶- گزینه «۴»

(شیوا امین)

$$R^2 = 6^2 + 8^2 = 100 \rightarrow R = 10$$

شعاع قطاع حاصل: $h = 8$

$$\ell = R \cdot \alpha = 2\pi r = 2\pi(6) = 12\pi$$



شکل روبه‌رو قطاع حاصل از گستردگی مخروط را نشان می‌دهد \rightarrow

$$\ell = R \cdot \alpha$$

$$12\pi = 10 \cdot \alpha \rightarrow \alpha = \frac{12\pi}{10} = \frac{6}{5}\pi$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۴۷- گزینه «۳»

(عباس الهی)

با ساده‌سازی ضابطه تابع داریم:

$$f(x) = \cos(ax + \frac{1}{2}\pi) = \cos(a\pi x + \frac{\pi}{2}) = -\sin(a\pi x)$$

$$\min = b \Rightarrow -|-1| + 0 = b \Rightarrow b = -1$$

$$T = \frac{\lambda}{3} \text{ می‌باشد پس } \frac{3}{4}T = 2$$

$$\frac{2\pi}{|a\pi|} = \frac{\lambda}{3} \Rightarrow \frac{2}{|a|} = \frac{\lambda}{3} \Rightarrow |a| = \frac{6}{\lambda} = \frac{3}{4} \Rightarrow a = \pm \frac{3}{4}$$

با توجه به نمودار تابع و ضابطه آن، $a > 0$ می‌باشد، پس $a = +\frac{3}{4}$

$$\Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{-1}{\frac{3}{4}} = -\frac{4}{3}$$

(ترکیب) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۰ و ۴۱)



$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 7x - 6}{\sqrt{x+1} - 2} = \frac{0}{0} \rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 7x - 6}{\sqrt{x+1} - 2} \times \frac{\sqrt{x+1} + 2}{\sqrt{x+1} + 2} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x^3 - 7x - 6)}{x - 2}$$

عامل ابهام $x - 3$ است پس عبارت صورت را بر $x - 3$ تقسیم می‌کنیم:

$$x^3 - 7x - 6 = (x - 3)(x^2 + 3x + 2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x^3 - 7x - 6)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x - 3)(x^2 + 3x + 2)}{x - 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} f(x^2 + 3x + 2) = 8$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(معدی براتی)

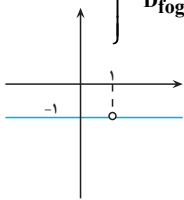
۱۵۶- گزینه «۴»

ابتدا تابع f را به صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم، سپس ضابطه $f(g(x))$ را به دست می‌آوریم.

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

می‌دانیم که در تابع $f(g(x))$ ، خروجی تابع g ورودی تابع f است. بنابراین برد (خروجی) هر کدام از ضابطه‌های $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} x > 1 &\rightarrow x^2 > 1 \rightarrow -x^2 < -1 \rightarrow -x^2 + 2 < 1 \\ \frac{g(x) < 1}{x < 1} &\rightarrow f(g(x)) = -1 \\ x < 1 &\rightarrow 2x < 2 \rightarrow 2x - 3 < -1 \\ \frac{g(x) < -1}{x < 1} &\rightarrow f(g(x)) = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} f(g(x)) = -1 \\ D_{f \circ g} = \mathbb{R} - \{1\} \end{cases}$$



واضح است که تابع $f \circ g$ در همه نقاط از دامنه خود حد دارد.

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

(معدی براتی)

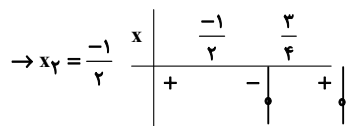
۱۵۷- گزینه «۲»

اگر $x \rightarrow (\frac{3}{4})^+$ ، آن‌گاه حد مخرج کسر برابر صفر است، چون حاصل حد موجود است، پس باید حد صورت هم صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{3}{4})^+} |ax^2 - 2x - 3| = 0 \rightarrow \frac{9}{16}a - \frac{3}{2} - 3 = 0 \rightarrow a = 8$$

برای محاسبه حد لازم است عبارتهای صورت و مخرج را تعیین علامت کنیم و قدر مطلق‌ها را برداریم:

$$8x^2 - 2x - 3 = 0 \rightarrow \text{ضرب ریشه‌ها} : (\frac{3}{4})(x_2) = \frac{-3}{8}$$



$$4x^2 - 11x + 6 = 0 \rightarrow \text{ضرب ریشه‌ها} : (\frac{3}{4})(x_2) = \frac{6}{4}$$

اگر این معادله روی دایره مثلثاتی ۴ جواب دارد پس $2m = 2$ و در نتیجه $m = 1$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۱۵۲- گزینه «۲» آزمون وی آی پی

(سروش موئینی)

$$\sin 2x = -\cos 2x = \sin(2x - \frac{\pi}{2})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + 2x - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \\ 2x = 2k\pi + \pi - (2x - \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \Delta x = 2k\pi + \frac{2\pi}{2} \end{cases}$$

$$x = (2k + 2) \frac{\pi}{2}$$

کمترین جواب $x = \frac{2\pi}{2}$ و بیشترین جواب $x = \frac{19\pi}{2}$ است و اختلاف می‌شود $\frac{16\pi}{2}$ یا $\frac{8\pi}{1}$.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۱۵۳- گزینه «۳»

(امیرحوشنگ انصاری)

تست از ما خواسته ریشه‌های مشترک دو تابع را در بازه $[0, \pi]$ پیدا کنیم:

$$f(x) = 0 \rightarrow \tan 2x \cdot \tan 3x = -1 \rightarrow \tan 2x = -\frac{1}{\tan 3x}$$

$$\tan 2x = -\cot 3x \rightarrow \tan 2x = \tan(\frac{\pi}{2} + 3x)$$

$$2x = k\pi + \frac{\pi}{2} + 3x \rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}$$

$$g(x) = \sqrt{2} \tan x (\cos^2 x) =$$

$$\rightarrow \sqrt{2} \sin(2x) = 1 \rightarrow \sin(2x) = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow x = \frac{\pi}{4} \\ 2x = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \rightarrow x = k\pi + \frac{3\pi}{4} \rightarrow x = \frac{3\pi}{4} \end{cases}$$

هر دو جواب‌های مشترک در دامنه تابع‌ها وجود دارند.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۱۵۴- گزینه «۳»

(یوسف عزاز)

با استفاده از اتحاد مزدوج و اتحاد چاق و لاغر ابتدا صورت و مخرج را تجزیه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x - (1 - \cos^2 x)}{\frac{\pi}{4} (\sin x + \cos x)(\sin^2 x - \sin x \cos x + \cos^2 x)}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin x + \cos x)(\cos x - \sin x)}{\frac{\pi}{4} (\sin x + \cos x)(\sin^2 x - \sin x \cos x + \cos^2 x)}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cos x - \sin x)}{\frac{\pi}{4} (1 - \sin x \cos x)} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\pi}{4} (1 - (-\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}))} = \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{2\sqrt{2}}{4}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۵۵- گزینه «۲»

(یوسف عزاز)

ابتدا کسر را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:



$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{(x^2 + 4x - 4)(x-2)^2} = \frac{1}{\lambda(0^+)} = +\infty$$

در حالتی که a و b برابر باشند:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{(x^2 + ax + a)(x^2 + ax + a)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{(x^2 + ax + a)^2}$$

کافی است به ازای $x=2$ مخرج صفر شود.

$$2^2 + 2a + a = 0 \rightarrow a = \frac{-4}{3} \rightarrow b = \frac{-4}{3} \Rightarrow a + b = \frac{-8}{3}$$

(مر بینوات و مر در بینوات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۶۰- گزینه «۲»

(توضیح اسری)

چون حاصل حد برابر $+\infty$ است بنابراین مخرج کسر در $x \rightarrow \frac{\pi}{2}$ برابر صفر می‌گردد.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} a \sin x - b = 0 \rightarrow a \sin \frac{\pi}{2} - b = 0 \rightarrow a = b$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b+3}{b \sin x - b} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b+3}{b} \times \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sin x - 1}$$

$$= \frac{b+3}{b} \times -\infty = +\infty$$

$$\frac{b+3}{b} < 0 \rightarrow -3 < b < 0 \rightarrow -3 < a < 0$$

بنابراین a شامل دو مقدار صحیح است.

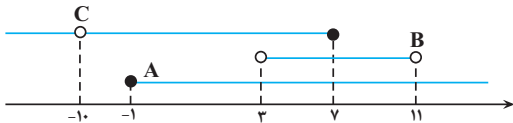
(مر بینوات و مر در بینوات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

ریاضی پایه

۱۶۱- گزینه «۱»

(مهوراد استقلایان)

ابتدا سه بازه مذکور را روی محور اعداد حقیقی مشخص می‌کنیم:



مجموعه هاشور زده شده، بخشی از بازه C است که با بازه‌های A و B اشتراکی نداشته باشد، یعنی:

$$= C - (A \cup B) = (-1, 0, -1)$$

(مجموعه، آکو و زیباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۱۶۲- گزینه «۲»

(معمربسن اسلامی‌سنینی)

اگر F فوتبال، V را والیبال و B را بسکتبال بگیریم داریم:

$$n(F \cup B \cup V) = n(F) + n(V) + n(B) - n(F \cap V)$$

$$- n(F \cap B) - n(V \cap B) + n(F \cap V \cap B)$$

$$45 = 30 + 25 + 25 - 15 - 20 - 10 + n(F \cap V \cap B)$$

$$\Rightarrow n(F \cap V \cap B) = 10$$

سیس نمودار ون مقابل را با توجه به جدول و عدد به‌دست آمده می‌توان تکمیل کرد حال داریم:

$$\rightarrow x_2 = 2 \quad \begin{array}{c|c|c|c} x & & & \\ \hline & \frac{3}{4} & & 2 \\ \hline & + & - & + \end{array}$$

با توجه به جدول تعیین علامت و اینکه $x \rightarrow (\frac{3}{4})^+$ عبارت داخل قدر مطلق صورت، مثبت و عبارت مخرج، منفی می‌باشد. در ادامه پس از رفع ابهام حاصل حد را می‌یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{3}{4})^+} \frac{|\lambda x^2 - 2x - 3|}{4x^2 - 11x + 6} = \lim_{x \rightarrow (\frac{3}{4})^+} \frac{\lambda(x - \frac{3}{4})(x + \frac{1}{2})}{-4(x - \frac{3}{4})(x - 2)}$$

$$= \frac{\lambda(\frac{3}{4} + \frac{1}{2})}{-4(\frac{3}{4} - 2)} = 2$$

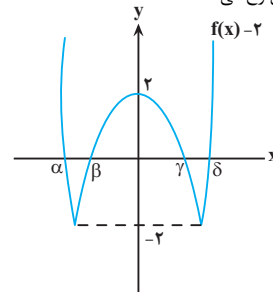
بنابراین $a + b = 10$ و $b = 2$ است.

(تربویی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۵۸- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$f(x) - 2$ چهار ریشه دارد که در همسایگی تمام آنها $f(x) - 1$ عددی مثبت (حدود ۱) است پس باید دنبال حد راست مثبت $f(x) - 2$ در $x = a$ باشیم که در دو ریشه همچنین حالتی رخ می‌دهد.



(مر بینوات و مر در بینوات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۵۹- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

ریشه مشترک دو معادله $x^2 + ax + b = 0$ و $x^2 + bx + a = 0$ را می‌یابیم.

$x^2 + ax + b = x^2 + bx + a \rightarrow ax + b = bx + a \rightarrow (a - b)x = a - b$
با شرط $a \neq b$ ریشه مشترک دو تابع فقط $x = 1$ است.
برای اینکه تساوی حدی برقرار باشد باید یکی از معادله‌ها ریشه مضاعف $x = 2$ داشته باشد.

$$x^2 + ax + b = (x - 2)^2 \rightarrow x^2 + ax + b = x^2 - 4x + 4$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow a + b = 0$$

در این صورت کسر به‌صورت زیر در می‌آید:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{(x-2)^2(x^2+4x-4)} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

$$x^2 + bx + a = (x-2)^2 \rightarrow x^2 + bx + a = x^2 - 4x + 4$$

$$\rightarrow \begin{cases} b = -4 \\ a = 4 \end{cases} \Rightarrow a + b = 0$$

در این صورت حد به‌صورت زیر در می‌آید:



$$(1) \quad 2a + 3d = 61 \rightarrow 2a + 3d = 122 - 2 \rightarrow 2a + 3d = 120$$

در صورت سوال گفته که مجموع سه جمله کوچکتر از دو برابر جمله بزرگتر؛ یک واحد کمتر است یعنی:

$$a + a + d + a + 2d = 2(a + 3d) - 1$$

$$(2) \quad 2a + 3d = 2a + 6d - 1 \Rightarrow a = 3d - 1$$

حال با جایگذاری (۲) و (۱) دستگاه معادلات مربوطه را حل می‌کنیم:

$$2(3d - 1) + 3d = 61 \rightarrow 6d - 2 + 3d = 61$$

$$\rightarrow 9d = 63 \rightarrow d = 7$$

$$a = 3d - 1 \xrightarrow{d=7}$$

$$a = 3(7) - 1 = 20$$

بنابراین کمترین سهم ۲۰ است. (مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(امسان غنی‌زاده)

۱۶۷- گزینه «۲»

با توجه به عبارت صورت سؤال داریم:

$$\frac{d}{a_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow a_1 = \frac{3}{2}d$$

اگر جملات عمومی دنباله حسابی و هندسی را به ترتیب با a_n و b_n نشان دهیم، آنگاه داریم:

$$a_7 = a_1 + 6d, \quad b_7 = b_1q$$

$$a_{12} = a_1 + 11d, \quad b_7 = b_1q^7$$

طبق صورت سؤال، $a_7 = b_7$ و $a_{12} = b_7$ پس داریم:

$$a_7 = b_7 \Rightarrow a_1 + 6d = b_1q \xrightarrow{a_1 = \frac{3}{2}d} \frac{15}{2}d = b_1q \quad (1)$$

$$a_{12} = b_7 \Rightarrow a_1 + 11d = b_1q^7 \xrightarrow{a_1 = \frac{3}{2}d} \frac{25}{2}d = b_1q^7 \quad (2)$$

$$\frac{(1) + (2)}{2} \rightarrow \frac{\frac{15}{2}d}{\frac{25}{2}d} = \frac{b_1q}{b_1q^7} \Rightarrow q = \frac{5}{3}$$

با جایگذاری $q = \frac{5}{3}$ در تساوی (۱) داریم:

$$\frac{15}{2}d = b_1\left(\frac{5}{3}\right) \Rightarrow b_1 = \frac{9}{2}d$$

$$\Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d \xrightarrow{a_1 = \frac{3}{2}d} a_n = (n + \frac{5}{2})d$$

$$\Rightarrow a_n = b_1 \Rightarrow (n + \frac{5}{2})d = \frac{9}{2}d \Rightarrow n = \frac{9}{5} - \frac{5}{2} = \frac{4}{5}$$

روش دوم

از آنجایی که $\frac{d}{a_1} = \frac{2}{3}$ می‌توانیم $d = 2x$ و $a_1 = 3x$ در نظر بگیریم.

$$a_7 = a_1 + 6d = 3x + 6(2x) = 15x$$

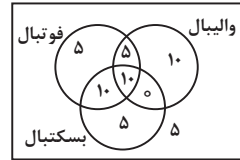
$$a_{12} = a_1 + 11d = 3x + 11(2x) = 25x$$

$$b_7 = 15x \Rightarrow q = \frac{b_7}{b_1} = \frac{25x}{15x} = \frac{5}{3}$$

$$b_7 \times q = b_7 \Rightarrow b_7 \times \frac{5}{3} = 15x \Rightarrow b_7 = 9x$$

$$9x = a_1 + (n-1)d = 3x + (n-1)2x \Rightarrow n = 4$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)



$$n(فوتبال فقط) + n(فقط والیبال) + n(فقط بسکتبال) = 5 + 10 + 5 = 20$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۶۳- گزینه «۲»

(مهرارد استقلالیان)

الگو خطی $a_n = 5 + 4(n-1) = 4n + 1$ مهره‌های رنگی ۵, ۹, ۱۳, ...

الگو خطی $a_n = 5 + 8(n-1) = 8n - 3$ کل مهره‌ها ۵, ۱۳, ۲۱, ...

$$\Rightarrow (4n + 1) + (8n - 3) = 12n - 2 \xrightarrow{n=11} 12 \times 11 - 2 = 130$$

یادآوری: جمله عمومی الگوی خطی از رابطه $a_n = a + d(n-1)$ به دست می‌آید

که همان جمله اول و d همان فاصله ثابت میان جملات است.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۱۶۴- گزینه «۳»

(سویل ساسانی)

ابتدا جمله عمومی دنباله را می‌نویسیم:

$$d = \frac{-13}{4} + 4 = \frac{3}{4}$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = -4 + (n-1)\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{3}{4}n - \frac{19}{4}$$

$$a_{13} = \frac{3}{4}(13) - \frac{19}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

$$a_{21} = \frac{3}{4}(21) - \frac{19}{4} = \frac{44}{4} = 11$$

$$a_{49} = \frac{3}{4}(49) - \frac{19}{4} = \frac{128}{4} = 32$$

$$\Rightarrow \frac{a_{21} + a_{49}}{2} = \frac{11 + 32}{2} = \frac{43}{2} = 21.5$$

$$\text{اختلاف} \Rightarrow 21.5 - 5 = 16.5$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۶۵- گزینه «۳»

(مهری براتی)

می‌دانیم که جمله عمومی دنباله هندسی به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$

$$a_{10} = a_1 r^9 \rightarrow a_1 r^9 = (a_1 r^2)^2 \rightarrow a_1 r^9 = a_1^2 r^4$$

$$\xrightarrow{a_1 \neq 0} r^9 = a_1 r^4 \rightarrow a_1 = \frac{r^9}{r^4} = r^5$$

در ادامه جمله‌ای را می‌یابیم که برابر با مکعب جمله اول است.

$$a_n = a_1^3 \rightarrow a_1 r^{n-1} = a_1^3 \xrightarrow{a_1 = r^5} r^5 \times r^{n-1} = (r^5)^3$$

$$\rightarrow r^{n-1} = r^{15}$$

$$\rightarrow n-1 = 15 \rightarrow n = 16 \Rightarrow \text{جمله یازدهم}$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۶۶- گزینه «۴»

(منوچهر زبرک)

نمایش چهار جمله متوالی حسابی به صورت $a, a+d, a+2d, a+3d$ با قدر نسبت d و جمله اول a است.



۱۶۸- گزینه ۳»

(مهرار استقلایان)

جملات اول هر دسته به صورت $۲, ۴, ۸, ۱۴, \dots$ می باشند که تشکیل یک دنباله درجه

دوم داده اند. $a_x = ax^2 + bx + c$

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= a + b + c = 2 \\ a_2 &= 4a + 2b + c = 4 \\ a_3 &= 9a + 3b + c = 8 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 3a + b &= 2 \\ 5a + b &= 4 \end{aligned} \Rightarrow 2a = 2$$

$$\Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow c = 2$$

جمله اول دسته بیستم $\Rightarrow a_x = x^2 - x + 2$

$= 400 - 20 + 2 = 382$

جملات هر دسته تشکیل دنباله ای حسابی با قدر نسبت $d = 2$ می دهند.

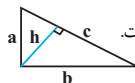
بنابراین آخرین جمله دسته برابر است با $382 + 19 \times 2 = 420$ در یک دنباله حسابی میانگین جملات برابر است با میانگین جملات اول و آخر. پس مجموع جملات دسته بیستم برابر است با:

$20 \times \frac{382 + 420}{2} = 10 \times 802 = 8020$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱۷ صفحه های ۲۴ تا ۲۵)

۱۶۹- گزینه ۳»

(علی مایان)



می دانیم ارتفاع وارد بر وتر از دو ضلع قائم کوچکتر است.

از طرفی در مثلث قائم الزامه می دانیم: $(I) \quad a \times b = h \times c$ و $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

$h, a, b = \frac{a}{q}, a, aq \xrightarrow{I} a \cdot (aq) = \frac{a}{q} \sqrt{a^2 + b^2}$

$\rightarrow aq^2 = \sqrt{a^2 + a^2q^2} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} a^2q^4 = a^2 + a^2q^2$

$\rightarrow q^4 - q^2 - 1 = 0$

$\rightarrow q^2 = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \quad q^2 \geq 0 \Rightarrow q^2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱۷ صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۱۷۰- گزینه ۲»

(علی اصغر شریفی)

با توجه به آن که ستون ها دنباله هندسی تشکیل می دهند، پس جدول را می توان به صورت زیر در نظر گرفت:

a	۸	b
aq	۸r	bs = ۶
aq^۲ = ۲۷	۸r^۲	bs^۲

با توجه به آن که سطرها دنباله حسابی تشکیل می دهند، پس روابط زیر برقرارند:

۱) $a + b = ۱۶$

۲) $aq + bs = ۱۶r$

۳) $aq^2 + bs^2 = ۱۶r^2$

با تقسیم طرفین تساوی ۱ بر ۲ و طرفین تساوی ۲ بر ۳ خواهیم داشت:

$$\frac{a + b}{aq + bs} = \frac{aq + bs}{aq^2 + bs^2} = \frac{1}{r} \Rightarrow a^2q^2 + b^2s^2 + abs^2 + abq^2 = a^2q^2 + b^2s^2 + 2abqs$$

$\Rightarrow abs^2 + abq^2 = 2abqs \Rightarrow s^2 + q^2 = 2qs \Rightarrow (q - s)^2 = 0 \Rightarrow q = s$

اگر در روابط ۱ و ۲ قرار دهیم $q = s$ ، به تساوی $q = r = s$ می رسیم.

طبق داده های سؤال $bs = ۶ \Rightarrow bq = ۶ \Rightarrow b^2q^2 = ۳۶$

$aq^2 = ۲۷$

با تقسیم روابط بالا به نتیجه $a = \frac{3}{4}b^2$ می رسیم. چون $a + b = ۱۶$ ، پس:

$$\frac{3}{4}b^2 + b = ۱۶ \Rightarrow \begin{cases} b = ۴ \rightarrow a = ۱۲ \\ b = \frac{-۱۶}{3} \rightarrow a = \frac{۶۴}{3} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{۴}{3}, -۴ \end{cases}$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱۷ صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

زمین شناسی

۱۷۱- گزینه ۴»

(کلتوش شمس)

حرکات دامنه ای شامل: ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و ... است.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۷)

۱۷۲- گزینه ۴»

(سیر مصطفی رحنوی)

شکل صورت سؤال سر مته حفاری را نشان می دهد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: به نمونه سنگ ها و خاک های برداشت شده جهت ارسال به آزمایشگاه مغزه، گفته می شود.

گزینه «۲»: به چال های باریک و عمیقی که در اطراف محل احداث سازه حفر می شود گمانه می گویند.

گزینه «۳»: براساس شکل صفحه ۶۱ کتاب درسی، جهت حرکت دستگاه به سمت پایین اما جهت خروج مواد (گل حفاری)، به سمت بالا است.

گزینه «۴»: براساس بخش گفت و گو کنید صفحه ۲۴ کتاب درسی، در سر مته حفاری از الماس استفاده می شود. این کانی حاوی ترکیب کربن خالص است که در گوشته زمین تشکیل می شود.



(ترکیبی) (زمین شناسی، صفحه های ۳۳ و ۶۱)

۱۷۳- گزینه ۱»

(فرشید مشهرپر)

تنش فشاری سبب متراکم شدن سنگ و ایجاد چین خوردگی در آنها می شود. از طرفی دیگر، چین خوردگی نوعی از رفتار پلاستیک سنگ ها می باشد.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۹۱ و ۹۲)

۱۷۴- گزینه ۲»

(عرفان هاشمی)

سنگ های آذرین مانند گابرو، سنگ های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس و سنگ های رسوبی مانند ماسه سنگ و سنگ آهک ضخیم لایه دارای مقاومت کافی برای احداث سازه هستند.

درشت‌دانه: ذرات بزرگ‌تر از 0.75 میلی‌متر ← مانند رس و شن و می‌دانیم که ذرات ریزدانه نفوذناپذیر هستند. (لایه‌های الف و ج نفوذناپذیر هستند.)
(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۹)

۱۷۹- گزینه «۲»

وجود آب‌های زیرزمینی، بر پایداری و ایمنی سازه‌های زیرزمینی مؤثرند. بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب‌های زیرزمینی بوده است. برآورد میزان و کنترل جریان آب‌های زیرزمینی در تونل‌ها و ترانشه‌ها و زمین زیر سازه و سدها بسیار مهم است.
(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۸۰- گزینه «۱»

ایجاد پوشش گیاهی در پایداری دامنه‌ها هم می‌تواند تأثیر مثبت داشته باشد و هم تأثیر منفی.
(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۸)

برخی سنگ‌های دگرگونی مانند شیست (به دلیل سست و ضعیف بودن) برای پی سازه‌ها مناسب نیستند. برخی سنگ‌های رسوبی مانند سنگ‌های تبخیری شامل سنگ گچ، ژبیس و سنگ نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیل (به دلیل تورق و سست بودن) و سنگ آهک دارای حفرات انحلالی شرایط لازم برای احداث سازه را ندارند.
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سنگ‌های کوارتزیت - هورنفلس - شیست (مورد ۳) دگرگونی‌اند.
گزینه «۲»: هورنفلس - ماسه‌سنگ - گابرو - کوارتزیت (مورد ۴) دارای مقاومت کافی هستند.

گزینه «۳»: تنها گابرو آذرین است.

گزینه «۴»: احتمال تشکیل سریع غارهای انحلالی در سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) وجود دارد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

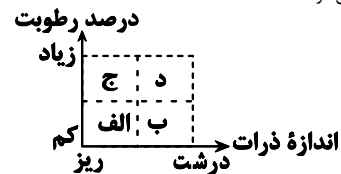
۱۷۵- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: تونل در لایه‌ای از جنس شیست که برای احداث سازه نامناسب است قرار گرفته و موجب ناپایداری سازه می‌شود.
گزینه «۲»: ترانشه در لایه‌ای آبدار قرار گرفته که باعث ناپایداری سازه می‌شود.
گزینه «۳»: مغار بالای سطح ایستایی در سنگی با جنس مستحکم احداث شده است.
گزینه «۴»: امتداد لایه‌ها و سد برهم عمودند که شرایط نامناسبی را ایجاد خواهد کرد.
(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی - زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲، ۶۳، ۶۴ و ۶۵)

(غرشیر مشهور)

۱۷۶- گزینه «۳»

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هرچقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک‌ها به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. بنابراین، با افزایش رطوبت و کاهش اندازه ذرات، احتمال روان شدن خاک تحت تأثیر وزن خود بیشتر می‌شود.

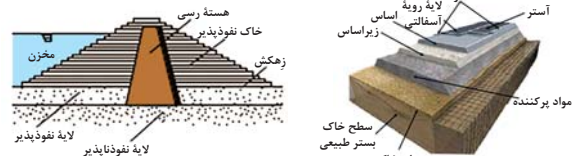


(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۹)

۱۷۷- گزینه «۳»

(سیر مصطفی دهنوی)

با توجه به شکل‌های زیر، لایه زهکش در سد خاکی بین لایه نفوذپذیر و خاکریز نفوذپذیر قرار می‌گیرد. همچنین در جاده‌ها، لایه زیر اساس که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند بین لایه اساس و مواد پرکننده قرار دارد.



(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۷۸- گزینه «۴»

(عرفان هاشمی)

طبقه‌بندی خاک‌ها بر مبنای دانه‌بندی (از نظر مهندسی) ریزدانه: ذرات کوچک‌تر از 0.75 میلی‌متر ← مانند رس و لای

فهرست

شماره صفحه آزمونگ

شماره صفحه در سنامه

۶

زیست شناسی ۳

۱۵

فیزیک ۸

۲۴

شیمی ۱۷

۳۵

ریاضی ۲۶

—

سؤال های پیشنهادی ۳۷

تغییر در اطلاعات وراثتی

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۲

جهش: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی



❖ نکته: رمزه (کدون)های براساس شکل‌های کتاب:

GAA \rightarrow Glu (گلوتامیک اسید)

GUA \rightarrow Val (والین)

AAG \rightarrow Lys (لیزین)

GGC \rightarrow Gly (گلیسین)

GCU \rightarrow Ala (آلانین)

AUG \rightarrow met (میتونین)

UUU \rightarrow Phe (فنیل‌آلانین)

AGC \rightarrow Ser (سرین)

❖ نکته: ژنگان \leftarrow کل محتوای ماده وراثتی (مجموع ماده وراثتی هسته‌ای + سیتوپلاسمی

ژنگان هسته‌ای \leftarrow یک نسخه از هر یک از انواع فام‌تن‌ها \leftarrow در انسان: ۲۲ غیرجنسی + فام‌تن‌های جنسی X و Y

اگر جهش در توالی‌های بین ژنی رخ دهد، بر توالی محصول ژن اثری نخواهد گذاشت. }
 زن‌ها فقط بخشی از ژنگان هستند ← }
 اما اگر در توالی‌های تنظیمی جهش رخ دهد، مقداری محصول تولیدی تغییر خواهد کرد.

❖ نکته: اگر در جمعیتی فراوانی نسبی ال‌ها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد ← جمعیت در حال تعادل است.

جهش: افزایش گوناگونی بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ خود ندارند.
 شارش: افزایش گوناگونی در جمعیت مقصد، در صورت دوسویه و پیوسته بودن خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود.
 رانش دگره‌ای: کاهش گوناگونی. در جمعیت‌های کوچک اثر بیشتری دارد.
 انتخاب طبیعی: ← کاهش گوناگونی. افراد سازگارتر با محیط را انتخاب می‌کند.
 آمیزش‌های غیرتصادفی: ← بر تغییر فراوانی نسبی ال‌ها تأثیر ندارد بلکه باعث تغییر فراوانی نسبی ژن‌نمودها می‌شود.

عوامل خارج‌کننده جمعیت از تعادل

❖ نکته: گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها، نوترکیبی (چلیپایی شدن یا کراسینگ‌اور) و اهمیت ناخالص‌ها

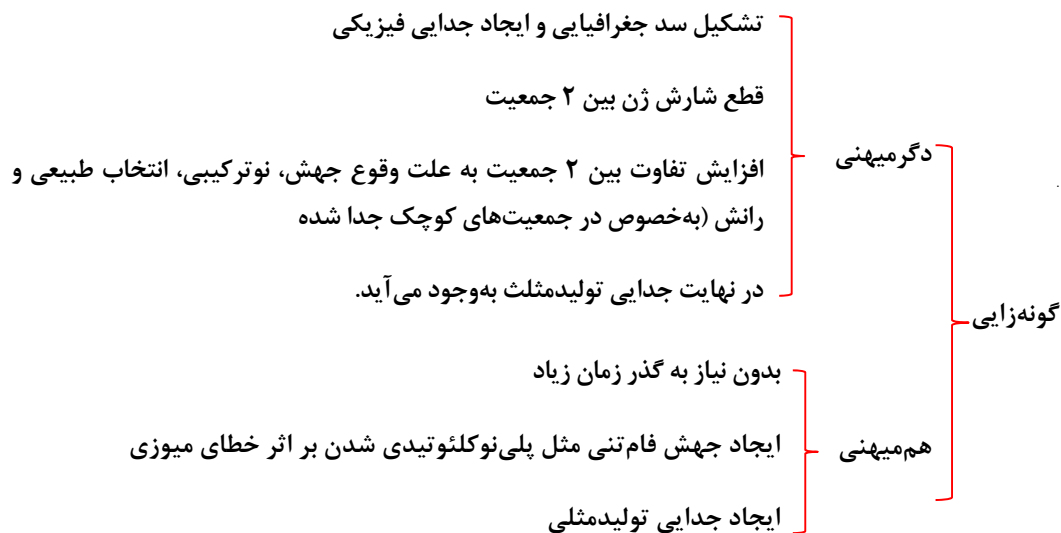
موجب افزایش یا کاهش تنوع نشده بلکه فقط تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها را موجب می‌شوند.

سنگواره‌ها }
 اندام‌ها به ساختارهای هم‌تا: اندام‌هایی که طرح ساختاری یکسان دارند و حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند مثل دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه }
 تشریح مقایسه‌ای }
 ساختارهای آنالوگ: ساختارهایی که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند مثل بال کبوتر و بال پرونده }
 ساختارهای وستیجیال: ردپای تغییر گونه‌ها هستند و ساختارهایی کوچک، ساده یا ضعیف شده که حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند مثل ران مار }
 مطالعات مولکولی: }
 توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شود توالی‌های حفظ شده گویند.

شواهد تغییر در گونه‌ها

• تعریف گونه توسط ارنست مایر برای جاندارانی کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند نه همه جانداران

جاندارانی که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌هایی زیستا و زا یا به‌وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.



سوال داخل ۱۴۰۰: با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تغییر جمعیت‌ها، کدام عبارت درست بیان شده؟

- (۱) عاملی که افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، ممکن است ژنوتیپ فرد را در جمعیت تغییر دهد.
- (۲) عاملی که در خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط طبیعی جدید بالا ببرد.
- (۳) عاملی که خزانه ژنی ۲ جمعیت را شبیه به هم می‌کند، به‌طور حتم تعادل ژنی را در هر ۲ جمعیت برقرار می‌سازد.
- (۴) عاملی که فراوانی دگرهای جمعیت را بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، به‌طور حتم در جمعیت‌های بزرگ بیشترین تأثیر را دارد.

☞ پاسخ: گزینه «۲»

سوال خارج ۹۸: کدام عبارت، در ارتباط با ناهنجاری‌های کروموزومی در سطح وسیع و از نوع مضاعف‌شدگی نادرست است؟

- (۱) از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.
- (۲) در پی وقوع بعضی جهش‌های جابه‌جایی رخ می‌دهد.
- (۳) باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های یاخته می‌شود.
- (۴) می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های جنسی غیرطبیعی گردد.

دینامیک + نوسان و امواج

فیزیک ۳: صفحه‌های ۴۴ تا ۶۲

تکانه

به حاصل ضرب جرم جسم (m) در سرعت آن (\vec{v})، تکانه جسم می‌گوییم و آن را با \vec{P} نشان دهیم:

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

$$\downarrow$$

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

تکانه یک کمیت فرعی و نرده‌ای است.

$$\Delta\vec{P}_{\text{net}} = \vec{F}_{\text{net}}$$

همچنین اندازه تکاندیک جسم و انرژی جنبشی آن رابطه‌ای به شکل مقابل دارند:

$$K = \frac{p^2}{2m}$$

مثال: جسمی به جرم 5kg و تکانه $20 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ روی سطح بدن اصطکاکی در حرکت است اگر تکانه این جسم توسطنیروی ثابت \vec{F} در مدت 2s به $45 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ برسد، نیروی F و تغییرات انرژی جنبشی جسم را بیابید.پاسخ: ابتدا با استفاده از تغییرات تکانه، نیروی F را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} = \vec{F}_{\text{net}} = \frac{45 - 20}{2} = 12.5\text{N} = \vec{F}$$

مرحله دوم سؤال:

$$k_2 - k_1 = \frac{P_2^2}{2m} - \frac{P_1^2}{2m} = \frac{1}{2m}(P_2^2 - P_1^2) = \frac{1}{10}(45^2 - 20^2) = \frac{1}{10}(2025 - 400)$$

$$\Delta k = k_2 - k_1 = 162.5$$

سؤال: توپ A به جرم 5kg با سرعت $\vec{v}_1 = 2\vec{i}$ به یک دیوار برخورد می‌کند و با سرعت $\vec{v}_2 = 1/5\vec{i}$ برمی‌گردد.نیروی متوسط وارد بر توپ مدت $70\text{N}\Delta t$ باشد، Δt چند ثانیه است؟

$$0/5 \quad (1) \quad 0/05 \quad (2) \quad 0/25 \quad (3) \quad 0/025 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه «۳» صحیح است

$$\vec{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\vec{P}}{\vec{F}_{\text{net}}} \Delta t = \frac{m\Delta\vec{v}}{\vec{F}_{\text{net}}}$$

$$\Delta t = \frac{m(2 - (-1/5))}{70} = \frac{5 \times 3/5}{70} = 0/25\text{s}$$

سؤال:گلوله آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L آویزان است. گلوله روی مسیر دایره‌ای به یک طرف کشیده می‌شود تا به ارتفاع $\frac{L}{5}$ بالاتر از وضعیت تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه‌اش در هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه مسیر چقدر است؟ (کمیت‌ها در SI هستند g شتاب گرانش است و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

(فیزیک ۳- صفحه ۴۵، مرتبط با رابطه ۲-۸) (سراسری ریاضی- ۹۰)

$$\frac{2}{5}MLg \quad (2)$$

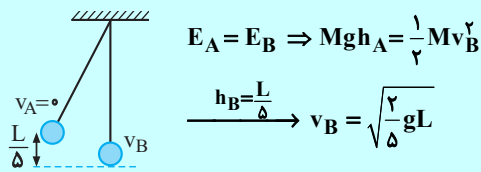
$$\frac{8}{5}MLg \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{8}{5}}M^2Lg \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{2}{5}}M^2Lg \quad (3)$$

پاسخ: گزینه «۳»

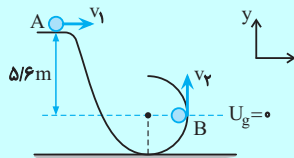
ابتدا سرعت گلوله را به کمک پایستگی انرژی در نقطه B تعیین می‌کنیم و سپس تکانه آن را به دست می‌آوریم:



$$P_B = Mv_B = M\sqrt{\frac{2}{\delta}gL} = \sqrt{\frac{2}{\delta}}M\sqrt{gL}$$

سوال:

مطابق شکل، جسمی به جرم ۲ kg و با تندی ۴ m/s از نقطه A عبور می‌کند و در ادامه مسیر محیط دایره به شعاع ۴۰ cm را می‌پیماید. اندازه تغییر تکانه جسم از A تا B چند kgm/s است؟ (از اصطکاک در تمام مسیر صرف نظر کنید و $g = 10 \text{ N/kg}$) (فیزیک ۳- صفحه ۴۵، مرتبط با رابطه ۲-۱۰)



(۱) ۱۲

(۲) ۲۴

(۳) $8\sqrt{2} - 4$

(۴) $16\sqrt{2} - 8$

پاسخ: گزینه «۲»

تغییر تکانه جسم از رابطه $\Delta \vec{p} = m\Delta \vec{v}$ به دست می‌آید. از طرف دیگر، باید دانست که سرعت در هر نقطه مماس بر مسیر است. بنابراین مطابق شکل، سرعت در نقطه A افقی و به طرف راست و در نقطه B به طرف بالا است. بنابراین با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی v_B را می‌یابیم، جهت سهولت موقعیت پایینی جسم (نقطه B) را پتانسیل گرانشی صفر می‌گیریم و به دلیل عدم وجود اصطکاک داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = v_A^2 + 2gh \Rightarrow v_B^2 = 4^2 + 2 \times 10 \times 5/6 = 128$$

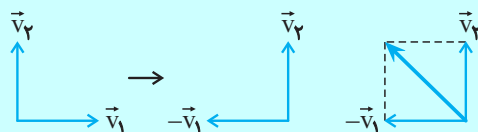
بنابراین $v_1 = 4\vec{i}$ و $v_2 = \sqrt{128}\vec{j}$ بوده و $\Delta \vec{v}$ برابر است با:

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 = \sqrt{128}\vec{j} - 4\vec{i} \Rightarrow \Delta v = \sqrt{128 + 16} = 12 \text{ m/s}$$

در نهایت داریم:

$$\Delta p = m\Delta v \xrightarrow[\Delta v = 12 \text{ m/s}]{m = 2 \text{ kg}} \Delta p = 2 \times 12 = 24 \text{ kgm/s}$$

توجه: اگر بردارهای سرعت را رسم کنیم مطابق شکل زیر Δv وتر مثلثی است که v_B و v_A اضلاع آن‌ها هستند.



در این صورت مستقیماً داریم:

$$\Delta v = \sqrt{128 + 16} = 12 \text{ m/s} \quad , \quad \Delta p = 24 \text{ kgm/s}$$

سؤال: ۲ نیروی $\vec{F}_1 = 8\vec{i} + 2\vec{j}$, $\vec{F}_2 = a\vec{i} + b\vec{j}$ به جسم ساکنی وارد می‌شود و تکانه جسم پس از ۳s به $\vec{P} = 12\vec{i} + 15\vec{j}$ می‌رسد.

کدام است $\frac{a}{b}$ ؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{4}{13}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{-4}{3}$

پاسخ: گزینه «۴»

$$\Delta \vec{P} = \vec{F}_{net} \Delta t \quad 12\vec{i} + 15\vec{j} = 3(\vec{F}_{net})$$

$$\vec{F}_{net} = 4\vec{i} + 5\vec{j} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$\vec{F}_{net} = 4\vec{i} + 5\vec{j} = 8\vec{i} + 2\vec{j} + a\vec{i} + b\vec{j}$$

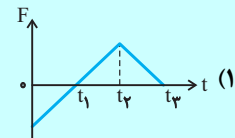
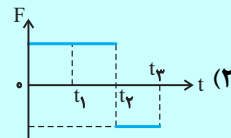
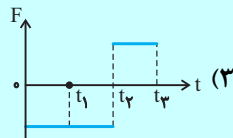
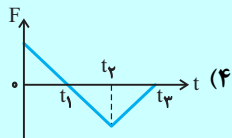
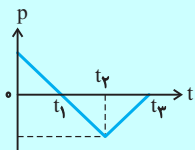
$$4\vec{i} + 5\vec{j} = (8+a)\vec{i} + (2+b)\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{-4}{3}$$

سؤال:

نمودار تکانه- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. نمودار نیروی وارد بر متحرک

بر حسب زمان آن مطابق کدام گزینه است؟

(فیزیک ۳- صفحه ۴۵، مرتبط با رابطه ۲-۱۰) (آزمون کانون- ۱۹ خرداد ۹۵)



پاسخ: گزینه «۳»

نیروی وارد بر جسم از رابطه $\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ به دست می‌آید که در هر بازه برابر شیب نمودار p-t است. بنابراین در هر بازه

به‌طور کیفی F_{net} را می‌یابیم.

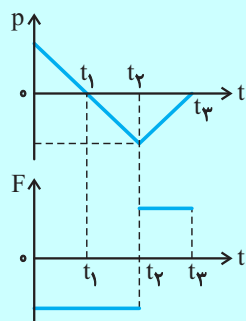
از $t = 0$ تا t_1 ، شیب خط ثابت منفی است.

عدد منفی $F_1 =$

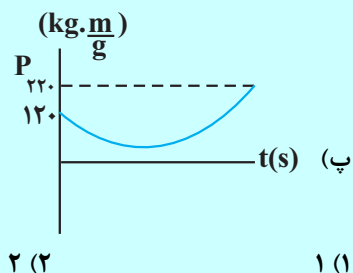
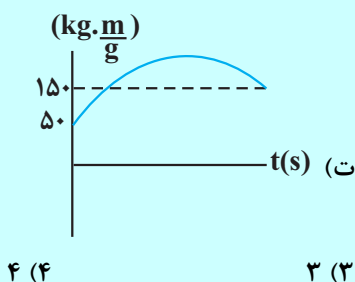
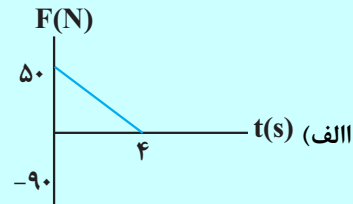
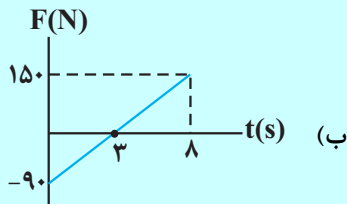
از t_1 تا t_2 شیب خط ثابت مثبت است.

عدد مثبت $F_2 =$

بنابراین، نمودار پله‌ای شبیه شکل گزینه «۳» خواهد بود.



سؤال: چه تعداد از نمودارهای زیر می‌تواند مربوط به جسمی باشد که با جرم 20 kg ، انرژی جنبشی آن در مدت Δt ، 500 J افزایش یابد؟ (مجموع سرعت اولیه و ثانویه جسم $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)



پاسخ: گزینه «۲» صحیح است.

$$k_2 - k_1 = \Delta k = \frac{P_2^2}{2m} - \frac{P_1^2}{2m} = 500 = \frac{1}{2m}(P_2^2 - P_1^2)$$

$$P_2^2 - P_1^2 = 40 \times 500 = 20000 = (P_2 - P_1)(P_2 + P_1) = m(P_2 - P_1)(V_2 + V_1)$$

$$\Rightarrow P_2 - P_1 = 100 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} = \Delta \vec{P}$$

نکته: $\Delta \vec{P}$ برابر مساحت زیر نمودار $F-t$ است.

$$(V_2 - V_1)m = \Delta P = 100 = 20(V_2 - V_1) \Rightarrow V_2 - V_1 = 5$$

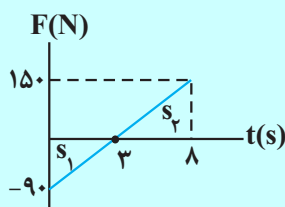
$$\left. \begin{aligned} V_2 + V_1 &= 10 \\ V_2 - V_1 &= 5 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} V_2 &= 7/5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ V_1 &= 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

بررسی موارد:

مورد الف) مساحت زیر نمودار $F-t$ را محاسبه می‌کنیم:

$$S = \frac{50 \times 4}{2} = 100 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} = \Delta P$$

مورد ب):



$$\left. \begin{aligned} |s_1| &= \frac{3 \times 90}{2} = 135 \\ |s_2| &= \frac{5 \times 150}{2} = 225 \end{aligned} \right\} s_2 - s_1 = 90 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

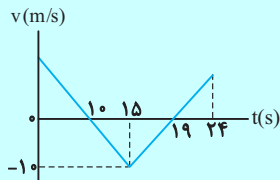
پس این مورد صحیح نیست.

مورد پ) و ت): در هر دو این موارد $\Delta P = 100 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ است. اما با اطلاعات سؤال V_2 و V_1 را می‌توان محاسبه کرد.

پس $P_1 = 50 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ و $P_2 = 150 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ است که در مورد ت) به درستی رسم شده است.

سؤال:

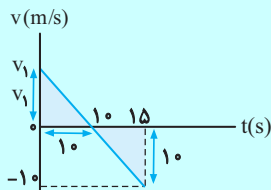
نمودار سرعت- زمان متحرکی به جرم 2 kg به صورت شکل روبه‌رو است. در 24 ثانیه اول حرکت، اندازه تغییر تکانه جسم چند واحد SI است؟ (فیزیک ۳- صفحه ۵۲، مکمل و مرتبط با تمرین ۱۷) (آزمون کانون- ۲۱ دی ۹۷)



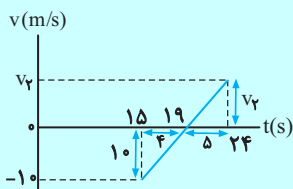
- (۱) ۴۵
- (۲) ۱۵
- (۳) ۲۲/۵
- (۴) ۷/۵

پاسخ: گزینه «۲»

در این جا کافی است که برای تعیین تغییر تکانه جسم $\Delta v = v_2 - v_1$ را بیابیم. با استفاده از تشابه مثلث‌ها داریم:



$$\frac{10}{v_1} = \frac{5}{10} \Rightarrow v_1 = 20 \text{ m/s}$$



$$\frac{10}{v_2} = \frac{4}{5} \Rightarrow v_2 = 12.5 \text{ m/s}$$

در نهایت داریم:

$$\Delta p = m\Delta v = 2(12.5 - 20) \Rightarrow |\Delta p| = 15 \text{ kgm/s}$$

نیروی گرانشی

نیروی گرانشی: هر دو جسمی به جرم‌های m_1 و m_2 به فاصله r از یکدیگر باشند. به یکدیگر نیرویی وارد می‌کنند که اندازه آن از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}$$

وزن یک جسم روی زمین برابر با نیروی گرانشی است که زمین به جسم وارد می‌کند. اگر جرم جسم m و جرم زمین M_e و شعاع زمین R_e باشد، آنگاه این نیرو برابر است با:

$$W = G \frac{M_e m}{R_e^2} \quad (\text{وزن جسم در سطح زمین})$$

$$W = mg = m \frac{GM_e}{R_e^2}$$

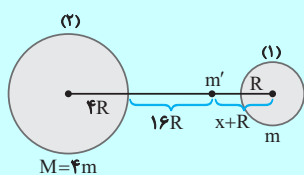
$$g = \frac{GM_e}{R_e^2}$$

محاسبه شتاب گرانشی (g):

سؤال:

مطابق شکل زیر، جسمی روی خط واصل مراکز دو سیاره و بین آن‌ها، تحت تأثیر نیروی گرانش آن دو سیاره قرار دارد. فاصله این جسم از سطح سیاره (۱) چند برابر R باشد تا به حالت تعادل باقی بماند؟ (فیزیک ۳- صفحه ۵۲، مشابه مسئله ۲۱) (آزمون کانون- ۹۱)

(فیزیک ۳- صفحه ۵۲، مشابه مسئله ۲۱) (آزمون کانون- ۹۱)



- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۹

پاسخ: گزینه «۴»

برای این که جسم در حال تعادل باقی بماند باید نیروی گرانشی که از طرف دو سیاره به آن وارد می‌شود، مساوی و در سوی مخالف هم باشند. به این ترتیب داریم:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{Gm'M}{r_1^2} = \frac{Gm'm}{r_2^2} \quad M=4m, r_1=20R \rightarrow r_2=x+R$$

$$\frac{4}{(20R)^2} = \frac{1}{(x+R)^2} \Rightarrow \frac{1}{10R} = \frac{1}{x+R}$$

$$\Rightarrow 10R = x + R \Rightarrow x = 9R$$

AzmonVIP

سؤال:

جرم سیاره A، ۶۹ درصد بیش‌تر از جرم سیاره B بوده و فاصله مراکز دو سیاره از یکدیگر ۴۶۰۰ km است. اگر ماهواره‌ای بین این دو سیاره به حالت تعادل قرار داشته باشد، اختلاف فاصله این ماهواره از مراکز دو سیاره چند کیلومتر است؟

(فیزیک ۳- صفحه ۵۲، مکمل و مرتبط با تمرین ۲۱) (آزمون کانون - ۳۰ آذر ۹۷)

۲۰۰۰ (۴)

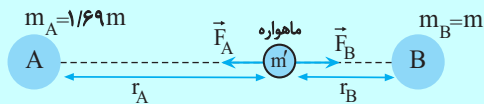
۲۶۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه «۱»

با استفاده از قانون گرانش داریم:



در حالت تعادل ماهواره داریم:

$$F_A = F_B \Rightarrow \frac{Gm_A m'}{r_A^2} = \frac{Gm_B m'}{r_B^2} \Rightarrow \frac{1/69 m}{r_A^2} = \frac{m}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow r_A = 1/\sqrt{69} r_B$$

از طرفی داریم:

$$r_A + r_B = 4600 \text{ km} \xrightarrow{r_A = 1/\sqrt{69} r_B}$$

$$2/\sqrt{69} r_B = 4600 \Rightarrow \begin{cases} r_B = 2000 \text{ km} \\ r_A = 2600 \text{ km} \end{cases}$$

در نهایت داریم:

$$\Delta r = r_A - r_B = 2600 - 2000 = 600 \text{ km}$$

سؤال:

فرض کنید سیاره‌ای باشد که شعاع آن نصف شعاع زمین و جرم آن $\frac{1}{4}$ جرم کره زمین باشد. شتاب گرانی در سطح آن سیاره، چند برابر

(فیزیک ۳- صفحه ۵۲، مکمل و مرتبط با مسئله ۲۰) (سراسری ریاضی- ۹۶)

شتاب گرانی در سطح کره زمین خواهد بود؟

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

پاسخ: گزینه «۳»

شتاب گرانی در سطح هر سیاره از رابطه $g = \frac{GM}{R^2}$ به دست می‌آید که M جرم سیاره و R شعاع آن است. نسبت

شتاب گرانی برابر است با:

$$\frac{g}{g_e} = \frac{M}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R}\right)^2 \xrightarrow{\substack{M = \frac{1}{4}M_e \\ R = \frac{1}{2}R_e}} \frac{g}{g_e} = \frac{1}{4} \times (2)^2 = 1$$

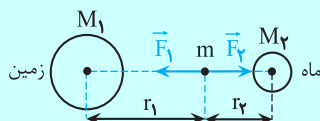
نقطه‌ای را بین کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آن جا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین

را ۸۱ برابر جرم کره ماه فرض کنید.) (فیزیک ۳- صفحه ۵۲، مشابه مسئله ۲۱) (سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۸)

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۱

پاسخ: گزینه «۱»

مطابق شکل جسمی به جرم m بین زمین و ماه قرار دارد. شرط این که بر ایند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد آن است که نیروی گرانشی وارد بر آن از طرف دو کره هم‌اندازه باشد، پس داریم:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow \frac{GM_1m}{r_1^2} = \frac{GM_2m}{r_2^2} \Rightarrow \frac{M_1}{r_1^2} = \frac{M_2}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{M_1}{M_2} \xrightarrow{M_1 = 81M_2} \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 81 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 9$$

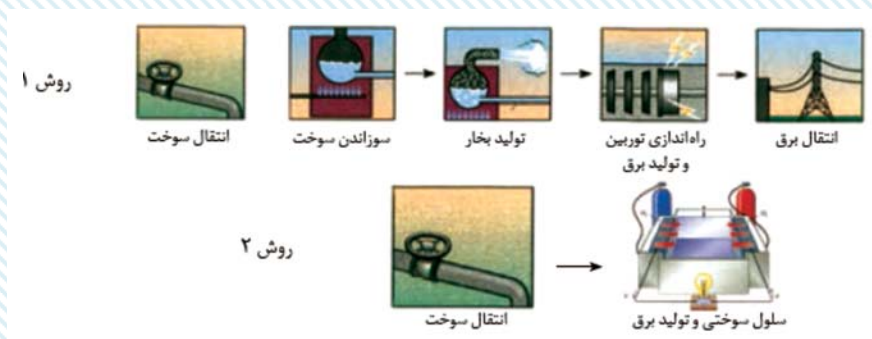
آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه‌های ۵۰ تا ۶۶

با طرز کار و سلول گالوانی آشنا شدید حالا:

- سلول سوختی نوعی سلول گالوانی می‌باشد که برق تولید می‌کند و ویژگی سفیدتری نسبت به نیروگاه‌های تولید انرژی الکتریکی دارد که مراحل تبدیل انرژی کمتری دارد.
- در سلول سوختی، یک سوخت گازی شکل داریم که به آرامی اکسید می‌شود ← تولید برق رخ می‌دهد.

سلول سوختی } هیدروژن - اکسیژن
متان - اکسیژن

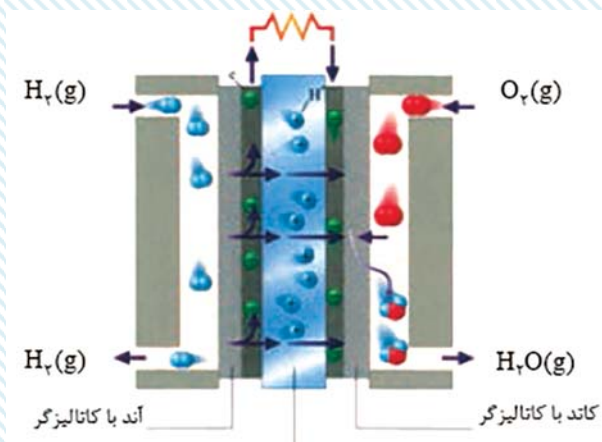


شرح روش ۱ خود را بیازمایید. انرژی شیمیایی برای تبدیل به انرژی الکتریکی در یک سوخت، آن را در نیروگاه می‌سوزانیم:
(۱) انرژی شیمیایی به گرمایی تبدیل می‌شود.

(۲) سبب گرما سبب تبخیر آب و عبور بخار آب از ۳ توربین سبک و چرخش آن و انرژی گرمایی به مکانیکی تبدیل می‌شود.
← توربین راه‌اندازی شده و انرژی مکانیکی به الکتریکی تبدیل می‌شود.

شرح روش ۲: سلول سوختی ← انرژی شیمیایی موجود در سوخت به‌طور مستقیم و در یک مرحله به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
اتلاف انرژی کمتر نسبت به نیروگاه
کارایی در بازده بیشتر
آلاینده کمتر و ایجاد فضای اشغال شده کمتر

سلول سوختی: (هیدروژن - اکسیژن)



اجزای سلول سوختی: ؟ + الکتروود آند + الکتروود کاتد هر دو الکتروود از جنس پلاتین هستند.

● بچه‌ها بیاید ساده با هم حرف بزنیم: همانطور که سال یازدهم خوندید هیدروژن و اکسیژن طی کاهش سریع و انفجارهای در شدت می‌سوزند و آب و گرما تولید می‌کنند. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + Q \quad \Delta H < 0$

● دانشمندان گفتند حالا که این میزان گرما تولید شده، نباید حیف بشه! باید به صورت کنترل شده ازش استفاده کنیم پس سلول سوختی رو طراحی کردند؛ یعنی هیدروژن به طور کنترل شده اکسید می‌شود.

طرز کار سلول سوختی:

(۱) گاز هیدروژن وارد آند / گاز اکسیژن وارد کاتد

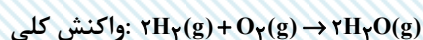
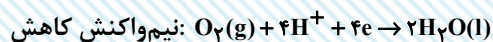
(۲) گاز هیدروژن در آند، اکسایش می‌یابد \leftarrow یون H^+ (یعنی پروتون) و الکترون تولید می‌شود.



(۳) اگر گاز هیدروژنی مصرف نشده باقی بماند از خروجی پایین الکتروود آندی خارج می‌شود.

(۴) الکترون‌های تولیدی مرحله ۲ از طریق مدار الکترونی بیرونی به سمت کاتد حرکت می‌کنند و یون‌های هیدروژن از طریق غشای مبادله‌کننده عبور می‌کنند.

(۵) گاز اکسیژن از بالا وارد می‌شود و با الکترون را H^+ آمده از طریق غشای مبادله شده با هم واکنش داده و کاهش می‌یابد.



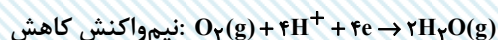
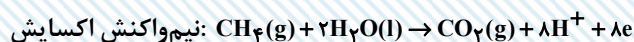
◀ نکته: ΔH سلول سوختی با ΔH واکنش تولید آب به صورت انفجاری برابر است؛ چرا که ΔH به مراحل انجام آن‌ها بستگی ندارد و فقط به اختلاف سطح انرژی بستگی دارد.

❖ نکته: سلولهای سوختی برخلاف باتری‌ها و انرژی شیمیایی را در خود ذخیره نمی‌کنند.

ص ا غ: در سلول گالوانی، واکنش اکسایش – کاهش در مرز میان رسانای یونی و الکترونی روی می‌دهد.

ص: در انواع سلول گالوانی این اتفاق رخ می‌دهد.

سلول سوختی متان – اکسیژن:



ص ا غ: نیم‌واکنش کاهش سلول سوختی متان – اکسیژن با نیم‌واکنش کاهش هیدروژن – اکسیژن برابر است.

در این سلول سوختی: متان به‌طور غیرمستقیم می‌سوزد.

● گاز O_2 از سمت کاتد CH_4 از سمت آند به این سلول وارد می‌شود.

● چون گاز هیدروژن گران و خطرناک است اما آلاینده‌ای ندارد در صورتی که متان کم‌خطر و ارزان است اما آلاینده تولید می‌کند، پس از دید محیط‌زیست گاز هیدروژن مزیتی نسبت به گاز متان دارد.

عدد اکسایش:

عدد اکسایش دقیقاً یعنی چه:

بار الکتریکی ظاهری نسبت داده شده به هر اتم (با فرض یونی بودن پیوندها) عدد اکسایش گفته ؟

سپس با این فرض الکترون انتقال یافته است.

می‌آید با مثال بهتر توضیح بدهیم: مثلاً در ترکیب مولکولی HCl

خصلت نافلزی: $\text{Cl} < \text{H} < \text{Cl}$ سهم بیشتری از پیوند اشتراکی را داراست \Leftarrow بار جزئی منفی می‌گیرد.

خصلت فلزی: $\text{H} > \text{H} > \text{Cl}$ سهم کمتری از پیوند اشتراکی را داراست \Leftarrow بار جزئی مثبت می‌گیرد.

● واکنشی را که در آن عدد اکسایش یک یا چند اتم تغییر کند. واکنش اکسایش – کاهش رخ داده است.

(۱) گونه‌ی این که الکترون از دست داده \Leftarrow \uparrow عدد اکسایش \Leftarrow اکسایش یافته \Leftarrow کاهشنده

(۲) گونه‌ی این که الکترون گرفته \Leftarrow \downarrow عدد اکسایش \Leftarrow کاهش یافته \Leftarrow اکسنده

فرمول:

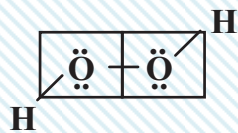
تعداد الکترون‌های باقی‌مانده در اطراف هر اتم پس از یونی - تعداد الکترون‌های ظرفیت: عدد اکسایش فرض کردن پیوندهای اشتراکی

F > O > N > Cl > Br > S > I > C > H

تمرین: عدد اکسایش اکسیژن در آب اکسیژنه را بیابید: (H₂O₂)

مراحل:

(۱) ابتدا حتی ساختار لوویس بکشید. (استفاده از تصویر ذهنی؟ خوبی نیست)



(۲) پیوندها را طوری می‌شکنیم که جفت الکترون به عنصر با خصلت نافلزی بهتر نسبت داده شود.

(۳) اگر دو عنصر از یک جنس باشند، از وسط نصف می‌شود و هر الکترون به یک عنصر نسبت داده می‌شود.

O عدد اکسایش: $6 - 2 = -1$

H عدد اکسایش: $1 - 0 = +1$

تمرین: عدد اکسایش و کربن و اکسیژن را در CO₂ پیدا کنید.



O عدد اکسایش: $6 - 8 = -2$

C عدد اکسایش: $1 + 3 = +4$

نکته: برای کربن ۵ نوع: عدد اکسایش وجود دارد:

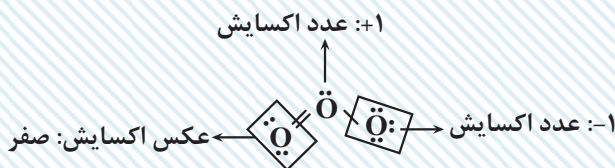
}	-	۱
}	+	۱
}	+	۳
}	+	۴
}	+	۵
}	-	۲
}	-	۳
}	-	۴
}	-	۵

عدد اکسایش اتم کربن در گروه عاملی

}	+	۱	(ساده‌ترین آلدهید: ۰)
}	+	۲	(ساده‌ترین کتون: +۲)
}	+	۳	(ساده‌ترین استر: +۲)
}	+	۳	(ساده‌ترین کربوکسیلیک: +۲)
}	-	۳	اسید

نکات کاربردهای تست‌های آلی:

- عدد اکسایش H^+ در کلیه ترکیبات آلی: +۱
- عدد اکسایش O در کلیه ترکیبات آلی: -۲
- عدد اکسایش N در کلیه ترکیبات آلی: -۳
- عدد اکسایش هالوژن‌ها در کلیه ترکیبات آلی: -۱
- ص / غ: عدد اکسایش همه اتم‌ها در عنصرهای چنداتمی برابر صفر است.
- ص / غ: عدد اکسایش همه اتم‌ها در حالت آزاد به شکل اتمی و دو اتمی صفر است.
- O در اوزون این چنین نیست.



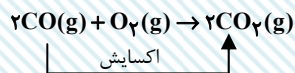
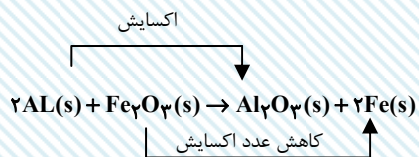
موازنه واکنش‌های اکسایش - کاهش به کمک عدد اکسایش:

(۱) تغییر عدد اکسایش اتم‌ها را به دست می‌آوریم.

(۲) مقدار تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده را ضریب گونه اکسنده و بالعکس قرار می‌دهیم.

(۳) ضرایب مجهول باقی‌مانده را از دست می‌دهیم.

اگر می‌شد ساده کرد، ساده می‌کنیم.



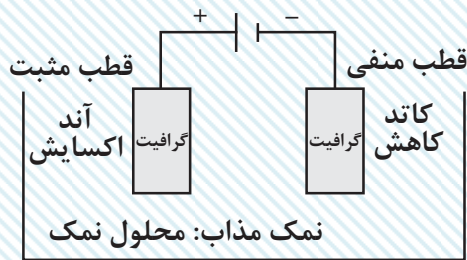
سلول الکترولیتی: برای تعریف این سلول، لازمه که برقکافت را تعریف کنیم!

برقکافت: تجربه مواد در اثر جریان برق واکنش عدد جریان برق از درون نمک مذاب یا محلول آبی نمک

حالا این واکنش‌های برقکافت دو نوع خاصی از سلول‌های الکتروشیمیایی به اسم الکترولیتی رخ می‌دهد.

این یک ولتاژ بیرونی لازمه ← خودبه‌خودی نیست ← خلاف جهت طبیعی

* E° سلول، منفی است برخلاف سلول گالوانی!



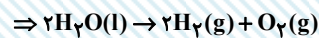
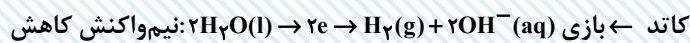
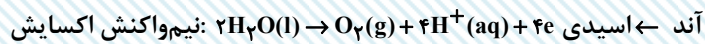
اجزای اصلی سلول: الکترولیت + دو الکتروود + باتری

یکی از تفاوتها با سلول گالوانی: هر دو الکتروود درون یک الکترولیت قرار گرفته است.

یکی دیگر از تفاوتها با سلول گالوانی: نیاز به باتری دارد.



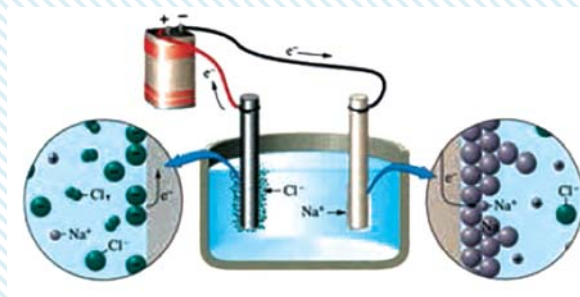
الکتروودها اغلب کرافیت می باشند. (به جز آبکاری) و اغلب در واکنش شرکت نمی کنند (به جز الکتروود گرافیتی برآیند هال) در سلول الکترولیتی همانند گالوانی جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی آند به کاتد است اما برخلاف گالوانی از قطب مثبت به قطب منفی برقافت آب:



۱: ضریب → در آند → اکسیژن الکتریسیته
۲: ضریب → در کاتد → هیدروژن الکترولیت

در سلول الکترولیتی تصویر کتاب

برقکافت سدیم کلرید مذاب و تهیه فلز سدیم:



❖ نکته: دو فاز برای مواد فراورده وجود دارد، حواستان باشد Na^+ و Cl^- به صورت aq نیست! چون مذاب است.

چون چگالی سدیم مذاب کمتر از NaCl مذاب است. برای الکترولیت جمع می شود.

هر سدیم از برقکافت NaCl(l) تهیه می کند؛ آنیون های کلرید به سمت آند و کاتیون های Na^+ به سمت کاتد می روند. باری الکترون ها را از آند گرفته و به کاتد می دهد.

حواستان به این نکته باشد: به سدیم کلریدخالص CaCl_2 به عنوان کمک ذوب اضافه می شود تا دمای ذوب کاهش یابد.

برقکافت نمک MgCl_2 مذاب:

(۱) برای استخراج یا جداسازی منیزیم از آب دریا، منیزیم را به صورت ماده جامد، نامحلول Mg(OH)_2 رسوب می دهد.

(۲) در این مرحله Mg(OH)_2 جامد را از صافی عبور می دهیم.

(۳) آن را با HCl واکنش می دهیم و به MgCl_2 محلول تبدیل می کنیم.

(۴) MgCl_2 را خشک و سپس ذوب می کنیم.

(۵) ورود به سلول الکترولیتی

(۶) منیزیم به علت چگالی کمتر نسبت به الکترولیت روی آن قرار می گیرد و سپس با مکش آن را خارج می کنیم.

❖ نکته: کلر، گاز زردرنگ هم از لوله ها خارج می شود.

حد بی نهایت و حد در بی نهایت + مشتق

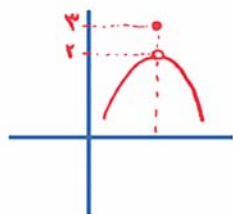
صفحه‌های: ۵۸ تا ۷۶ و ۱۱۹ تا ۱۴۲

پیوستگی

• تابع f را در نقطه $x = a$ از دامنه‌اش پیوسته می‌گوییم، هرگاه این تابع در $x = a$ موجود و برابر $f(a)$ باشد، به عبارت دیگر:

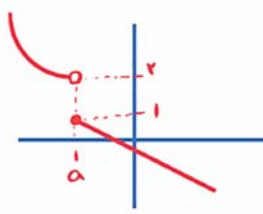
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

• توابع زیر در $x = a$ ناپیوسته‌اند:



$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2$$

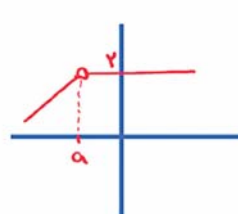
$$f(a) = 3$$



$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = 1$$

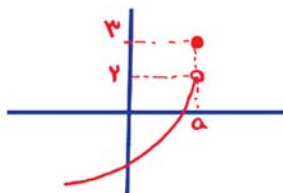
$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = 2$$

$$f(a) = 1$$



$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2$$

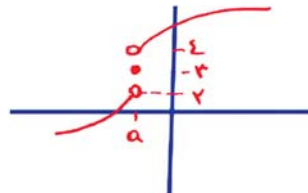
وجود ندارد: $f(a)$



$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = 2$$

وجود ندارد: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$

$$f(a) = 3$$

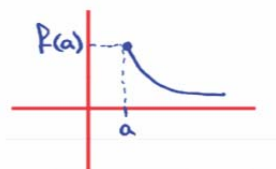


$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = 2$$

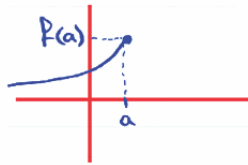
$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = 3$$

$$f(a) = 2$$

پیوستگی راست: اگر $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$ باشد یعنی حد راست تابع با مقدار تابع در $x = a$ برابر باشد، تابع f را از طرف راست پیوسته می‌نامیم.



پیوستگی چپ: اگر $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$ باشد یعنی حد چپ تابع با مقدار تابع در $x = a$ برابر باشد، تابع f را از طرف چپ پیوسته می‌نامیم.



پیوستگی روی بازه (a, b) :

• تابع f روی بازه (a, b) پیوسته است هرگاه در نقطه از این بازه پیوسته باشد.

پیوستگی روی بازه $[a, b]$:

• تابع f روی بازه $[a, b]$ پیوسته است هرگاه f در هر نقطه از بازه (a, b) پیوسته و در نقطه a پیوستگی راست و در نقطه b پیوستگی چپ داشته باشد.

پیوستگی روی بازه $[a, b)$:

• تابع f روی بازه $[a, b)$ پیوسته است هرگاه f در هر نقطه از بازه (a, b) پیوسته است و در نقطه a پیوستگی راست داشته باشد.

پیوستگی روی بازه $(a, b]$:

• تابع f روی بازه $(a, b]$ پیوسته است هرگاه f در هر نقطه از بازه (a, b) پیوسته و در نقطه b پیوستگی چپ داشته باشد.

• حد تابع در $x = a$ ارتباطی با مقدار تابع در $x = a$ ندارد و فقط وجود همسایگی چپ و راست در $x = a$ مهم است.

- اگر f و g هر دو در $x = a$ ناپیوسته باشند، آنگاه $f \pm g$ و $f \times g$ در $x = a$ پیوسته است ولی $\frac{f}{g}$ نامعلوم است.

- اگر f و g هر دو در $x = a$ ناپیوسته باشند، آنگاه پیوستگی توابع حاصل از اعمال جبری f و g مشخص نیست.

- اگر f و g هر دو در $x = a$ پیوسته ولی g پیوسته نباشد، در این صورت $f \pm g$ و $\frac{g}{f}$ در $x = a$ ناپیوسته است اما $f \times g$ و $\frac{f}{g}$ ممکن است پیوسته باشد.

مواردی که نیاز است حدود چپ و راست بررسی شوند:

(۱) در بررسی حد تابع f از روی نمودارش

(۲) در بررسی تابع چندضابطه‌ای در نقاط مرزی دامنه‌اش

(۳) در بررسی توابع کسری شامل قدر مطلق به شرطی که x به سمت ریشه داخل قدر مطلق میل کند و در محاسبه حد به حالت $+$ برسیم.

(۴) در بررسی توابع براکتی در نقاطی که داخل براکت عددی صحیح شود.

(۵) در بررسی توابع کسری در ریشه‌های ساده یا مکرر مرتبه فرد مخرج آن‌ها

سوال:

$$\text{تابع با ضابطه } f(x) = \begin{cases} x^3 - 3x^2 + 4 & ; x > 2 \\ 2x + b & ; x \leq 2 \end{cases} \text{ به ازای کدام مقدار } b \text{ همواره پیوسته است؟ (کنکور ۱۳۸۹)}$$

۴ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

-۴ (۱)

☞ پاسخ: گزینه «۱»

بایستی تابع در $x=2$ پیوسته باشد.

$$f(2) = 4 + b, \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = (2x + b) = 4 + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^3 - 3x^2 + 4}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x^2 - x - 2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 - x - 2) = 0$$

$$\Rightarrow 4 + b = 0 \Rightarrow b = -4$$

☞ نکته: هر تابعی در نقاطی غیر از دامنه خود قطعاً ناپیوسته است چون در آن نقاط مقدار ندارد.

☞ نکته: بزرگترین بازه پیوستگی هر تابعی، همان دامنه آن است، اما ممکن است در نقاطی از دامنه هم ناپیوسته باشند.

(چند ضابطه‌ای‌ها)

نکته: با فرض $a \neq b$ داریم:

$$f(x) = \begin{cases} a & ; x \in \mathbb{Z} \\ b & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b \text{ هر عدد حقیقی}$$

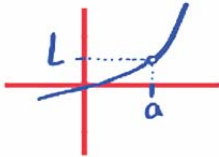
$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$$

☞ نکته: اگر $f(x)$ تابعی پیوسته باشد در مورد حد و پیوستگی تابع $[f(x)]$ را $x = a$ داریم:۱) حد دارد و پیوسته است $\rightarrow f(a) \in \mathbb{Z}$ اگر۲) حد دارد و پیوسته است $\rightarrow \min$ نسبی باشد $x=a$ اگر $f(a) \in \mathbb{Z}$ ۳) حد دارد ولی پیوسته نیست $\rightarrow \max$ نسبی باشد $x=a$ اگر $f(a) \in \mathbb{Z}$ ۴) حد ندارد و پیوسته هم نیست $\rightarrow \max$ نسبی $x=a$ و نه \min نسبی باشد اگر $f(a) \in \mathbb{Z}$ در حالت‌های ۳ و ۴ اگر پشت براکت عامل صفرشونده در $x = a$ اضافه شود، پیوسته خواهد شد.

❖ نکته: اگر $f(x)$ حول $x=a$ اکیداً صعودی باشد، در این صورت $[f(x)]$ فقط از راست پیوسته است و حد راست از حد چپ یک واحد بیشتر است.

❖ نکته: اگر $f(x)$ حول $x=a$ اکیداً نزولی باشد، در این صورت $[f(x)]$ فقط از چپ پیوسته است و حد چپ یک واحد بیشتر از حد راست است.

❖ نکته: اگر نمودار تابع کسری f در $x=a$ دارای حفره باشد:



(۱) ریشه مشترک صورت و مخرج کسر تابع f است.

(۲) حاصل حد تابع f وقتی $x \rightarrow a$ برابر با L است.

سوال:

برای مقدار مشخص k ، تابع $f(x) = \begin{cases} |x-x|-x & ; \text{ فرد} \\ k-x+|x| & ; \text{ زوج} \end{cases}$ در $x=n$ و $x=-n$ پیوسته است. کدام مورد در خصوص n صحیح است؟ $(k, n \in \mathbb{N})$ (کنکور ۱۴۰۲)

(۱) برای هیچ مقداری از n ، پیوسته نیست.

(۲) برای جميع مقادیر n پیوسته است.

(۳) n فرد

(۴) n زوج

☞ پاسخ: گزینه «۴»

اگر تابع را در $x=3$ یعنی به ازای $n=3$ بررسی کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} |[-x]-x| = |[-(3^+)]-3| = 7$$

$$f(3) = |[-3]-3| = 6$$

در نتیجه قطعاً در $x=3$ ناپیوسته است و n نمی تواند فرد باشد.

و اگر در $x=2$ و $x=-2$ بررسی کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = k - 2 + 2 = k \\ f(2) = k \end{cases} \Rightarrow k = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = |[-2^-]-2| = 4$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = k + 2 - 2 = k \\ f(-2) = k \end{cases} \Rightarrow k = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = |[-(-2^-)]+2| = 4$$

پس در n زوج پیوسته است.

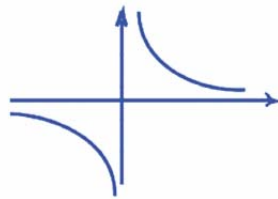
حد در بی نهایت:

• در این بخش از حد رفتار تابع را در بی نهایت بررسی می کنیم:

• $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L$ یعنی نمودار تابع در ∞ به خط افقی $y = L$ نزدیک و نزدیک تر می شود.



مثال: با توجه به نمودار $y = \frac{1}{x}$ داریم:



$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$$

❖ نکته: برای اینکه بتوانیم حد توابع گویا را در بی نهایت سریع تر محاسبه کنیم، می توانیم در صورت و مخرج کسر فقط

جمله ای که بیشترین توان را دارد انتخاب کنیم و حاصل حد را در بی نهایت به دست آوریم.

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots}{a'x^m + b'x^{m-1} + \dots} = \begin{cases} \infty & n > m \\ \frac{a}{a'} & n = m \\ 0 & n < m \end{cases}$$

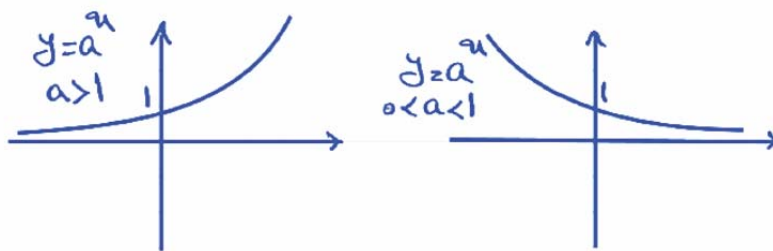
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^5 + 4x^2 - x}{4x^5 + 6x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^5}{4x^5} = \frac{3}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - x}{3x^3 + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2}{3x^3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2}{3x} = 0$$

❖ نکته: برای محاسبه حد در بی نهایت یک عبارت کسری نیز می توانیم فقط از جملات پرتوان حد بگیریم:

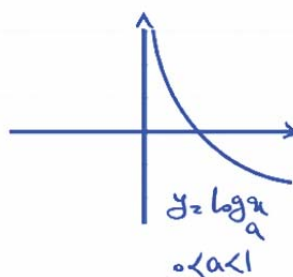
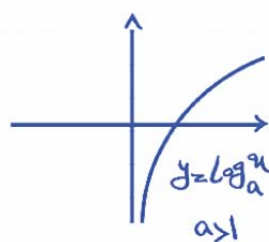
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x + \sqrt{x}}{-5x + \sqrt[3]{x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x}{-5x} = \frac{-3}{5}$$

حد تابع نمایی و لگاریتمی در بی نهایت:



$$\lim_{x \rightarrow +\infty} a^x = \begin{cases} 0 & ; 0 < a < 1 \\ +\infty & ; a > 1 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = \begin{cases} 0 & ; a > 1 \\ -\infty & ; 0 < a < 1 \end{cases}$$



$$- y = \log_a^x \xrightarrow[\text{اکیداً صعودی}]{a > 1} \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} \log_a^x = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} \log_a^x = -\infty \end{cases}$$

$$y = \log_a^x \xrightarrow[\text{اکیداً نزولی}]{0 < a < 1} \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} \log_a^x = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} \log_a^x = -\infty \end{cases}$$

$$\lim [f(x)] = [L] \rightarrow \begin{cases} [L^+] = L \\ [L^-] = L - 1 \end{cases}$$

عدد صحیح
و حدی

◀ نکته:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \quad \text{اگر } \llcorner \text{ نکته:}$$

$$[\lim_{x \rightarrow a} f(x)] = [L]$$

↓
عدد
حدی
نیست

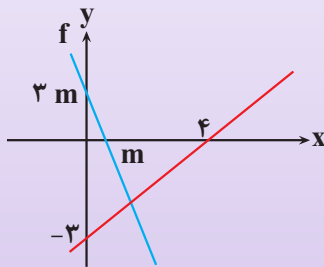
مثال: حاصل حد زیر را به دست آورید

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{4x^2 - x + 1}{x^2 + x + 2} \right] = ?$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{4(x^2 + x + 2) - \Delta x - \gamma}{x^2 + x + 2} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[4 + \frac{-\Delta x - \gamma}{x^2 + x + 2} \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(4 + \left[\frac{-\Delta x - \gamma}{x^2 + x + 2} \right] \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(4 + \left[\frac{-\Delta}{x} \right] \right) = 4 + [0^-] = 4 - 0 = 4$$

سوال: شکل زیر، نمودار تابع f و g را نشان می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|f(x)|}{g(x)}$



(۱) -۳

(۲) ۳

(۳) -۴

(۴) ۴

پاسخ

☞ پاسخ: گزینه «۳»

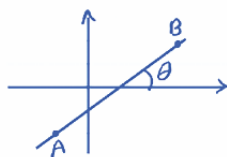
$$f(x) = -3x$$

$$f(x) = \frac{3}{4}x \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|f(x)|}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|-3x|}{\frac{3}{4}x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-3x}{\frac{3}{4}x} = -4$$

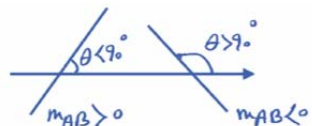
مشتق: مشتق تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ یعنی آهنگ تغییرات تابع $f(x)$ ، نسبت به متغیر x که آن را با $f'(a)$ نمایش می‌دهند.

شیب خط:

برای دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ شیب خط AB به صورت زیر تعریف می‌شود:



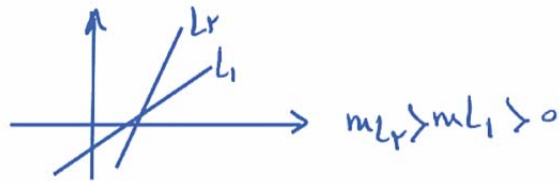
$$m_{AB} = \tan \theta = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$



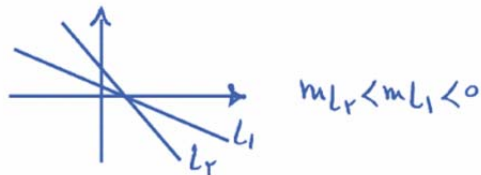
$$y - y_A = m_{AB}(x - x_A)$$

(معادله خط)

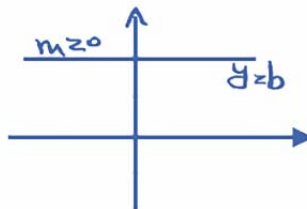
- برای دو خط با شیب مثبت، هر چه خط به محور y ها متمایل تر باشد شیب بیشتری دارد.



- برای دو خط با شیب منفی، هر چه خط به محور y ها متمایل تر باشد شیب کمتری دارد.



خطی افقی با شیب صفر است. $y = b$



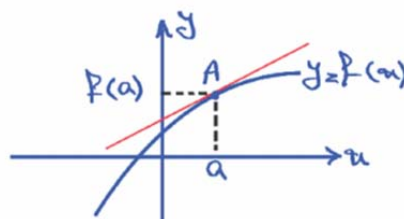
- دو خط موازی شیب یکسانی دارند.

- دو خط غیرموازی با محورهای برهم عمودند هرگاه حاصل ضرب شیب‌هایشان برابر -1 باشد.

مشتق تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$:

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

$$\text{اگر } h = x - a \xrightarrow{h \rightarrow 0} f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$



$$A \text{ شیب خط مماس در نقطه } = f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

مثال: اگر تابع $f(x) = x^2 + 2x$ باشد، آنگاه $f'(3)$ را با استفاده از تعریف مشتق بیابید.

$$\begin{aligned} f'(3) &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - (3^2 + 2(3))}{x - 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x+5)(x-3)}{(x-3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} (x+5) = 3+5 = 8 \end{aligned}$$

سوال: مشتق تابع f در نقطه $x=2$ به صورت $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{2(2+h)^2 + k(2+h) - 2k - 8}{h}$ بیان شده است، k کدام است؟ (کنکور ۱۳۸۱)

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

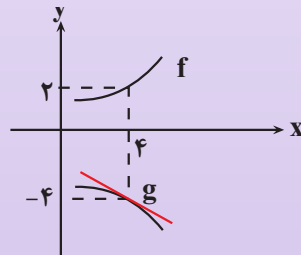
حد داده شده را ساده کرده و سپس مقدار k را تعیین می‌کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{2(2+h)^2 + k(2+h) - 2k - 8}{h} = 12 \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2(4+4h+h^2) + 2k+kh-8}{h} = 12$$

$$\Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} \frac{8+8h+2h^2+kh-8}{h} = 12 \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2h^2+8h+kh}{h} = 12$$

$$\Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} 2h+8+k = 12 \Rightarrow 8+k = 12 \Rightarrow k = 4$$

مثال: با توجه به نمودارهای توابع f و g حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f'(x)g(x) + 4f'(x)}{x-4}$ چند برابر $g'(4)$ است؟



پاسخ: ۵

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f'(x)g(x) + 4f'(x)}{x-4} &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f'(x)(g(x) + 4)}{x-4} \\ &= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f'(x)(g(x) + g(4))}{x-4} = f'(4) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{g(x) - g(4)}{x-4} \\ &= f'(4)g'(4) = 4g'(4) \end{aligned}$$